



23
241

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**
ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS

INTERACTUANDO CON LA INTERACCIÓN:

DISEÑO GRÁFICO Y MULTIMEDIA



DEPTO. DE ASESORIA
PARA LA TITULACION
ESCUELA NACIONAL
DE ARTES PLÁSTICAS
XOCHIMILCO D.F.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN DISEÑO GRÁFICO
PRESENTA:
ESTRADA RODRÍGUEZ FRANCISCO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MÉXICO, D.F.

DIRECTOR DE TESIS:
LIC. MANUEL VELÁZQUEZ CIRAT

AGOSTO DE 1997



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Dedicado a:

Francisco y Concepción, mis padres.

Martha, Martha Jessica, Erika Andrea Dinorah y Francisco Isaf, mi familia.

Y también a ti, Rafa.

Los elementos psíquicos fundamentales del pensamiento son determinados signos e imágenes, más o menos claras, que pueden ser reproducidos y combinados a voluntad.

Albert Einstein

Toda esta tecnología (usada en el arte de hoy) salió de desarrollos científicos, y esto hace que los conservadores digan:
ah, ¿Cómo se puede hacer arte con estos objetos que no fueron inventados para el arte?

Bueno, la respuesta es que la tecnología no es nada sin la imaginativa que la llena de poder y que la hace atrayente al ser humano.

Yo veo en sus pasos iniciales esta relación de arte y tecnología. Este es apenas su primer siglo. Estoy seguro que por delante habrá más siglos.

Otto Piene

Director del Centro de Estudios Avanzados del MIT

INTERACTUANDO
CON LA INTERACCIÓN:

DISEÑO GRÁFICO
Y
MULTIMEDIA

INTRODUCCIÓN	vii
CAPÍTULO I: LA COMPUTADORA Y MULTIMEDIA	11
1.1 Qué es una computadora.	11
1.1.1 Historia.	14
1.1.2 La computadora como herramienta.	20
1.1.3 Teoría de la Información.	21
1.2 Definición de Multimedia.	23
1.3 Multimedia y Diseño Gráfico	25
CAPÍTULO II: LA INTERFAZ GRÁFICA.	31
2.1 Diseño de Interfaces.	33
2.2 Características de la Interfaz.	38
2.2.1 Legibilidad.	40
2.2.2 Uniformidad.	41
2.2.3 Botones de navegación.	42

CAPÍTULO III: ELEMENTOS MULTIMEDIA.	45
3.1 Imagen fija.	46
3.1.1 Digitalización de imágenes y texto.	49
3.1.2 Cámaras digitales.	51
3.1.3 Ilustración digital.	51
3.2 Imagen en movimiento.	52
3.2.1 Video.	54
3.2.2 Animación 2D.	56
3.2.3 Animación 3D.	57
3.2.4 Realidad Virtual.	62
3.3 Audio.	66
3.3.1 Digitalización.	66
3.3.2 Sonido generado por computadora.	67
3.3.3 MIDI.	68
3.4 Interactividad.	68
3.4.1 Hipertexto.	71
3.4.2 Programas de desarrollo para Multimedia.	72
CAPÍTULO IV: INTEGRACIÓN E INTERACCIÓN. PROYECTO PRÁCTICO.	75
4.1 Guión literario.	77
4.2 Mapa de Navegación.	78
4.3 Opciones de salida.	88
4.3.1 Captura de pantallas.	89
4.3.2 Impresión de texto.	90
CONCLUSIONES: DISEÑO GRÁFICO Y EL NUEVO RENACIMIENTO	105
GLOSARIO.	109
BIBLIOGRAFÍA.	117

El Diseño Gráfico debe hechar mano de los instrumentos que le permitan maximizar su respuesta a las demandas actuales. Llevar a cabo tareas que antes consumían gran parte de nuestro tiempo y que ahora se han optimizado gracias a los avances tecnológicos, es una de las razones que me llevaron a la realización de este escrito, así como poner a prueba algunas posibilidades y limitantes del instrumento más importante de este fin de siglo: la computadora.

Nuestro campo de trabajo es una disciplina que lleva características implícitas de conceptualización y creatividad enfocadas a la tarea de lograr una comunicación eficaz. En contraposición, un mensaje deficiente no podrá ser mejorado, aún contando con el soporte de las herramientas más sofisticadas. Menciona Bruno Munari en *Diseño y Comunicación Visual. Contribución a una metodología didáctica*, pp. 70-71:

El arte es una cosa mental, ligada al conocimiento de las cosas y al de los medios de comunicación visual. Las cosas son la realidad con la que vivimos, los medios son los instrumentos para hacer visible lo que el cerebro recibe de los estímulos exteriores. Por lo tanto, la ley del mínimo esfuerzo con el máximo resultado también es válida para el arte, y también en este caso, mínimo esfuerzo equivale a instrumentación adecuada. Entre todos los instrumentos de que el artista puede disponer actualmente para expresarse, sin duda está el que le ha de permitir el máximo resultado con el menor esfuerzo. Se trata de conocerlos, saber lo que las técnicas actuales nos pueden ofrecer, ya que el arte está, sin dudarlo, vinculado a las técnicas, que son pesadas y estáticas, sobre todo cuando existen nuevas técnicas para transmitir.

El arte es una cosa mental cuya realización no puede ser confiada a cualquier medio. En las antiguas academias, la enseñanza se basa aún en las técnicas antiguas, y en tanto que los estudiantes se afanan en una técnica superada, su cerebro ya está en el futuro próximo. También en las llamadas "escuelas de arte" sería necesario aligerar la enseñanza, abandonar los prejuicios que ligan el arte a unas técnicas determinadas, entrar en conocimiento de las nuevas técnicas, pensar que no todo el arte está destinado a la eternidad, abolir la idea de una escuela para la producción de obras para una élite, y sobre todo, no hablar de arte sino de comunicación visual. Si va a existir el arte, es una cosa absolutamente independiente de la escuela. Podemos educar para comprender el arte (la comunicación visual), pero no podemos formar artistas, y mucho menos genios.

Debemos adentrarnos en las nuevas tecnologías, obtener las ventajas que ofrecen, sin olvidar que son extensión de nuestras habilidades, no sustituto de ellas. No son panacea ni Grial, son simplemente artefactos, como puede ser un aerógrafo o pantógrafo, que requieren una mano experta y creativa que los guíe.

La computadora, aún provista con excelentes programas y equipo periférico, no es sustituto del trabajo desarrollado por el diseñador gráfico: es solo una herramienta, que debemos aprender a usar, pero también a dosificar, para situarla en su real dimensión, como un instrumento con enormes posibilidades y una sola flaqueza, si se le puede llamar así: no es capaz de ejecutar nada por sí misma; necesita alguien preparado para sacar el máximo provecho de ella. De no existir una preparación adecuada en el encargado de utilizarla, se cumplirá aquel anagrama tan usual en el ambiente informático: GIGO (*Garbage In, Garbage Out*, o Basura Entra, Basura Sale).

Este trabajo de tesis es, por tanto, desmitificador de la computadora como una "fabricante instantánea" de diseñadores gráficos: la máquina no es sustituto de la creatividad y la metodología que el diseñador debe desarrollar dentro de su campo profesional. También es un exhorto para hacer conciencia que, el convertirse en experto manipulador de uno o varios programas, no basta tampoco para ser un mejor diseñador: será por ese medio un buen técnico, que no es ningún equivalente.

El propósito principal fué la realización de un proyecto Multimedia con el fin de investigar la potencialidad que este medio de comunicación ofrece al Diseño Gráfico, tanto en las etapas de conceptualización y desarrollo proyectual, como en el diseño de interfaces que faciliten la comunicación con el usuario final.

Para lograr este objetivo se mostrará, en primera instancia, un panorama general de la computación, así como sus consecuencias en el campo del Diseño. A continuación se describirá el concepto Multimedia, diferenciándolo de otras manifestaciones "multimedia" que se han producido a través de la historia. Asimismo, se dará énfasis a la importancia del Diseño Gráfico, no como labor de embellecimiento, sino directiva en aspectos tanto de conceptualización como de la misma producción Multimedia.

En un capítulo posterior se entrará de lleno a la metodología utilizada para realizar el proyecto de Multimedia interactiva, así como los requerimientos mínimos de *hardware* y *software* para llevar a cabo este trabajo.

Para concluir, se analizará la experiencia de la creación del proyecto Multimedia como un nuevo campo del Diseño, y los beneficios obtenidos a través de la elaboración de un trabajo de estas características. Se mencionarán asimismo los avances en Hipermedia.

El Diseño sobrepasa ampliamente a las placas de silicio y marañas de cables dentro de una caja de metal. El Diseño reside en el individuo, en su capacidad de análisis y síntesis, de conceptualización y creatividad. El Diseño se realiza en la mente disciplinada y creativa. Sin Diseño, lo otro seguirá siendo solo una herramienta vacía.

LA COMPUTADORA Y MULTIMEDIA

Puesto que la computadora es el instrumento para realizar este trabajo, se hace necesario describir su función y ubicar cronológicamente su desarrollo, para obtener una panorámica del tipo de trabajo que nos permite realizar; se hará un breve recorrido histórico por las diferentes etapas de su evolución, desde sus inicios hace poco más de cincuenta años, hasta este momento, así como el desarrollo de su capacidad gráfica. La siguiente etapa será definir qué es Multimedia, y de qué manera está ligada a la computación. Se resaltarán la relación que existe entre Multimedia y Diseño Gráfico.

1.1 Qué es una computadora.

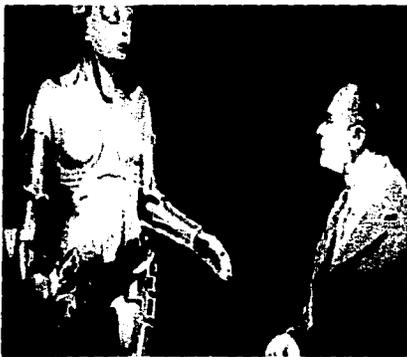
Una computadora es un sistema de cálculo electrónico que hace comparaciones entre sus cálculos y recuerda los resultados. Aún cuando esta es la descripción concreta de una computadora, no es una buena definición de lo que realmente hace: *Una computadora no hace nada hasta que recibe una orden específica para hacer algo.*

Este algo puede ser un cálculo, pero igualmente puede ser manipulación de ideas, conceptos, lenguaje, sonidos, o en el caso de la computación gráfica, imágenes bi y tridimensionales usadas inicialmente para simulaciones, visualización científica, y representación de fórmulas matemáticas. Aún cuando el uso de esta máquina en el ambiente de las Artes Visuales, el Diseño Gráfico y las Artes Gráficas en general parezca novedoso, y así lo sea en países poco tecnificados, en la década de los sesenta se hicieron importantes avances en esta área.

El temor que produce la computadora, y más aún, la computadora autónoma antropomórfica o robot, a través de la mirada cinematográfica.

Abajo y arriba a la izquierda: Fotogramas de la película Metropolis de Fritz Lang mostrando a Maria, el primer robot hecho para sustituir al ser humano.

Arriba a la derecha: Maria y Terminator, la secuela del robot que se independiza de su creador y pretende destruirlo.



Las computadoras tienen memoria, tienen un ojo luminoso, pueden ver, reconocer los objetos. Pueden coger un objeto por medio de un brazo metálico articulado...



Bruno Munari, a finales de la década de los setenta, notaba que este incipiente desarrollo causaba desconfianza y temor, como sucede con innovaciones trascendentales, y su comentario al respecto fue el siguiente:

Muchos artistas de las artes visuales, pintores, dibujantes, etc., tienen terror a las máquinas. No quieren ni oír hablar de ellas. Piensan que algún día las máquinas podrán hacer obras de arte y ya se ven sin trabajo. Incluso un crítico celebre, hace algún tiempo, hablando de Arte Programado en un diario italiano, planteó este gran interrogante: *¿Vamos hacia el arte de las máquinas?* frase que denota una gran ignorancia del problema, ya que equivale a decir: *¿Vamos hacia el arte del pincel? ¿O del lápiz?* Es triste ver que una buena cultura clásica va aparejada con una ignorancia total de la cultura moderna, la de hoy, la de ahora, la de aquí. Y una de las máquinas que produce mayor miedo es, naturalmente, la calculadora electrónica, que en los Estados Unidos se llama computadora.

El arte de las computadoras. Las computadoras tienen memoria, tienen un ojo luminoso, pueden ver, reconocer los objetos. Pueden coger un objeto por medio de un brazo metálico articulado. Pueden hacer cálculos muy veloces y, cosa grave para los artistas de antes, incluso pueden producir imágenes, dibujar con un pincel de luz, borrar, volver a dibujar, corregir, volver la figura, hacerla ver por debajo y por arriba, inclinada de lado, a la derecha y a la izquierda, mostrarla mientras gira, recoger unos pedazos, añadir otros, hacer miles de cosas,





en una palabra. Este tipo de calculadoras se llaman *Computer Graphics*, y sirven para visualizar cualquier cosa que se quiera hacer visible, desde un esquema a un diagrama, desde estudios geográficos a estudios urbanísticos, desde aspectos de la circulación urbana a otros relativos a las áreas habitables.

...a fin de cuentas, esta computadora que produce tanto miedo a los artistas, no es más que un instrumento. Si no hay un hombre que le dé órdenes, que la utilice, se está quieta y hasta. Ya pueden llover o tronar, o desencadenarse revoluciones, que el instrumento no se mueve. Es estúpido, e insensible a todo lo que puede provocar un hecho artístico. Y por otra parte, no ha sido inventado con este fin. Tiene la ventaja de que, después de un largo entrenamiento, después de decirle todo lo que ha de hacer y cómo, lo hace todo rápidamente y sin distraerse!

Aún con datos erróneos producto de la época, tales como considerar a la computadora un equivalente de los robots de la ciencia ficción, Munari enfoca con acierto el temor que producían las *Computer Graphics* como un producto mejorado de la raza humana, con posibilidad de desplazarla de sus funciones, y en cierto momento, de sus habilidades.

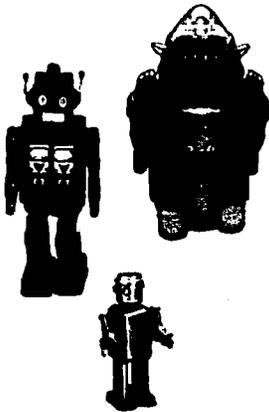
También habla de ciertos sectores del arte y de la opinión popular, que se refieren a las computadoras como un contrincante o posible sustituto del artista, más que un aliado. Si bien esto pudo en cierto momento tener eco en sectores radicales o "puristas" de la época, esa mentalidad

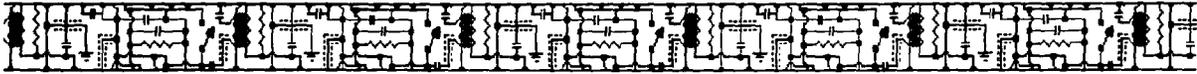
está rebasada por la actual generación, quedando este tipo de pensamiento como un mito, el cual podemos relatar en forma anecdótica.



La afirmación que la computadora es estúpida e insensible, es una de las mejores descripciones que he encontrado para este aparato: es, en otra analogía, como las piezas de un "mecano", las cuales, desarmadas no presentan un uso definido; pero en manos de alguien con imaginación, pueden convertirse lo mismo en una grúa que en un avión.

Todo depende completamente de quien lo use, de otra manera no pasarán de ser un montón de láminas.





Puesto que los circuitos eran completamente electrónicos, la velocidad de computación tuvo un dramático incremento. Con las máquinas construidas en principios de los cincuentas, números de diez dígitos podían ser multiplicados en una dosmilésima de segundo.

Las máquinas de tubo de vacío, o de bulbos como se conocen en nuestro país, se consideran generalmente como las primeras computadoras viables; fueron vendidas para aplicaciones de negocios y científicas, a pesar de su limitada capacidad de memoria y su relativamente baja velocidad. Una máquina de este tipo era la UNIVAC, que representa la primera generación de computadoras comerciales.

La segunda generación llevó a la computación a la vanguardia de la tecnología. Los recién inventados transistores reemplazaron a los tubos de vacío, trayendo consigo una velocidad aún mayor, y sobre todo, haciéndolas más accesibles en cuanto a su costo. El tamaño de las computadoras disminuyó dramáticamente, puesto que un transistor tenía solo 1/200 del volumen utilizado por un tubo de vacío. Además, emitía mucho menos calor, por lo que fue posible juntar más transistores en un espacio reducido. Se lograron también avances de gran importancia en el *software*, y de esta manera también, el número de usuarios potenciales de computadoras se incrementó notablemente.

Hacia el final de la segunda generación, las computadoras gráficas hicieron su primera aparición. En el Instituto de Tecnología de Massachusetts una tesis de doctorado sentó las bases de la computación gráfica, la de Ivan Sutherland, quien introdujo el concepto de uso del teclado y el *light pen* (lápiz óptico, un aparato que permite interactuar con la computadora por medio de un rayo de luz emitido por un pequeño aparato tubular conectado a ella), conjuntamente con una imagen desplegada en un monitor. Él construyó imágenes por el método de usar componentes de dibujo estándar, como el punto: juntando puntos, se crean líneas, y juntando éstas se crean formas. Esta, y muchas otras técnicas desarrolladas por Sutherland, siguen estando en uso hoy en día.

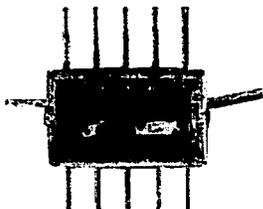
La estructura de datos construida por él en la computadora TX-2 era muy diferente a todo lo que se había hecho anteriormente, pues se basaba en la topología del objeto a ser representado, esto es, una descripción minuciosa de la relación entre los diversos componentes que lo componen. Antes de esto, las representaciones digitales eran meramente reproducción de una imagen, no del objeto en sí. Su programa, llamado *Sketchpad* agregaba otra importante característica: la eliminación de las líneas ocultas de la vista de un objeto, que eran almacenadas en memoria. Para comprender esta innovación, debemos situarnos en 1963, fecha en que fué

Arriba: Secuencia de símbolos electrónicos.
Abajo: Fotografía del prototipo del primer transistor.





Arriba: Facsimil de una de las seis páginas del cuaderno de notas de Jack Kilby (foto inferior derecha), donde anotaba a principios de 1958: "Extreme miniaturization of many electric circuits could be achieved by making resistors, capacitors, transistors and diodes on a single slice of silicon", donde además se muestra un dibujo de lo que sería el circuito integrado.
Abajo: Uno de los primeros circuitos integrados, fruto del trabajo de Kilby y Robert Noyce.



creado este programa: las computadoras de segunda generación que existían en ese momento, solo permitían colocar un punto monocromo en la pantalla, que al unirse para formar una línea o una serie de ellas, eran capaces de crear la estructura en alambre, o "esqueleto" del objeto, y nada más. Al tener la opción de ocultar las líneas que temporalmente quedaban fuera de la vista, por ejemplo en un cubo o una esfera, se evitaba la confusión y se obtenía una mayor sensación de tridimensionalidad.

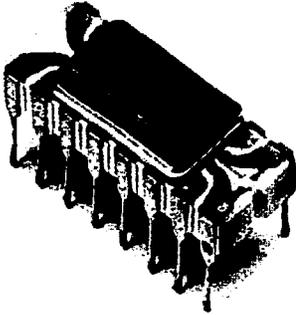
Al desarrollarse de la computadora en el área gráfica, el problema de manejar esta nueva riqueza visual impulsó la invención de nuevos periféricos, entre ellos el *plotter*. Este es un aparato de dibujo que conecta los puntos de una líneas moviendo una pluma de un punto de coordenada a otro. Ambos puntos son mantenidos en la memoria de la computadora y el *plotter* ejecuta el trabajo de dibujar la imagen. Este aparato es aún utilizado en áreas como la arquitectura, aunque la implementación de *plotters* de inyección de tinta permite que los diseñadores exploten su potencial, permitiéndoles la realización de imágenes de gran formato que anteriormente eran dominio exclusivo de la fotografía.

Alrededor de 1965 hicieron son su aparición los circuitos integrados de estado sólido, precursores de los *chips* modernos, reemplazando a los complejos circuitos de componentes individuales. Una mayor miniaturización tuvo lugar en esta tercera generación de máquinas, y más aparatos periféricos fueron introducidos. Con el

propósito de "hablar" a la computadora, los investigadores encontraron que se necesitaba otro tipo de dispositivos gráficos de entrada que simularan técnicas más convencionales de dibujo. Así hicieron su aparición las tabletas de dibujo, con una superficie sensible que puede registrar las coordenadas del punto donde se ejerce presión con un *stylus*.

Con la cuarta generación de computadoras, fechada en principios de los '70s, la tecnología computacional se movió a la era moderna. Las computadoras pueden ahora ser conectadas para formar redes. En términos gráficos, esto significa que una computadora actuando como servidor

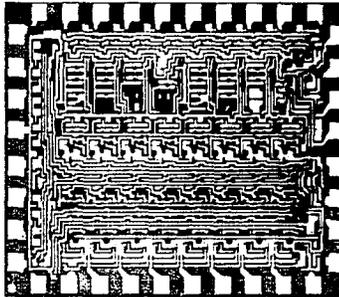




Arriba: En 1971, mientras trabajaban para Intel, Federico Faggin y Ted Hoff diseñaron el i4004 para Basicom, un fabricante japonés de calculadoras. El i4004 era un procesador de cuatro bits. Con 2,250 transistores, podía manejar 60,000 operaciones por segundo.
 Centro: El primer producto con tecnología MOS (Metal Oxide Semiconductor) para aplicaciones de procesamiento de datos era una unidad aritmética con memoria integrada como acumulador, y fue construida por la compañía Fairchild Camera and Instrument.
 Abajo: El procesador Intel 8080a, que permitió la popularización de las computadoras personales.

puede dar soporte a varias estaciones de trabajo, y permite distribuir acciones complejas como lo es el *rendering* entre varias computadoras, disminuyendo notablemente el tiempo requerido para obtener resultados.

Los microprocesadores -cada uno propiamente una computadora en un *chip*- permitieron que se manufacturaran pequeñas máquinas personales a un costo razonable. Una computadora de finales de los setenta, fué más poderosa que la IBM de cinco toneladas de los albores de la Era de la Computación.



El momento real para el despegue de la computación gráfica fué 1980. Hasta entonces esta había permanecido como dominio único de científicos, matemáticos, ingenieros y expertos en computación. Pero en 1980 el mercado para los productos de gráficos por computadora empezó a despegar, aún cuando las escuelas de arte no estaban equipadas con ningún sistema de computación gráfica, sino hasta dos años después en escuelas y universidades norteamericanas, mien-

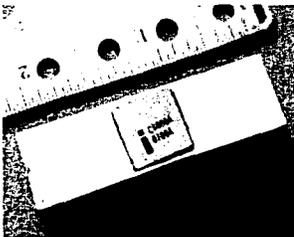
tras que en nuestra Escuela es necesario que pasen quince años para que se de este fenómeno.

La Asociación para Máquinas Computadoras (ACM por sus siglas en inglés) es la organización norteamericana que promueve, y en cierta manera regula a la industria del cómputo. Cuando la computación gráfica hizo su aparición, la ACM estableció lo que llamó un Grupo de Interés Especial en Gráficos (*Special Interest Group on Graphics*, o SIGGRAPH), que se propone promover entre sus miembros la adquisición e intercambio de información y opiniones en la teoría, diseño, implementación y aplicación de las gráficas generadas por computadora y las técnicas interactivas que faciliten la comunicación y el intercambio de conocimientos.

En nuestro país existe el Capítulo México de esta Organización (<http://www.siggraph.org.mx/>), cuyo propósito es, en sus propias palabras:

... difundir el conocimiento relacionado al campo de la graficación por computadora y poner en contacto a la comunidad local en México que comparte dichos intereses, y con la comunidad internacional.

Aún cuando sea prácticamente desconocida en nuestra Escuela, esta Organización es la principal promotora del desarrollo de la computación gráfica, tanto en la visualización científica como en el diseño y las artes visuales, así como las investigaciones en desarrollos tecnológicos que ofrezcan nuevas propuestas gráficas.

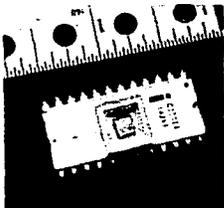




Arriba: Prototipo de la primer computadora Apple.

Abajo: Primer chip EPROM, que permite almacenar las instrucciones básicas de una computadora. Este artefacto facilitó el uso de las computadoras, al evitar tener que programarla cada vez que la encendía.

Abajo, derecha: Computadora Amiga 3000.

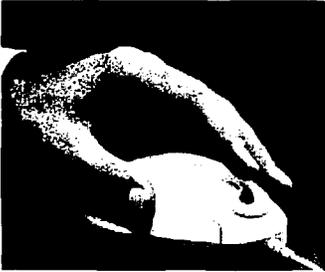


La inversión requerida en investigación y desarrollo de la computación gráfica en sus inicios solo era posible para industrias con grandes recursos económicos, tales como la aeroespacial, automovilística y militar de los países con mayor desarrollo tecnológico, quienes encargaban a corporaciones y universidades en los Estados Unidos para la realización de este trabajo especializado. De las corporaciones involucradas puede mencionarse a *Boeing*, *Lockheed* y *General Motors*, quien fue la primera en usar un elaborado sistema gráfico desarrollado por IBM específicamente para diseño automatizado, llamado DAC-1 (*Design Augmented by Computer*, Diseño Aumentado por Computadora). El DAC fue el primer sistema de Diseño Asistido por Computadora (CAD) usado para el diseño de motores, aplicándose después para el desarrollo de planos arquitectónicos y visualización 3D.

De estos primeros programas con un objetivo muy específico dirigido hacia la ingeniería y el diseño industrial automatizado, surgieron las bases en cuanto a programación gráfica que hicieron posible un rápido desarrollo del *software* para la manipulación digital. Como se mencionó al principio de este capítulo, la mayor contribución en este campo la realizó en el estado de Utah, Estados Unidos de Norteamérica, el Doctor Iván Sutherland.

El siguiente gran paso lo constituyó la aparición de las computadoras personales, tales como la Timex-Sinclair, Apple, Atari, Amiga-Commodore y la IBM-PC, que permitieron a un gran número de usuarios tener acceso a estos avances. A la vez, la masificación de estos aparatos permitió el abaratamiento de costos, tanto de máquinas como de aparatos periféricos y programas, lográndose de esta manera que la tecnología llegara a una población mas amplia.





Arriba: Un moderna mouse.

Abajo: El aparato apuntador conocido como mouse fue inventado por Doug Engelbart (abajo, derecha) en principios de los años 60, cuando era investigador del Stanford Research Institute, en Menlo Park, California.



Un paso importante para el acercamiento del público común a las computadoras fue el desarrollo de GUI's, o Interfaces Gráficas para el Usuario (*Graphical User Interface*), facilitando el acceso visual de la computadora a la gran mayoría de la gente, que sentía temor o aversión al hecho de enfrentarse a la fría línea de comandos, precedida por el inmutable signo: **C:\>**.

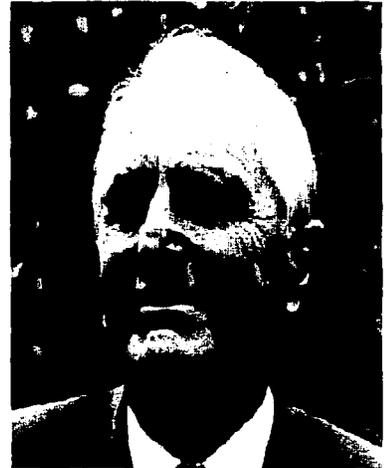
En la Interfaz Gráfica se usan analogías con objetos conocidos: archiveros, fólderes, o el cesto de basura, mostrándose al usuario en forma de señales visuales llamadas iconos, que hacen menos traumática la transición entre el ambiente conocido de una oficina, y el simbólico, representado en el monitor fluorescente de una computadora.

Pioneros en el uso de las Interfaces Gráficas fueron Amiga, Apple y Atari, quienes en un principio fueron objeto de burla por los programadores y usuarios "formales", arraigados en el uso de Sistemas Operativos no gráficos (*CUI*, *Character User Interface*, o Interfaz al Usuario basada en Caracteres alfanuméricos).

En estos Sistemas Operativos, como pueden ser el UNIX o el DOS, las órdenes son transmitidas a las computadoras por medio de palabras o frases llamadas *comandos*. El uso de comandos es una manera más directa de introducir instrucciones a la computadora, razón por la que consideraban estas representaciones gráficas como inútiles, e indignas de ser usadas en aplicaciones serias, puesto que las equiparaban a

videojuegos. Sin embargo, el tiempo le dió la razón a la versión visual, más fácil y amigable. Debido a esto, las PC's y compatibles con IBM entraron tardíamente al uso de interfaz gráfica, aunque han recuperado terreno rápidamente.

En las interfaces gráficas se requiere, para lograr la ejecución de una orden, aplicar una doble pulsación a un icono por medio de un aparato electromecánico, el ratón o *mouse*. El uso del ratón es tan ligado a las GUI, que no se puede pensar en uno sin el otro. Este aparato, desarrollado inicialmente en los laboratorios PARC (*Palo Alto Research Center*) de la compañía Xerox, fue agregado a las computadoras personales por *Apple Computer*, después de la visita que hiciera Steve Jobs, uno de los socios fundadores de la compañía de la manzana, a las instalaciones de PARC.



1.1.2 La Computadora como Herramienta.

Unido a la capacidad metamórfica de la computadora para convertirse en el instrumento virtual que necesitamos, existe otro aspecto: la necesidad de adaptación del usuario al instrumento. Si bien sabemos como utilizar las herramientas físicas de nuestra profesión tales como pinceles, lápices o aerógrafo, el uso de los utensilios virtuales no va acompañado de su equivalente háptico, entendido éste en términos de información táctil-cinestésica.

Mientras que al trabajar sobre la superficie horizontal o ligeramente inclinada del restirador con papel se aplican los medios directamente sobre éste, con la computadora existe una diferencia entre la ubicación de la mano en el momento de ejecutar una acción, y la visualización del resultado en la pantalla del monitor. Aún con dispositivos que intentan dar una aproximación más natural a las herramientas sintéticas, como las tabletas sensibles a presión y los *mouse pen*, esta discrepancia no ha sido superada.

Es necesario, por lo tanto, adaptarse al cambio drástico que conlleva el abandonar el manejo de las herramientas reales para sustituirlas, en la mayoría de los casos, por el ratón. La adaptación se lleva a cabo en los niveles de percepción, entendida esta como "el mantenimiento del contacto, por parte del organismo, con su medio ambiente, sus estados internos y su propia postura y movimiento" (Day, R.H., *Psicología de la Percepción Humana*, Ed. Limusa-Wiley, S.A., México, 1973).

Esta adaptación conlleva en si misma el aprendizaje de una nueva técnica, pues se hace necesaria la creación de un modelo mental que lleve a cabo la función de traductor entre la experiencia previa y su equivalente psicomotriz en este otro ambiente, como es el caso de la sujeción y manipulación del lápiz, a nivel muñeca de la mano, convertido a movimiento de codo y brazo al utilizar el *mouse*.

Esto ha originado tensiones y fatiga al manipular los controles de la computadora por períodos largos de tiempo en músculos y tendones que anteriormente no eran tan usados, Esta dolencia es conocida como Síndrome del Túnel Carpiano, razón por lo que se recomienda:

- Utilizar un teclado y mouse ergonómico, a una altura equivalente a la del codo.

- La silla debe tener soporte lumbar y permitir que las piernas y muslos descansen formando un ángulo de noventa grados. Asimismo, los pies deben apoyarse completamente en el piso.

- El monitor debe estar a una altura tal que la parte central de la pantalla quede a la altura de los ojos, para evitar forzar el cuello. La distancia al monitor no debe ser menor a la diagonal de la pantalla. Esto es, si el monitor tiene una pantalla de 14 pulgadas (35 cm), se recomienda no rebasar los 35 cm de acercamiento.

Durante algún tiempo se mencionó también que permanecer durante períodos prolongados



frente a un monitor aumentaba los riesgos de sobreexposición a radiaciones. La radiación es mayor en la parte posterior de éstos, por lo que debe evitarse como área de trabajo. Aún cuando no se conoce el impacto que representa en la salud, los fabricantes de monitores redujeron la emisión de radiaciones en los modelos recientes.

1.1.3 Teoría de la Información.

Todos los complejos trabajos que debe realizar una computadora, desde trazar una línea recta hasta una animación en tres dimensiones, o la creación de un escenario virtual donde el usuario pueda desplazarse, tienen que ser reducidos finalmente a Lenguaje de Máquina, el código binario que los circuitos de procesamiento de la computadora puede entender.

Así que será necesario empezar por definir qué es un *bit*, y cómo se conforma la lógica que se utiliza en las computadoras, sin importar cuál sea el Sistema Operativo que manejen.

Debe quedar claro que el concepto *bit* no es exclusivo de la Electrónica o Ingeniería de Sistemas, ya que el hablar de *bits* y *bytes* tiene uso en varias disciplinas, desde la lingüística a la neuropsicología, como un método para explicar procesos de comunicación, tales como suceden de manera cotidiana al tomar una decisión de

cualquier tipo. En el caso de la Semántica, es posible hacer referencia directa a Umberto Eco, en su libro *La Estructura Ausente*:

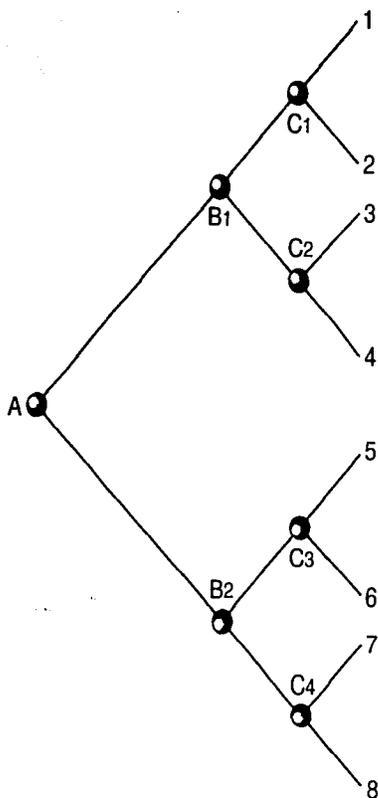
En la Teoría de la Información se llama unidad de información, o *bit* (de *binary digit*, dígito binario o señal binaria), a la unidad de disyunción que sirve para individualizar una alternativa.²

Un *bit* es la posibilidad de elegir con un "sí" o un "no" a una porción específica de un problema. Al aumentar las opciones para resolver un problema, las posibilidades alcanzan cifras cada vez más altas, que matemáticamente se representan como potencias de base dos (2 a la x), escrito 2^x en la jerga matemática, donde el número dos se refiere al *bit* ("sí" y "no"), y la x a la cantidad de opciones que nos son presentadas.

Arriba: Cinta perforada, la forma común de almacenamiento de datos y programas en los principios de la computación.

Abajo, derecha: Estación de trabajo PDP(Programmed Data Processor) con monitor e impresora-perforadora, de la compañía DEC.





Esquema que muestra tres niveles de selección binaria, representados por las letras A, B y C, los cuales nos permiten elegir entre ocho resultados a partir de las ramificaciones elegidas.

Adaptado de Umberto Eco, La Estructura Ausente, Editorial Lumen, Barcelona, 1975.

Esto, que puede parecer más un problema algebraico que una referencia a un texto de semiótica, es acotado por Umberto Eco de la siguiente manera:

... Por el método de disyunción binaria es posible individualizar una eventualidad entre un número infinito de posibilidades. Para ello basta proceder con constancia en una serie de bifurcaciones sucesivas, eliminando progresivamente las alternativas que se presentan. Los cerebros electrónicos llamados "numéricos" o "digitales", al trabajar a altas velocidades, consiguen efectuar disyunciones binarias en ciertos sistemas de equiprobabilidades constituidos por un número astronómico de elementos. Recordemos que el computador digital funciona por la simple alternativa de paso o no de corriente, simbolizado por los valores 1 y 0. Con él pueden efectuarse las operaciones más variadas, ya que el álgebra de Boole precisamente ha permitido una aplicación ilimitada del procedimiento de las disyuntivas binarias¹.

El *bit* (*binary digit*, dígito binario) es la unidad fundamental, de acuerdo a la Teoría de la Información. La Teoría en sí misma está derivada de principios lógicos, y por lo tanto las computadoras operan de acuerdo a estas reglas de lógica. Un *bit* de información es definido como la respuesta a una pregunta, expresada en forma binaria.

Así, al nivel más bajo de procesamiento, la respuesta dada por un bit puede ser "cierto" o "falso", esto es, 1 o 0. Puesto que un *bit* tiene

sólo estos dos estados, información más compleja que requiere más opciones de respuesta, necesita más bits.

A esta ordenación de bits se les denomina *byte*, el cual está formado comúnmente por ocho bits, que permiten una combinatoria de 256 posibilidades ($2^8=256$). Este número lo encontraremos reiteradamente en las referencias que tendremos más adelante con respecto a diversas funciones que encontraremos en la computadora, como en la cantidad de colores que puede desplegar un monitor, o el código de caracteres de texto o ASCII, donde se usan continuamente múltiplos de esta cantidad.

Para finalizar, podemos apuntar que los avances logrados en esta última década en materia de equipos computacionales y en sus constituyentes principales, como procesadores más veloces, abaratamiento de la memoria RAM y mayor variedad de equipo periférico, han permitido la manipulación prácticamente simultánea de diferentes tipos de data, como son imágenes, audio y texto en máquinas con el suficiente poder de cómputo, las cuales están ahora al alcance del diseñador.

A su vez, los dispositivos de almacenamiento masivo, como lo son los discos duros han sido ampliados, de algunas decenas de Megabytes hasta varios Gigabytes de capacidad. Los *arrays* (arreglos de varios discos duros sincronizados), los CD-ROM con capacidad del orden de 650 Mb, y por otra parte la mayor capacidad de los

dispositivos de almacenamiento removible, permiten que los datos sean almacenados en un solo dispositivo.

Nuevos dispositivos, como el *DVD* (*Digital Versatile Disc*, o Disco Versátil Digital), con una capacidad de almacenamiento ampliada como mínimo ocho veces, han abierto al diseñador nuevas posibilidades, prácticamente en todos sus campos de acción, de los que aquí se mencionará solamente uno de ellos: Multimedia.

1.2 Definición de Multimedia.

En su definición más simple, "Multimedia es aquel elemento de transmisión de información o documento que utiliza simultáneamente más de tres medios de comunicación, como pueden ser: imágenes, texto, gráficos, audio, animación y video (en un futuro cercano, contendrá también experiencias de Realidad Virtual), que llega al receptor a través de una computadora u otros medios electrónicos".

Quizá la definición anterior no sea suficiente: Multimedia es la expansión de la forma en que interactuamos con las computadoras, el siguiente paso en la era de la información. Cambiará la forma de comunicarnos, revolucionará la educación, y nos llevará más allá de las interfaces estándar hacia otras que involucren varios sentidos simultáneamente.

Los primeros usuarios de computadoras estaban limitados a usar códigos en forma de

largas cadenas de símbolos para representar el código máquina, solo comprensible para el procesador de la computadora. La siguiente etapa permitió a programadores y usuarios teclear frases en lenguaje de programación que de alguna manera ya recordaban, aunque en forma lejana, a la sintaxis del idioma inglés, e inclusive últimamente, al idioma español. De ahí cambiamos a las interfaces gráficas, que emulan el ambiente de una oficina. Se puede pensar en Multimedia como la generadora del siguiente paso en la evolución de los Sistemas Operativos, y por lo tanto, en la relación que tenemos con la computadora, con el propósito de facilitar su aprendizaje y utilización.

El poder de los sistemas Multimedia se origina en el hecho que información de diversas fuentes puede ser convertida a código binario. Esta es una gran ventaja, pues cualquier forma de representación, desde video a texto, puede ser almacenado, procesado y comunicado usando el mismo aparato: una computadora.

Mejores herramientas para producir y manejar datos, combinado con la necesidad de comunicación, ha resultado en una explosión de datos, con una consiguiente sobrecarga de información.

Esto hace necesario que el acceso a esos datos se base en el contenido que se requiere extraer de ese mar de mensajes, facilitando al usuario el poder discriminar lo útil de lo no esencial, para poder acercarse al tema que realmente



Arriba y columna derecha: Max Headroom, interfaz con personalidad propia y capaz de expresar sus emociones, que podría abrir la siguiente pregunta: ¿Qué fue primero, el "Agente" o el programa televisivo?

le interesa; Multimedia va mas allá de crear botones interactivos y pantallas: debe facilitar al usuario el acceso a la información.

Una área que ha mostrado especial interés en las posibilidades de Multimedia, ha sido la de venta de bienes y servicios, pues le provee de métodos que son potencialmente mas efectivos que los provistos por medios tradicionales, como folletos o catálogos impresos. Al hacer llegar la información del producto en forma de contenido Multimedia directamente al hogar, se cambia la forma usual de cómo el consumidor interactúa con el producto, pues se puede conocer de manera personalizada las preferencias del usuario. Además, la facilidad que provee el World Wide Web de dar presencia internacional a todo negocio, expande la posibilidad de competencia aun a las pequeñas empresas.

Por otra parte, durante la pasada década, el diseño de interfaces de usuario ha tenido fuertes cambios. La introducción de Sistemas Operativos que permiten ventanas múltiples y el uso de recursos Multimedia que permiten presentaciones incorporando texto escrito y hablado, sonido, gráficos, animación y aun realidad virtual tridimensional, ha abierto nuevas posibilidades.

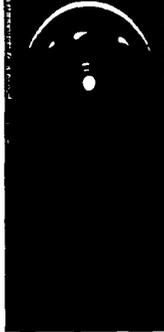
El siguiente gran paso en el uso de la computadora se dirige a interfaces altamente personalizadas, conocidas como "Agentes".

Gracias a los avances en computación gráfica es posible la creación de estos Agentes, ya



HAL 9000

sea basados en video, caricaturas o gráficos 3D. Para ser útiles, los Agentes deberán tener un comportamiento razonablemente natural, por lo que se plantea utilizar los avances en materia de Inteligencia Artificial para dotarlos de capacidades tales como conversación con sincronización del habla y la mímica, y expresión de emociones.



Ariba, centro: La computadora HAL9000, de la película 2001, Odisea del Espacio. Sus características casi humanas la hacen enloquecer y tratar de destruir a sus creadores.
Abajo: Fotograma de la misma película, donde HAL9000 lee los libros de los astronautas que desean desconectarla.

Las implicaciones sociales que puede generar esta evolución en la computación, abarca por las características Multimedia de los Agentes, requiere de una seria evaluación, puesto que la interacción con máquinas *inteligentes* capaces de aprender a partir de la experiencia, es un tópico que remite a los días de la máquina robotizada autónoma que sale del control de su creador.

El uso de estos Agentes en diversas áreas, como la pedagógica, el entrenamiento de personal y por supuesto el lúdico, es un tema que tiene trabajando ya en este momento a diversas organizaciones, como por ejemplo SIGMEDIA, *Special Interest Group on Multimedia Language Processing*, Grupo de Interés Especial en el Procesamiento del Lenguaje Multimedia (<http://www.dlki.uni-sb.de/~andre/sigmedia>), dependiente de la *Association for Computational*

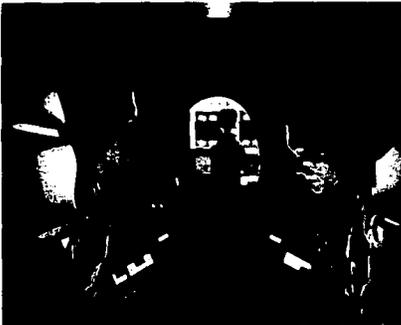
Linguistics, que investiga los Agentes de Interfaz animados y su interrelación con el usuario de computadoras.

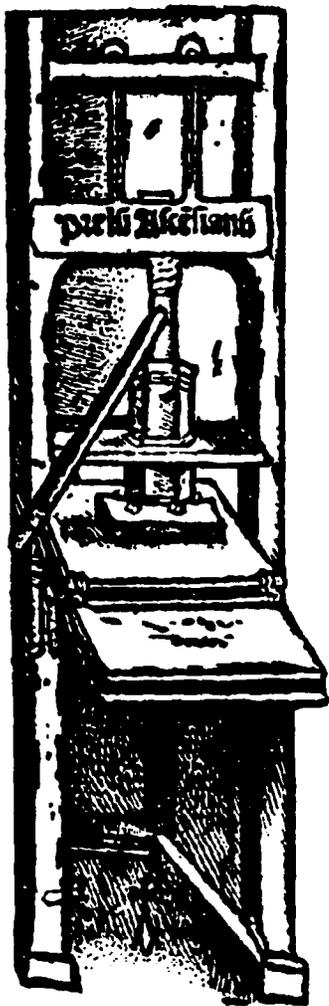
Viendo retrospectivamente, en un lapso de tiempo sorprendentemente corto, Multimedia ha progresado de ser una curiosidad tecnológica, a ser una característica esencial en la mayoría de los sistemas computacionales. En consecuencia, la investigación en Multimedia no se encuentra ya confinada al procesamiento de datos y la problemática de tiempos de acceso a esa data, sino enfocada a los campos en los que la tecnología está cambiando y mejorando la intercomunicación personal, las artes y la educación.

1.3 Multimedia y Diseño Gráfico.

En principio, Multimedia se relaciona con el diseño tradicional, a la vez que nos amplía las posibilidades al permitir adicionar movimiento y sonido en el mismo documento, emparentándolo con los medios audiovisuales. Aunándose a esto, existe otra opción: los vínculos de hipertexto.

Este enriquecimiento hace que Multimedia se constituya en un medio de comunicación con una categoría aparte, y que requiere por consiguiente su propia sintaxis, el desarrollo de su propio lenguaje. Los mecanismos perceptivos de este medio exigen un estudio profundo, para aprovechar sus posibilidades de la manera mas amplia. Multimedia se encuentra en la etapa del desarrollo de su propio lenguaje, y puesto que estamos presenciando el inicio de este medio,





tenemos la oportunidad de aportar estructuras para su formación.

Por otra parte, las *Reformas al Plan de Estudios de la Licenciatura en Diseño Gráfico, aprobadas por el Consejo Técnico de la ENAP, en su sesión del día 8 de septiembre de 1977, p.4*, nos señalan que el Diseño Gráfico "... se sitúa dentro del proceso general de la prefiguración del Diseño y al mismo tiempo, el uso específico de símbolos lo integra en el campo de la Comunicación".

La definición que nos proporciona del Diseño Gráfico este mismo documento, es la siguiente:

El Diseño Gráfico es la disciplina que pretende satisfacer necesidades específicas de comunicación visual mediante la configuración, estructuración y sistematización de mensajes significativos para su medio social⁴.

Asimismo, se señalan los objetivos académicos generales de la Licenciatura:

La Licenciatura en Diseño Gráfico procura formar profesionales con un marco teórico-práctico capaces de instrumentar la comunicación visual planificada para satisfacer las demandas sociales mediante:

- Ubicar al alumno, política y socialmente, en la realidad nacional.

- Utilizar adecuadamente las técnicas y los medios de comunicación.

- Conocer los medios de comunicación y la responsabilidad ética que esto supone.

- Fomentar una actitud crítica y autocrítica responsable y creativa para transformar su medio de trabajo.

- Desarrollar la investigación teórico-práctica del arte y del Diseño Gráfico en particular⁵.

Por otra parte, el documento también señala de manera explícita la "... necesidad ineludible de la utilización del método científico para crear e investigar el Diseño"⁶.

La utilización del método científico se da en el Diseño Gráfico desde el momento que surge la necesidad de resolver un problema, por medio del planteamiento de éste, su análisis, conceptualización y resolución utilizando la metodología y técnicas disponibles en su entorno.

En la relación de la técnica de medios interactivos, o Multimedia, con el Diseño Gráfico tradicional, podemos notar que el diseño de pantallas, o interfaz gráfica, se encuentra estrechamente relacionado con un campo conocido: el Diseño Editorial. Esta relación nace de la necesidad de organizar información en un espacio específico aplicando retículas, columnas, márgenes, tipografía, color y composición.



Arriba: Impresores del Renacimiento utilizando lo último en cuanto a tecnología de avanzada de su época, los tipos móviles.

El formato vertical, usado comúnmente en los impresos tradicionales, debe adecuarse a las dimensiones del monitor de la computadora, que es por naturaleza apaisado. Por lo demás, las mismas reglas que se utilizan en el Diseño Editorial, y por ende en la Autoedición o edición electrónica, se acoplan sin grandes cambios a su uso en Multimedia.

Otro campo conocido de antemano por el diseñador se refiere a la Señalética. Puesto que las opciones de navegación se llevan a cabo a través de iconos, estos se crean siguiendo las convenciones utilizadas en la Simbología: mantener un estilo consistente, con límites preestablecidos en las variantes de formas, ángulos, colores y grosores de línea, con el propósito de crear familias de símbolos, con una constante en ubicación y espaciado entre los iconos y los demás objetos presentes en el diseño de la pantalla.

Hasta aquí llegan las similitudes. La parte de Multimedia que la aleja de cualquier parecido con los impresos es la que atañe a los demás elementos involucrados en este medio: sonido, movimiento e interactividad.

Es normal agregar audio a un proyecto Multimedia, ya sea en forma de música, narración o efectos de sonido. En cuanto a movimiento, una grabación de video puede ser digitalizada para incorporarla en cualquier parte del proyecto. Si se trata de animación bi o tridimensional generada en computadora, esta se encuentra ya en formato binario, por lo que puede ser agregada

sin mayor problema. A la vez, se pueden mezclar estas animaciones con video digitalizado y sonido, dando por resultado un producto que tiene ya mas relación con los medios cinéticos.

Hasta este punto, quizá no habría diferencia con otros tipos de presentación audiovisual, de no ser por la adición de interactividad, entendida esta como la capacidad de crear vínculos entre diversos elementos gráficos, independientemente de su ubicación dentro de un archivo, una computadora o una computadora que actúe como servidor de red en cualquier parte del mundo.

Esta interactividad es posible gracias al manejo de lenguajes de programación que actúan de manera transparente e inadvertida para el usuario, puesto que es el creador del proyecto quien se encarga de realizar el código necesario para ligar archivos de diferente naturaleza.

La labor del Diseñador Gráfico usando esta tecnología, y la importancia capital que representa en su campo profesional, es un hecho al que nos enfrentamos en este momento, cuanto más si tomamos en cuenta que, aún cuando esta tecnología digital tiene escasamente una década, la rapidez de su desarrollo coloca a las instituciones de enseñanza superior en la problemática de mantenerse a la vanguardia de estos conocimientos. o generar profesionales completamente desfasados con los requerimientos inmediatos de esta época, los cuales se ven obligados, en el mejor de los casos, a buscar por otros medios la capacitación adecuada.

La relación del Diseñador Gráfico frente al desarrollo de nuevas herramientas y medios de comunicación, aunado a la creación implícita de reglas de sintaxis específicas a un lenguaje que no existía con anterioridad, es señalada por D. A. Dondis, dentro de su época específica cuando florecía la televisión de circuito cerrado como innovación tecnológica, de la siguiente manera:

Para comprender los medios visuales, para expresar ideas en una terminología visual, será necesario estudiar los componentes de la inteligencia visual, los elementos básicos, las estructuras sintácticas, los mecanismos perceptivos, las técnicas, los estilos y los sistemas. Estudiándolos podremos controlarlos de la misma manera que el hombre aprendió a entender, controlar y utilizar el lenguaje⁷.

Esta reflexión es aplicable para quien desee incursionar en los terrenos de Multimedia, pues tendrá que conocer y aprender a manipular sus elementos básicos, estructura sintáctica y mecanismos de percepción de los usuarios a quienes está dirigido su trabajo. Aprender y utilizar el lenguaje Multimedia es una labor simultánea, en pleno proceso de estructuración.

El entorno del diseñador había estado ligado desde su inicio con las Artes Gráficas, primordialmente los medios impresos. Sin desechar este enfoque, el cual seguirá teniendo vigencia, se abre ahora otro medio, la comunicación digital,

donde ya ahora existen publicaciones, revistas y boletines, que aún guardando todavía la formación en columnas, páginas y artículos como sus contrapartes impresos, no serán vistos en papel, sino en monitores de computadora.

Este es el caso de las publicaciones distribuidas por medio de discos flexibles de computadora o en Internet, específicamente en el *World Wide Web*, donde encontramos publicaciones y revistas electrónicas (*e-zines*) que, aunque en ocasiones son una transposición de su equivalente impresa, la mayor parte de ellas son publicaciones nacidas en el ambiente digital. Este desarrollo tecnológico, donde están involucrados diferentes tipos de lenguajes de programación como HTML, VRML y JAVA, abren nuevos campos de comunicación a nivel internacional como no se habían visto en toda la historia mundial.

Con todo, los principios fundamentales del Diseño Gráfico sirven igualmente para ambos tipos de trabajo, el tradicional y el digital, que aunque diferentes en cuanto soporte, comparten características tanto de conceptualización como de procedimientos gráficos.

Por último, se puede decir sin temor a equivocarse, que ambos tipos de soportes de información, tanto el impreso en papel como el electrónico, coexistirán por largo tiempo, llevando un desarrollo paralelo y apoyándose mutuamente al compartir similares objetivos.

Citas bibliográficas del Capítulo

1.

Munari, Bruno

Diseño y Comunicación Visual. Contribución a una metodología didáctica.
Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1979.
pp. 63-65.

2.

Eco, Umberto.

La estructura ausente. Introducción a la semiótica.
Editorial Lumen, Barcelona, 1972, 1975, p. 57

3.

Ibid.

p. 57

4.

Reformas al Plan de Estudios de la Licenciatura en Diseño Gráfico,
aprobadas por el Consejo Técnico de la ENAP, en su sesión del día 8 de septiembre de 1977, p.3.

5

Ibid, p. 3

6

Ibidem, p. 2

7

D. A. Dondis

La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual.
3a. Edición, 1980.
Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1976.
p. 203

LA INTERFAZ GRÁFICA.

La palabra 'interfaz' viene a ser la traducción o adaptación de la palabra inglesa *interface*, que significa: algo que está entre dos caras. Usada en la terminología computacional, se refiere en primera instancia a la forma en que se conecta una computadora físicamente con sus periféricos, tales como un escáner o una impresora, y que está representada por el cable que une ambas máquinas. En el caso del *software*, a los programas conocidos como *drivers*, que permiten la comunicación de señales entre la Unidad Central de Proceso y el aparato agregado.

En el caso particular al que nos referiremos en este capítulo, este vocablo se utilizará para describir el medio visual auxiliar por medio del cual el usuario ingresa y extrae datos de la computadora, al que específicamente se le nombra como "Interfaz con el Usuario" o "Interfaz al Usuario".⁴ Algunos autores describen la interfaz como:

...todo lo que el usuario ve, manipula, oye y hace cuando se comunica con la computadora y ésta con él.¹

Nicholas Zvegintov nos dice en la introducción del libro *The GUI Style Guide*: "La interfaz de usuario es la irrompible barrera de cristal en la cual los humanos y las computadoras garabatean en su esfuerzo para comunicarse... El éxito en esta lucha significa que humanos y computadoras puedan colaborar para obtener cosas buenas y útiles. Si tu eres responsable por este éxito, necesitas técnicas para lograrlo"².

Puesto que es sólo una máquina, es nada desapasionado decir que la computadora se comunica con el usuario. Si el usuario se comunica con alguien, es con quien realiza el diseño de la interfaz, el cual le facilitará por este medio extraer los datos que alojó de antemano en el espacio de almacenamiento de la computadora.

La función del diseñador ha sido crear superficies de contacto visual para lograr, en última instancia, el flujo de comunicación entre el emisor del mensaje y el receptor. Esto se lleva a cabo por medio de impresos, medios audiovisuales, y últimamente por medios electrónicos. Aún cuando existan de antemano estas superficies de contacto visual, no es sino hasta ahora que toman el nombre de interfaz:

Una interfaz es la superficie de contacto de un objeto. El mundo está lleno de ellas: el picaporte es la interfaz entre la mano y la puerta... Una interfaz es una superficie de contacto. Refleja las propiedades físicas de las partes que interactúan, las funciones que deben desempeñarse y el equilibrio de poder y control entre ellas. La interfaz computadora/humano es la superficie de interacción entre estos dos agentes. El diseño correcto de interfaz al usuario debe poner el poder en manos del humano.

(Laird & Mountjoy, 990:xiii).

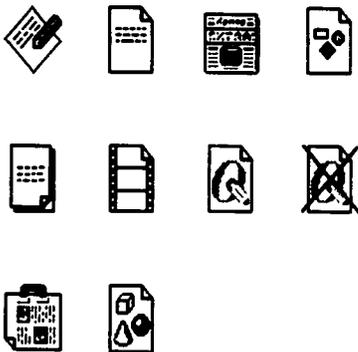
En la descripción anterior, es interesante observar que la conclusión se centra otra vez en un concepto de lucha de poderes hombre-máquina, donde la única razón de ser de la interfaz es dar el poder al humano.

Sin adentrarse en humano-centrismos, se hará notar que el propósito de la interfaz es facilitar al usuario llevar a cabo una acción, simplificando el manejo de la computadora. Las máquinas, siendo un producto del ingenio humano relativamente nuevo están sujetas a limitantes tecnológicas, por lo que reafirmamos que el propósito de la máquina no es sustituir al ser humano, sino enriquecerlo con nuevas posibilidades, ahorrándole trabajo y tiempo.

El diseño de la interfaz debe considerar como objetivo principal las características del usuario, tales como edad, grado de escolaridad, factores culturales, e inclusive, limitantes físicas o de aprendizaje. De esta manera, será fácil ubicar los parámetros a enfatizar para que la tarea que debe desarrollar el usuario sea hecha de la manera más natural y sencilla, minimizando la curva de aprendizaje para utilizar adecuadamente las herramientas que le presenta el programa.

El criterio fundamental es que la computadora no es el centro: lo es la tarea; al usuario no le interesa la interacción: en sí, sino en la medida en que la permita (y no le obstaculice) realizar la tarea³.

Como se mencionó anteriormente, la interfaz debe ser "transparente" para el usuario, esto es, no debe interferir con el acceso a la información, sino simplificarla. Para ello se ha dividido este capítulo en varias secciones, que explican los pasos a seguir para realizar una interfaz gráfica para un proyecto Multimedia.



Arriba: serie de iconos utilizados por el programa Simple Text, donde se nota presentación visual consistente (punto b del texto).

Como aclaración previa, no es el propósito de este trabajo adentrarse en el diseño de interfaz gráfica para Sistemas Operativos, un campo que define los parámetros de uso de un ambiente computacional íntimamente ligado a plataformas específicas, tales como Microsoft Windows, MacOS, X-Windows o Motif para UNIX, que son manejados por empresas de desarrollo de este tipo de *software* para crear estándares de uso específico, con rígidas reglas que logran una integración y continuidad entre los sistemas operativos y paquetería comercial, como es el caso del diseño de cursores, punteros, iconos, menús, botones, ventanas, mensajes de error o advertencia y ayuda en línea.

El objetivo del diseño de interfaces se centra en desarrollar un producto que sea fácil de producir, aprender, usar, y llegado el momento, de darle un mantenimiento sin complicaciones, manteniendo antes, durante y después de finalizado el proyecto una imagen conceptual y perceptualmente consistente, respondiendo a un momento estilístico y cultural desde una concepción gráfica. Para lograr este objetivo, debemos tomar en cuenta los siguientes factores:

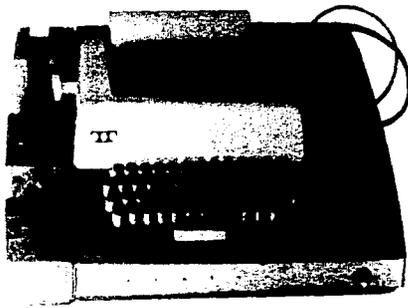
a) Mantener una organización conceptual distintiva. El diseño debe ser un reflejo de nuestra época, apartándose de copias a trabajos previamente realizados, y procurando no caer en modelos nacionalistas o de nostalgia. Es común encontrar el "fusil", copia barata y de mal gusto, demostrando una falta de creatividad y de ética incompatibles con nuestra profesión.

b) Lograr una presentación visual consistente. Al realizar un diseño desde sus cimientos se nota unidad estilística. El resultado del trabajo copiado se advierte fácilmente, porque en forma paralela se da una falta de estilo mostrada en inconsistencias visuales: iconos, símbolos y pictogramas exhiben notorias variaciones.

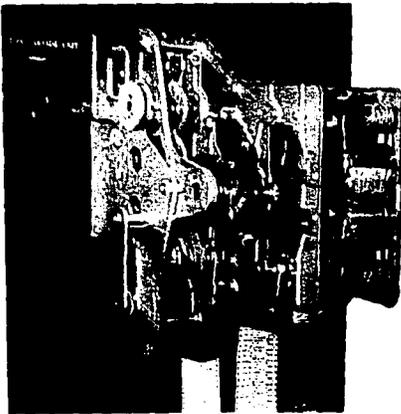
c) Utilizar un lenguaje visual efectivo. Quizá uno de los mayores retos de nuestra labor como diseñadores se centra en el uso sistemático de tipografía, símbolos, color, gráficos estáticos y dinámicos tanto en dos como en tres dimensiones, e inclusive sonido, para lograr comunicar hechos, conceptos y emociones, dirigiéndolos a un usuario o comunidad de usuarios, aprovechando al máximo la plataforma computacional, los programas y aplicaciones a su alcance.

2.1 Diseño de Interfaces.

Desde la creación de la primera computadora, el problema al que se tuvo que enfrentar el usuario fue el resolver la manera de comunicar sus órdenes a la máquina. Los dispositivos iniciales con los que se contó eran "fuera de línea", es decir, que primero se tenía que usar una máquina externa, por ejemplo una perforadora de tiras de papel o tarjetas, la cual hacía la traducción inicial usando un teclado y convirtiendo los caracteres alfanuméricos en una serie de orificios secuenciales diseñados especialmente para ese propósito. A continuación, estas tarjetas eran alimentadas a otro dispositivo conectado a la computadora, el cual leía una gran cantidad de



Arriba: Máquina impresora y perforadora para lenguaje ASCII, con un espacio a su derecha para almacenar las cintas perforadas.
Abajo: Lector de cintas perforadas ASCII integrado en una computadora de principios de la era de la Informática.
Derecha: computadoras basadas en pluma, donde se nota la carencia de teclado, puesto que los datos se ingresan a la máquina de una forma más natural, escribiéndolos directamente en la pantalla.



ellas, traduciéndolo a su vez en impulsos eléctricos binarios a Lenguaje Máquina, siendo de esta manera comprendidos por la Unidad Central de Procesamiento (CPU) en la computadora. En ese entonces, por lo tanto, no se contaba con una interfaz real entre el hombre y la máquina.

El siguiente paso fue la creación de un teclado conectado directamente a la computadora, por medio del cual se escribían las órdenes en forma de programas, teclados línea por línea, y los cuales aparecían en forma de listado en el papel de esta máquina, similar a los teletipos. Asimismo, el resultado del programa, ya fuera en forma de escrito o de algún tipo de gráfico, era reproducido por este aparato que combinaba también la función de impresora.

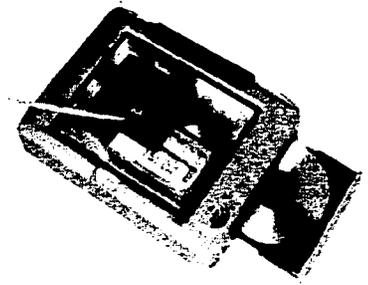
Aunado al surgimiento posterior del monitor, aparato similar a un equipo de televisión pero con mayor definición, fue posible la creación propiamente dicha de la primera Interfaz de Usuario, la basada en Caracteres, o CUI por sus siglas en Inglés, *Character User Interface*, misma que se sigue utilizando en Sistemas Operativos tales como el MS-DOS, y los diferentes tipos de shell UNIX.

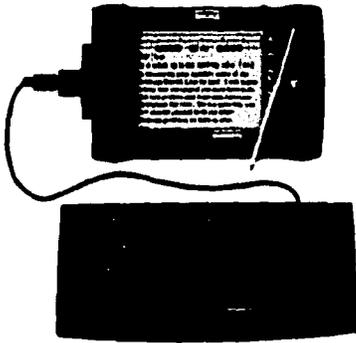
Con el advenimiento de computadoras con mayor poder gráfico y de procesamiento, fue posible migrar hacia una representación en pantalla, más amigable, donde en lugar de escribir crípticos comandos en la línea, se usa la referencia de objetos más cercanos a la experiencia diaria del usuario, como son el archivo, folders y

representaciones en miniatura de hojas de documentos, siguiendo de esta manera una lógica más apegada a lo cotidiano: la hoja del documento se guarda en un folder, que a su vez es almacenada en un archivero, o enviada al bote de basura que posteriormente vaciaremos.

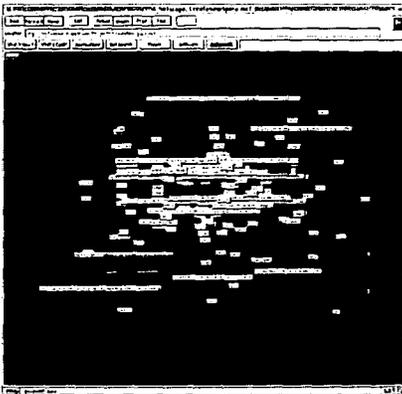
Esta fase, que es la que vivimos actualmente, de la Interfaz Gráfica al Usuario (GUI, o *Graphical User Interface*), es la que trataremos en este apartado, no sin antes mencionar otras dos modalidades, una del presente y otra de un futuro no muy lejano.

La Interfaz basada en Pluma (PUI, o *Pen User Interface*), donde se maneja el símil del cotidiano papel y lápiz, y la interacción a la que estamos acostumbrados, la escritura manuscrita y el dibujo a mano alzada. A pesar de tener antecedentes en el





Arriba: Computadora basada en pluma, el modelo MP2000 de la compañía Apple, con un aditamento para nostálgicos, un teclado. Abajo y derecha: Ejemplos de Virtual Reality User Interface utilizados en el World Wide Web, de las compañías Apple y Silicon Graphics respectivamente.



lápiz óptico o *light pen*, esta opción había sido relegada a un segundo término, pero ahora trata de ganar adeptos una vez más, al popularizarse el uso de computadoras portátiles y PDA's (asistentes personales, un tipo muy sofisticado de agenda electrónica).

Como una futurización de lo que podría ser la interfaz gráfica al usuario, se tiene la descripción de VRUI (Virtual Reality User Interface), la interfaz basada en realidad virtual, que llevará escenario tridimensional a la estática pantalla del "escritorio" de los Sistemas Operativos de las plataformas computacionales más conocidas.

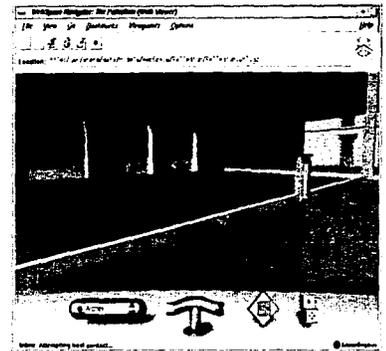
Volviendo al tema de la interfaz al usuario en su etapa actual, podemos decir que ésta se basa en el uso de metáforas, que parten de hechos conocidos e imágenes básicas que son traducidas a conceptos manejables por el usuario.

Partiendo de estos gráficos reconocibles, se crea un modelo mental que permite la organización lógica de los datos presentados, englobados en funciones y trabajos que pueden ser desempeñados por quien utiliza la computadora, permitiendo la navegación a través del medio ambiente artificial que se ha creado por y para el usuario. Por tal razón, la navegación está definida como *movimiento a través de un modelo mental previamente construido*.

En una navegación efectiva, la interfaz del usuario debe presentar un aspecto consistente, sin saltos en la apariencia característica del pro-

grama que desorienten al usuario, esto es, deberá tener una secuencia de interacción predecible, que de a quien emplea el paquete de cómputo una percepción de uniformidad.

Para lograrlo, el diseño debe estar orientado a la información, con un uso sistemático de tipografía, símbolos, color y otros gráficos estáticos y dinámicos, tanto en dos como en tres dimensiones, para lograr lograr su cometido de comunicar hechos, conceptos y emociones.



El diseñador gráfico debe hacer su trabajo tomando en cuenta tanto a los usuarios como a las plataformas computacionales donde correrán sus programas, así como el tipo de aplicaciones y las interfaces estándar utilizadas por los Sistemas Operativos en los que correrá su programa, para evitar un salto brusco entre la forma en que está acostumbrado el usuario a usar su computadora, y el producto que se le presenta.

Al crear una interfaz, el diseñador debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones :

a) Factores de desarrollo: debe conocer los limitantes de la plataforma en la cual trabajará. Es bien sabido que existen diferencias marcadas entre las diferentes plataformas que redundan en el trabajo que se realizará, como son la incompatibilidad en formatos de archivos, o la dificultad que puede plantear la instalación de un programa en algunas plataformas si no se cuenta con los conocimientos y las herramientas de software adecuadas para automatizar este procedimiento.

b) Factores de usabilidad: estar al tanto de las habilidades del presunto usuario, para adaptar el modelo mental que se le presentará de una forma clara, puesto que el propósito principal del diseño de la interfaz es facilitar el uso del programa por medio de un diseño que permita un claro entendimiento del tema expuesto.

Asimismo, se deben tener en consideración los objetivos del mensaje que se pretende comunicar para lograr un diseño adecuado y a la vez distintivo. En este diseño, es de primordial importancia la organización conceptual que se instituya desde un principio, con una presentación visualmente consistente, haciendo uso de un lenguaje visual efectivo e impactante. Este lenguaje debe estar soportado por una representación gráfica que haga un uso adecuado de tipografía, colores, texturas, imágenes, signos, iconos y símbolos, conjuntándolos para lograr una identidad visual específica al producto a desarrollar.

Para lograr este objetivo, necesitamos organizar primeramente nuestra información, para comunicarla eficazmente. Organizar es proveer al usuario con una estructura conceptual consistente, simple y clara:

Diseñar es planear y organizar, ordenar, relacionar y controlar. En pocas palabras, aprovechar todos los medios para oponerse al desorden y accidente.

Por lo tanto, significa una necesidad humana y cualifica el pensar y el hacer del ser humano.

Josef Albers

Al hablar de una organización consistente, se incluyen en ella tres niveles:

a) Consistencia interna.- Observar las mismas convenciones y reglas para todos los elementos de la interfaz al usuario.

b) Consistencia externa.- Debemos seguir la pauta de las convenciones de la plataforma existente y de la aplicación a través de las distintas interfaces de usuario.

c) Consistencia con el mundo real.- Seguir las convenciones de manera consistente con la experiencia cotidiana del usuario.

Otro punto a tomar en consideración es el referente a la innovación: es aceptable desviarse de las convenciones existentes, solamente cuando el hacerlo provea un claro beneficio hacia el usuario.

El uso generalizado de la computadora abre para el diseñador gráfico un campo de acción anteriormente reservado a la ingeniería y las ciencias exactas, donde se manejaba de manera casi exclusiva desde hace varias décadas. El cambio se da en el momento que se avanza hacia la representación gráfica, con el propósito de facilitar su uso a las mayorías. Esto hizo indispensable la intervención del diseñador para proveer características gráficas y estéticas a programas que en otro tiempo solo requerían ser entendidos y manipulados por especialistas.

A pesar de ser diferente en cuanto al tipo de soportes con el que está familiarizado el diseñador, esto es, el que nos brindan las Artes Gráficas, la transición no es tan radical como podría suponerse de primera instancia. Al respecto, Guí Bonsiepe nos dice:

Aunque los programas tienen hasta cierto punto un carácter inmaterial, la metodología de diseño no es diferente de aquella aplicada en campos ya conocidos ampliamente por el diseñador, como son los materiales impresos. Ciertamente, las condicionantes técnicas difieren, pero no hay diferencias esenciales entre el proceso de diseño de un artefacto tradicional y un artefacto virtual en forma de un programa computacional, o específicamente, en el diseño de su interfaz al usuario⁴.

El Diseño, en su *status* actual, no tiene contemplada la implementación del Diseño de Interfaz de Usuario, lo cual sería recomendable

para quien quisiera especializarse en esta área, complementándose a su vez con una sólida base teórica, para evitar el fenómeno común del que adolece nuestra área de trabajo, ser considerados en gran medida como "maquillistas" de productos y/o servicios, cuyo único propósito es darle un embellecimiento superficial al trabajo realizado por programadores o técnicos:

... Lo máximo que se concede a veces al diseñador es de hacer *cosmética* en las telas del monitor. El tópico de la "cosmética" -con leve subtono peyorativo- indica la perplejidad de las disciplinas que se ven confrontadas con fenómenos para los cuales no poseen distinciones⁵.

Es necesario recalcar el hecho que el diseñador no debe conformarse con el papel de "manicurista" digital, sino tomar parte incluso en las fases iniciales de desarrollo del proyecto, anteriormente un campo sólo transitado por especialistas provistos con profundos conocimientos de críticos lenguajes de programación. Esto ha cambiado, de tal manera que hoy podemos encontrar con paquetes de cómputo que permiten, después de un período de aprendizaje relativamente corto, crear programas totalmente funcionales, incluyendo Multimedia interactiva.

Esto nos lleva de regreso a la función del diseñador, pues una vez eliminado el problema del proceso de programación, queda entonces por resolver el diseño, que es el área gráfica y de comunicación, pues no importa que tan elaborado sea el código de un programa, si el proyecto

no se encuentra apoyado en un buen diseño, este producto no logrará destacar entre otros que ofrezcan un resultado similar.

Gui Bonsiepe nos relata la función que debe desempeñar el diseñador en esta etapa de comunicación, que rebasa al tradicional medio impreso y alcanza, por medio de las herramientas electrónicas, el estadio de edición sin papel, llamándolo "diseñador de información", y asignándole nuevas tareas:

... El info-designer sería especialista en articular información y proporcionar técnicas de navegación en un mundo informacional altamente complejo.

Para el propósito de este trabajo, se le da el nombre genérico de "interfaz" a toda información visual que nos es presentada por medio del monitor de la computadora. Aún cuando en el ambiente de algunos sistemas operativos encontramos interfaces basadas en caracteres alfanuméricos, como ocurre en un shell de Unix o la línea de comandos del DOS, esto se ha convertido en la excepción para un usuario común, quedando como regla general el uso de interfaces y programas basados en gráficos.

La pantalla del monitor es la nueva superficie de trabajo del diseñador, y donde, al igual que en una hoja en blanco, tendrá que crear una superficie de contacto visual con su receptor. Esta superficie cuenta con propiedades que presentan tanto similitudes como diferencias con la hoja de

papel convencional que está acostumbrado a trabajar. Similitudes como son el manejo de armonía, color y simetría; diferencias que consisten sobre todo en el uso de una superficie emisora de luz en lugar del área mate del papel, y limitantes tales como el tamaño de la pantalla del monitor y una baja resolución que evita el uso extensivo de tipografía en bajo puntaje. También es de tomar en consideración la vibración casi imperceptible que se produce al ser "dibujada" la imagen en el monitor, conocida como entrelazado (o *interlace*, en inglés), capaz de producir fatiga ocular. Analizaremos un poco más a fondo estos puntos en las siguientes líneas.

2.2 Características de la interfaz.

El tamaño promedio de un monitor de computadora, medida en pixeles, es de 640 a lo largo por 480 de altura, con una dimensión de 14 pulgadas (35.56 cm) en diagonal. Se pueden encontrar monitores de mayores dimensiones, pero su costo aún lo hace prohibitivo para el usuario promedio, así que la mayoría de los programas se ciñen generalmente a estas medidas. Esto mismo pasa con la cantidad de colores disponibles, que en la mayoría de las máquinas está limitado a 256 (8 bits).

Dentro de esta área el diseñador debe desarrollar su trabajo. La resolución utilizada es la de pantalla, que es 72 puntos por pulgada, y el modo de color será RGB, de preferencia a 24 bits de profundidad de color. El modo CMYK sirve para generar separaciones de color, pero este no

es el caso de Multimedia. Las medidas de 640x840 pixeles producen un archivo de aproximadamente 900 Kilobytes, que por métodos de compresión darán un documento cercano a los 26 Kb. A pesar de utilizar esquemas de compresión tan grandes, el resultado no demerita tanto la calidad, puesto que se utilizará como representación en pantalla y no como archivo de impresión, donde la resolución debe ser generalmente de 300 puntos por pulgada.

En la práctica, no se utilizan efectivamente las medidas totales de la pantalla, pues siempre existen elementos adicionales que impiden el aprovechamiento total: objetos generados por el sistema operativo donde se corre el programa, como es el caso de las ventanas, barras de menú e iconos del "Escritorio" o del "Finder", por lo que se deben tomar en cuenta desde un principio para calcular el tamaño real del área de trabajo, que debido a estos elementos puede reducirse considerablemente. Otra consideración es la cantidad de memoria y la velocidad del procesador disponible en las máquinas donde se va a reproducir el Multimedia, lo que también puede obligar a reducir el tamaño de los gráficos. Las animaciones consumen una cantidad considerable de recursos, por lo que su tamaño generalmente no sobrepasa las medidas de 320x240 pixeles.

Dentro de esta superficie, de un tamaño menor a una hoja tamaño carta apaisada, el diseñador debe realizar su trabajo. Para que el diseño cumpla los requisitos gráficos mínimos de una interfaz útil, debe tomarse en consideración:

a) **Listar la mayoría de objetos funcionales**, como son botones de navegación, de ayuda, ligas de hipertexto y demás objetos que permanecerán constantes en la mayoría de las pantallas.

b) **Identificar tamaños y ubicación.** Es importante desde un principio determinar, en función del área total de la superficie de trabajo, el tamaño que designaremos a los objetos que usaremos, así como fijar un lugar específico para aquellos elementos que permanecerán como constantes a través de las diversas pantallas. ¿Es un logotipo que debe estar presente en todas las páginas? ¿En dónde debe colocarse el grupo de botones de navegación, para que a la vez que brinden un acceso fácil, no interfieran con las imágenes principales?

c) **Determinar el tamaño de la pantalla.** Aun cuando en la mayoría de los casos usemos la pantalla completa, también hay ocasiones que los límites son dictados por otro tipo de circunstancias, como podría ser el tamaño final del archivo y su impacto directo en su velocidad de transmisión, como es el caso de Multimedia que será enviada por Internet o algún otro medio de transmisión de velocidad lenta.

d) **Organizar los objetos por importancia.** La prioridad en un proyecto Multimedia está dictada por el propósito de comunicar eficazmente un mensaje. Por lo tanto, la importancia de los elementos utilizados en un proyecto está en relación directa a simplificar la comprensión de tal comunicado.

Tabla de equivalencias

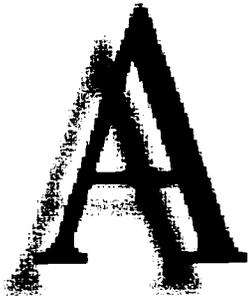
Longitud	Altura	Unidades
640	480	pixeles
22.58	16.93	centímetros
8.889	6.667	pulgadas
640	480	puntos
53.33	40	picas

Medidas usando como constantes una resolución de 72 dpi, modo RGB y un tamaño de archivo de 900 Kb.
 Datos tomados del programa Adobe Photoshop versión 4.0



Arriba: ejemplo de letra donde se aplicó la técnica de suavizado o antialiasing para evitar los bordes dentados.

Abajo: ampliación de la misma letra, donde se observa la mezcla de tonos intermedios para lograr este efecto.



e) Buscar la relación visual de los objetos.

Las imágenes utilizadas deben mantener similitudes suficientes de una pantalla a otra, para ser consideradas dentro de un mismo grupo.

f) Posicionar los objetos principales. Una vez determinados las zonas que constituirán cada pantalla, deben ubicarse los objetos de mayor importancia siguiendo las mismas reglas que se aplicarían a todo diseño.

g) Posicionar los objetos transitorios. Es importante asegurarse que aún objetos de uso menos frecuente, aparezcan en locaciones predefinidas. Esto es necesario para no obstaculizar la ubicación a objetos de uso más frecuente, al mismo tiempo que se evita la desorientación del usuario al no encontrar los objetos en el lugar acostumbrado. Esto va de la mano con la siguiente sugerencia:

h) Separar regiones dentro de la pantalla que contengan controles, datos, retroalimentación al usuario, etc., y que por características propias de estos elementos, necesitan una ubicación diferente dentro del arreglo de la pantalla.

2.2.1 Legibilidad.

De la época cuando un monitor de computadora desplegaba 16 colores y una resolución tan baja que mostraba las figuras con píxeles a manera de grandes cuadrados, a los monitores de millones de colores y alta resolución, ha pasado poco tiempo. La representación de fuentes

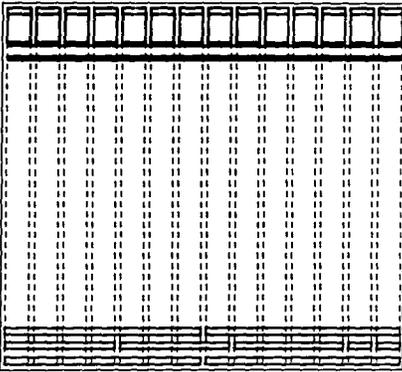
tipográficas como imágenes *bitmap* de baja resolución llevó al desarrollo de técnicas para mejorar, tanto su representación en pantalla por medio de WYSIWYG (*What You See Is What You Get*, lo que ves es lo que obtienes), como la impresión en papel, por medio del lenguaje *PostScript* y más recientemente las fuentes tipográficas que siguen la convención *True Type*.

Esta mejora de legibilidad en pantalla se logra por medio de una técnica conocida como *antialiasing*, que sustituye los colores de los píxeles que rodean la representación de la letra por tonos intermedios, que se fusionan con el color de fondo, suavizando los bordes. Aunque efectiva, esta técnica no es tan recomendable en figuras de reducido tamaño, pues esta mezcla de colores produce una sensación de "fuera de foco" que hace borrosas las imágenes. Hay que tomar en cuenta este factor al momento de calcular el tamaño de las fuentes tipográficas, así como de los elementos gráficos de dimensiones reducidas que utilizaremos al realizar las pantallas.

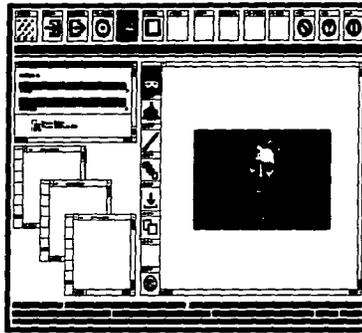
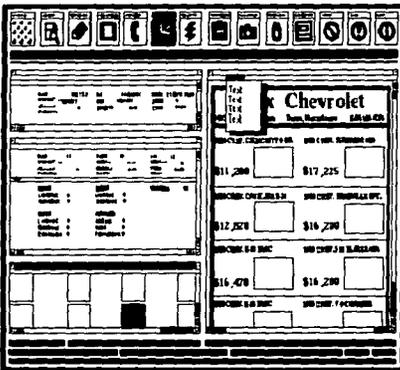
Al hablar de legibilidad, es necesario mencionar la economía gráfica, término que puede ser resumido por medio de los siguientes puntos:

a) Simplicidad. Se deben incluir solamente los elementos esenciales para comunicar el mensaje, evitando barroquismos superfluos.

b) Claridad. Los componentes a usar deben ser diseñados de manera que su significado no sea ambiguo.



Arriba: retícula base a partir de la cual se muestran dos ejemplos de aplicación en interfaz al usuario, manteniéndose la unidad estructural entre ellas (arriba derecha y abajo).



c) **Distinción.** Identificar las propiedades sobresalientes del mensaje para darle una característica *sui generis* que lo aparte del común.

d) **Énfasis.** Resaltar elementos importantes, a la vez que minimizar los no críticos. Disminuir la cantidad de objetos para que la información importante no quede oculta.

Para concluir, se puede decir que la interfaz legible utiliza tipografía, símbolos y elementos gráficos que sean fácilmente evidentes y distinguibles entre sí, sin adornos innecesarios, con una personalidad propia y con el suficiente énfasis en los elementos que requieran la atención del usuario.

2.2.2 Uniformidad.

Es necesario destacar que el diseño de interfaz debe mostrar uniformidad en todas las pantallas que conforman el proyecto Multimedia, para evitar confusión en el usuario. Esto es válido no solo en el uso de colores, tipografía e imá-

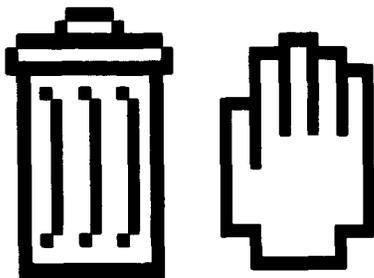
genes, sino de objetos tales como los botones de navegación, a los que se hará referencia amplia más adelante.

En el campo editorial, y más específicamente en la Autoedición, el uso de plantillas o machotes da coherencia y uniformidad al diseño. Asimismo, en el diseño de interfaz gráfica se requiere el uso de diagramación para incorporar ritmos complejos e indicar espacios armónicos entre elementos, donde la retícula ayuda a definir las relaciones de los objetos.

La retícula asegura que objetos similares puedan ser colocados de manera consistente. Posicionando los objetos principales alineados con la retícula se logra que los gráficos clave siempre estén colocados en el mismo sitio. A la vez, se facilita el agrupamiento de objetos con características similares, de manera que su ubicación sea predecible después de poco tiempo de uso.

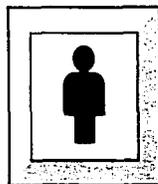
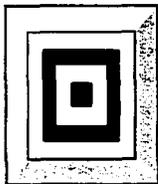
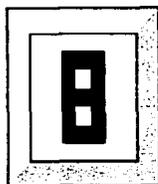
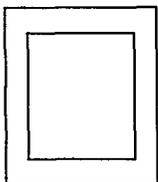
Al mencionar la retícula, queda claro que esta no es sinónimo de papel milimétrico, pues la rigidez de la cuadrícula limita las variantes al efectuar un diseño. El uso de otros polígonos base no está excluido al realizar el estudio preliminar, sin olvidar la homogeneidad del proceso.

El uso de las retículas no se circunscribe al diseño de pantallas, pues se extiende también al diseño de otros elementos empleados en la interfaz gráfica, como son los menús, cajas de diálogo, ventanas, iconos, símbolos, pictogramas e ideogramas, incorporando en la interfaz características de uniformidad.



Arriba: iconos conocidos que hacen referencia a objetos encontrados en la vida diaria: el bote de basura y la mano en señal de alto.

Abajo: en base a una retícula es posible diseñar grupos de iconos con características similares.



Por último, el siguiente algoritmo para el uso de las retículas, es transcrito de *El Futuro del diseño de la Interfaz de Usuario*, Aaron Marcus and Associates Inc., *Sigraph* '95:

- Identifique los objetos a ordenar.
- Identifique los límites de espacio utilizable.
- Explore la interrelación de los objetos.
- Desarrolle un esquema básico y único de representación visual.
- Determine las unidades de medida.
- Determine las subdivisiones horizontales.
- Determine las subdivisiones verticales.
- Determine las líneas oblicuas de orientación.

2.2.3 Botones de Navegación.

Un elemento que no debe pasar desapercibido en un proyecto, es el referente a los botones de navegación. Multimedia, siendo un proceso interactivo, hace uso de los botones de navegación, mas que como elementos decorativos, como la parte gráfica que permite al usuario desplazarse a través del programa.

Al diseñar estos objetos, tanto su forma como su función deben ser claramente comprensibles para las personas a quienes van dirigidos.

Se debe tener cuidado en usar líneas con grosor mayor a un pixel, puesto que la resolución promedio de los monitores dificulta la percepción adecuada de líneas delgadas, debiéndose tomar en cuenta esta limitación de la pantalla.

Es necesario mantener los signos estilísticamente consistentes, evitando variaciones innecesarias y confusas, controlando los límites de variación en tamaños, formas, ángulos usados, grosor de línea, colores y la constante de espacios entre botones; todo esto aunado al balance y simetría que deben guardar estos objetos entre sí y con el resto de la pantalla.

Algunos de los principios estilísticos que son convenientes a tomar en consideración en el momento de diseñar botones de navegación y otros signos de pequeño tamaño, como iconos, cursores, pictogramas e ideogramas, pueden ser resumidos en las siguientes sugerencias, presentadas como ponencia en SIGGRAPH '95²:

- Hacer alusión a objetos habituales.
- Repetir de signos para enfatizar situaciones similares.
- Exagerar el uso de los objetos comunes: bote de basura como sinónimo a destrucción.
- Aprovechar el contraste para marcar una diferencia de estado: color inverso equivalente a objeto seleccionado.



Izquierda: serie de iconos utilizados por un conocido programa de manipulación de imágenes, donde se muestra la coherencia estilística que permite reconocer cada símbolo como perteneciente a una misma familia.

- Signos con ligeras modificaciones entre sí, para familias con características similares.
- Usar el mismo signo para elementos que compartan las mismas características.
- Substituir palabras o frases con imágenes equivalentes.
- Procurar que los iconos formen un todo.

Se deben destacar las características distintiva; cada icono debe ser distinguible a primera vista, evitando trabalenguas visuales. Los signos deben ser atrayentes al observador, sin pesar más que el mensaje. Al integrar esta simbología con las pantallas, deben dar un resultado lo más "transparente" posible al usuario, evitando desviar la atención del mensaje a comunicar.

Para que los iconos mantengan unidad conceptual y temática, se sugiere tomar en cuenta durante el período de bocetaje, lo siguiente⁸:

- Identificar los objetos a representar.
- Generar esbozos conceptuales rápidos (lluvia de ideas).
- Ordenar los esbozos en estilos visuales.
- Seleccionar los bocetos más prometedores.
- Integrarlos en grupos por tipo de estilo.

- Crear retículas para organizar estilos que se encuentren indefinidos.
- Afinar el estilo de los símbolos basándose en la retícula seleccionada.

Los estilos a los que se hace mención anteriormente, pueden englobarse por sus características dentro de los siguientes géneros:

- a) Sinónimos: repetición de características equivalentes para lograr énfasis.
- b) Hipérbola: consiste en la exageración de los rasgos distintivos.
- c) Antítesis: creación de ideas fuertemente contrastadas al manejar contradicciones.
- d) Comparación: correspondencia de ideas o conceptos.
- e) Anáfora: repetición sucesiva de símbolos.
- f) Metáfora: sustitución alegórica de un símbolo por otro, alas=volar.
- g) Metonimia: Uso de un símbolo asociado anímicamente, feo=malo.

La interfaz gráfica al usuario es, por su propia extensión, un tema completo de investigación. Los puntos arriba mencionados pueden servir como un inicio para el estudio de la sintaxis visual asociada al desarrollo de las GUI.

Citas bibliográficas del Capítulo

1.

Usos educativos de la computadora.
UNAM-CISE, México, D.F.,1994,
varios autores.
p.180.

2.

Fowler, Susan L., Stanwick, Victor R.
The GUI Style Guide
Academic Press, Massachusetts, 1995.
p.17

3.

Usos educativos de la computadora.
UNAM-CISE, México, D.F.,1994,
varios autores.
p.186.

4.

Bonsiepe, Gui
Las Siete Columnas del Diseño
UAM, 1993, 1a. edición, México, D.F.
Cap. 6-1. Diseño de Interfaces.

5.

ibid. Cap. 6-2

6.

ibid. Cap. 6-20-22

7.

Aaron Marcus and Associates, Inc.
El Futuro del diseño de la Interfaz de Usuario,
Siggraph '95

8.

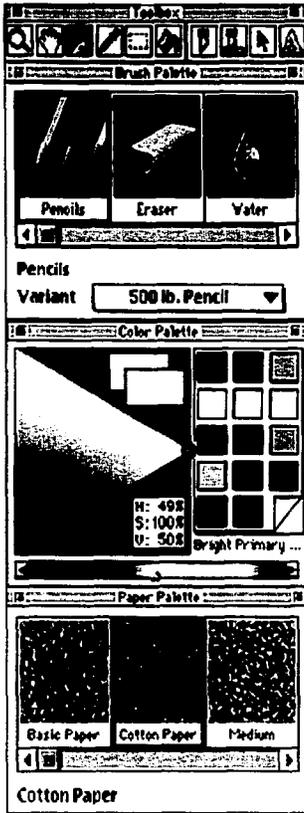
ibid

ELEMENTOS MULTIMEDIA.

Para producir Multimedia es necesario reunir diferentes tipos de datos por medio de algún lenguaje de programación o de un programa de desarrollo. Esta data, proveniente de diferentes fuentes, recibe el nombre genérico de "elemento". Este es todo sonido, texto, e imagen estática o en movimiento que ha sido procesado, almacenado y transmitido usando una computadora. Unidos estos elementos, permiten formar un todo coherente e interactivo conocido como proyecto o título Multimedia.

Aún cuando estos datos pueden tener su origen en diversos medios analógicos, al momento de ser digitalizados adquieren características uniformes al ser convertidos a código binario, lo que permite su manipulación e integración por medio de una sola herramienta, la computadora. Esta simplifica y optimiza el manejo de esta data, eliminando el uso de auxiliares diversos, como estudios de edición, grabación o el cuarto oscuro.

No es el propósito que una sola persona pueda fungir como "hombre orquesta", resolviendo todos los detalles inherentes al desarrollo de un proyecto. Cada aspecto de un proyecto requiere de habilidades específicas, y aunque cada uno de estos aspectos debe ser tratado por un especialista, todo el equipo puede estar concentrado en un mismo sitio, optimizando tiempos de producción. Aunado a este aspecto, la utilización de las computadoras interconectadas en red agilizan el intercambio de datos, así como el trabajo en equipo y la seriación coordinada de las labores, repartiendo la carga de trabajo de forma equitativa.



Ariba: ventanas típicas de un programa de pintura, con equivalentes digitales de las herramientas y soportes tradicionales.

De esta manera, mientras en una máquina se realizan digitalizaciones, en otra se puede efectuar el retoque y manipulación de las imágenes; se ocupará alguna más en la edición de sonido o el modelado de objetos 3D, preparando el material para que máquinas con mayor capacidad de cómputo realicen los acabados de texturas (*render*) y animación. Por último, el proceso de *authoring* se puede dividir en secuencias, elaboradas por otro grupo.

Como podrá notarse, las etapas que se requieren para un proyecto son bastante variadas y requieren cierto grado de especialización, y donde no hay lugar para la improvisación, a riesgo de obtener resultados completamente inaceptables, por lo que se hará mención de cada uno de los pasos al menos de manera connotativa con el propósito de evitar que sean pasados por alto.

3.1 Imagen fija.

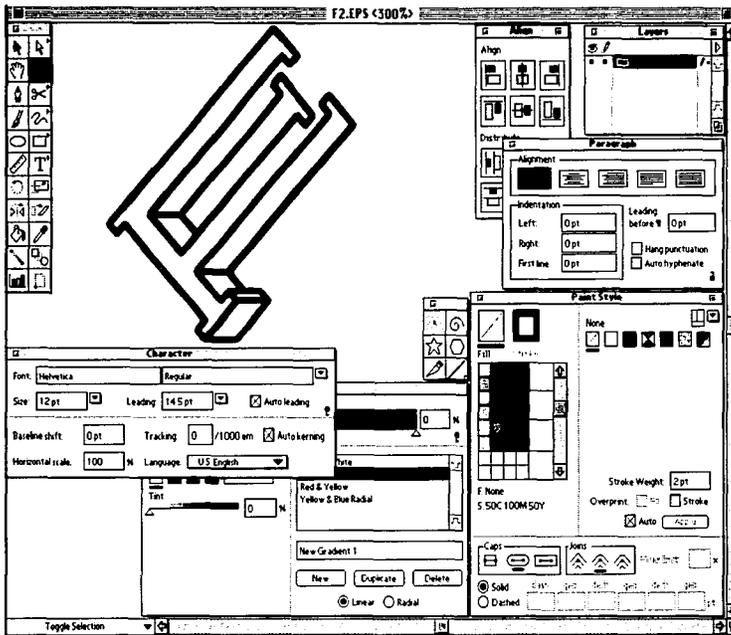
La manipulación de imágenes, sean estas fotografías, pinturas o dibujos, se realiza por medio de herramientas de *software* que podemos dividir, en herramientas de pintura y dibujo. Por otra parte, existen los programas de modelado y animación de objetos tridimensionales.

Los programas de pintura se utilizan para producir imágenes de mapas de bits (*bitmaps*), como es el caso de fotografías digitalizadas. Estos mapas de bits pueden visualizarse como una serie de pequeños puntos de color, llamados *pixel* (de la contracción de las palabras inglesas *picture ele-*

ment), con un color específico cada uno, que al ser colocados en un espacio predeterminado de la pantalla del monitor, nos reconstruirán la figura capturada por el escáner o dibujada directamente con las herramientas que están provistas por el programa. Dichas herramientas simulan las características de aquellas usadas en forma tradicional, como son los pinceles, aerógrafo, herramientas de corte, e inclusive texturas de papel y condiciones de trabajo, como húmedo sobre húmedo. También son imitados los medios tradicionales: óleo, acuarela, crayones, o carboncillo, razón por la que, quien esté relacionado con este tipo de medios no encontrará dificultad para adecuarse al ambiente digital.

Los programas para manipulación de imágenes son herramientas especializadas para modificar, retocar y restaurar mapas de bits o *raster*, como también son conocidas. Aunque usualmente destinadas para la producción de impresiones sobre papel, ampliamente usadas en las artes gráficas, estos programas son también indispensables para manipular las imágenes utilizadas en las presentaciones de multimedia. La diferencia estriba en la densidad de información necesaria para cada aplicación: mientras que en salida a impresión es necesario que los archivos de imágenes sean de al menos 300 puntos por pulgada (*ppp* o *dpi*, *dots per inch*), para Multimedia es suficiente con la resolución de salida a pantalla, que está entre 72 y 100 *dpi*.

Estos programas son generalmente de tipo modular; esto permite que pequeños programas



Arriba: pantalla de un programa de dibujo vectorial, donde se ve la mayoría de ventanas utilizadas para manipular los objetos gráficos generados en este paquete. De los programas de dibujo se obtienen impresos sin bordes aserrados, como sucede con imágenes raster de baja resolución.

se adicionen al paquete principal y le agregen capacidades extras. Conocidos como filtros o *plug-ins*, permiten crear efectos especiales de manera similar a los artefactos usados por los fotógrafos en el cuarto oscuro, tales como quemar, reservar zonas, desenfocar, suavizar bordes para disimular uniones en "collages", además de otros efectos para modificar las imágenes y lograr resultados difícilmente obtenibles por métodos tradicionales.

En un monitor de tamaño promedio, la cantidad de píxeles medidos longitudinalmente, es de

640, mientras que en altura contiene 480, dándonos un área total de 307,200 píxeles. Dentro de esta retícula, los programas de manipulación de imagen *bitmap* permiten tener control sobre cada píxel, permitiendo cambiar sus características de color y tono individualmente. Aun cuando al manipular las herramientas digitales de la sensación de estar cubriendo otro color como sucede con el gouache u óleo, o aplicando un color transparente como sucede con la acuarela o el aerógrafo, lo que sucede en realidad es solamente una sustitución del color del píxel, pues este elemento de la imagen no puede ser cubierto o desplazado: permanece siempre fijo en el mismo sitio del monitor, y lo que percibimos en conjunto es una ilusión óptica similar a la producida por los cuadros de Seraut al ser vistos a distancia.

Los programas de dibujo son el equivalente binario del dibujo técnico, sustituyendo las escuadras, compás, rapidógrafos y tintas, usados tanto tiempo por los ilustradores.

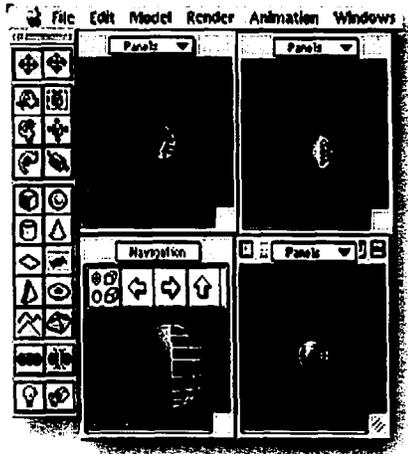
Estos paquetes, conocidos como de "dibujo vectorial", crean las líneas y figuras por medio de fórmulas matemáticas, permitiendo manipular cada gráfico de manera individual, y modificar sus características sin afectar al conjunto, comportándose como si cada dibujo estuviera contenido en una capa o mica independiente.

Los objetos vectoriales son independientes de la resolución, por lo cual un dibujo de este tipo se imprimirá sin los bordes escalonados característicos en las ampliaciones de archivos *bitmap*.

Abajo: Programa para tres dimensiones, donde se observa a la derecha la "caja de herramientas" con la que se llevan a cabo las funciones mas comunes del programa, tales como desplazar los objetos, girarlos en sus tres coordenadas, modificar sus dimensiones, crear vinculos entre objetos y generar los cuerpos virtuales primarios, conocidos como "primitivas".

De las cuatro vistas, tres corresponden a la montea, con sus planos superior, frontal y lateral. La ventan superior derecha corresponde a la cámara virtual, equivalente a la vista isométrica de los dibujos técnicos.

No siempre se encuentran presentes las cuatro vistas, variando según el enfoque de cada programa.



Esto significa que, aún cuando se realice un dibujo vectorial en dimensiones reducidas, los impresos conservarán su calidad sin importar cuanto hayan sido ampliados.

Algunos programas combinan capacidades de manipulación de dibujo vectorial y "pintura" bitmap, pero los paquetes mas especializados importan y crean imágenes de un solo tipo, contando con herramientas mas sofisticadas para lograr su objetivo.

En cuanto a los programas de tres dimensiones, estos paquetes de modelaje, acabados y animación utilizan tecnologías de programación, como por ejemplo OpenGL o QuickDraw3D, que hacen uso de todo el potencial de los procesadores, para crear objetos en una tercera dimensión sintética con texturas, luces y ambientación cada vez mas realistas.

Hasta este momento, la generalidad de los programas para crear Multimedia solamente aceptan la importación de mapas de bits, por lo que los paquetes de dibujo se usan como un auxiliar para en la creación de modelos tridimensionales, donde se importan estos archivos para usarlos como plantillas que pueden ser extruidas o "tomeadas", siendo este método útil para dar volumen a logotipos o tipografía.

Otra forma de usar los programas vectoriales es "rasterizando" los dibujos para convertirlos en un mapa de bits que pueda ser leído por los programas de *authoring* Multimedia, o en progra-

mas 3D para aplicarlos como texturas sobre los objetos, o como imágenes de fondo, para ambientar el espacio virtual.

Por otra parte, la generación de imágenes tridimensionales se puede dividir en tres módulos: modelado de objetos, generación de los acabados o *rendering* y animación. Aún cuando la mayoría de los paquetes traen integradas las tres funciones, es preferible contar con varios programas que implementen mejor cada una de estas habilidades.

Al elegir un programa de dibujo o pintura, es conveniente buscar que cubran las siguientes características, independientemente de la plataforma de cómputo en la que se trabaje¹:

- Una interfaz gráfica intuitiva, con menús desplegables, barras de estado, paletas de herramientas y cuadros de diálogo para una selección rápida, con una ubicación lógica y constante.

- Herramientas para redimensionar, estirar y distorsionar tanto los mapas de bits como los dibujos vectoriales.

- Herramientas de pintura para crear formas geométricas, desde cuadrados hasta círculos, y desde curvas hasta polígonos complejos, así como facilidad para crear formas orgánicas a mano libre.

- Habilidad para relleno de color, patrón o gradiente en cualquier área seleccionada.

- Habilidad para pintar con patrones y clip art. Tamaños y formas de brochas ajustables. Soporte para fuentes de texto escalables. Capacidad de deshacer (Undo) la acción realizada, con el propósito de permitir correcciones.

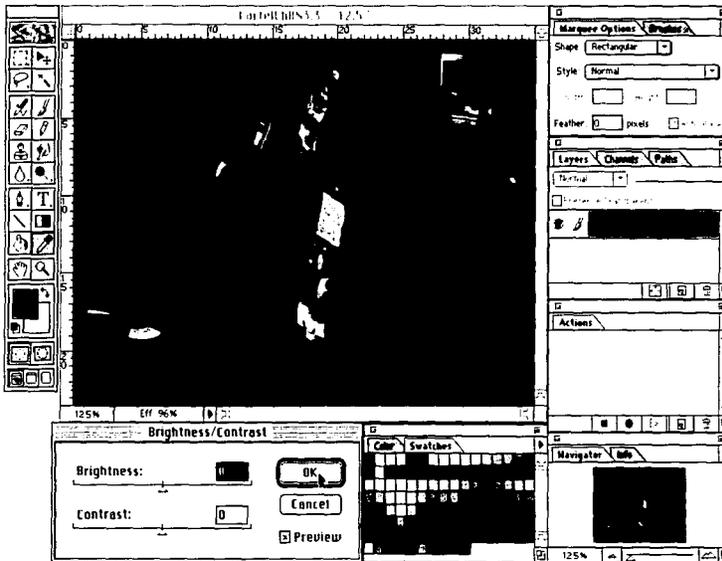
-Características de pintura como la fusión de bordes irregulares en el fondo con procedimientos de suavizado (*antialiasing*), aerógrafo en tamaños variables, formas, densidades y patrones, colores transparentes en gradientes, mezcla y enmascarado.

- Acercamientos (*zoom*), para la edición precisa de píxeles.

- Todas las profundidades de colores: color de 1, 4, 8, 16, 24 o 32 bits, manejo de canales Alfa, edición por capas (*layers*) y escala de grises.

- Buena administración del color y capacidad de degradado entre profundidades de color empleando modelos tales como RGB, CMYK, Lab, color indexado, monocromías, duotonos y varias opciones para combinar píxeles de diferentes colores, para crear la ilusión de un tercer color, al modo de pintura puntillista (*dithering*).

Abajo: programa de manipulación de imágenes bitmap que cuenta con las herramientas descritas en el texto de esta página.

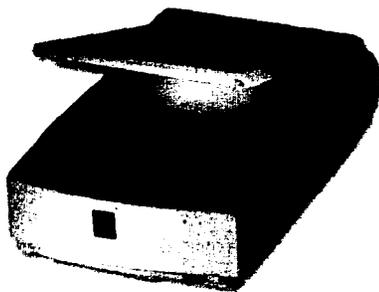


3.1.1 Digitalización de imágenes y texto.

Siendo la captura de imágenes analógicas la principal fuente de acceso a una gran diversidad de material gráfico y escrito, es necesario explicar los dispositivos encargados de llevar a cabo tal función, conocidos como escáneres.

Un *scanner*, palabra del idioma inglés castellanizada como escáner, que puede ser traducida como rastreador o explorador. De estos aparatos, los más usuales son los conocidos como "de cama plana", con escalas de grises y color que permiten una resolución de 300 a 1200 puntos por pulgada y una profundidad de color de 24 bits (16.7 millones de colores) como estándar. Se puede también encontrar digitalizadores de mano, que por su falta de precisión podemos considerarlos como una curiosidad tecnológica en proceso de extinción.

En el espectro superior se encuentran los escáneres de tambor, aparatos sofisticados de gran precisión utilizados casi exclusivamente para



Arriba: escáner de cama plana. aparato que nos permite digitalizar tanto imágenes como texto, según el software utilizado.

Abajo: cámara fotográfica profesional de 35 mm con respaldo para tomas digitales.



las artes gráficas, donde se requiere de exactitud y fidelidad fotográfica. Los archivos generados en estas máquinas alcanzan fácilmente las decenas y aún centenas de Megabytes, siendo adecuados para Diseño Editorial con selecciones de color, y cuyo soporte final es la representación impresa.

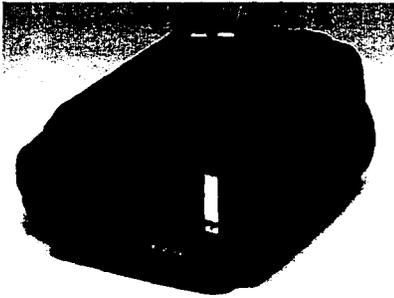
Sin embargo, para las necesidades generales de Multimedia, es suficiente la resolución de pantalla, estandarizando ésta en 72 pixeles por pulgada, como se mencionó anteriormente. Esta resolución permite obtener archivos digitalizados de un tamaño manejable, aún en capturas de imágenes a millones de colores, los cuales se pueden reducir todavía usando formatos de compresión. Con todo, el uso de imágenes es intensivo en Multimedia, por lo que debemos tomar en cuenta que la suma de imágenes puede requerir bastante cantidad de almacenamiento.

La digitalización permite convertir en imágenes electrónicas trabajos gráficos ya existentes, como fotografías, bocetos, dibujos, o pinturas. El escaneo de bocetos realizados previamente, son un excelente punto de inicio para la exploración creativa de las herramientas electrónicas, tanto en los programas de pintura como de manipulación fotográfica. El uso de dibujos o pinturas realizados en técnica tradicional y posteriormente convertidos a representación binaria puede considerarse como un medio primordial para evitar la sensación mecánica y fría de la creación digital, a la vez que la simbiosis con el ambiente electrónico le agrega características inexistentes en su estadio anterior, como la tridimensionalidad.

Otra característica de gran utilidad que nos ofrecen los escáneres es la utilización, por medio de software especializado, del Reconocimiento Óptico de Caracteres, *Optical Character Recognition*, u OCR por sus siglas en inglés, para convertir texto impreso o mecanografiado, en archivos de texto ASCII para su uso en la computadora, ahorrándonos tiempo de captura.

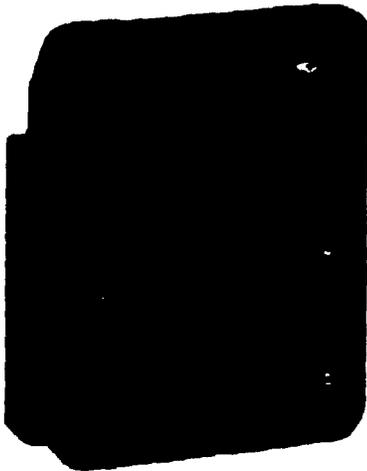
El software OCR convierte los caracteres de los mapas de bits en texto ASCII reconocible electrónicamente. Se utiliza el escáner para convertir el documento escrito en un mapa de bits. Después, en el programa OCR, se divide el mapa de bits en fragmentos, delimitando las áreas que contienen texto e ignorando aquellas donde se presentan gráficos. Este trabajo es realizado automáticamente en la mayoría de los programas actuales, así como el examen de textura y densidad de las áreas del mapa de bits y la detección de bordes. Luego las áreas de texto de la imagen se convierten a caracteres ASCII utilizando algoritmos basados en probabilidad y sistemas de inteligencia artificial.

No obstante su obvia utilidad, es necesario conocer los límites reales de estos paquetes, aunque estos programas hacen una buena parte del trabajo, adolecen de problemas para lograr un cien por ciento de exactitud, sobre todo al enfrentarse a fuentes tipográficas pequeñas o no estándar, por lo que esta herramienta no exenta de un trabajo de limpieza del texto capturado. También se obtienen resultados de dudosa calidad al utilizar como originales copias fotostáticas.



Arriba: cámara digital de consumo popular.

Abajo: respaldo para tomas digitales en cámaras de formato 4x5 pulgadas.



borrosas o poco densas. Tampoco es posible obtener un resultado útil en el reconocimiento de la escritura manuscrita, a no ser simplemente un cliché digital en forma de un mapa de bits.

3.1.2 Cámaras digitales.

Una tecnología de gran auge, las cámaras digitales, sustituyen la película tradicional por un sensor que transforma las imágenes directamente al formato digital. Una vez capturada la imagen, ésta es almacenada en la memoria RAM de la cámara digital, que es reutilizable una vez que los datos han sido vaciados en el disco duro de la computadora, o simplemente borrados.

Este proceso tiene las ventajas de su economía en la captura de altos volúmenes de imágenes y no requerir productos químicos que contaminen con residuos tóxicos, como en el caso de la película tradicional, pues se evitan los procesos de revelado y ampliación.

El problema que presentan hasta la fecha este tipo de dispositivos es falta de resolución, ya que el promedio es de 640x480 pixeles por pulgada (ppp) en las cámaras de consumo popular, hasta 1280x1024 ppp en las cámaras profesionales tipo 35 mm. Aún cuando existen respaldos digitales para cámaras de formato mediano y grande, su costo está fuera del alcance del consumidor promedio, y los resultados obtenidos no se equiparan aún a la película tradicional. Estos problemas están siendo reducidos constantemente debido a los avances tecnológicos.

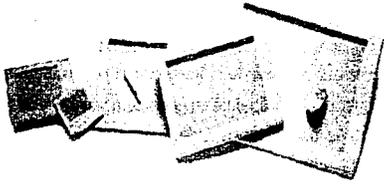
Generalmente estos dispositivos vienen acompañados de un *software* que controla las funciones de captura y ajuste de imágenes. Una vez que se traslada la imagen a la computadora, puede ser fácilmente exportada a varias aplicaciones para cambiar su formato de archivo, retocarla, combinarla con otras imágenes y agregarla a una presentación Multimedia.

Las cámaras digitales no sustituyen a la toma fotográfica con película de emulsión, mas bien son un complemento de ella, cuando la inmediatez del proceso es esencial y no se requiere salida para artes gráficas. En el caso específico de Multimedia, la resolución de las imágenes resulta suficiente, aunque las imágenes capturadas seguramente requerirán modificación, para ajustar colores o adicionarle efectos.

3.1.3 Ilustración digital.

Otra manera de obtener imágenes para incluir las en un proyecto de Multimedia es por medio de la creación directa en computadora de las imágenes, ya sea de carácter hiperrealista o de realización completamente libre.

Como cualquier medio artístico tradicional, los programas de pintura ofrecen pinceles de diferentes tipos, tanto de cerda como de acuarela. El papel o tela virtuales, pueden variar en textura y en acabados tales como el satinado, o rugoso y absorbente. Pueden trabajarse en "húmedo" o en "seco", y con herramientas que van desde lápiz de color a óleo, pasando por acuarela, plumones de fieltro o pasteles. Es posible usar aerógrafo y



Ariba: Diferentes modelos de tabletas de presión, que permiten un acercamiento más natural a los programas de dibujo digital.

Derecha: un accesorio indispensable de la tarjeta digital, la pluma con botones de selección. Otros modelos cuentan con goma de borrar para corregir errores, emulando a un lápiz común.

mascarillas, o agregar efectos de volumen para dar la impresión de pintura aplicada en plasta. Algunos paquetes de dibujo dan inclusive la facilidad de agregar spots de luz para crear efectos de ambientación, con lo cual es posible dar un efecto conocido como de "dos y media dimensiones".

Lo antes mencionado difiere ya de su equivalente en los medios artísticos tradicionales, pues las posibilidades que brinda la computadora para la realización de gráficos, permite la creación de ilustraciones que no sería fácil realizar por métodos manuales, estableciéndose un apartado dentro de la ilustración conocido con el nombre de *Computer Generated Image* o CGI, sello característico de la ilustración de fin de milenio.



Es pertinente hacer una vez más la aclaración que no se trata de sustituir los medios tradicionales, sino más bien reconocer que se trata de una labor que puede convivir pacíficamente con ellos sin intentar reemplazarlos, sino reconocerlo como un medio más de expresión, útil tanto a artistas como a diseñadores.

La ilustración digital se puede valer, como en métodos tradicionales, de bocetos previos trabajados a lápiz y que una vez digitalizados, sirven de base para la realización de la ilustración definitiva. Este método es de gran ayuda para la ejecución de imágenes donde se desea conservar la

sensación del trabajo hecho a mano, como es el caso de aplicaciones gráficas relacionadas con las artes plásticas.

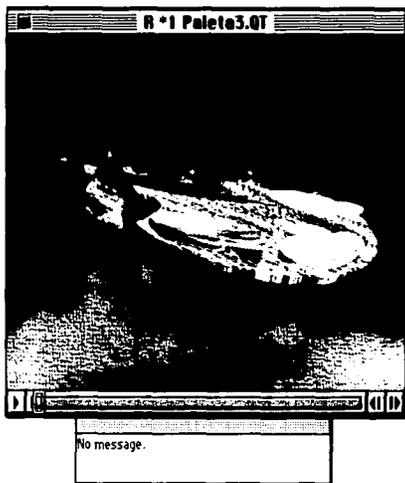
También es posible crear imágenes totalmente generadas en computadora, bien utilizando programas 3D, o directamente en programas de dibujo vectorial o pintura, dibujando a "ratón alzado" o utilizando tabletas de dibujo.

Esto nos lleva a observar que, ya sea imitando técnicas tradicionales como pintura al óleo, manipulando imágenes preexistentes o creándolas directamente en el ambiente digital, podemos obtener gráficos de una manera prácticamente ilimitada para utilizarlos en Multimedia.

3.2 Imagen en movimiento.

Gracias a que las células de la retina del ojo necesitan unas décimas de segundo para restaurar su capacidad de visión, es posible la animación tal como la conocemos. Este tiempo de restauración permite que se funda una secuencia de imágenes distintas entre sí, dando la sensación de un movimiento fluido.

Las animaciones y las películas de video digital son secuencias de mapas de bits reproducidas con gran rapidez. Pero las animaciones pueden hacerse también con un programa especializado en animación, que trabaja cambiando rápidamente la localización de los objetos sobre un fondo gráfico estático, para generar una secuencia con apariencia de movimiento.



Arriba: captura de pantalla de unreproductor de películas QuickTime, mostrando algunas ventanas de control.

La mayoría de los programas de animación adoptan un enfoque de cuadro por cuadro, conocido como "flip book", por la emulación a los cuadernillos que contienen una imagen ligeramente diferente en cada página, y que se hojean rápidamente para producir sensación de movimiento. Esto conlleva la creación de archivos grandes, que pueden llegar a ser difíciles de manejar por la computadora. Sin embargo, en baja escala, este método permite generar animación cuadro por cuadro, con mayor control sobre los resultados obtenidos, puesto que es posible agregar o eliminar cuadros y manipularlos individualmente.

Existe otra técnica de animación, conocida como "orientación a objetos", en la cual se registran solamente las partes que son modificadas, creándose archivos de menor tamaño por la utilización de algoritmos más complejos. Así, cuando en la animación de un personaje, este levanta un brazo, el cambio se registrará en el movimiento de esta porción del cuerpo, permaneciendo idéntica la información para el resto de la figura, con resultado similar al que se maneja en la animación por micras, donde únicamente se cambian los "cells" cuando se produce movimiento, reduciéndose considerablemente la labor del animador.

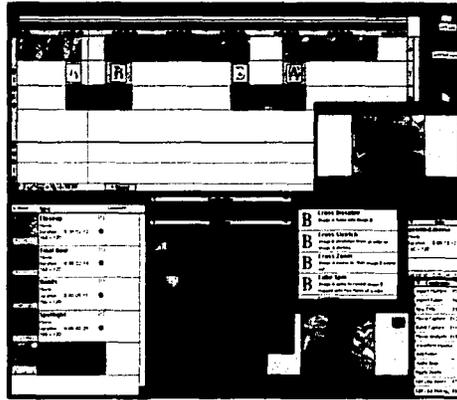
De las tecnologías usuales en el medio digital para crear animación o capturar video en formato binario, se pueden mencionar QuickTime (formato mov o qt) de Apple, en sus versiones para Macintosh o Windows, y Microsoft Video

(formato avi), exclusivo del ambiente Windows, los cuales permiten crear, editar y presentar segmentos de video digitalizado o animación creada directamente en la computadora, el cual puede ser incrustado en una ventana dentro una escena del proyecto multimedia. Para añadir efectos tales como titlaje, cortinillas o sonido al video digitalizado, es necesaria paquetería de cómputo que permita editar y ensamblar secuencias de video en vivo o generados por computadora, y audio digital o digitalizado.

El video digitalizado genera archivos de gran tamaño; aunado a esto, su despliegue en pantalla depende de factores tales como las velocidades del procesador y del disco duro o CD-ROM que contiene los datos, así como de la cantidad de memoria.

Si consideramos que una imagen a pantalla completa (640x480 pixeles), con resolución de 72 pixeles por pulgada requiere casi 1Mb de memoria, y la velocidad de video normal es de 30 cuadros por segundo, se requiere hacer llegar al procesador casi 30 Mb de data por segundo, que debe procesar para convertirla a gráficos y desplegarla en pantalla.

Debido a esto, en condiciones actuales no es posible disponer de video digital en tiempo real ni a tamaño completo de pantalla únicamente por medio de *software*. Existen, sin embargo, algunas técnicas y equipo que permiten superar este inconveniente, que se explicarán con más detalle en el siguiente apartado.



Amba: programa de edición de video digital, donde se observan diferentes pantallas que controlan los diferentes aspectos de edición de imagen, transiciones y producción de cortos de películas digitalizadas.

3.2.1 Video.

Una de las técnicas para la grabación y reproducción de animación y video digitalizado, es por medio de la compresión de datos a través de programas con algoritmos que permiten reducir el tamaño de los archivos a un nivel manejable para el procesador de la computadora.

El procedimiento mas generalizado es la utilización de *software* que, aunque mas lento, elude el problema de comprar equipo sofisticado que incluye tarjetas con procesadores de compresión y descompresión de datos (*codecs*). Estas tarjetas, llevan incluida memoria RAM, por lo cual liberan de trabajo al procesador principal y permiten una grabación y reproducción de video a tamaño completo de pantalla y en tiempo real.

El nuevo formato DVD (*Digital Versatile Disc*, Disco Versátil Digital), plantea la utilización

de un sistema reproductor de discos que incluye el *codec* para llevar a la televisión casera y a la pantalla de la computadora, la representación de material de video tal como películas de largo metraje, sobrepasando el límite de 72 minutos que se maneja actualmente en los CD-ROM, permitiendo almacenar varios Gigabytes de información, tanto de video y audio como de datos digitales, planteándose como el sustituto lógico de los actuales sistemas de almacenamiento, incluido el mencionado CD-ROM.

Por el momento, para almacenar y reproducir video digitalizado desde y hacia archivos de disco, están disponibles los formatos QuickTime y AVI en el rubro de software de compresión y descompresión.

Hablando de las similitudes entre el formato binario y las cintas de video analógicas, estas cuentan con una pista de video y dos de audio para el efecto de estereofonía. El video digital permite una grabación multipistas, que soporta video, sonido, animaciones de computadora y texto, permitiendo crear, comprimir, ver, controlar y editar archivos de películas de una manera uniforme a través de todas las aplicaciones.

Entre los formatos de compresión de video digital, se cuenta principalmente con seis esquemas de compresión o *codecs*: Photo Compressor JPEG, Video Compressor, Animation Compressor, Graphics Compressor, Cinepak y YUV Compressor. Cada uno de ellos está diseñado para un propósito diferente: para animaciones generadas

en computadora es usual utilizar el Animation Compressor, mientras que el Video Compressor y el Cinepak es usado en la digitalización de video.

En Windows, para administrar audio y video se utiliza el formato AVI, que empalma ambos en un solo archivo; de ahí el nombre *Audio Video Interleaved* para esta tecnología.

En general, se recomienda evitar formatos de compresión para evitar pérdida de calidad en la película. De ser necesario, es mejor comprimir solamente la versión final, pues de existir algún cambio siempre se contará con las versiones previas de calidad óptima.

Con la invención de la película digital, la autoedición de video se convirtió en un proceso accesible a todo mundo, aunque con ciertas limitantes: las tecnologías de compresión y descompresión de este tipo de *software* permiten películas en ventanas de máximo un cuarto de pantalla (320x200 píxeles), con movimiento a 10 o 15 cuadros por segundo, en contraposición a las basados en *hardware*, que permiten la reproducción en tiempo real y a pantalla completa.

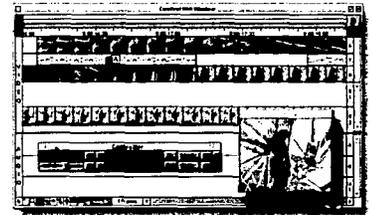
Al mencionar los formatos profesionales, no puede dejarse de mencionarse el MPEG, de uso mas generalizado en plataformas UNIX, aunque también se cuenta con reproductores por medio de *software* y *hardware* para las otras plataformas. Similar al JPEG, el formato MPEG reduce considerablemente el tamaño de las películas digitales al usar compresión que permite reducir

varias veces el tamaño original del archivo. Su inconveniente estriba en que el método de compresión es destructivo, puesto que elimina información de color, al sustituir los colores de tono similar por otro promedio.

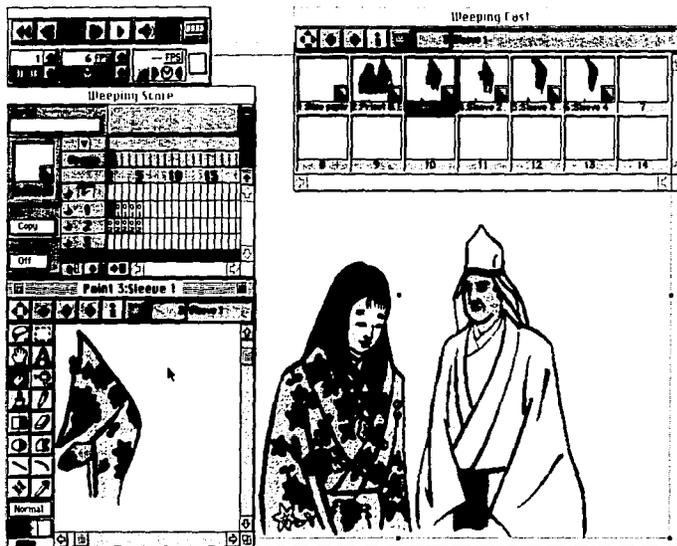
En la reproducción por medio de *software* de este tipo de archivos existe el mismo inconveniente que en los formatos antes mencionados: dado que el archivo se encuentra en un estado comprimido, se requiere el mayor uso del procesador para revertirlo a la pantalla. Al llevarse este proceso a la velocidad de un treintavo de segundo por imagen, se excede la capacidad del procesador, perdiéndose cuadros y dando por resultado una animación estroboscópica.

Para evitar este contratiempo, se recurre a dos opciones: la primera, descompresión por *software*, es idéntica a la mencionada para los formatos AVI y QuickTime, consistente en reducir el tamaño de la película digital para permitir que la información sea manejable por el procesador, generalmente de un cuarto de pantalla.

La siguiente opción es el usar una tarjeta adicional en la computadora, la cual contiene



Abajo, derecha: ventanas de edición en video digital, donde la precisión de trabajo es a nivel de cuadro de película.



Arriba: programa de animación bidimensional, donde se observan varias pantallas de control.

procesadores de video que permiten la comprensión y descompresión "al vuelo" de las películas digitalizadas, que será la forma usual de trabajo cuando el formato DVD sea un estándar. Mientras tanto, para los proyectos Multimedia, este tipo de presentaciones está limitado para presentaciones en quioscos interactivos, sin posibilidad para llegar a la mayor parte de las computadoras existentes en el mercado actual.

3.2.2 Animación 2D.

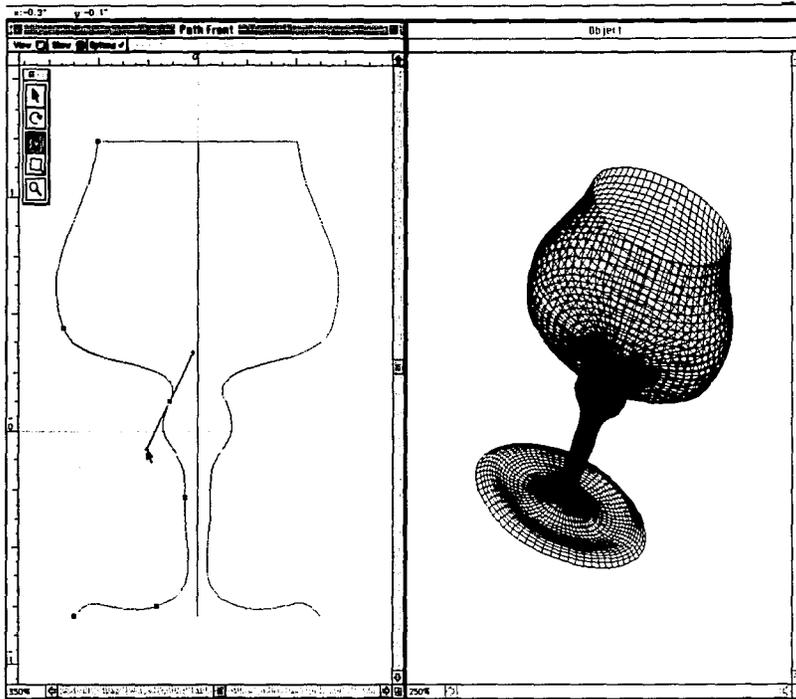
Es posible generar animaciones en dos dimensiones por medio de la computadora para integrarlas en proyectos Multimedia. Las animaciones 2D se caracterizan por ser imágenes

bitmap a las cuales se les imprime movimientos de desplazamiento, rotación, cambios de dimensión o tonalidad. Por tales características, son las animaciones más similares a aquellas producidas por los medios tradicionales, como el recorte y las secuencias en papel o micas.

Existen diversos programas de computadora que permiten realizar este tipo de trabajo desde hace ya algunos años, como los usados en plataforma Amiga, y los primeros intentos de animación en las PC de IBM con el programa *Storyboard*. Estando la plataforma Macintosh más enfocada en sus inicios hacia la edición electrónica, pasó un tiempo considerable para que aparecieran programas de estas características.

Independiente de la plataforma en la que hayan sido creadas, las animaciones se pueden "traducir" al sistema que se esté usando por medio de programas de importación y conversión de archivos, muchos de ellos de dominio público. Así, al tener una animación FLI o FLC, formato usual para animación 2D en plataforma PC, se puede transformar sin problema a formato MOV o QT, estándar de plataforma Macintosh, o un archivo ANIM de plataforma Amiga, convertirlo a FLI y a partir de ese formato pasarlo a MOV o MPEG sin ninguna dificultad.

La ventaja en el manejo de animación bidimensional, radica en que se requiere menor poder de cómputo para generarla, permitiendo la creación de movimiento aun en máquinas que de otra manera solo servirían para captura de texto.



Arriba: pantalla de un programa de modelado tridimensional, donde se realiza el perfil de un objeto que sirve para crear un plano de revolución, formándose la figura representada a la derecha.

Los programas que generan este tipo de animación pueden utilizar cualquiera de los dos métodos mencionados anteriormente: *flipping* y orientación a objetos.

3.2.3 Animación 3D.

La animación de objetos sólidos en la técnica tradicional implica la creación de objetos a escala adecuada, con partes móviles resistentes

que emulen los movimientos a reproducir, o utilizar modelos de algún material moldeable, como plastilina o forrar estructuras de alambre. Es necesario agregarles texturas y color, así como una ambientación e iluminación adecuadas.

Hecha la elección de la cámara adecuada, y guión en mano, inicia la delicada tarea de imprimir movimiento paso a paso por medio de ensayo y error. Para crear la ilusión de expresiones, es necesario sustituir partes del modelo, usando juegos completos de elementos faciales. La situación se complica con cada objeto extra que se agrega al escenario, puesto que es necesario vigilar la fluidez de movimiento simultánea de todos los componentes de la animación.

Al aparecer en escena la computadora como auxiliar del animador, la situación se simplificó, puesto que las transiciones de movimiento, conocidas en el medio como *in between*, son manejadas de manera automática.

Esta ayuda se hace patente desde el caso sencillo del movimiento de piernas y brazos para hacer caminar a un personaje, hasta transiciones de un objeto en cuanto a forma, color y textura, que si bien no son imposibles por métodos tradicionales, implican bastante tiempo y planeación.

La creación de objetos tridimensionales se lleva a cabo de diversas maneras; el mas usual cuando se inicia en el manejo de programas 3D, es el uso de cuerpos geométricos básicos, conocidos como "primitivas": el cubo, esfera, cono y

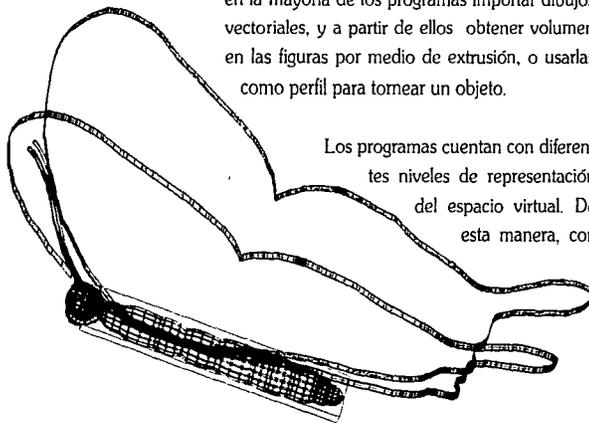
cilindro, que parten de las referencias bidimensionales del cuadrado, círculo, triángulo y el rectángulo, respectivamente. Simplificando las formas naturales con este juego de figuras, es el punto de partida hacia figuras mas complejas.

Cuando se requieren objetos con características tales que no es posible recrearlas por medio de primitivas, como es el caso de formas orgánicas, se utilizan programas de modelado tridimensional, en los que se moldean los objetos usando un sistema de coordenadas cartesianas a manera del dibujo isométrico.

Arriba, derecha: con este aparato, un escáner 3D, es posible capturar la forma tridimensional de un objeto y transportarlo al espacio sintético.

Abajo: representación en alambre de un objeto ensamblado con varias secciones independientes, cada una de ellas vinculadas a un objeto principal, en este caso el cuerpo.

Otros programas permiten un manejo del objeto como plastilina o barro, modelado con ayuda de la herramientas virtuales. Casi todos estos paquetes emulan un torno, y de esta manera se puede crear un objeto con simetría radial, dibujando solamente su perfil. También es posible en la mayoría de los programas importar dibujos vectoriales, y a partir de ellos obtener volumen en las figuras por medio de extrusión, o usarlas como perfil para torear un objeto.



Los programas cuentan con diferentes niveles de representación del espacio virtual. De esta manera, con



objeto de mostrar en pantalla las figuras de la manera mas rápida posible, éstas son representadas en "alambre", sin ningún atributo mas que el esqueleto de las entidades. Para observar color y texturas, se cuentan con diferentes niveles de representación que van desde las mas burdas, el sombreado *Phong* y *Gouraud*, hasta técnicas fotorrealistas como *Ray Trace* y *Radiosity*.

Ya que se han modelado los objetos, se ensamblan pegándolos unos a otros y añadiendo goznes que permitan un movimiento que sea lo mas natural posible. Esto se logra por medio de herramientas específicas, que vinculan los objetos y sus acciones de manera jerarquizada, permitiendo limitar el movimiento de las partes de manera exacta y predeterminada, facilitando de esta manera la creación de ademanes realistas.

En paquetes de animación sofisticados se incluyen tecnicas conocidas como *inverse kine-*

matics o de cinemática inversa, y *particle animation*, o animación de partículas, que controlan el conjunto de piezas articuladas para obtener movimientos o comportamientos simultáneos de mayor realismo.

En estos programas es posible agregar movimiento digitalizado a partir de personajes reales, o por medio de artefactos mecánicos, conocidos como *monkeys*, que graban las acciones en un archivo que se adiciona al personaje virtual.

Las propiedades agregadas tanto a la superficie como al "material" de un objeto tridimensional son prácticamente ilimitadas, rebasando a los presentes en la naturaleza. Prácticamente todos los programas de 3D incorporan un editor de texturas, donde se pueden variar características de la superficie del material tales como el nivel de transparencia, índices de refracción y reflexión, coloración, acabados lustrosos o mates, luminosidad, acabados de rugosidad o *bump*, y aplicar un dibujo predeterminado para obtener aspecto de huecograbado, y además, la combinación de todas estas opciones. También se pueden importar imágenes o animaciones para aplicarlas a la superficie de los objetos.

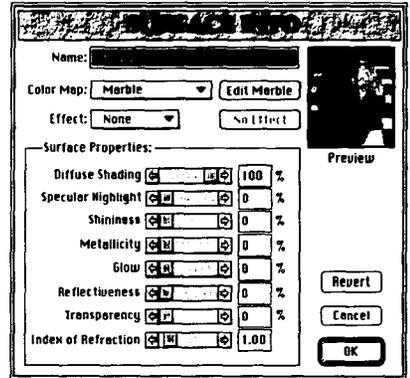
Una vez que se tienen los objetos ensamblados, es necesario colocarlos en un ambiente adecuado a la escena que se pretende representar. Para ello, los paquetes de animación nos permiten el control de el medio ambiente en la que se desarrollará la animación, contando con con-

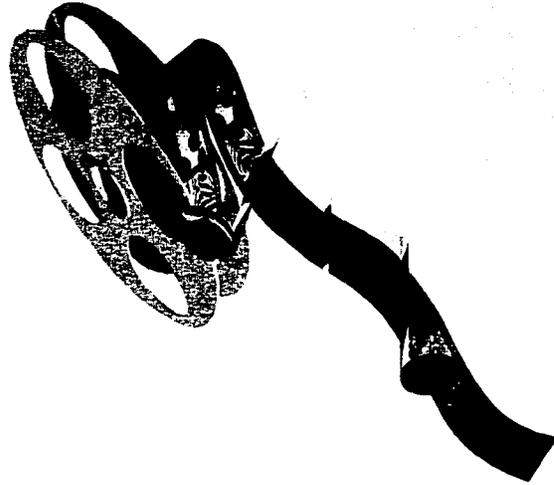
troles para el color de la iluminación ambiental, la presencia de efectos como bruma y densidad atmosférica, color de fondo o presencia de un "telón de fondo", que puede ser una imagen bitmap importada, e inclusive es posible elegir una imagen que nos sirva como reflejo en los objetos lustrosos.

También se cuenta con la capacidad de colocar luces de diferentes tipos, ya sean como *spots* o iluminación omnidireccional, pudiéndose variar en ellas la intensidad, el ángulo de dispersión y el color. Existe asimismo un control total de la o las cámaras que agregamos en la escena, controlando el tipo de lentes, su ubicación e inclusive su tamaño, y para evitar que interfieran con las tomas, hacerlas invisibles.

Para observar al objeto con todas sus propiedades, es necesario utilizar el *rendering* o acabado. Este es un subprograma que analiza

Abajo, derecha: ventana de un editor de superficies, donde se pueden apreciar algunas de las condiciones del material que pueden ser modificadas por el usuario.





Derecha: muestra del render de una escena tridimensional, donde pueden observarse los efectos que posibilita la técnica de Ray Trace, como son las transparencias en las notas musicales de vidrio, los reflejos en el interior del carrete y la aplicación de un mapa de bits para lograr la representación de los cuadros de la película, sprockets incluidos.

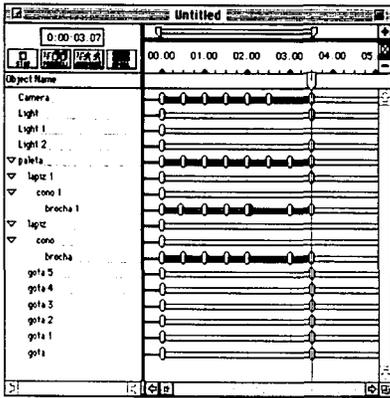
tanto las cualidades de los objetos como su interacción con el ambiente en el que han sido colocados: como luces y reflejos de otros objetos, sombras proyectadas y características ambientales como neblina, humo y perspectiva. Tomando en consideración el tipo de lente de la cámara que está tomando la escena, proyecta la imagen resultante hacia el espectador.

Estos *renders* de la imagen varían, desde la más sencilla donde las propiedades son representadas burdamente como manchas de color, pasando por representaciones realistas aunque carentes del manejo de sombras y transparencias, hasta llegar a procesos tan elaborados como el *Ray Trace*, que requiriere toda la capacidad del procesador. Este es el proceso que más consume tiempo, variando desde algunos minutos hasta

días, según la complejidad de la escena y la capacidad de la computadora.

Ya que contamos con todos los elementos de nuestra escena, desde objetos-actores hasta ambientación, cámaras y luces, y una vez que las texturas aplicadas a nuestros personajes y objetos es la adecuada, procedemos a la animación.

La animación en computadora se basa en la capacidad de los programas para automatizar el *in between*, las secuencias de desplazamiento entre una posición y otra de un objeto, el movimiento cíclico, o el cambio de posición en un escenario. Las posibilidades abarcan también las metamorfosis o *morphing* de un objeto, permitiéndose controlar el cambio en la forma y textura y posición de los objetos.



Arriba: ventana que contiene los controles de animación, donde se observa el movimiento de cada uno de los objetos que se encuentran en una escena.

Abajo, derecha: escena generada en computadora por medio de un programa especializado en paisajes tridimensionales, donde el usuario tiene control sobre los tipos de terreno, condiciones atmosféricas y objetos que poblan su mundo virtual.

Todos los objetos de una escena, incluyendo las luces y cámaras, pueden ser animados. Asimismo, se tienen controles *easy in* e *easy out*, para controlar el inicio o término de una acción.

Existen paquetes de animación que permiten la simulación de fenómenos físicos tales como gravedad y fenómenos atmosféricos. Con la técnica *particle animation* se controla el comportamiento individual de objetos pequeño las como partículas de una explosión, enjambres de abejas, e inclusive manadas de animales que evitan obstáculos. Para lograr control en el comportamiento de cada unidad, se usan estudios de comportamiento en seres vivos, aplicándolos en simuladores *Artificial Life* o vida artificial, para escenas de comportamiento masivo.

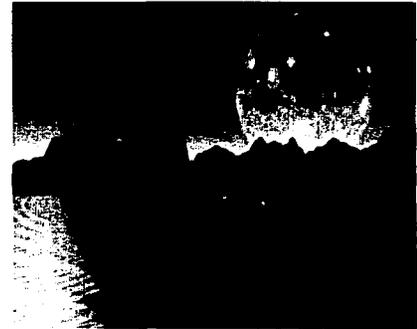
Una vez que se tiene registrado el movimiento total de la escena, se procede al *render* de cada cuadro para obtener la animación de la toma. Este proceso, que puede llevar desde algunos minutos hasta semanas, consume gran parte del tiempo-máquina y será el resultado final del trabajo de animación. Para la grabación de la animación se usan los formatos mencionados anteriormente, AVI, QuickTime o MPEG, aunque este último no es utilizado como archivo final en proyectos Multimedia, pues los programas de *authoring* no soportan este formato.

Es posible la combinación de video en vivo con animaciones generadas en computadora, ya sean bi o tridimensionales. Se utiliza esta opción para ubicar personajes reales y hacerlos interac-

tuar en ambientes sintéticos, recurso utilizado también en películas de largo metraje, donde se utilizan computadoras de alto rendimiento, con salida a formatos profesionales como el D1, D2 filmadoras de películas de 35 y 70 mm, o Betamax para salida a video.

Si bien es cierto que un medio ambiente creado en computadora no pierde su carácter sintético, y que aun está lejos el momento -si acaso- de crearse una ambientación indistinguible de la realidad, debemos aceptar que, sazonado con la imaginación, permite disfrutar de situaciones que son imposibles en la vida real.

Ese es el ingrediente principal de los juegos de computadora, una variante de Multimedia, que permiten interactuar en lugares y situaciones producto de la creación de mundos virtuales generados en el silicio de las computadoras, mezclados con un guión y audio adecuados, y por supuesto, con la intervención acertada del diseñador, con sus herramientas de innovación y creatividad para lograr el contexto adecuado.



3.2.4 Realidad Virtual.

Aunque el término "Realidad Virtual" da lugar a fuertes controversias, no se profundizará en las características sintácticas ni semiológicas del término. Se describe "Realidad Virtual" (VR, siglas en inglés de *Virtual Reality*), como una tecnología que permite al usuario desplazarse a voluntad a través de un espacio tridimensional sintético, con posibilidad de interactuar con los objetos presentes en ese escenario, con otros usuarios e inclusive con personajes virtuales dotados con inteligencia artificial.

Al hablar de Realidad Virtual, las distinciones más generales la dividen en Inmersiva y No-Inmersiva. Las diferencias estriban en la

capacidad de adentrarse en estos paisajes sintéticos, y en función de los elementos que ayudan a lograr estas sensaciones. En la Realidad Virtual Inmersiva, el sujeto requiere equipo: guantes, caminadores, palancas, cojines, cascos con pantallas estereoscópicas y sensores de movimiento.

Como se puede deducir, el costo para lograr una experiencia de este tipo rebasa los alcances del usuario promedio, quedando relegada a centros de experimentación o parques de atracciones.

Por otra parte, la Realidad Virtual No-Inmersiva permite al usuario la sensación de observar una escena como a través de una ventana, sin contacto virtual directo con los objetos.




```

#VRML V1.0 ascii

# Ejemplo de un listado en lenguaje VRML Versión 1.0, adaptado para esta tesis del
# libro "VRML para Internet", de Mark Pesce. Las líneas que empiezan con el símbolo
# "*" son comentarios que no afectan el funcionamiento del programa.

# Creando el Sol:
Separator {
  Material {
    diffuseColor 1 1 0 # Asignación del color amarillo (RGB)
  }
  Sphere { # Ahora se crea la esfera del Sol
    radius 10 # Con un diámetro de 10 unidades
  }
}

# La Tierra es formada con la siguiente serie de comandos:
Separator {
  Transform{
    translation 0 20 20 # Desplazamiento
  }
  Material {
    diffuseColor 0 0 1 # Color azul
    specularColor 0.9 0.9 0.9 # con reflejos
    shininess 0.9 # y brillo
  }
  Sphere { # La esfera de la Tierra
    radius 2 # Diámetro de 2.
  }
}

# La Luna recibe sus características con estas órdenes:
Separator {
  Transform {
    translation 4 4 0 # Se desplaza en relación a la
    # tierra 4 unidades en el eje x
    # y 4 unidades en el eje y.
  }
  Material {
    diffuseColor 0.7 0.7 0.7 # Color gris
    shininess 0.3 # Poco brillo
  }
  Sphere { # Se crea la esfera de la Luna
    radius 0.5 # Diámetro de 0.5 unidades
  }
}
}

```

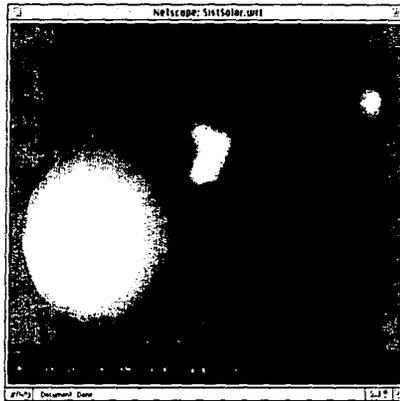
dependen del uso de luz polarizada, efecto que no es posible emular en los monitores de computadora o televisión.

Dentro de las variantes de la Realidad Virtual No-Inmersiva, el formato que ha recibido mas atención es el VRML (*Virtual Reality Modeling Language*), utilizado en el World Wide Web. Este lenguaje permite la construcción de escenarios y mundos sintéticos, facilitando el añadir colores, texturas y cualidades de transparencia e incluso fulgor a los objetos. Debido a que las instrucciones o comandos se pueden escribir en formato de texto, es posible cambiar a mano cualquiera de sus cualidades, re-escribiéndolas desde un programa editor de textos y salvando los cambios en un archivo con formato ASCII.

Con el listado del recuadro del lado derecho, donde se usó el lenguaje VRML versión 1.0, se construyen tres esferas de diferentes tamaños, asignándoles diferentes materiales y colores, ubicándolas en un espacio virtual con tamaños y distancias elegidas por el programador, obteniéndose, con un poco de imaginación, una simulación sumamente sintetizada de Sistema Solar, a la cual se le pueden agregar cualquier número de objetos siguiendo la misma lógica y con los mismos comandos con los que se obtuvieron las primeras tres formas.

Al reproducirse este programa en la computadora, se observará que es sumamente sencillo colocar figuras primarias en un ambien-

te virtual. Capturado el listado en un editor de texto, y salvado como texto ASCII con extensión WRL (por world, la palabra en Inglés para designar "mundo"), por ejemplo "SistSolar.wrl", podremos observarlo en cualquier visualizador VRML de la siguiente manera:



VRML es una adaptación del protocolo Open GL desarrollado por Silicon Graphics. Siendo ésta una tecnología probada en la de creación de objetos tridimensionales, solo se requirieron pequeñas modificaciones para ser aceptado como estándar.

Aunque es posible crear formas simples con las descripciones de primitivas tales como esferas, cubos, cilindros, y conos, formar figuras orgánicas es un proceso complejo. La creación "a mano" de mundos virtuales se convierte en poco tiempo en un trabajo exhaustivo, por la cantidad de variables que deben manejarse simultáneamente.

Crear objetos en un programa 3D y traducirlos a formato VRML, es la opción a elegir por la inmediatez de los resultados. Es posible encontrar utilerías de dominio público para hacer estas conversiones. La opción más directa se encuentra en los programas que manejan este formato, facilitando la inclusión de vínculos de hipertexto directamente en los objetos.

Dado que los mundos virtuales pueden ser visualizados en prácticamente todas las plataformas de cómputo, dependiendo únicamente que se haya desarrollado un visualizador VRML o se cuente con un *plug-in* para los visualizadores más comunes de HTML, y puesto que éstos son en su mayoría gratuitos, se puede decir que esta es la manera más sencilla para adentrarse en la experiencia de la Realidad Virtual.

Por otra parte, se ha desarrollado una tecnología que, partiendo de fotografías secuenciales de un ambiente hasta completar 360°, permiten construir una vista panorámica, creando una película QuickTime continua o un cilindro VRML texturado con el archivo del panorama, donde es posible desplazarse con el movimiento del ratón de la computadora, de izquierda a derecha o de abajo hacia arriba, e inclusive con opciones de acercamiento y alejamiento de la escena.

También es posible crear puntos sensibles (*hot points*) en zonas de la película para conectarse a otras películas, sonidos o páginas HTML del Web. Estas películas pueden ser visualizadas en varias plataformas computacionales, por

medio de los reproductores (*players*) de distribución gratuita para estos sistemas.

Otra posibilidad es hacer diversas tomas alrededor de un objeto, para obtener una película donde veremos girar al objeto al mover el ratón. Esta tecnología, denominada QTVR o *QuickTime Virtual Reality*, puede incorporarse a hojas electrónicas para Web, ampliando las posibilidades Multimedia en la Red, aunque no sin dificultades, puesto que aun cuando los archivos QTVR son más pequeños que su equivalente en una película QT o AVI, todavía son grandes para viajar sin problema a través de anchos de banda reducidos, como es lo más frecuente en Internet.

Sin embargo, incluidos en una producción híbrida de Multimedia, en CD y en un sitio Web, ofrecen buenas opciones para una visualización de entornos y objetos, así como un acercamiento a la tercera dimensión interactiva.

3.3 Audio.

Una parte imprescindible dentro de un proyecto Multimedia es la referente al sonido. La importancia de este elemento no ha sido menospreciada por los productores de películas: aún en los tiempos del cine mudo, las salas cinematográficas contaban con un pianista ejecutando música acorde al contenido de la proyección.

En el caso de los títulos Multimedia, la adición de narración, música o efectos de sonido agrega un ingrediente indispensable a un trabajo

que de otra manera podría caer en una representación monótona.

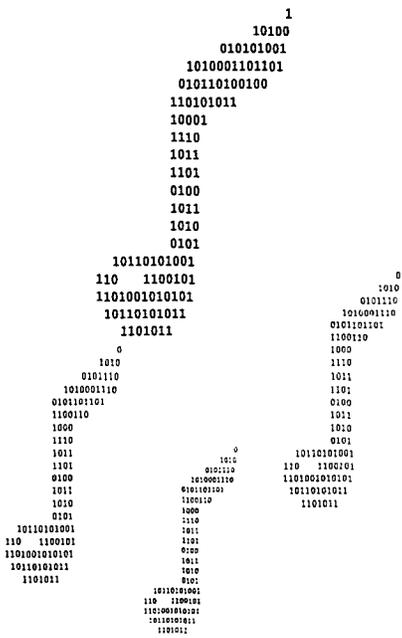
Para la mezcla precisa de sonidos ya no es necesario, al menos en su forma genérica, el contratar o armar una costosa cabina de audio, puesto que las tareas más elementales pueden ser realizadas a través de alguno de los muchos programas que existen en las más variadas plataformas de cómputo.

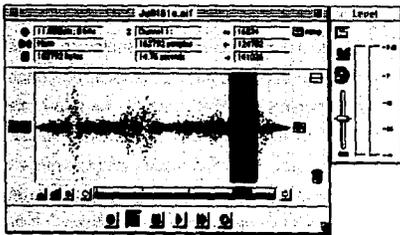
Es posible también agregar sonido a películas por medio de programas para edición digital de videos. En estos paquetes, además del manejo no lineal que se realiza con los segmentos de película digital, se cuenta con varios canales de audio, donde es posible mezclar narración, musicalización y efectos de sonido, integrándolos al archivo de la película.

En cuanto a audio se refiere, existen tres maneras de obtenerlo: digitalización de grabaciones previas, generación directa y usando instrumentos musicales reales conectados a la computadora por medio de interfaces MIDI.

3.3.1 Digitalización.

Para incluir audio externo en un proyecto se cuenta con herramientas de edición de sonido, que permiten traducir el modelo analógico. Una vez en formato digital, la manipulación de éste se puede llevar a cabo desde su descripción gráfica, la cual se puede cortar, copiar, pegar, para editar segmentos con precisión, algo imposible de hacer





Arriba: ventanas de un sencillo programa de manipulación de sonido digital, que permite seleccionar muestras de sonido para editarlas.

en tiempo real. Como *hardware* adicional, se requiere una tarjeta de audio que cuente con entradas para micrófono, cassettes o CD's.

Con este equipo es posible capturar un parlamento, seleccionar segmentos de la narración, inclusive a nivel de letras, reordenarlos, y comprimir o alargar los tiempos para modificar el timbre de voz, hasta obtener el resultado deseado.

La información de audio es digitalizada capturando pequeñas secciones cada cierto intervalo de tiempo, el cual es medido en unidades llamadas Megahertz. A esta técnica se le conoce como *Sampling Rate* o índice de muestreo, que es la frecuencia a la cual es monitoreada la digitalización. Esta frecuencia varía entre 5.563 y 48 Mhz, y puede estar contenida en 8 o 16 bits de información por muestra.

Un índice de muestreo mayor significa que la información es monitoreada a espacios más reducidos, resultando en una representación digital más precisa. Esto significa también un tamaño de archivo proporcionalmente mayor, aumentando también si la grabación cambia de monaural a estéreo.

Los formatos mas comunes son el WAV, AIFF y AU para las plataformas PC, Macintosh y UNIX, respectivamente. Otro formato, mas conocido por ser utilizado en video digital, el QuickTime, puede contener solamente las pistas de audio, siendo ampliamente utilizado de esta manera en las producciones multimedia. La ventaja de este tipo de archivos radica en la posibili-

dad de contar con controles independientes para cada documento de audio, facilitando el crear vínculos con objetos que, al ser pulsados con el ratón, reproduzcan un sonido específico.

No se deben olvidar los derechos de autor al utilizar música para un título Multimedia: de hacerse uso para un proyecto comercial, es obligatorio obtener los derechos correspondientes para el empleo de material grabado. Existen recopilaciones por las cuales no cobran regalías por el uso, aunque estas corresponden generalmente a efectos de sonido.

3.3.2 Sonido generado por computadora.

Una manera de circunvenir el asunto de los derechos de autor, es producir uno mismo el audio. La computadora, por medio del software adecuado, puede ser utilizada para la generación de música, desde el más simple compás hasta una partitura, con una cantidad casi ilimitada de pistas, cada una conteniendo el sonido de un instrumento musical sintetizado.

De ser necesario, es factible originar un "instrumento" totalmente nuevo de acuerdo a las especificaciones que se agregen al programa, por lo que no existen limitantes mas allá que la creatividad del operario del paquete.

Además de la generación de música y efectos de audio, es necesario mencionar la capacidad que ofrecen algunos programas para la síntesis de voz, que habilitan a la computadora para "leer en voz alta" el contenido de un archivo de

texto. A pesar de que este tipo de reproducción carece de la inflexión que un narrador puede agregar a la lectura de un tema, su carácter artificial puede ser suficiente en algunos casos.

Para guardar estos archivos se utilizan los formatos de audio mencionados anteriormente, lo que permite la combinación de audio digitalizado y sonidos sintéticos; esto conlleva una flexibilidad adicional para ampliar el espectro de posibilidades en este campo de trabajo.

3.3.3 MIDI.

Otro tipo de formato son los archivos MIDI, los cuales no contienen en sí mismos un documento de música digitalizada, sino solamente la descripción de los instrumentos que se usarán para la sesión de música, así como los acordes correspondientes a cada uno de ellos.

Utilizando interfases MIDI entre la computadora e instrumentos musicales, es factible grabar la música mientras se ejecuta, a la vez que dibujar la representación del sonido en pequeños incrementos, ya sea en forma de partitura u onda.

El resultado es un archivo de un tamaño bastante reducido en comparación con los sonidos digitalizados, puesto que la música se genera a través de la sintetización de los instrumentos que lleva a cabo la computadora. Para lograrlo, es necesario que la máquina donde se va a reproducir un archivo MIDI cuente con las descripciones de los instrumentos señalados en dicho archivo, dando por resultado que la parte

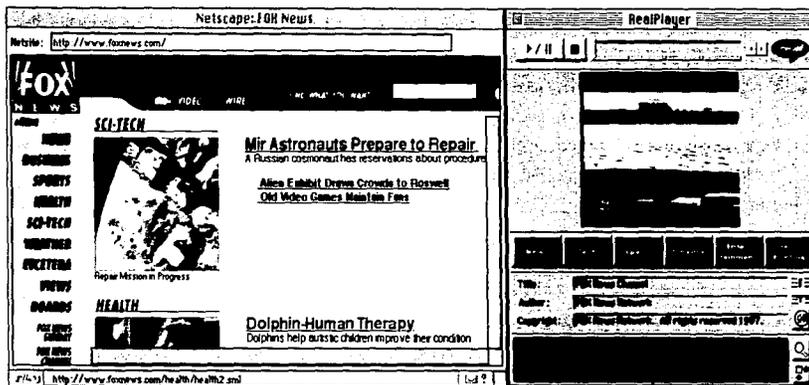
pesada del trabajo sea desarrollado por la computadora o por alguna tarjeta de sonido adaptada a ella. Aun siendo esta la manera más adecuada para generar y reproducir música, ha sido hasta fechas recientes que el formato MIDI fue tímidamente adoptado por Macintosh, mientras que en otras plataformas, como PC y Amiga sea un estándar en uso desde hace varios años.

3.4 Interactividad.

Multimedia no es solo la combinación de varios elementos, es interactividad. Los procesadores de las computadoras ponen todos los elementos digitales -sonido, movimiento, música y video- bajo nuestro control, por medio de programas interactivos que responden a nuestras órdenes, sean estas por medio del teclado, el ratón, e inclusive de viva voz, a diferencia de la información pasiva y unidireccional.

Interactividad, opuesto a inactividad, la manera acostumbrada por los medios de comunicación audiovisuales tradicionales, como el cine y la televisión.

Poder elegir, dentro de una gama de posibilidades, solamente aquella información que nos interesa en un momento dado, ya sea en forma escrita, de imágenes, audio o una mezcla de ellas, y con la posibilidad de obtener copias impresas en papel o archivos digitales de la información requerida, es parte de las posibilidades que nos ofrece Multimedia interactiva: esta es la parte medular en comparación con cualquier otra



Arriba: captura de pantalla del sitio Web de una estación de noticias, donde ofrecen video y audio en vivo, además de los resúmenes de noticias en texto con vínculos de hipertexto y cortos de video.

manifestación audiovisual, en la cual el receptor cambia de ser un simple espectador a un verdadero usuario, teniendo la oportunidad de elegir lo que desea ver, oír, aprender e incluso jugar.

El público de Multimedia, al cambiar su rol de receptor pasivo, elige a voluntad el camino que desea seguir para interactuar con el programa, a su propio ritmo de aprendizaje. A su vez, el creador de proyectos y títulos Multimedia tiene en sus manos una herramienta de comunicación de la que puede echar mano para enviar simultáneamente su mensaje a vista y oído, e inclusive al sentido de orientación, como en el caso de la Realidad Virtual, de la que escucharemos cada vez con más frecuencia.

Cuando se necesita tener acceso a información, Multimedia permite mejorar las interfaces tradicionales basadas sólo en texto, proporcionando opciones que atraen y mantienen la aten-

ción y el interés, ayudando a reforzar la retención de la comunicación presentada. Al enfocarnos a públicos específicos que se ven beneficiados con el uso de recursos Multimedia es posible mencionar, sin ser exhaustivos, las siguientes áreas:

Enciclopedias.- Todos los datos que se encuentran en enciclopedias tradicionales, se ven ampliados con videos, animaciones y sonido que explican procesos técnicos o científicos en una forma más amplia que su contraparte impresa.

Títulos infantiles.- Existe un número creciente de títulos especializados para instruir a los niños en casi cualquier tópico en que podamos pensar, y donde los niños se olviden que a la vez están aprendiendo nuevos conocimientos. La gran mayoría están hechos en idioma Inglés, lo que representa un enorme campo de trabajo potencial para los diseñadores interesados en desarrollar programas en Español. Cabe mencionar que la mayor parte de los títulos comerciales desarrollados en nuestro idioma, están realizados por productores de España, siendo este un campo por explorar para diseñadores y empresarios de nuestro país.

Capacitación.- El aprendizaje especializado requiere de métodos cada vez más sofisticados para lograr instruirse de una manera más completa. Los cursos de capacitación y entrenamiento entran dentro de este rubro.

Juegos.- A pesar de lo poco serio que parezca, este es un campo de gran demanda,

donde la ausencia de los diseñadores gráficos ha sido notoria. La opción de combinar escenarios realizados en programas 3D con video en vivo, está creando un nuevo tipo de cine, donde en lugar de seguir la trama lineal, el cine interactivo mantendrá la atención del usuario con múltiples opciones y desenlaces.

Es cierto, estamos en los inicios y aún hay mucho por perfeccionar. Multimedia apenas cumple una década, pero lo que podemos esperar de ella es apenas un esbozo de su potencialidad para cambiar la forma de comunicarnos y aprender.

Actualmente, y gracias a la popularización del vocablo, es común referirse a cualquier tipo de representación que involucre dos o más medios de comunicación, como "multimedia". Así, el *performance*, el teatro, la danza, o la ópera serían multimedia; sin embargo, aquí no se considerarán dentro de este campo, puesto que Multimedia requiere del componente interactivo. En el caso de la televisión y el cine, se presenta un producto terminado sin posibilidad de modificación, donde la relación transmisor-receptor también es lineal:

Incluso la utilización de métodos visuales en la enseñanza carece de rigor y de fines claros. En muchos casos se bombardea a los estudiantes con ayudas visuales (diapositivas, películas, artificios audiovisuales, etc.) pero esta presentación refuerza su experiencia pasiva como consumidores de televisión².

Según la definición de Tay Vaughan, los niveles de proceso de un programa interactivo varían en nombre según la complejidad a que se pretenda llegar, desde una simple presentación de diapositivas (*slide show*), hasta un producto interactivo para venta al público:

Quando se permite al usuario final controlar ciertos elementos y cuándo deben presentarse, se le llama Multimedia Interactiva.

Si se proporciona una estructura de elementos ligados a través de los cuales el usuario puede desplazarse, entonces la Multimedia Interactiva se convierte en Hipermedia.

...Si el proyecto se vende a los usuarios finales, generalmente en el formato de Compact Disc, con sus instrucciones de uso impresas y en una caja o funda, se le conoce como Título Multimedia³.

En un proyecto lineal, se hace un recorrido de principio a fin de la presentación, y el expositor o usuario solo tiene oportunidad de controlar el avance o retroceso entre diapositivas o segmentos de un video.

Cuando a los usuarios se les da el control para explorar a voluntad el contenido del proyecto - o navegar, utilizando el lenguaje especializado - la Multimedia se transforma en no-lineal e interactiva, convirtiéndose de esta manera en una poderosa herramienta de información⁴.

Es necesario mencionar el término *Hipermedia*, que podría ser el adecuado para la *Multimedia Interactiva* distribuida a través de canales de información de gran difusión, como es el caso específico de *Internet*, y donde el contenido es accedido por un mayor número de personas a nivel mundial.

3.4.1 Hipertexto.

Hipertexto no es un concepto nuevo: en 1965 Ted Nelson acuñó el término, al afirmar que los procesos del pensamiento no son secuenciales ni lineales. De esta afirmación a la obtención de un programa de cómputo que permitiera lograr vínculos no lineales, pasó poco tiempo. Uno de los primeros programas de este género fue *Hypercard*, que usando la analogía de tarjetas de archivo, permite la conexión de una tarjeta a otra por medio de texto resaltado o gráficos en forma de botones, e inclusive de un archivo de tarjetas (llamados pilas) a otro.

La trama organizativa de los enlaces de hipertexto hacen posible explorar dentro de una amplia base de datos la información específica que requerimos. Para lograrlo se han desarrollado tanto lenguajes de programación como herramientas de autoría que facilitan al diseñador crear este tipo de conexiones.

En el momento de vincular todos los elementos, es necesario tener una idea clara y definida de el recorrido no lineal que llevará al usuario a los datos que necesita. Este guión vi-

sual, llamado *mapa de navegación*, *navmap* o *diagrama de flujo*, es el recurso más útil e importante para desarrollar *Multimedia*.

Mezcla de *guión técnico* y *story board*, el *navmap* condensa tanto las conexiones entre diferentes archivos como la *previsualización gráfica* que engloba las necesidades de la interfaz al usuario, agilizando el trabajo del programador en el proyecto, encargado de escribir el código de computación que hará funcionales todos los vínculos de hipertexto.

El texto puede llamarse hipertexto porque las palabras, secciones e ideas están vinculadas, y el usuario puede navegar a través de él en forma no lineal, rápida e intuitivamente⁵.

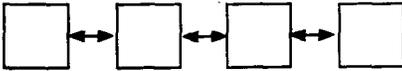
Estas secciones o ideas pueden ser cualquier tipo de archivo digital, sin importar el hecho de haber sido producidos en un programa diferente al que utilizamos para crear los enlaces: siempre existe la posibilidad de activar el programa adecuado para ejecutar el archivo requerido.

En el momento de planear la manera de establecer los vínculos de hipertexto, surge la necesidad de organizar de manera lógica y ordenada las conexiones que permitirán al usuario desplazarse por las ramificaciones establecidas.

Para lograrlo, existen lineamientos que nos permiten organizar la información, conocidas como *estructuras de navegación*. Son tres las

Abajo: Ted Nelson, quien utilizó por primera vez el término hipertexto para su descripción de los procesos del pensamiento.

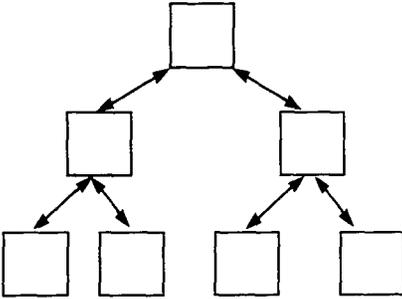




Estructura lineal

estructuras de navegación más usadas para organizar un proyecto Multimedia:

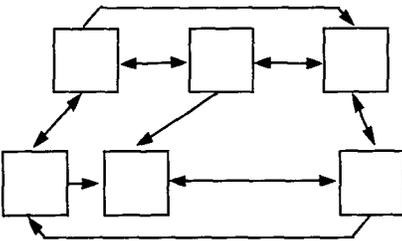
Lineal.- El usuario navega de cuadro en cuadro de forma secuencial. Siendo esta la forma mas sencilla, se utiliza principalmente en las pantallas de presentación y de créditos, siendo lo más parecido a una presentación de diapositivas y sin más nivel de interacción que el viajar secuencialmente de adelante hacia atrás o viceversa.



Estructura jerárquica

Jerárquica.- Esta configuración, similar a un árbol de decisiones (ver 1.1.2), permite elegir una rama y subir o bajar posiciones a través de ella. Obliga a regresar niveles hasta encontrar la ramificación adecuada. Aún cuando permite cierto grado de interacción se nota rigidez en ella, al dirigir al usuario por caminos predeterminados.

No lineal.- En este caso se crean vínculos cruzados, de tal manera que el usuario pueda desplazarse con mayor libertad dentro del contenido. A la vez que la más enriquecedora, esta estructura es la que exige de mayor control y planeación al diseñador de Multimedia, pues una falta de ésta producirá un resultado confuso.



Estructura no-lineal.

Tomado de Tay Vaughan, *Todo el poder de Multimedia*, Ed. McGraw-Hill, México, 1994. p.391.

Como resultado de la combinación de estas estructuras surge la cuarta opción, una estructura compuesta que puede contener porciones de las tres anteriores, con lo que se obtiene mayor variedad de comunicar los diferentes tipos de información y jerarquizarla de una manera más adecuada, situación de mayor flexibilidad que en el uso de solamente una de las estructuras.

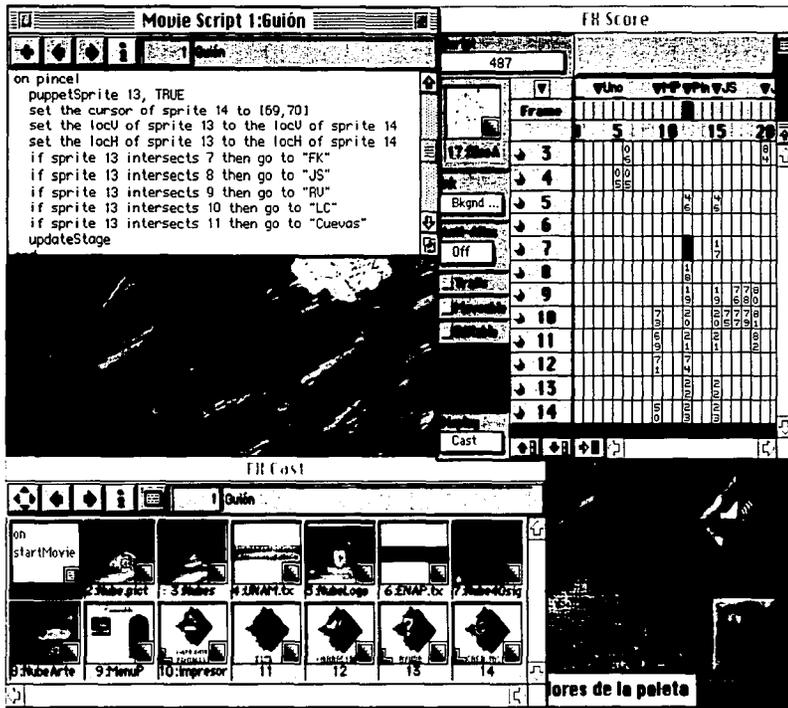
3.4.2 Programas de desarrollo Multimedia.

En los principios de la computación, generar una aplicación requería de parte del programador un conocimiento profundo de uno o varios lenguajes de computación que le permitieran listar la secuencia correcta de órdenes en Código Máquina, el único lenguaje comprendido por la computadora.

Este tipo de lenguaje, llamado de bajo nivel por su cercanía con la lógica de los circuitos de la Unidad Central de Procesamiento (CPU) de la computadora, permite dar una secuencia de órdenes de una forma que es entendible a la computadora, no así a los seres humanos.

La ventaja de estos lenguajes radica en que no es necesario el uso de un "traductor" que le interprete las órdenes, por lo que su ejecución es bastante rápida. Su gran desventaja estriba en el uso de comandos crípticos, que de no ser correctamente usados causan la inutilización temporal de la computadora.

Para evitar este problema se crearon los lenguajes de alto nivel, que pretenden utilizar un tipo de lenguaje mas alejado de la computadora, pero más cercano a los seres humanos. Aunque no tan comprensibles como se quisiera, estos lenguajes han permitido que la computación deje de ser un terreno inalcanzable. Ejemplos de estos lenguajes son el BASIC, PASCAL, FORTRAN, y COBOL.



Debido a que la función de quien desarrolla paquetes Multimedia no se engloba dentro de la ocupación del programador propiamente dicho, se hace uso de paquetes de desarrollo de software Multimedia, conocidos también como Sistemas de Autoría, que facilitan el manejo de los elementos que conformarán un Multimedia, a saber, imágenes, texto, audio, video, etc.

Debido a que la mayor parte de la programación se lleva a cabo de modo gráfico, no requieren de grandes conocimientos de programación, permitiendo concentrarse en el contenido en vez de hacerlo en el código.

Este tipo de paquetería permite realizar software independiente al programa que lo generó (autoejecutable). A la vez, la mayoría de estos paquetes son multiplataforma, por lo que se pueden ejecutar en un ambiente distinto de aquel en que fueron producidos.

Cuando los requerimientos rebasan la interfaz gráfica que nos presentan estas herramientas de autoría, siempre es posible aumentar sus capacidades por medio de algún tipo de lenguaje de programación que estas aplicaciones traen integrado. A pesar de no ser tan poderosos como uno de bajo o mediano nivel, estos lenguajes son por lo general sencillos de utilizar, evitando una larga curva de aprendizaje.

La producción de la mayoría de los paquetes de cómputo que conocemos actualmente se lleva a cabo con la ayuda de lenguajes de nivel intermedio, que sin ser tan sencillos de usar como los lenguajes de alto nivel, son mas poderosos al permitir incorporar rutinas de bajo nivel dentro de su código, como el lenguaje C y sus derivados.

Arriba: captura de pantalla de un paquete de autoría multimedia, mostrando varias ventanas, entre ellas el editor de scripts (primera a la izquierda), donde se escribe el código para controlar el comportamiento de los objetos en escena y lograr de esta manera la interactividad.

Citas bibliográficas del Capítulo

1.

Vaughan, Tay

Todo el poder de Multimedia.

Ed. McGraw-Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V.

México, 1994

p. 103.104.

2.

D. A. Dondis

La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual.

3a. Edición, 1980.

Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1976.

p. 23

3.

Vaughan, Tay

Todo el poder de Multimedia.

Ed. McGraw-Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V.

México, 1994

p. 6

4.

Íbid, p.6

5.

Íbidem, p. 229

INTEGRACIÓN E INTERACCIÓN: PROYECTO PRÁCTICO.

Este trabajo se inició como un estudio de las posibilidades que brinda Multimedia en el campo del Diseño Gráfico y de la interactividad con el usuario. Multimedia, como un campo de trabajo para el diseñador gráfico, ha sido utilizado marginalmente, puesto que en la gran mayoría de los casos el trabajo del diseñador se ha limitado a la realización de las pantallas que se utilizan en un proyecto.

Agregar elementos interactivos a un programa Multimedia se consideró por algún tiempo como área reservada para quienes tenían conocimientos profundos de programación. Esto cambia en el momento que aparecen aplicaciones que permiten ir mas allá de una presentación de transparencias en computadora, haciendo posible el sensibilizar elementos gráficos y transformarlos en objetos que reaccionan a la pulsación de un botón .

Asimismo, la aparición de programas cada vez mas completos para la manipulación de gráficos, sonidos, video y animación en un ambiente bi y tridimensional virtual, ha permitido que el diseñador pueda conjuntar estos variados elementos para conjugarlos en un producto que ofrece mayores posibilidades de comunicación.

Para realizar esta tesis, se utilizaron computadoras, periféricos y paquetes de *software* en el Centro de Cómputo de la ENAP en el plantel Xochimilco. Las aplicaciones, por su tipo de uso, se dividieron en las siguientes categorías:

- Manipulación de imágenes bitmap.
- Programa de pintura bitmap.
- Paquete de dibujo vectorial.
- Aplicación para manipulación de video.
- Reconocimiento Óptico de Caracteres.
- Programa de edición de texto.
- Paquete de Autoedición.
- Programa de autoría para Multimedia.
- Equipo de escaneo.
- Computadora con procesador PowerPc 601, 80 Mhz de velocidad, disco duro de 520 Mb, 16 Mb de RAM y tarjeta de audio y video incorporada.

El proyecto práctico descrito en este capítulo se centró en el desarrollo de un programa que permitiera aplicar las herramientas de un Sistema de Autoría Multimedia, y de esta manera valorar las posibilidades que ofrece al Diseño Gráfico.

Nuestro campo disciplinario es eminentemente bidimensional y estático, con la excepción de las opciones audiovisuales, que tienen una secuencia lineal. Entrar en contacto e interactuar con Multimedia, campo conocido sólo tangencialmente por el diseñador, es resultado de los avances tecnológicos de los que nuestra carrera no puede permanecer ajena.

Como una condición previa, existe la necesidad del manejo de los programas con los que se generan los elementos a incluir en el proyecto, a saber, las imágenes estáticas y en movimiento, sonidos y texto.

El otro requisito es saber qué se desea obtener con un Multimedia, que no sería posible utilizando medios tradicionales. Esto sale a relucir, porque no está justificado el uso *per se* de una tecnología, solo por resultar novedosa, sino que debe resolver una necesidad que no tendría solución por otro medio.

Si se tratara de una presentación continua de imágenes secuenciales con musicalización, existen programas sencillos que pueden resolverlo sin necesidad de una larga curva de aprendizaje, por lo que este recurso estaría subutilizado.

En el caso particular de este trabajo, las necesidades a resolver incluyeron opciones que requerían el uso de Multimedia:

- Ramificación del contenido.
- Libertad de navegación.
- Libertad de elección.
- Interrelación del contenido (hipertexto).
- Automatización de tareas.
- Variedad de salidas para la información.

Como observación previa: se incluyen en este capítulo la digitalización de algunas notas que se realizaron durante la realización del proyecto. Esto se debe a que el autor está convencido que la computación no ha desplazado el uso del lápiz y papel. La computadora, como herramienta para plasmar un trabajo es una gran ayuda, siempre y cuando se cuente con la idea previa de qué se va a realizar. La computadora no construye conceptos, ayuda a plasmarlos.

datos bibliográficos

Revisión:

- (31-41) 1) Julio Castellanos - pp 193-195 - ~~temas 219, 220, 221~~ - TX: pp 194
(31-41) 2) Félix Gallo - pp 217, 218 - ~~temas 249, 250~~ - TX: pp 202-203, 217
(31-41) 3) Renato Vero - pp 215-217 - ~~temas 255, 259, 261~~ - TX: pp 202-204,
(31-41) 4) José Soriano - p 219 - ~~temas 259, 260, 261~~ - TX: pp 211-212, 258, 263, 212
(31-41) 5) José Luis Cuevas - pp 230, 233 - ~~temas 273, 320~~ - TX: pp 217, 220, 239, 250

Evolution - p. 110

- (31-41) 1) Ignacio Arias - pp 252 - ~~temas 320, 311, 312~~ - TX: p 243
(31-41) 2) Francisco Zúñiga - p 257, 259, 261 - ~~temas 320, 321, 322~~ - TX: pp 249, 249, 272
(31-41) 3) Cecilia Cueto - pp 264-266 - ~~temas 320, 321, 322~~ - TX: pp 249, 260, 233, 323
(31-41) 4) Matías Goebel - pp 264-266 - ~~temas 320, 321, 322~~ - TX: pp 249, 260, 268
(31-41) 5) Humbert Hofmann - p 272-274 - ~~temas 324, 321, 322~~ - TX: pp 244, 260

Guion

1) Introducción

UBETA

IMAGEN - LOGO UICAM (FLY) ✓

UBETA EXAM? (FLY) ✓

2) FASE OUT

IMAGEN - TITULO: 40 SIGLOS DE ARTE MEXICANO Y
ARTE MODERNO Y CONTEMPORANEO

3)

PRESENTACIÓN - LAS EXPRESIONES PLASTICAS CONTEMPORANEOAS
EN MEXICO =

SUMARIO: ARTE MODERNO Y CONTEMPORANEO: PANORAMA DE HOY

HOY EN DIA - DIVIDIDOS

4) Introducción

- Función de cada uno de los autores
- Breve de cambios (opcional)

INTRODUCCIÓN: ARTE MODERNO

5) Introducción:

NIVEL DE COMPLEJIDAD DE LA IMAGEN
VIZ: ESTRUCTURA DE TEXTO

RESOLUCIÓN

4.1 Guion literario.

Una vez definidos los puntos anteriores, se eligió la Enciclopedia *40 Siglos de Arte Mexicano* para, a partir de ella, elaborar su contraparte interactiva, analizar las diferencias que resultarían de cada versión, y de esta manera evaluar la conveniencia de la versión digital.

A manera de guion, se utilizó el texto del tomo "Arte Moderno y Contemporáneo", analizando su lógica secuencial y adaptándola para responder a las necesidades que planteaba su interpretación en forma multimedia.

Una vez definida la secuencia, se eliminó del material referencias y datos que no contaban con una cantidad suficiente para incluirlos, pues se daban casos de artistas mencionados que no contaban con ejemplos de sus obras.

El texto seleccionado fue digitalizado utilizando un escáner de cama plana y *software* para Reconocimiento Óptico de Caracteres.

Las imágenes fueron capturadas asimismo con el escáner, siendo posteriormente procesadas con un programa de manipulación de imágenes. Se calculó el tamaño y ubicación de éstas dentro de las dimensiones de la ventana elegida para la presentación, y entonces se usó el programa para ajustarlas al tamaño. Al mismo tiempo se estandarizaron a resolución de pantalla, se filtraron para eliminar la trama de impresión y, en medida de lo posible, se mejoró contraste y color.

Pantallas:

- NUBE.PLT
- NUBES
- ENAP.TX
- UNAM.TX
- ALBA 40 SIGLOS
- ARTE
- NUBE OLEO.PLT
- NUBE OLEO 2.PLT
- NUBE OLEO LZ
- NUBE U 644
- PAPEL APOCZ
- FICHA
- PILDORAS
- PILDORAS 2

INVESTIGAR SI CON EL COMANDO
"GO TO THE FRAME" UNA ANIMACION QT
SE EJECUTA CIRCULARMENTE.

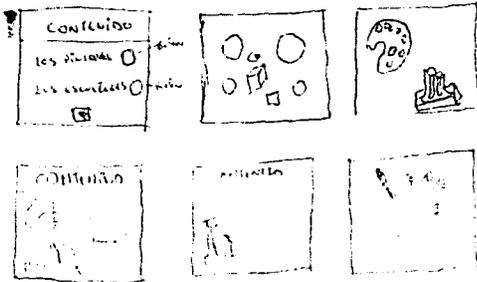
- Tarjetas PC Quicklock
= CONJUNTAS -

- DESIGN PRINTER →
- VIDEO SHEP →

Botones:

- Botones:
- QUICK LOCK
- REPRODUCER
- DESIGNER
- ABORTAR
- MENU PRINCIPAL
- SALIR

Pantalla Principal

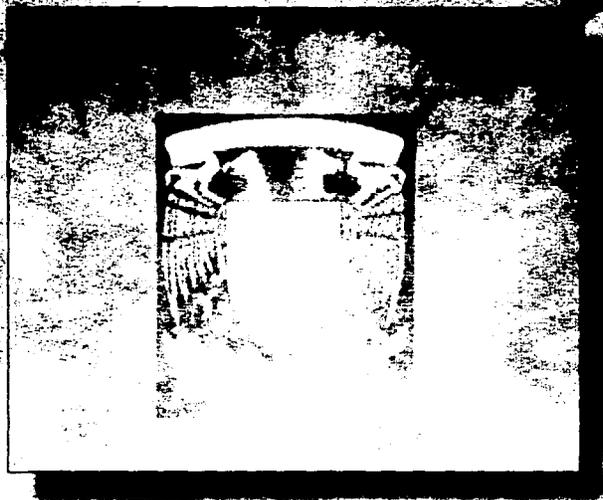


Basándose en este esquema de navegación, se realizaron los primeros bocetos de las pantallas que conformarían la interfaz gráfica al usuario. La pantalla de presentación es de identificación Institucional, de la UNAM en general y de la ENAP en particular, que en realidad está constituida por varias pantallas que sirven para incluir cortinillas de transición y una animación tridimensional, razón por la que se integraron en un solo grupo.

El "logotipo en vuelo" de la UNAM fue realizado en un programa 3D, donde se agregó el escudo como textura *bitmap* a un bloque tridimensional, y acto seguido se animó dando giros y acercándose al espectador. Debido a las limitaciones de las películas QuickTime, comentadas en capítulos anteriores, se utiliza el tamaño máximo permitido, 320x240 píxeles. Un recuadro



ESTA TESTS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

sombreado y centrado sirve como soporte a la animación. El fondo usado en esta pantalla es la fotografía de un cielo con nubes, utilizando el espacio superior e inferior para los textos "Universidad Nacional Autónoma de México" y "Escuela Nacional de Artes Plásticas". Cada uno de los textos está colocado en cuadros diferentes. De esta manera se logra que los textos aparezcan de forma alternada, permaneciendo estática la imagen de fondo.



A continuación de esta entrada Institucional, se diseñaron las pantallas para dar crédito a la Enciclopedia de donde se recabó la mayor parte de información. Estas pantallas desembocan en un Menú Principal, donde se inicia la interacción propiamente dicha, con derivación hacia dos ramas, de las que se desarrolló la correspondiente a Pintura. La rama de Escultura no se aparece en el dibujo del primer diagrama, pues su flujo se desarrollaría con la misma lógica que Pintura, cambiando solo la ubicación de los vínculos de hipertexto.

Debido a ser un trabajo de carácter escolar sin fines de lucro, fue posible tomarse la libertad de utilizar este material con el único fin de ejemplificar Multimedia en una aplicación. Para un trabajo real, es indispensable contar con los permisos correspondientes del autor o del dueño de la publicación. De otra manera se trasgreden derechos de autor, acción gravemente penalizada en las legislaciones de todo el mundo.

En la realización de la mayoría de las pantallas se utilizó una combinación de programas de pintura *bitmap*, lo que permitió aprovechar las ventajas que ofrecían cada uno de ellos. Así por ejemplo, se utilizaron las facilidades de uno de los programas para dar textura y volumen a la "pintura", mientras que con otro se agregó el efecto de luces incidiendo a manera de reflectores.

Para dar el carácter de una presentación eminentemente artística, se utilizó constantemente una textura de tela, relacionándola con el

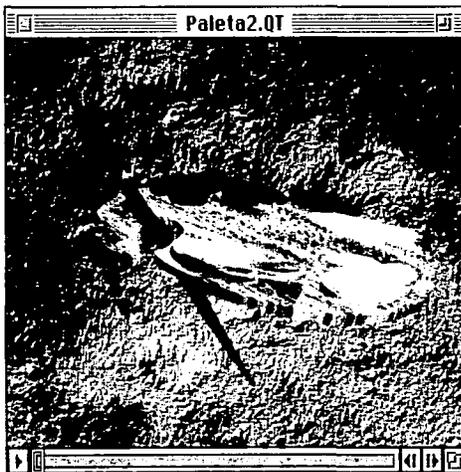


**Arte Moderno
y
Contemporáneo**

programa 3D, los dibujos vectoriales deben ser salvados en el formato estandarizado EPS (Encapsulado PostScript).

Una vez ubicados los objetos en el espacio virtual, se procede a aplicarles texturas. Para obtener el acabado de madera se importó una imagen bitmap, escaneada de una fotografía de madera real. Para los demás objetos se usaron las texturas existentes en el paquete 3D. Se agregó una imagen de fondo al escenario virtual, elegida entre variantes de los "lienzos" digitales.

Los objetos se vincularon entre sí para desplazarlos en conjunto. Acto seguido, se les asignó movimiento, ajustándolo por medio de la ventana de animación. Esta acción fue grabada en formato QuickTime, que es aceptado por el programa de autoría multimedia.



El caso de la "escultura" fue resuelto enteramente en el paquete 3D, modelando un objeto, aplicándole una de las texturas integradas y capturando el movimiento realizado a ratón alzado.

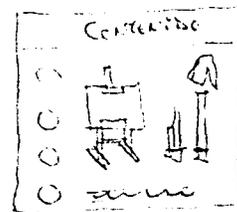
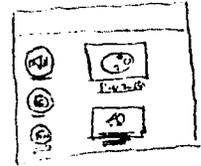
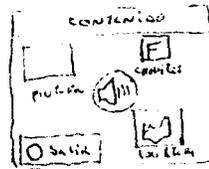
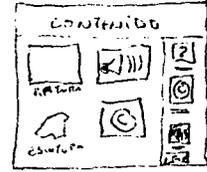
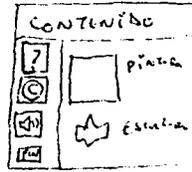
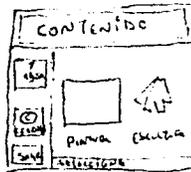
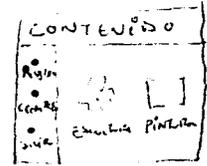
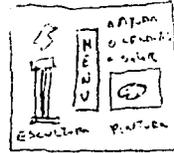
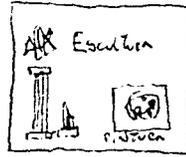
Las películas se incorporaron en la pantalla Contenido del programa multimedia que se estaba desarrollando, lográndose una presentación dinámica. Estas imágenes animadas son a la vez zonas sensibilizadas, por cuyo medio se accede a otras escenas.

Esta sensibilización se logra usando un lenguaje de programación que designa órdenes a acciones tales como el desplazamiento del cursor sobre una imagen, y oprimir o liberar los botones del ratón mientras el cursor permanece sobre ella.

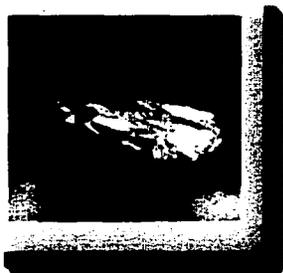
Siendo esta pantalla desde donde se accede a la mayoría de las funciones del programa, es donde se ubicaron con mayor profusión accesos a las opciones por medio de botones sensibilizados también por medio del lenguaje integrado en

el paquete de autoría. Se analizaron varias zonas para ubicarlos, así como su forma y tamaño. Con el propósito de mantener un equilibrio entre las dos disciplinas que se muestran en el interactivo, se eligió dar una textura tipo mármol a los

botones, para que la carga perceptiva no se centrara solo en Pintura. Estos botones de forma romboidal y circular, dan acceso a dos diferentes opciones: acciones que se llevan a cabo sin cambiar de pantalla, y aquellas que llaman a otra ven-



Contenido



NARRACIÓN



IMPRIMIR
SOLO TEXTO



FOTO



CRÉDITOS



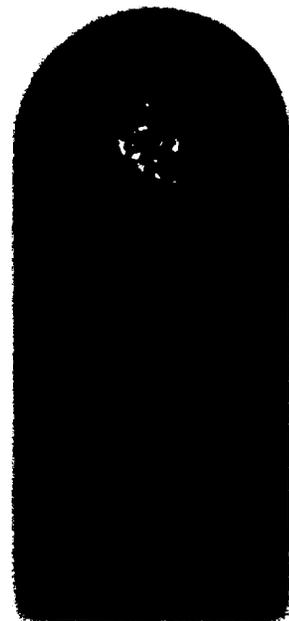
AYUDA



IMPRIMIR
PANTALLA



Oprima el botón del *mouse* donde el cursor se transforme en una mano (☞ o ☜).



tana, y una vez consultada la información regresan al menú principal. Al primer grupo pertenece el botón "NARRACIÓN", que al ser activado permite escuchar partes del texto grabados como voz en *off*, y el botón "FIN", para salir del programa. Del segundo grupo, el botón "AYUDA" muestra los iconos utilizados en el programa y la forma de

utilizarlos. "CRÉDITOS" da acceso a datos del autor y el material utilizado para el interactivo.

Cuando se realizó el proyecto, faltaba difusión a este tipo de presentaciones, por lo que se agregó texto informando sobre cambios en la forma del cursor para indicar zonas activas.

OPCIONES

Menu	⌘M
Pintura	⌘P
Escultura	⌘E
Imprimir	⌘I
Texto	= T
Ayuda	⌘A
Créditos	⌘C
Salir	⌘Q

Los usuarios acostumbrados a manejar una computadora conocen la conveniencia de contar con una barra de menú desplegable en la parte superior de la pantalla, para tener acceso a las funciones de un programa. Por esta razón se agregó un menú "OPCIONES" en la parte superior derecha, que permanece durante todo el

recorrido del programa interactivo, facilitando al usuario remitirse a las diferentes secciones del proyecto por este medio.

Esta alternativa a los botones permite al mismo tiempo un considerable ahorro de espacio, situación crítica en este trabajo, pues la

En la barra del menú "OPCIONES" encontrará el equivalente de la mayoría de los botones.



AYUDA

Lo remite a esta pantalla.



NARRACION

Al oprimir este botón escuchará un relato del tema.



IMPRIMIR PANTALLA

Para obtener una copia impresa de la pantalla. Necesita una impresora configurada.



IMPRIMIR SOLO TEXTO

Si desea solamente el texto, use esta opción que lo enviará a un procesador de texto.



FOTO

Para obtener una imagen en formato .PICT oprima simultáneamente las teclas ⌘+Shift+3.



CREDITOS

Contiene información sobre los recursos utilizados para crear esta presentación.



MENU

Lo envía al menú principal.



Para salir del programa, oprima este icono.



Retroceso y avance de cuadro en cuadro.

Al encontrar una ventana de este tipo, podrá visualizar más texto usando las flechas o el botón de *scrolling*.

Un texto resaltado en otro COLOR indica una liga de hipertexto. Al oprimir el cursor sobre la palabra, pasará hacia



Para regresar, oprima cualquier tecla

Otras opciones presentes en el programa, son salidas directas a impresora, ya sea de toda la pantalla, o sólo del texto que contiene.

4.3.2 Impresión de texto.

Para el caso de requerirse el texto íntegro de un artista en particular, se cuenta con una pan-

talla con los nombres de los artistas contenidos en este proyecto. Al pulsar sobre el bloque con el nombre del artista, se activa código de programación que llama a un editor externo de texto y carga el archivo correspondiente al artista, dando entonces oportunidad para copiar el archivo a un disco flexible, o bien, enviarlo a la impresora.





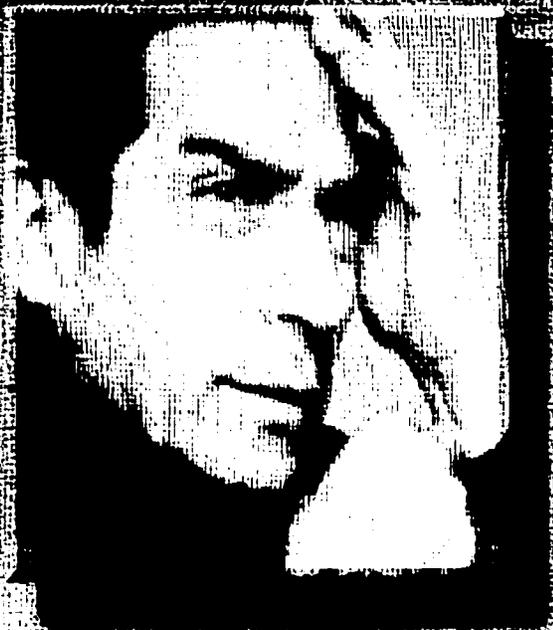
Almendra



Con el pincel seleccione los colores de la paleta



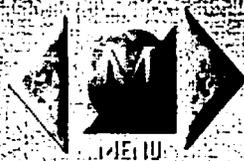
Juan Soriano



Guadalajara, Jal. 1920.

Con Jesús Reyes Ferreira hizo estudios de pintura a partir de 1934. Ha practicado con singular éxito la pintura al óleo y su personal estilo lo ha llevado a crear una obra interesante.

También ha hecho grabados con la técnica del aguafuerte. A partir de 1960 se ha dedicado a la escultura; sus piezas de terracota vidriada y policromada le han dado merecida fama por su factura y original fantasía. Sus obras, expuestas en México y en el extranjero, se encuentran en museos y colecciones de arte contemporáneo.





Coney Island

El camino de los pintores de México hacia una independización de la "escuela de los realistas" se llevó a cabo, a veces, reuniendo los esfuerzos individuales en una lucha común. Uno de los primeros actos de rebeldía surgió de un grupo de pintores amigos que en 1952-53 se unió alrededor de la pequeña Galería Prisse. Fueron los pintores



Pintura



PIETRO

EXHIBITION



ABBACIO



MEJO

ALBERTO GARCÍA VALDEZ (1902-1970)



influencia en favor del arte actual en México ha sido notable. Escultor y pintor, aquí ha realizado lo más valioso de su tarea artística.





artistas mexicanos encabezados por el pintor de origen canadiense Arnold Belkin y el mexicano Francisco Icaza, fundaron un movimiento que denominaron "Los Interioristas".

El propósito que los movió fue despertar un clima de ira y comprometer al artista para que, consciente de la aniquilación que amenaza al mundo, deje de producir un arte meramente decorativo y cobarde. Hicieron un llamado a la pasión, al coraje, a la vehemencia, como los

Moisés.
1954



Francisco Zúñiga



dimensiones. Zúñiga es uno de los grandes maestros de la escultura contemporánea en Hispanoamérica. Ha obtenido importantes premios en México y en el extranjero; sus obras se encuentran en museos y colecciones particulares de arte.





Francisco Zúñiga, costarricense de nacimiento y originalmente intérprete de un realismo interior, ha sido el más afortunado de los escultores actuales. Sus formas expresan tendencia a la estilización y simplificación de enormes volúmenes en los cuales equilibra la pesadez con la ternura.

Mujer con Guitarra.
1957





© 1995, Francisco Estrada R.

En base a la Enciclopedia "40 Siglos de Arte Mexicano",
Editorial Herrero, con textos de:
Edmundo O'Gorman, Justino Fernández, Luis Cardoza y Aragón,
Ida Rodríguez Prampolini y Carlos E. Mijares Brocho.

Realizado en Power Macintosh 8100, 16-MB de Memoria y 520-MB
de Almacenamiento. Imágenes y texto capturados en escáner HP
ScanJet T100, en plataforma PC.

Se utilizaron los siguientes programas:

Adobe Photoshop 3.0
Adobe Premiere 4.0
Adobe Illustrator 5.5
Fractal Design Painter 2.04b
Macromedia Director 4.0
Microsoft Word 5.0a
OmniPage Pro
Specular Infini-D 2.6

Se agradecen las facilidades prestadas para la realización de este
trabajo al Centro de Computo de la Escuela Nacional de Artes
Plásticas y a la cabina de Audio de la misma.

Cita bibliográfica del Capítulo

1.

Vaughan, Tay

Todo el poder de Multimedia.

Ed. McGraw-Hill/Interamericana de México, S.A. de C.V.

México, 1994

p. 390

DISEÑO GRÁFICO Y EL NUEVO RENACIMIENTO.

Es indudable que estamos en un momento histórico que se puede considerar, sin lugar a dudas, un parteaguas en todas las esferas del conocimiento, de tanta o mayor importancia que los tipos móviles de la época de Gutenberg. Así como éstos evolucionaron la comunicación, haciendo desaparecer a los Amanuenses y otros muchos oficios artesanales relacionados a la producción de escritos, el desarrollo de la tecnología en este último cuarto de este siglo ha creado canales de información que el diseñador gráfico debe conocer y aplicar.

Nuestra área de trabajo no es ajena a los cambios, pues estos avances se ven reflejados de forma casi inmediata en el Diseño Gráfico, donde tenemos el compromiso inherente de innovar y participar creativamente. La innovación a la que se refiere este trabajo se enfoca al uso de herramientas digitales en el entorno del Diseño, específicamente en la realización de proyectos Multimedia interactivos, donde la función del diseñador no se constriñe, parafraseando a Bonsiepe, a una labor "cosmética", sino que puede y debe involucrarse en todas las fases del proyecto, aún aquellas que en un tiempo estuvieron reservadas a otros campos de conocimiento.

Una de las experiencias fruto de este trabajo, es la convicción que hoy más que nunca, es necesaria una labor de grupo e interdisciplinaria para alcanzar niveles de competitividad.

Dice Manuel Felguérez, artista plástico, en su libro *La Máquina Estética*:

Podemos definir la tecnología como la serie de materiales, instrumentos y métodos que la ciencia ha entregado al hombre para transformar la naturaleza. El oficio del artista que hace objetos consiste en escoger los mejores materiales, los instrumentos más adecuados y en saber aplicar los métodos necesarios para transformar la materia en forma, en arte.

... El avance de la ciencia en el siglo XX ha sido mayor que en el resto de los tiempos históricos. La tecnología actual se enriquece cada día. Conocerla, usarla, experimentarla y entrar en contacto con ella es uno de los grandes retos a que se enfrenta el arte contemporáneo¹.

Comparto el punto de vista del Maestro Felguérez, y considero de igual importancia que tanto el artista visual como el diseñador gráfico se compenetren en el conocimiento y uso de herramientas digitales, y en esta retroalimentación, enriquecida con los aportes de ambos enfoques, todos ganaremos.

El diseñador no debe ser por más tiempo considerado artesano de la computadora, sino innovador de comunicación. La diferencia entre un técnico en manejo de paquetes de artes gráficas y un diseñador estriba en el manejo de conceptos, el uso de los procesos metodológicos propios de su profesión y la aplicación adecuada de las herramientas, técnicas y tecnología en base a su propia experiencia y el conocimiento. Acepta los cambios tecnológicos como el siguiente paso en la evolución de los conocimientos que deberá poseer para enfrentar los nuevos campos de trabajo que están apareciendo, dentro de una constante innovación, evolución y adaptación a su entorno. Retomando lo dicho por Josef Albers, y que se mencionó en el segundo capítulo de esta tesis:

"Diseñar es planear y organizar, ordenar, relacionar y controlar. En pocas palabras, aprovechar todos los medios para oponerse al desorden y accidente".

Este Nuevo Renacimiento pone en nuestras manos un abanico de herramientas que hasta hace poco solamente se encontraban en sitios especializados: laboratorios de fotografía, cabinas de sonido, laboratorios de pre y postproducción, control de separaciones de color para las artes gráficas, talleres de animación. Todos los equipos y aparatos necesarios para realizar estas y muchas otras labores, se condensan en un código binario prácticamente inmaterial. Al ser procesados por la computadora, magia de fin de milenio, surgen por medio del monitor las representaciones virtuales de estos aparatos, que además, son completamente funcionales.

El diseñador en el Nuevo Renacimiento puede, como su contraparte del Renacimiento anterior, hechar mano de todas estas herramientas, con una sola limitante: su imaginación... y el bolsillo. Aún cuando las herramientas tecnológicas han bajado considerablemente de precio, permitiendo que emigran de los centros de cómputo de las universidades del primer mundo hasta el público medio, la realidad nacional nos muestra que todavía están mas allá de las posibilidades económicas de la gran mayoría del estudiante promedio de nuestra universidad. El acceso se remedia parcialmente al existir áreas de cómputo en la escuela, aunque la demanda reduce el tiempo que podría requerir el estudiante para acceder a la tecnología, y por ende, su posibilidad de capacitación.

Estamos en medio de transformaciones que se ampliaron antes de concluir esta tesis, y que podemos considerar el siguiente paso en lo referente a Multimedia y manejo de la comunicación: Internet, y en específico el *World Wide Web*, que lleva hasta el usuario, independiente de su lugar de origen o destino, todo tipo de información por medio de un módem y una línea telefónica.

El diseño de sitios Web (*Web sites*), plantea un nuevo reto para el diseño, pues las reglas para una publicación impresa son diferentes: mientras que en un impreso las medidas son verticales, el monitor de la computadora es apaisado. Cambia también la aplicación de tipografía, puesto que la resolución de la pantalla y la distancia a ella obliga al uso de fuentes tipográficas de diferente tamaño y cuerpo al usado en papel. O incorporar objetos, ya no solo estáticos, sino también animados o en escenarios 3D, exigen una actualización permanente.

Al agregarse a todo esto la utilización de vínculos de hipertexto (que no solo vinculan texto, sino cualquier elemento Multimedia), se llega en pleno a otro concepto: Hipermedia, donde la información ya no se encuentra reducida al pequeño espacio de una computadora, sino que forma parte de la gran interconexión de computadoras, y dispone del espacio de almacenamiento de miles de computadoras, cuya capacidad se calcula en *Terabytes* de información.

Y en todos estos ámbitos de una manera u otra, existe la necesidad de un diseñador capacitado para comunicar eficientemente en este medio gráfico sin papel.

8 bits (color)

Una tarjeta para gráficos de 8 bits puede desplegar hasta 256 colores simultáneamente. Un sistema gráfico de 8 bits es adecuado para mostrar imágenes fijas, pero no es efectivo para el manejo de video. Se considera el mínimo necesario para que una computadora pueda utilizar títulos Multimedia.

8 bits (sonido)

Una tarjeta de sonido de 8 bits, tal como la Sound Blaster original, graba y reproduce audio usando una escala de incrementos de 256 pasos. Es de calidad inferior al sonido de 16 bits.

16 bits (color)

Una tarjeta de gráficos de 16 bits puede desplegar hasta 65,536 colores, suficiente para

imágenes fotográficas realistas, así como video de calidad aceptable.

16 bits (sonido)

Una tarjeta de sonido de 16 bits graba y reproduce audio dentro de una escala de 65,536 pasos. Su calidad es indistinguible comparada a un audio CD.

24 bits (color)

También conocido como "color verdadero", es el despliegue de hasta 16.7 millones de colores simultáneos, que es mayor a la diferencia en colores que puede distinguir el ojo humano.

Access Time:

(Tiempo de Acceso). El promedio de tiempo necesario para que un aparato de almace-

namiento de data, tal como un disco duro o un CD-ROM, localice una información solicitada.

ADC:

(*Analog to Digital Converter*). Convertidor analógico-digital. Este componente de la tarjeta de sonido traduce la información de audio, de ondas de sonido a archivo digital.

Arquitectura básica de la computadora:

En todo sistema computacional, hay cinco componentes fundamentales: lógicos, de control, memoria, entrada y salida.

La unidad lógica se ocupa de los cálculos lógicos y aritméticos. La unidad de control regula el flujo de información, preparando a la unidad lógica para su siguiente trabajo y pasando instrucciones a la memoria para enviar o retener los patrones de bits. Contiene el reloj interno que regula todas las operaciones.

La memoria almacena los bytes en locaciones de memoria, antes y después que el procesamiento ha tenido lugar. Normalmente un byte es almacenado en cada locación de memoria. Los puertos de entrada permiten introducir data, mientras que los puertos de salida extraer data de la computadora.

Las computadoras siempre han tenido estos cinco componentes, aún desde que Charles Babbage concibiera su "máquina analítica" en 1883. Pero en la época de Babbage no existía electrónica para transportar la información de la

memoria al procesador y viceversa. Todo fue hecho cruda y mecánicamente por un sistema de ruedas y engranes.

AVI:

(*Audio Video Interleaved*). Desarrollado por Microsoft, el formato AVI es usado para desplegar video combinado con audio, desarrollado para la plataforma Windows.

Bandwidth:

(Ancho de Banda). La capacidad de mover información de un lugar a otro. Se refiere específicamente a la capacidad de una línea de comunicación, o bus, y se expresa normalmente en ondas por segundo (hertz). Como es usual, es mejor el número más alto.

Bit:

Binary digit (dígito binario). Es la unidad de información de una computadora. Así como el sistema decimal, que estamos acostumbrados a usar, hace uso de diez dígitos que van del cero al nueve, el sistema binario utiliza solamente dos: el cero y el uno, para representar los dos únicos estados en que se puede encontrar un circuito eléctrico en un momento dado, que son prendido (1) o apagado (0). La palabra 'dígito' deriva de digital, referente a los dedos de la mano, que es la forma elemental de contar. Véase también digital.

Bit Map:

Un formato de archivo de imágenes, en el cual se almacena la ubicación de cada punto en

la pantalla, asignándole un 0 (apagado) o un 1 (encendido). Se refiere específicamente a imágenes monocromáticas, aunque su uso se ha generalizado hacia las imágenes policromas.

Caddy:

Pequeña caja plástica para contener un CD-ROM. Muchos controladores de CD de modelo viejo requerían el uso de un caddy. Los modelos recientes usan un sistema motorizado similar a los usados en aparatos de audio CD.

CD+G:

Compact Disc Plus Graphics (disco compacto más gráficos). Un formato que permite codificar una pequeña cantidad de imágenes en un CD de audio normal. Los discos CD+G pueden ser reproducidos en cualquier tocadiscos CD, pero sólo los sistemas con capacidad de video pueden desplegar las imágenes. Es un formato prácticamente en desuso, que únicamente tuvo cierto éxito en Japón.

CD-R:

CD-Recordable (CD grabable). Un aparato CD-R permite escribir y leer datos en un disco compacto. Estos datos pueden entonces ser leídos en cualquier aparato de CD. Este tipo de aparatos permite crear y distribuir títulos Multimedia.

CD-ROM:

Compact Disc Read-Only Memory (Disco compacto con memoria sólo de lectura). Un formato de disco compacto que es responsable de la

parte "multi" de Multimedia. Los CD-ROMs pueden contener cualquier mezcla de texto, gráficos, video, animaciones, y sonido de alta fidelidad. A la fecha, los CD-ROMs pueden contener hasta 650 Mb, equivalente a la capacidad de 450 diskettes de alta densidad. El DVD (Disco Versátil Digital) sobrepasará 20 veces esta capacidad.

CD-ROM XA:

CD-ROM Extended Architecture (CD-ROM de arquitectura extendida). Un CD-ROM mejorado, introducido por Philips, Sony y Microsoft. El CD-ROM XA es un estándar para empalmar diferentes tipos de data.

CPU:

Central Processing Unit (Unidad central de procesamiento). El cerebro de la computadora, responsable del trabajo de cálculo y control de periféricos. Esta consiste de un procesador lógico y aritmético, algo de memoria y los puertos de entrada y salida. En otras palabras, el CPU es una computadora completa por derecho propio, que está contenida en un chip de microprocesador de aproximadamente 5 mm por lado.

Compresión:

El proceso de reducir la representación de la información digital sin comprometer la información en sí. La compresión es especialmente importante en aplicaciones Multimedia, pues permite que archivos de gran volumen, tales como video, animaciones y audio de alta calidad, puedan ser contenidos en una menor cantidad de espacio de disco.

Coprocesador:

Un procesador secundario que maneja trabajos específicos. Aumenta la velocidad de procesos específicos, haciendo el trabajo que normalmente es hecho por el CPU. Podemos tomar como ejemplo los coprocesadores matemáticos y los coprocesadores gráficos.

DAC:

Digital-to-Analog Converter (Convertidor digital a analógico). Circuito similar a un coprocesador, usado por tarjetas de sonido para producir música, voz y efectos de sonido de alta calidad.

Data e instrucciones:

La información, antes de ser procesada es llamada data. Hablando estrictamente, la palabra "data" se refiere a la información numérica (binaria), pero también es usada para denotar todos los hechos, símbolos y aún imágenes, que son alimentadas a una computadora.

Esta terminología es importante, porque es necesario diferenciar entre la cadena de *bits* que constituyen data a procesar, y la cadena de *bits* conteniendo el programa de instrucciones. Un programa es un set de instrucciones enviadas al procesador para configurar al circuito lógico para manejar un tipo de cálculo específico. Si el circuito lógico del procesador fuera siempre el mismo, la computadora sería capaz de realizar un solo tipo de tarea computacional. Una computadora programable es un aparato muy versátil, que permite al programador inventar nuevas tareas para ella.

Data Transfer Rate:

(Promedio de transferencia de datos). La velocidad a la cual la información es transferida desde un lector de datos hacia el CPU. Para los lectores de CD-ROM esta cifra es expresada en kilobytes por segundo. La primera generación de lectores de CD-ROM, llamados de velocidad sencilla (*single-speed*) tenían una velocidad de 150 K/seg, lo cual era bastante lento. Los lectores con velocidad 24X (3600K/seg) son la norma en este momento.

Daughterboard:

(Tarjeta hija). Un módulo que se conecta a la tarjeta principal de una computadora para mejorar su funcionalidad. Un ejemplo son las tarjetas de audio y video.

Digital:

La representación de información usando secuencias numéricas. Si una fotografía, video o música es convertida a formato digital binario para usarse en una computadora, se dice que ha sido digitalizada.

Dithering:

El proceso de simular colores más allá de los obtenibles con una tarjeta de video.

Dot pitch:

La distancia entre pixel y pixel en un monitor de computadora. Para la mayoría de las aplicaciones Multimedia, es adecuado un *dot pitch* de .28 o menor para obtener una calidad de imagen aceptable.

Driver:

(Controlador). Un programa que permite a la computadora comunicarse con dispositivos periféricos o tarjetas internas.

Electrónica:

Una computadora maneja físicamente los bits y bytes de información por medio de la electrónica. La más simple definición de electrónica es esta: El uso de electricidad para transportar información.

FM:

Frequency Modulation (Modulación de frecuencia). Una tecnología para sintetizar instrumentos musicales usando tonos generados por computadora.

FPS:

Frames Per Second (cuadros por segundo).

Frame:

(Cuadro). El componente básico de una película o un video. Un cuadro es una imagen que cuando se combina con otros cuadros a una velocidad adecuada, crea la ilusión visual de movimiento.

Full-motion video:

(Video a velocidad completa). En sentido estricto, es el video que se exhibe a 30 cuadros por segundo, como el usado en televisión.

Full-screen video:

(Video a pantalla completa). El video a pan-

talla completa ocupa toda la superficie del monitor. Por el momento, la computadora despliega solo cortos de video digitalizados en pequeñas porciones de pantalla.

Gray Scale:

(Escala de grises). Modo gráfico que emplea tonos de gris en vez de color.

High Resolution:

(Alta resolución). Una imagen desplegada usando un alto número de pixeles por pulgada cuadrada. También se usa para identificar monitores capaces de representar tales imágenes.

Indeo:

Un formato para grabar y reproducir video digital, creado por Intel.

Interlaced:

(Entrelazado). Un modo de video en el cual el monitor solo envía la mitad de información de las líneas verticales. Los monitores que trabajan bajo este principio son baratos, pero producen imágenes de baja calidad.

IRQ:

Interrupt Request. Un término usado en las PCs que denota un canal a través del cual se comunica un periférico con el CPU. Cada periférico debe tener su propio IRQ. El lograr una combinación adecuada era uno de los problemas más difíciles de solucionar en una PC, que ahora se encuentra prácticamente solucionado para el usuario a partir de Windows 95.

JPEG:

Joint Photographic Experts Group. Un esquema de compresión para imágenes fijas, con pérdida de calidad variable: a mayor compresión, más deterioro de imagen.

Jukebox:

(Máquina de discos). Un reproductor de CD-ROM que puede almacenar varios discos, los cuales pueden ser accedidos individualmente usando programas controladores específicos.

MCI:

Media Control Interface. Sistema usado por Windows para controlar una variedad de aparatos y archivos Multimedia.

MIDI:

Musical Instrument Digital Interface. Un formato estándar para música generada por computadora. Traduce las composiciones musicales en información numérica, la cual puede de este modo ser reproducida en cualquier tarjeta de sonido compatible con el formato MIDI. Diferente a muchos otros formatos de audio, el MIDI es escalable, significando esto que, a mayor calidad del sintetizador de la tarjeta de audio, mejor calidad de sonido.

MPEG:

Un esquema de compresión de video propuesto por el *Motion Picture Experts Group* que permite la reproducción a pantalla completa, a 30 cuadros por segundo, en el monitor de la computadora. En la mayoría de los casos, los archivos

MPEG requieren un circuito especial, llamado *decoder* (decodificador).

Multisesión:

Una variedad del formato Photo-CD, desarrollado por Kodak, que permite la inclusión de imágenes en diferentes ocasiones, hasta completar la capacidad del CD-ROM.

Monitor multisincrónico:

Un versátil monitor que puede trabajar con múltiples estándares de video. También es conocido como monitor multifrecuencia o *multiscan*.

NTSC:

El estándar de televisión usado en E.U., Canadá, México y Japón, entre otros. En Europa se utiliza el sistema PAL.

Paleta:

El rango total o número de colores que pueden ser usados para desplegar gráficos en computadora.

Pixel:

Picture element. El punto en la pantalla del monitor con el que se componen las imágenes generadas por computadora.

Photo CD:

Un formato para archivar y desplegar imágenes fotográficas de varias resoluciones en una computadora o televisión. Cualquier rollo de película puede ser digitalizado para ser incluido en un disco de Photo CD.

Programa:

Un programa es un paquete de instrucciones enviadas al procesador para configurar al circuito lógico y manejar un tipo de cálculo específico. Estas instrucciones deben seguir la sintaxis del lenguaje de programación que se está utilizando. Una vez escrito el código, este debe ser compilado para convertirlo a instrucciones que el procesador de la computadora puede entender.

QuickTime:

Formato de audio y video desarrollado por Apple, usado por muchos programas multimedia para exhibir videos digitales, tanto en Mac como en PC y UNIX.

RAM:

Random Access Memory (memoria de acceso aleatorio). Dispositivo de la computadora para el almacenamiento temporal de información. Cuando la computadora es apagada, estos datos se pierden, a menos que hayan sido guardados en dispositivos de almacenamiento permanente.

Resolución de pantalla:

Denota el número de píxeles que un monitor o una tarjeta de video puede desplegar, expresada en términos de filas y columnas. Una PC típica tiene una resolución de 640x480, desplegando así 307,200 píxeles.

Sampling Rate:

(Índice de muestreo). Cuando la información de audio o video es digitalizada, el índice de

muestreo es la frecuencia a la cual es monitoreada la digitalización. En un índice de muestreo mayor, la información es monitoreada y capturada en espacios de tiempo más reducidos, resultando en una representación digital más precisa. Esto significa también un tamaño de archivo proporcionalmente mayor.

SCSI:

Small Computer System Interface (sistema de interfaz para computadoras pequeñas). Una interfaz de hardware que permite la conexión de aparatos periféricos, incluyendo lectores de CD-ROM. La interfaz SCSI está interconstruida en varias plataformas de cómputo, y se puede disponer de ella también en las PCs. Su principal ventaja es la de permitir la conexión en cadena de hasta siete dispositivos periféricos.

Set-top box:

Un aparato para reproducción de CD's Multimedia en un aparato de televisión, y que posibilita además la conexión a Internet.

Sound Blaster:

Una familia de tarjetas de sonido, de la fábrica *Creative Labs*. La tarjeta *Sound Blaster* representa el estándar de captura y reproducción de audio en las computadoras PC.

Sound Card:

(Tarjeta de sonido). Una tarjeta que se incorpora en la computadora para agregarle la capacidad de reproducir audio. Generalmente va acompañada de un lector de discos compactos.

SVGA:

Super Video Graphics Array. Un término generalizado para indicar que una tarjeta de video puede desplegar cuando menos 256 colores a una resolución de 640x480 pixeles.

Tarjeta aceleradora:

Este agregado permite mejorar el desempeño de una computadora por medio de adicionar un procesador de mayor velocidad o un procesador mejorado. Consiste generalmente en una tarjeta extra que se conecta a la principal, o un cambio del *chip* principal, aunque también es usual la sustitución completa de la tarjeta principal (*motherboard*).

Tarjeta aceleradora de video:

Estas placas son diseñadas para incrementar la velocidad a la que es desplegada la información gráfica en la pantalla.

VGA:

Video Graphics Array. Un viejo modo de video que permite desplegar un máximo de 16 colores a una resolución de 640x480 pixeles.

VRAM:

Video RAM. Memoria que es usada para desplegar imágenes de video. A más cantidad de VRAM, más colores y mejor calidad de imagen.

Video CD:

Un estándar para programas de películas y video basados en CD. el Video CD tiene una calidad de imagen similar o ligeramente mejor que el VHS, además de cualidades similares al Laserdisc, como la cámara lenta, pausa y controles de búsqueda. Su principal problema estriba en que este formato solo podía manejar 74 minutos de video. Con la introducción del DVD, este formato pasa a formar parte de las reliquias inútiles de la carrera tecnológica.

WAV:

Un tipo de archivo de sonido desarrollado por Microsoft para el ambiente Windows, el cual puede ser usado para grabar música, voz y efectos de sonido.

Wave-table synthesis:

(Síntesis de onda, u onda sintetizable). Una forma de síntesis MIDI que usa instrumentos de sonido muestreados y digitalizados, en lugar de tonos generados por computadora, para reproducir archivos MIDI. Las tarjetas de sonido *wave-table* se oyen mucho más reales que las tarjetas que usan síntesis de FM, pero no son bien soportadas por programas Multimedia. Muchas tarjetas de sonido que usan el estándar FM pueden ser actualizadas al estándar *wave-table* por medio de tarjetas adicionales.

Bonsiepe, Gui
Las Siete Columnas del Diseño
UAM, 1993, 1a. edición, México, D.F.

Consejo Técnico de la ENAP.
Reformas al Plan de Estudios de la Licenciatura en Diseño Gráfico.
ENAP-UNAM, México, D.F., 1977.

D. A. Dondis
La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual.
3a. Edición, 1980.
Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1976.
ISBN: 84-252-0609-X.

Day, R.H.
Psicología de la percepción humana.
Serie: Temas básicos de Psicología.
Editorial Limusa-Wiley, S.A., México, 1973.

Eco, Umberto.

La estructura ausente. Introducción a la semiótica.

Título original: *La struttura assente*.

Traducción: Francisco Serra Cantarel.

Editorial Lumen, Barcelona, 1975.

Felguérez, Manuel/ Sasson, Mayer

La Máquina Estética

Universidad Nacional Autónoma de México,

Dirección General de Publicaciones, 1983

México, D.F.

Fowler, Susan L., Stanwick, Victor R.

The GUI Style Guide

Academic Press, Massachusetts, 1995.

Frutiger, Adrian

Signos, símbolos, marcas, señales.

Elementos, morfología, representación, significación.

Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1981.

Lemay, Laura

Aprendiendo HTML para Web en una semana.

Prentice-Hall, México, 1994.

Lewell, John

Computer Graphics. A survey of current techniques and applications.

Orbis Publishing Limited, London 1985.

ISBN 0-85613-594-1

Munari, Bruno

Diseño y Comunicación Visual. Contribución a una metodología didáctica.

Título Original: *Design e Comunicazione Visiva. Contributo a una metodologia Didattica*.

Versión castellana de Francesc Serra i Cantarell.

Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1979.

Pesce, Mark.
VRML para Internet
Prentice-Hall, México, D.F., 1996

Usos educativos de la computadora.
UNAM-CISE, México, D.F., 1994, varios autores.

Sitios en Internet

Estos sitios están actualizados hasta agosto de 1997.
Debido a los rápidos cambios que ocurren en Internet,
las referencias podrán variar al momento de ser consultadas.

Adobe Systems Incorporated
<http://www.adobe.com>
Virtual Computer History Museum
<http://video.cs.vt.edu:90>
ubicación: /history/

Amiga Web Directory
<http://www.cucug.org>
ubicación: /amiga.html

Apple Computer México
<http://www.apple.com.mx>

CHAC History Pages
<http://www.chac.org>
ubicación: /chhistpg.html

Commercial Computing Museum

<http://granite.sentex.net:80>

ubicación: /~ccmuseum/

History of Hipertext

<http://www.Sun.COM>

ubicación: /950523/columns/alertbox/history.html

History of Technology (ICE)

<http://www.englib.cornell.edu>

ubicación: /ice/lists/historytechnology/historytechnology.html

Input Device Sources & Resources

<http://www.dgp.toronto.edu>

ubicación: /people/BillBuxton/InputSources.html

Intelligent Mechanisms

<http://img.arc.nasa.gov>

Live Radio on your Computer

<http://www.ontheair.com>

Max Headroom & Network 23

<http://river.tay.ac.uk>

ubicación: /~ccdmlh/max/index.html

Pen Computers

<http://www.directmobile.com>

ubicación: /pen.htm

Progressive Networks

<http://www.real.com>

ubicación: /index.html

Robotz on the Web: The Science Links

<http://www.emrys.demon.nl>

ubicación: /robotz/robotics.htm

Techno-stuff

<http://www.avatartech.com>

ubicación: /tstuff/

The Computer Museum Network

<http://www.net.org>

ubicación: /index.html

The Metropolis Home Page

<http://www.paulist.org>

ubicación: /doug/metro.ssi

The Star Wars Page at Texas

<http://aero25.tamu.edu>

ubicación: /~swpage/

The Virtual Museum of Computing

<http://www.comlab.ox.ac.uk>

ubicación: /archive/other/museums/computing.html

Virtual Reality

<http://www.cms.dmu.ac.uk>

ubicación: /~cph/VR/whatisvr.html

VRML Repository: Art

<http://www.sdsc.edu>

ubicación: /vrml/wrart.html

VRMLSite Magazine

<http://www.vrmlsite.com>