



El Alcázar
del Castillo de
Chapultepec



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "ACATLÁN"

Diseño del programa multimedia
"El Alcázar del Castillo de Chapultepec"



Tesis

Que para obtener el título de
Licenciado en Diseño Gráfico

Presenta

José Antonio Alcántara López

Asesora

Profra. Olimpia Bañales Muñoz

Septiembre 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



A mis padres, Doña Blanquita y Don Carlos por su apoyo incondicional y por sembrar en mi la perseverancia y dedicación para alcanzar las metas.

A mi esposa Elda y a mi bebé por su amor y por ser la razón para seguir adelante.

A Dios siempre.



Agradecimientos

A mi directora de tesis Olimpia Báñales por sus consejos y apoyo en todo momento.

A Manuel Gándara y Paco Link por confiar en mi y compartir sus conocimientos.

A todas aquellas personas que de alguna u otra forma intervinieron en la realización de éste proyecto.



Índice

Introducción

Capítulo 01

Factores a considerar en la tecnología multimedios

Objetivo: Describir los factores tecnológicos en cómputo en el desarrollo de multimedios interactivos.

1.1	Antecedentes de la tecnología multimedios	1
1.2	Origen y evolución	1
1.3	Principios aplicados en los multimedios	2
1.3.1	Analógico vs. Digital	2
1.3.2	Proceso de conversión	3
1.3.3	Transductores	3
1.4	Equipo (Hardware)	4
1.4.1	Monitor	4
1.4.1.1	Definición de color	5
1.4.1.2	Resolución de color	6
1.4.1.3	Resolución espacial	6
1.4.2	Escáner	7
1.4.3	Cámara digital	8
1.4.4	Digitalización de audio y video	8
1.4.4.1	Audio	8
1.4.4.2	Video	9
1.5	Herramientas (Descripción funcional)	10
1.5.1	Aplicaciones de pintura	10
1.5.2	Aplicaciones de dibujo	11
1.5.3	Formatos gráficos	12
1.5.4	Programas de animación bidimensional	13
1.5.5	Aplicaciones de visualización y animación tridimensional	13
1.5.5.1	Tipos de modeladores	13
1.5.5.2	Propiedades de los modelos	14
1.5.5.3	Animadores tridimensionales	14
1.5.6	Audio digital	15
1.5.6.1	Formatos de audio	16
1.5.7	Video digital	17



1.5.7.1	Las arquitecturas	17
1.5.7.2	Codecs de video	18
1.5.7.3	Formatos de video	18
1.5.8	Programas de autoría	19
1.5.9	Los medios y su funcionalidad	20
1.5.9.1	Animación	20
1.5.9.2	Video	21
1.5.9.3	Audio	21
1.5.10	Equipo de desarrollo	21
	Comentarios	22

Capítulo 02

Análisis contextual para el desarrollo de programas interactivos en museos.

Objetivo: Describir el contexto que sirve como base en el desarrollo de kioscos interactivos en museos.

2.1	Antecedentes de los museos	23
2.2	Tipología de los museos	23
2.3	El museo y los visitantes: ¿Como interactúan?	25
2.4	La importancia de la conservación	28
2.5	Situación actual de los museos en México	29
2.6	Usos educativos de la computadora en museos	30
2.6.1	Origen y desarrollo	30
2.6.2	Tipos de aplicaciones educativas	31
2.6.2.1	Programas explícitamente instruccionales	31
2.6.2.2	Programas de apoyo a la instrucción	32
2.6.2.3	Herramientas para el aprendizaje por exploración	32
2.7	Papel de los multimedia educativos en museos	33
2.7.1	Contexto individual	34
2.7.2	Contexto físicos	35
2.8	Interpretación temática como factor determinante	36
2.8.1	Recursos de la interpretación temática	37



2.8.2	Funciones de los recursos en museos	38
2.8.2.1	Como índice	38
2.8.2.2	Como guía del visitante	38
2.8.2.3	Como catálogo	39
2.8.2.4	Como explicador	39
2.8.2.5	Como motivador	40
2.8.2.6	Como examinador	40
2.9	Kioscos multimedios en museos	40
2.9.1	Interactividad: como elemento clave	41
2.9.2	Orientación	42
2.9.3	Imágenes y metáforas	42
2.9.4	Navegación	43
2.9.5	Uso fácil (Usability)	44
2.9.6	Funcionalidad	45
2.9.6.1	Definir controles de interacción	45
2.9.6.2	Resolver problemas de organización	45
2.9.7	Consistencia	46
2.9.8	Ubicación	46
2.9.9	Diseño de interfaz como área de interacción	46
2.9.9.1	Definición de interfaz	46
	Comentarios	50

Capítulo 03

Propuesta metodológica del desarrollo del programa interactivo multimedios "El Alcazar del Castillo de Chapultepec"

Objetivo: Describir la metodología de desarrollo del programa interactivo multimedios.

3.1	Antecedentes	51
3.2	Metodología	54
3.2.1	Definición de las fases	54
3.3	Fase de planeación: Descripción del caso y problema a resolver	55
3.3.1	Origen del proyecto	55
3.3.2	Objetivos de la aplicación	56



3.3.3	Criterios de selección de contenidos	56
3.3.4	Usuarios meta	56
3.3.4.1	Competencias del usuario con el programa	57
3.3.4.2	Factores de clasificación de usuarios	57
3.3.5	Parámetros de uso	57
3.3.5.1	Idioma	58
3.3.5.2	Plataforma de entrega	58
3.3.6	Consideraciones financieras	58
3.3.7	Factores de comercialización	59
3.4	Fase de diseño: La hipótesis y realización del proyecto	59
3.4.1	Principios básicos del lenguaje visual	60
3.4.1.1	De los elementos	60
3.4.1.2	De estructura visual	62
3.4.1.3	De programas o sistemas de organización	63
3.4.1.4	De las imágenes	64
3.4.1.5	De estilo de representación	66
3.4.2	Criterios gráficos específicos del programa del Alcázar	66
3.4.2.1	De composición	67
3.4.2.2	De los elementos de la interfaz	68
3.4.2.3	De las imágenes	69
3.4.3	Realización de "Storyboard"	69
3.4.4	Justificación gráfica de la pantalla básica	70
3.4.4.1	Fondo	71
3.4.4.2	Botones	72
3.4.4.3	Íconos	73
3.4.4.4	Texto	76
3.4.4.4.1	Del título y bloque de texto	76
3.4.4.4.2	De ubicador y botones	76
3.4.4.4.3	De instrucción	76
3.4.4.4.4	De pie de foto y créditos	76
3.4.4.5	Video	77
3.4.4.6	Audio	77
	Comentarios	78



Capítulo 04

Propuesta final

Objetivo: Presentar las propuestas finales de las pantallas del programa interactivo.

4.1	Fase de realización	79
4.1.1	Salva pantallas	79
4.1.2	Pantalla de presentación	79
4.1.3	Pantalla de inicio	80
4.1.4	Submenú con subtemas	80
4.1.5	Submenú de tipo espacial	80
4.1.6	Submenú de tipo temporal	80
4.1.7	Pantalla básica con visita virtual	81
4.1.8	Pantalla básica inicial de un subtema	81
4.1.9	Pantalla básica de un subtema	81
4.1.10	Pantalla básica de juego	81
	Conclusiones	82
	Bibliografía	84



Introducción

Actualmente, la información y la manera de obtenerla juegan un papel esencial en el desarrollo de todas las personas, por esta razón, se han creado nuevos y más eficaces sistemas que permiten el acceso a ella de una forma más fácil y rápida, en este proceso la computadora se ha convertido en un medio ideal en el que podemos proporcionar y obtener información.

En los últimos años hemos seguido el desarrollo de programas multimedia interactivos y hemos visto los alcances que pueden tener en casi todas los campos donde el hombre se desenvuelve; conocer, aplicar y replantear los lineamientos que rigen la creación de este tipo de proyectos nos hace partícipes en el crecimiento de esta actividad.

Los programas multimedia describen la integración de gráficos, audio y otros medios en una sola presentación. Eso quiere decir que a partir de un solo elemento, de un solo objeto, de una sola plataforma, se pueden aplicar gran parte de los recursos expresivos conocidos hasta hoy. La imagen y el sonido unidos a través de un soporte analógico no es sino cine o video. Pero además puede sumarse la escritura, lo que también puede ser el caso de películas subtuladas. La verdadera diferencia entre los soportes digitales y los analógicos reside en la capacidad interactiva, pues el usuario puede escoger el camino y el sentido de la narración. Esta capacidad puede ser completamente libre o semilibre, en función de quienes idean o realizan un programa.

La principal virtud de los multimedia es la posibilidad de integrar el sonido, la imagen, la escritura e incluso la actuación del usuario como parte importante de la aplicación. Hasta aquí se puede pensar que los multimedia son algo semejante al video, pues aparte de imagen y sonido, es el espectador quien pulsa el botón de encender o apagar.

La diferencia estriba en que las aplicaciones multimedia el espectador escoge el sentido de la edición, pudiendo saltar de una pantalla o de un contenido concreto a otro, sin tener que seguir una secuencia lineal, como en el libro o en el video/cine y sin que ello suponga una pérdida de sentido para la narración o el contenido de la creación.



No deseo afirmar que el uso de los multimediares soluciona todos los problemas de comunicación, pero si se sabe de las utilidades potenciales de esta tecnología. Cuando las aplicaciones multimediares son usadas como herramientas de apoyo en el ámbito de la educación, su diseño exige fundamentos teóricos educativos que garanticen un proceso adecuado de transferencia de información que permitan el aumento del aprendizaje. Consecuentemente, se hace necesario adaptar los procesos de evaluación, en concreto los de usabilidad, al mundo multimediares con el propósito de verificar no sólo si existen interrelaciones entre la usabilidad de una aplicación multimediares y el aprendizaje del usuario, sino también identificar en qué grado la primera influye en el segunda.

"Específicamente el potencial de los multimediares interactivos en museos son una oportunidad que ofrece una forma de capturar y preservar la información incorporada a los objetos de nuestra cultura" (ICOM 1992).

También ofrece las nuevas capacidades para estructurar y comunicar el conocimiento del patrimonio cultural, documentando y comunicando la significación cultural de artefactos para preservar su significado de la misma manera que en la forma física de los objetos.

En este contexto el presente trabajo resultado de un proyecto real tiene como objetivo describir las etapas en el desarrollo y cual es el proceso y los conocimientos necesarios que el diseñador gráfico requiere para dicha intervención.

En base al objetivo de este trabajo de tesis se analizaron los diversos factores que permiten dar solución a un problema gráfico mediante el uso de una metodología que en base a la investigación y recopilación de información, permita ordenar de manera lógica la construcción de la solución gráfica a este proyecto en cada una de sus fases.

Por esta razón y en base a la experiencia de otros diseñadores gráficos es utilizada la metodología elaborada por la UAM-Azcapotzalco por considerarla adecuada para la realización de un objeto de diseño, destacando los requerimientos, magnitudes y resultados del acto mismo de diseño en relación con el trabajo interdisciplinario.

La elección de este proyecto como tema de tesis, es consecuencia del interés y la oportunidad de haber trabajado en el campo del cómputo educativo desde 1993. A lo largo de mi carrera profesional tuve el privilegio de colaborar con algunos de los pioneros en este campo en México y haber participado en el



desarrollo de más de 30 proyectos interactivos en museos mexicanos.

Durante el tiempo en que me he desempeñado como diseñador gráfico en multimedios, siempre he estado vinculado con el desarrollo general de los proyectos, permitiéndome tener un panorama general del proceso de desarrollo que pretendo describir en este trabajo.

La finalidad de fundamentar el proyecto de tesis en estos temas, nace de la necesidad de generar contenidos aplicados a nuestra realidad que sirvan como base a futuros desarrollos de esta índole.

Como menciono anteriormente este trabajo trata de describir las etapas en el desarrollo de una solución de un problema gráfico, mencionando el uso del lenguaje visual y como es adaptado a un programa interactivo multimedios, por esta razón intento abarcar toda la información necesaria para este fin.

La estructura de este trabajo de tesis comprende cuatro capítulos que describen de manera general cada una de las factores que intervienen en el desarrollo:

El primero de ellos está enfocado a mencionar los requerimientos tecnológicos necesarios para llevar a cabo un proyecto multimedios, en el cual se ejemplifican las características de los equipos, herramientas de cómputo útiles, y breves descripciones gráficas de los procesos para la producción de los medios.

El segundo capítulo trata de describir el contexto en el cual esta inmerso el programa interactivo, conociendo más a fondo los aspectos que intervienen en la actividad relacionada con multimedios en los museos y como las nuevas tecnologías pueden adaptarse a estos espacios para mejorar su función como espacio público educativo.

El tercer capítulo en base a la metodología propuesta describe el desarrollo y los lineamientos específicos que definen el diseño del programa "El Alcázar del Castillo de Chapultepec".

El cuarto y último capítulo contiene la propuesta gráfica con el diseño de cada una de las pantallas de una de las ramas del programa en las cuales se pueden observar en su totalidad el diseño general propuesto.



Capítulo 01. Factores a considerar en la tecnología multimedia

Objetivo: Describir los factores tecnológicos en el desarrollo de multimedia en cómputo.

1.1 Antecedentes de la tecnología multimedia

En este capítulo pretendo describir los factores que consideramos más importantes en el desarrollo de multimedia, dejando en claro la conciencia que tenemos del continuo avance de las herramientas para su creación.

Antes que nada es necesario aclarar que para referirme a "*multimedia*" la cual por ser una palabra en inglés derivada del latín la traduciré al español como "multimedia" (Gándara 2001) por lo que usaré este término en este trabajo asimismo trataré de traducir todas las palabras en inglés que sean posibles.

Daremos una definición de multimedia que trasciende la mera combinación de tipos de información (texto, imágenes fijas, animación, audio y video digital) en este trabajo describiré todos los elementos que forman parte de los multimedia y me enfocaré aún más en el elemento crucial de los multimedia que es la interacción, es decir, la capacidad de que el usuario intervenga, determine o altere la secuencia de la presentación de la información, y participe de manera análoga como lo haría entre humanos.

Laurel (1990) ha señalado que la interactividad puede evaluarse por referencia cuando menos en tres factores: la frecuencia de la participación del usuario (cuántas veces participa), el rango de la participación (en que tipo de actividades participa), y la relevancia de la participación (qué tan significativa es su intervención).

1.2 El origen y evolución

En el último siglo han surgido dos de las herramientas de comunicación más potentes en la historia de la humanidad: la televisión y la computadora. La televisión y, por extensión, el video permiten a las personas ver y escuchar acontecimientos que amplían su percepción del mundo y les ayudan a visualizar información y conceptos que serían imposibles hacerlos con palabras.



El surgimiento de las computadoras ha permitido la combinación de las capacidades interactivas con las posibilidades de comunicación del video, dando como resultado el surgimiento de los multimedia interactivos.

Desde el punto de vista conceptual, el potencial de los multimedia representa un cambio fundamental en la forma como nos comunicamos. Mediante esta tecnología cualquier persona que tenga un mensaje podrá comunicar eficazmente a otros sus ideas.

Las raíces del término multimedia surge antes de la computadora. Se ha usado durante décadas para describir producciones que integran proyectores de diapositivas, monitores de video, grabadoras de audio, y otros dispositivos de comunicación independientes. Posteriormente con la llegada de los microprocesadores, estos aparatos pudieron ser programados logrando diversas combinaciones y un mayor control sobre ellos. La combinación de estos factores condujo a producciones más ambiciosas y a la maduración de los multimedia.

La llegada de las computadoras las cuales permitían el control de diversos dispositivos de comunicación, dió el surgimiento de normas y protocolos para el control de diversos dispositivos, para convertirse así en controladores de sesiones completas de video, audio, etc.

Al mismo tiempo, el desarrollo de las aplicaciones para producir gráficos, animación, audio y la paulatina desaparición de la brecha entre las capacidades de las macrocomputadoras y las computadoras personales originaron que el uso de las PC fueran algo común para más personas cada vez.

1.3 Principios necesarios aplicados en los multimedia

Para entender de una mejor forma como funcionan los multimedia es necesario comprender los principios y conocimientos básicos que dieron lugar a su surgimiento.

1.3.1 Analógico vs. digital

Entendamos pues que lo análogo es la forma en como encontramos los componentes a través de los cuales la naturaleza transmite o propaga la información. Podemos mencionar varios ejemplos que ilustran de una manera este fenómeno.

Por ejemplo, las ondas de agua, sonido, luz, electromagnetismo se caracterizan por una interrelación entre presión y flujo de corriente.



La electrónica digital está basada en representar de una manera más simple un elemento de información por medio de un sistema binario ("dos números", el cero y el uno o apagado y encendido), que combinados nos permite comunicar una orden o un dato significativo.

La electrónica digital tiene varias ventajas en comparación con la analógica. Jeff Burger (1997) comenta en su libro "The Desktop Multimedia Bible", "la primera es la representación precisa de los datos y un control estricto sobre los procesos, la segunda es la manipulación de los datos, la tercera que es mucho más fácil reducir el tamaño de los componentes digitales que de sus contrapartes analógicas, por último las propiedades de un medio no afectan la información digital".

1.3.2 Proceso de conversión

Los proyectos multimediales necesitan a menudo hacer uso de los datos o medios que ya existen en cierta forma, como por ejemplo: fotografías, textos, cintas de audio y video, y es ahí donde el uso de la conversión de análogo a digital se convierte en un proceso trascendente en el desarrollo. Por eso trataré de explicar la función de la conversión de los medios de un estado a otro.

Dado que las ondas de la luz, el sonido y la electricidad son por definición analógicas, y en cambio su representación es digital en computadoras, esta conversión denominada digitalización es realizada por convertidores que transforman las señales en lenguaje binario. Bajo este proceso se basan las formas de digitalizar los medios, me refiero principalmente a los relacionados con las computadoras.

1.3.3 Transductores

La conversión entre un medio a otro requiere un transductor: entendiendo a éste como un dispositivo que convierte una forma de energía en otra. Como ejemplo, podemos mencionar a los monitores de computadoras que convierten las ondas eléctricas en ondas de luz. Así pues, los medios electrónicos y los transductores son sólo una parte que conduce a la percepción humana en presentaciones de multimediales.

El funcionamiento de las computadoras para muchos de nosotros es un misterio e incluso sobrenatural. Esta sección no pretende explicar o revelar este misterio, sino que desea describir el proceso de cómo son convertidos los medios análogos a digitales, cuestión importante para tener un mejor control en el desarrollo de programas multimediales interactivos.



Se abordan estos factores de una manera simple en que la velocidad del avance de la tecnología no haga caduca en corto tiempo esta descripción.

Mencionaré el equipo y las herramientas necesarios para realizar la visualización y digitalización de medios.

1.4 Equipo (Hardware)

Al respecto me atrevo a mencionar la descripción que me dieron y que de alguna u otra forma me sirvió para entender lo que era el hardware, y esta definición es "los fierros de la computadora", queda claro ¿no?. En el ambiente tecnológico se define como hardware al equipo y sus periféricos de una computadora.

En este punto se describirán las principales partes que nos permiten desarrollar productos multimedia.

Mencionaré de forma general las características y funciones de estas partes.

1.4.1 Monitores

Para entender mejor la tecnología usada en el procesamiento y despliegue de imágenes fijas y en movimiento en una computadora, específicamente en un programa multimedia, describiré los elementos usados y cuáles son los sistemas en que se basan para lograr su propósito.

Comenzaré por el elemento tal vez más importante, el monitor, conociendo este como el instrumento por medio del cual vemos e interactuamos con el sistema de cómputo.

El despliegue del monitor depende de la tecnología RGB (por su abreviatura en inglés de red, green, blue) rojo, verde y azul, llamados también colores luz de los cuales se puede generar cualquier color. Las pantallas de los monitores están formadas por puntos o píxeles compuestos por un trío de fósforos que respectivamente son encendidos para crear un color.

Como mencioné anteriormente, los transductores tienen la capacidad de conversión de un tipo de energía a otra. (ver el siguiente gráfico).

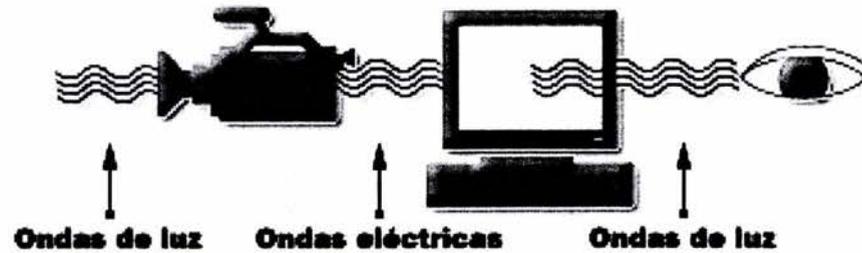


Figura 1.1 >
Los medios electrónicos son un eslabón en la cadena de la comunicación.

El monitor trabaja con el principio de los colores primarios aditivos RGB, esto es colocar puntos de colores aislados muy próximos entre sí, en lugar de mezclarlos dando la sensación de color.

Los monitores además de la tecnología que contienen, son controlados a su vez por dispositivos de la computadora, como la tarjeta de video, la cual determina la capacidad y velocidad de despliegue de los colores que forman las imágenes.

1.4.1.1 Definición de color

Cada pixel de la pantalla se representa con un bit de memoria de video. Un bit puede estar encendido o apagado (basado en el lenguaje binario).

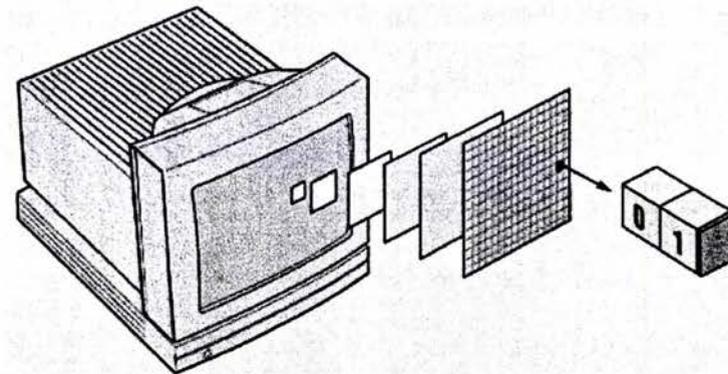


Figura 1.2 >
Las imágenes sobre el monitor son desplegadas como mosaico de píxeles, estos píxeles pueden ser en blanco y negro, grises o color. Cada pixel contiene información en código binario que define el color en el monitor.

Para agregar colores al monitor, se utilizan diferentes planos de bits. El número de planos de bits empleados se conoce como definición de color o profundidad de pixel.



Las cualidades de un monitor pueden ser medidas por la capacidad de despliegue del número de colores y el número de píxeles contenidos en la pantalla, daré breve definición de estos factores:

1.4.1.2 Resolución de color

Existe un sistema de valores que corresponde a la capacidad de despliegue de números de colores, es decir, que podemos tener diferentes rangos de colores dependiendo de la capacidad de la tarjeta gráfica de la computadora.

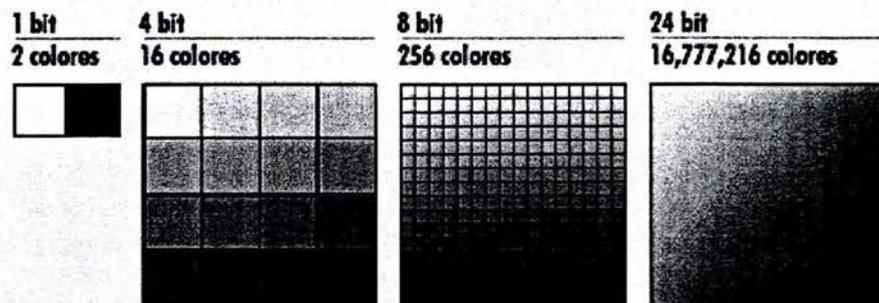


Figura 1.3 >
Las cuatro profundidades de color determinan la calidad de la imagen.

1.4.1.3 Resolución espacial

La resolución espacial es definida en puntos por pulgada (dpi: dot per inch), es una cualidad de los monitores y es diferente a lo que conocemos en los medios impresos. En los monitores de computadora existe un estandar de 72 dpi de resolución.

Figura 1.4 >
En las figuras se muestra un acercamiento de la palabra "resolución" en donde cada una muestra diferente resolución y como ésta influye en la definición del gráfico. El gráfico de la derecha tiene mejor resolución o definición.





1.4.2 Escáner

Son usados para digitalizar fotos o ilustraciones a la computadora permitiendo así introducir material gráfico para su edición e integración en los programas multimediales.

Existen varios tipos de digitalizadores por alimentación de hojas, los cuales funcionan bajo el principio de una fotocopidora. Los digitalizadores de mano, los cuales a través de un deslizamiento sobre la imagen permite capturarla. Los digitalizadores de cilindro, sirven para digitalizar imágenes a alta definición utilizadas para producción de impresos. Digitalizadores de cama plana, la forma en como funciona asemeja a las fotocopidoras, a través de un rayo de luz y un espejo, realizan un barrido sobre cada línea de la imagen y el espejo las refleja a través de un lente y es captada por un convertidor o CCD (*Charge Coupled Device*). El CCD convierte la luz en voltajes cuya amplitud corresponde a la intensidad de la luz, y el convertidor analógico a digital transforma estos voltajes en información digital. El proceso se repite línea por línea hasta obtener una representación digital completa de la imagen que se almacenará y manipulará como archivo estandar de mapa de bits.

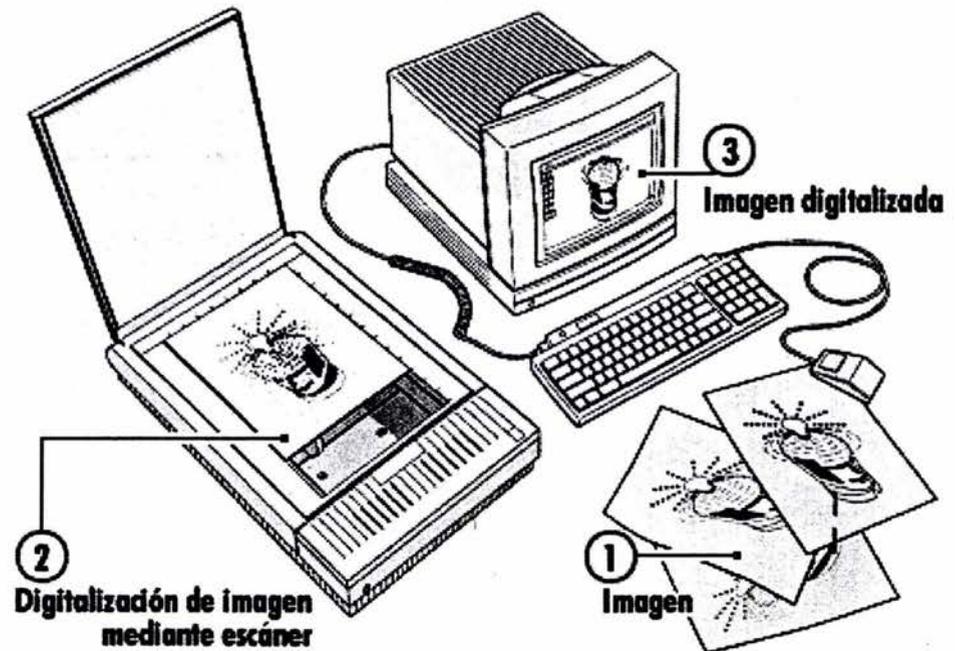


Figura 1.5 >
El escáner presenta el dispositivo central para la digitalización de imágenes, la figura muestra a grandes rasgos los pasos a seguir en el proceso de digitalización (en base a Apple 1991).



Los trabajos multimedia por lo general exigen digitalizadores a color. Estos dispositivos son controlados por medios de programas que permiten adecuar cualidades necesarias para cada imagen como puede ser la definición, tamaño y cantidad de colores.

1.4.3 Cámara digital

Emplean básicamente la misma tecnología que las cámaras tradicionales salvo que la información es capturada en un dispositivo de almacenamiento que convierte las ondas análogas de luz a datos.

Actualmente el uso de las cámaras digitales tiene un peso específico en el desarrollo de multimedia porque los avances en la fotografía digital permiten integrar de una manera más rápida las imágenes tomadas, ahorrando la etapa de revelado e impresión, permitiendo así, visualizar los resultados casi de inmediato al momento de tomar una fotografía.

En este sentido, conocer las características de las cámaras digitales permite obtener los resultados que para nuestro desarrollo necesitamos. Por ejemplo conocer cuál es la calidad de imagen que nuestra cámara puede capturar, asimismo el tamaño (medido en píxeles) que tendrá la imagen, el tipo de compresión que aplica automáticamente la cámara y por último el medio de almacenamiento y conectividad con la computadora para saber como cargaremos las imágenes a nuestro producto multimedia en la computadora.

1.4.4 Digitalización de audio y video

La digitalización de audio y video ha enriquecido de manera significativa la experiencia interactiva en los multimedia permitiendo su manipulación y control en el proceso de comunicación con el usuario.

1.4.4.1 Audio

En la vida cotidiana, experimentamos con el mundo que nos rodea a través de los sonidos con la integración de estos en los programas multimedia podemos tener la capacidad de interactuar con ellos enriqueciendo la experiencia de comunicación.

"La capacidad de control de audio que ofrecen las computadoras, permiten a los usuarios reproducir de una manera fácil y precisa elementos auditivos."(Apple 1991, pág. 7)



Al igual que sucede en la naturaleza, el fenómeno acústico de ondas de presión en el aire que llegan al tímpano, como la traducción de las ondas en información neural, la tecnología de audio permite usar el fenómeno y captarlo o reproducirlo en medios electrónicos.

Hoy en día, el sonido digital comercial como son los Compact Disc (CD) han reemplazado a los sistemas tradicionales (disco fonográfico, cassette, etc.) además ofrecen la posibilidad de integrarlos a los programas multimedia. El proceso de digitalizar el audio es convertir a datos numéricos los sonidos, permitiendo obtener resultados muy precisos, dando buena fidelidad respecto al sonido original.

El sonido digital es como un archivo gráfico o texto, lo que permite ser copiado, editado y combinado en proyectos multimedia.

"Las computadoras permiten digitalizar de una manera sencilla cualquier sonido o segmento de audio, mediante tarjetas de entrada de audio y con algún programa controlador podemos fácilmente obtener archivos de audio digital que puede integrarse en nuestros programas en computadora." (Apple 1991, pág. 7).

El valor principal del audio digital, es la libertad de incorporarlo a los proyectos multimedia. El equipo y el proceso de digitalizar audio puede variar de acuerdo a la plataforma y equipo disponibles.

1.4.4.2 Video

La mayoría de los expertos opina que el video digital es la verdadera clave para el éxito final de los multimedia.

El video analógico presenta todos los problemas asociados a cualquier medio analógico, degradación de la trayectoria de la señal, pérdida por generación o influencia del medio mismo. El video digital permite eliminar esos problemas y además, integrar de manera impecable imágenes en movimiento y sonidos al mundo computarizado.

En general, la tecnología de video digital no presenta nada nuevo con respecto al audio digital o a los gráficos en computadora. Las señales analógicas de una fuente de video, como por ejemplo de una cámara, se convierten en información digital (datos numéricos) mediante un TRC (Tubo de Rayos Catódicos). Ya en forma digital, las imágenes se pueden manipular, almacenar o transmitir. Al igual que en el audio digital el mayor reto que presenta el video digital es el



volumen de datos manejados y sus requerimientos de almacenamiento, transmisión, rendimiento y exhibición. (Apple 1991, pag. 24)

Como ha sucedido en otros medios, el video ha realizado una transición gradual del uso profesional al uso doméstico, la línea entre estas categorías siguen borrándose a un ritmo cada vez más rápido.

La unión del video y la computadora y su relativa facilidad de manejo en una computadora, ha permitido que su uso sea cada vez más recurrente en los programas multimedia.

1.5 Herramientas (Descripción funcional)

"Las mejoras en los programas de aplicación gráfica han sido sorprendentes desde sus inicios, la rapidez con que estas aplicaciones se superan nos hace pensar que en un futuro no muy lejano puedan realizar automáticamente conceptos de diseño gráfico" (Burger 1997). La facilidad de uso que ofrecen y las capacidades que dan a los usuarios de estos programas hacen que día a día sean herramientas imprescindibles en casi todas las actividades humanas.

En los programas multimedia interactivos no son la excepción, su aplicación es fundamental en el despliegue y producción de imágenes.

Podemos clasificar estos programas en:

1.5.1 Aplicaciones de pintura

Estos programas siguen en términos generales la metáfora tradicional al crear gráficos en mapa de bits que son primordialmente bidimensionales, entre los más usados están Adobe Photoshop y Corel Photopaint.

En éste tipo de programas el usuario dispone de herramientas que estan agrupadas en cajas, en paletas de colores, reglas, etc..

Los sistemas de pintura ofrecen el mismo equipo básico de instrumentos: lápiz, pincel, aerógrafo, tira líneas, formadores de figuras geométricas, y estos a su vez tienen funciones que permiten dar características como las logradas en el dibujo tradicional, por ejemplo, simulan el carbón, plumín, acuarela, etc. (Ver gráfico 1.6)



Figura 1.6 >

En los programas de pintura podemos encontrar herramientas con las mismas cualidades que las utilizadas en la actividad real (Herramientas del programa Photoshop®).



Pincel Línea Goma Elipse Selección



Representación de algunas herramientas de un programa de pintura

1.5.2 Aplicaciones de dibujo

A diferencia de los programas de pintura, los programas de dibujo están totalmente orientados a objetos, las imágenes se crean a partir de descripciones de objetos en lugar de representaciones pixel por pixel. Al crear un círculo en un programa de dibujo conserva su identidad como círculo, permitiéndonos seleccionarlo y editarlo, por ejemplo, cambiando su tamaño y color.

Los programas de dibujo tienen varias aplicaciones en programas multimedia, en primer lugar algunos programas de autoría manejan gráficos estructurados y ocupan menos espacio en memoria. En segundo lugar, algunas aplicaciones de gráficos permiten trabajar en capas de pintura y dibujo separadas.

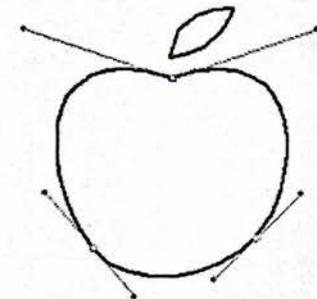
El funcionamiento de los programas de dibujo funcionan por medio de herramientas que permiten crear cuerpos geométricos y formas irregulares basadas en vectores que permiten ser alteradas por mecanismos llamados curvas de Bezier, en esta categoría destacan: Freehand, Adobe Illustrator y CorelDraw.

Figura 1.7 >

En los programas de dibujo contienen herramientas que permiten crear y editar elementos mediante líneas y curvas de Bezier (Herramientas del programa Freehand®).



Pluma Navaja Polígono Texto Espiral



Representación de algunas herramientas de un programa de dibujo



1.5.3 Formato gráficos

El contenido de una aplicación multimedios tales como imágenes o gráficos, puede ser desplegada en diferentes formatos. Conocer y manejar el concepto de "formato" de un medio nos permitirá el intercambio y almacenaje en nuestra etapa de integración en el desarrollo del proyecto.

Los archivos de imágenes pueden tener diversos formatos dependiendo del propósito que daremos a este medio en especial. Podemos dividir el tipo de archivo que en grupos, los formatos para almacenaje y para intercambio.

A continuación mencionamos los formatos más utilizados en desarrollos multimedios:

TIFF (Tagged Image File) Originalmente desarrollado por Aldus Corporation, este tipo de formato es soportado por la mayoría de las aplicaciones; permite almacenar 24 -bits de color

GIF (Graphic Interchange Format) Desarrollado por CompuServe Inc., principalmente creado para ser usado en documento en internet, esta limitado para desplegar imágenes con 8 bits de colores.

JPEG (Join Photographers Experts Group) Realiza una compresión usando su propio compresor. Útil para almacenar imágenes a 24 bits de color. También es utilizado distribuir imágenes en internet.

BMP (Microsoft Windows Bitmap) desarrollado por Microsoft. Soporta 24 bit de color.

PICT (Macintosh Picture) Desarrollado por Apple Computer, soporta 24 bit de color y puede aplicarse compresor JPEG.



1.5.4 Programas de animación bidimensional

La teoría básica de la animación es simple: Al exhibir de manera rápida una serie de imágenes estáticas con variaciones progresivas, el observador percibirá movimiento.

Las técnicas de animación han evolucionado y la computadora a influido en el desarrollo, ayudando a los animadores en el proceso, tradicionalmente las animaciones se creaban cuadro por cuadro, en la computadora este proceso se puede ir recorriendo los cuadros y pintar cada uno de ellos electrónicamente con los instrumentos digitales mencionados anteriormente. También se pueden importar las imágenes creadas en otros programas de pintura y usarlas como fondos, objetos o cuadros enteros. Entre los más usados hoy en día se encuentran Macromedia Flash y Director.

1.5.5 Aplicaciones de visualización y animación tridimensional

En la tecnología de gráficos en tercera dimensión el usuario proporciona una descripción tridimensional de las características de cada objeto y sus interrelaciones, el espacio en el que se moveran, las fuentes de luz y la posición del observador, el programa efectúa los cálculos necesarios basándose en la información proporcionada. El modelado tridimensional es el proceso de definir la forma y otras características de los objetos que posteriormente se generarán y animarán. Hay distintos tipos de modelado: de sólidos, de superficies, de armazón. Los programas de visualización tridimensional más utilizados son: 3D Studio, Cinema 4D, LightWave 3D, los cuales ofrecen la capacidad de modelado y animación de objetos.

1.5.5.1 Tipos de modeladores

El modelado de sólidos construye objetos complejos a partir de representaciones tridimensionales simples o primitivas, como cubos, cilindros y conos. La mayoría de los modeladores de sólidos permiten al usuario modificar al objeto deformándolo.

Modelado de armazón de alambre: emplea esqueletos en dos y tres dimensiones de objetos tales como polígonos, círculos y cubos y pueden ser editados para crear formas más complejas



1.5.5.2 Propiedades de los modelos

Una vez creadas las formas de los modelos, los programas tridimensionales permiten agregar propiedades a la superficie de cada objeto, tales como transparencia, reflexión, textura, etc.. Asimismo es posible agregar incluso propiedades físicas como por ejemplo; flexibilidad, fragilidad, dureza, etc..

1.5.5.3 Animadores tridimensionales

Al igual que la animación bidimensional, la tridimensional es una serie de cuadros que simulan movimiento cuando se le ve en secuencia rápida. Cada cuadro se ejecuta por separado, y la ilusión de movimiento se crea modificando las posiciones y atributos de iluminación de los objetos, o el ángulo del observador en la descripción de la escena. (Burger 1997)



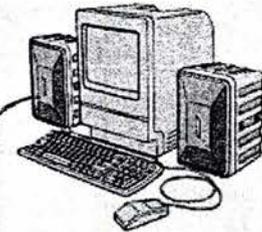
1.5.6 Audio digital

El proceso de digitalizar el audio es convertir a datos numéricos los sonidos, permitiendo obtener resultados muy precisos, dando buena fidelidad respecto al sonido original. El sonido digital es como un archivo gráfico o texto, lo que permite ser copiado, editado y combinado en proyectos multimediales.

Hoy las computadoras permiten digitalizar de una manera fácil cualquier sonido o segmento de audio, mediante tarjetas de captura de audio y con algún programa controlador, fácilmente nos permiten obtener archivos de audio digital que podemos integrar en nuestros proyectos multimediales.

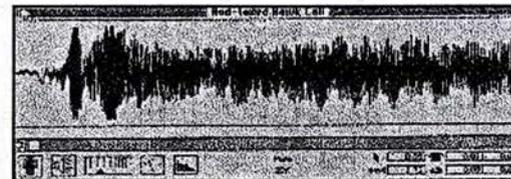
Para explicar de una manera clara el funcionamiento de los programas de edición y captura de audio, la lógica visual que adopta su interfaz es mediante una línea de tiempo donde el audio es desplegado gráficamente que permite al editor controlar de una manera lógica la duración, efectos y disolvencias de éste medio. (Apple 1991)

2. Medio de almacenamiento y edición (Computadora y programa de audio)



3. Representación gráfica de segmento de audio.

Con la lógica de cortar y pegar,
un segmento de audio puede ser editado
agregando características como efecto y duración.



1. Dispositivo de entrada (micrófono, lectora de cintas o CD)

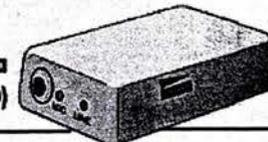


Figura 1.8 >
Las computadoras personales integran la tecnología necesaria para su realización de una manera fácil y sencilla.



Es conveniente mencionar que el uso de audio debe ser justificado y saber cuales son las características del equipo en donde será ejecutado como pueden ser controladores o tarjetas de audio y la relación de tamaño/calidad que podemos utilizar, así pues, la calidad de sonido estará determinada por las características técnicas que tenga dicha tarjeta y el espacio en bits que ocupará. Entre ellas las principales son:

- Frecuencia de muestreo (sampling rate): indica cada cuánto se convierte el sonido analógico en valor digital y se mide en hercios (hz.) o en su múltiplo el Kilohercio (Khz.) . Para alcanzar la calidad de sonido de un CD Audio necesitamos una frecuencia de 44100 hz. Las frecuencias estándares son 44100 hz., 22050 hz., y 11025 hz.
- Tamaño de la muestra (sample size): define el número de bits que se necesitan para grabar las amplitudes de los sonidos. Las tarjetas de sonido antiguas ofrecían tamaños de 8 bits, mientras que las actuales tienen un tamaño de muestra de 16 bits. Con 16 bits puede conseguirse un sonido igual al de los CD Audio, mientras que con 8 bits sólo podemos conseguir sonidos similares a los de la radio por lo que este tipo de tamaño de muestra sólo debes utilizarlo para grabar (o reproducir) voz pero no para sonido con calidad musical.

1.5.6.1 Formatos de audio

Los formatos son la manera para guardar estos archivos de tal forma que fuesen lo más pequeños posible, sin perder demasiada calidad. Cada formato tiene asociada una extensión que nos sirve para nombrarlo e identificarlo.

Existen muchos formatos de sonido, cada uno desarrollado por un fabricante, y, desde luego, no todos los programas o plataformass son capaces de reproducir todos los formatos, de aquí la utilidad de los editores de sonido que, además de grabar y reproducir sonido, pueden servir para cambiar un tipo de formato a otro.

Dentro de los formatos podemos establecer una clasificación general en:

Formatos con compresión: son los que almacenan el sonido de forma comprimida, realizando una transformación que hace que el archivo sea de menor tamaño. Todos los formatos comprimidos producen una pérdida de calidad con respecto al sonido original, pérdida que será mayor cuanto mayor sea el porcentaje de compresión que utilizemos.



Figura 1.9 >

Los formatos más utilizados se han sido aquellos que con el tiempo se han convertido en estándar en los multimedia. En base a www.tiramillas.net 2004

En la siguiente tabla se muestra una comparativa de los principales formatos de sonido.

Formato	Desarrollador	Calidad de sonido	Tamaño/minuto
MIDI	Dave Smith	Sonido digital puro.	21 Kb
WAV	Microsoft	Muy buena.	5.3Mb
MP3	Moving Picture Expert Group	Buena (depende del archivo wav original).	440 Kb
CDA		Excelente.	5,3 Mb

1.5.7 Video Digital

Muchos expertos consideran que el éxito de los multimedia ha sido la integración del video digital, esto propiciado por la fácil manipulación y almacenamiento respecto al video análogo, además que permite la interacción con el usuario dando un completo control sobre el mismo. (Bruger 1997, pág. 403).

Como sabemos la información de video es provista en una serie de imágenes ó "cuadros" y el efecto del movimiento es debido a la velocidad de las imágenes continuas entre cuadros dan la sensación al ojo humano de movimiento natural.

"La digitalización del video se realiza bajo proceso de conversión el cual transforma las imágenes en pixeles de esta manera cada cuadro es muestreado en unidades de pixeles ó elementos de imagen. El valor de luminancia de cada pixel es cuantificado con ocho bits por pixel para el caso de imágenes blanco y negro. En el caso de imágenes de color, cada pixel mantiene la información de color asociada; por lo tanto, los tres elementos de la información de luminancia designados como rojo, verde y azul (RGB), son cuantificados a ocho bits." (Comunicación Multimedial 2004).

Para profundizar más en el tema del video digital es importante conocer los factores que intervienen en su proceso de producción, como son las arquitecturas y codecs.

1.5.7.1 Las arquitecturas

"Una arquitectura de video define la forma en que se manejan y sincronizan los datos de video. Cada arquitectura está optimizada para una plataforma específica. Por ejemplo, Windows Media está optimizado para el PC, QuickTime para Apple y Real Systems para la web." (www.video-computer.com 2004)



Todas las arquitecturas de video son similares en funciones, pero difieren ampliamente en los detalles. Todas definen los formatos de los archivos y sus extensiones, por ejemplo, Windows Media y QuickTime manejan una amplia variedad de formatos de vídeo. Esto es porque la arquitectura de video sólo define el entorno. Este entorno maneja los datos de video con la información necesaria para reproducirse. Por consiguiente, cuando abrimos un archivo con las extensiones .avi o .mov, lo que realmente abrimos es el entorno. La computadora lee la información del entorno y llama al software apropiado para que se reproduzca ese archivo correctamente.

1.5.7.2 Codecs de video

Como su nombre indica, corresponde al acrónimo de codificador/decodificador. Conocido como "lossy", el esquema de compresión elimina datos para salvar espacio en disco. En la compresión de datos de video, se ahorra espacio analizando cada cuadro (*frame*) y almacenando o muestreando sólo la diferencia con el cuadro precedente. Este tipo de compresión es conocido como "compresión temporal". El otro método de compresión de video elimina los datos de los píxeles que no cambian y es conocido como "compresión espacial".

1.5.7.3 Formatos de video

La información de video compuesta de esta manera posee una cantidad tremenda de información; por lo que, para transmisión o almacenamiento, se requiere de la compresión (o codificación) de la imagen.

La técnica de compresión de video consiste de tres pasos fundamentalmente, primero el preprocesamiento de las diferentes fuentes de video de entrada (señales de TV, señales de televisión de alta definición HDTV, señales de videograbadoras VHS, BETA, S-VHS, DV, etc.), paso en el cual se realiza el filtrado de la señal de entrada para remover componentes no útiles y el ruido que pudiera haber en esta. El segundo paso es la conversión de la señal a un formato intermedio común, y por último el paso de la compresión. Las imágenes comprimidas son transmitidas a través de la línea de transmisión digital y se hacen llegar al receptor donde son reconvertidas a el formato común y son desplegadas después de haber pasado por la etapa de post-procesamiento.

Los principales formatos

La evolución de los distintos formatos de compresión han marcado su difusión en el mercado de consumo y profesional, y la aparición de productos capaces de reproducir imágenes con algún estándar de compresión.



A continuación se describen brevemente los más conocidos con la finalidad de evitar información irrelevante, enfocándonos así aquellos que son más utilizados en los multimedia interactivos:

MPEG-1: Establecido en 1991, se diseñó para introducir video en un CD-ROM. Por aquel entonces eran lentos, por lo que la velocidad de transferencia quedaba limitada a 1.5 Mbps y la resolución a 352 x 240 pixels. La calidad es similar al VHS y se usa para videoconferencias, el formato CD-i, etc. Es capaz de aportar mayor calidad si se le proporciona mayor velocidad.

MPEG-2: Establecido en 1994 para ofrecer mayor calidad con mayor ancho de banda (entre 3 y 10 Mbps). En esa banda, proporciona 720 x 486 pixels de resolución, es decir, calidad TV. Ofrece compatibilidad con MPEG-1.

MPEG-3: Fue una propuesta de estándar para la TV de alta resolución, pero la posibilidad de que MPEG-2 con mayor ancho de banda cumpla las mismas expectativas, se ha abandonado de momento.

MPEG-4: Está en desarrollo. Se trata de un formato de muy bajo ancho de banda y resolución de 176 x 144 pixels, pensado para videoconferencias sobre Internet, etc. Realmente está evolucionando mucho y hay fantásticos codificadores software que dan una calidad semejante al MPEG-2 pero con mucho menor ancho de banda. Puede ser el estándar del futuro debido a la excelente relación calidad-ancho de banda.

AVI (Audio Video Interleave) desarrollado por Microsoft, es el formato standard de video digital. Su funcionamiento es muy simple pues almacena la información por capas, guardando una capa de video seguida por una de audio. Cuando capturamos video hacia nuestra computadora llega en formato AVI. Puede generar archivos muy grandes y de difícil manejo.

Quicktime Éste formato permite una baja compresión (2:1) es ideal para el almacenamiento durante la edición de video. Es utilizado para capturar video en los equipos Pc y Mac sin *hardware* MJPEG.

1.5.8 Programas de autoría

Los programas autoría son los que permiten unir todas las piezas del rompecabezas y controlar el flujo de la presentación.

Esta categoría ha sido una de las áreas más activas en la creación de software durante los últimos años. Podemos clasificar este tipo de programas en tres



categorías de acuerdo a su finalidad: los programas de presentación, son aquellos que imitan la presentación tradicional de diapositivas. Los programas para producción multimedios, son más ambiciosos en cuanto a las formas de medios internos y externos que combina su capacidad para sincronizarlos.

Los programas de autoría tienden a destacar el manejo interactivo, el acceso a bases de datos y la preparación de producciones para elaboración de copias maestras o distribución, o las dos cosas.

La programación interactiva ha avanzado un largo trecho en los últimos años. Hace una década , la única posibilidad era presionar una letra o un número en el teclado. Hoy en día las posibilidades han aumentado, empleando diversos medios como el raton (mouse), esferas de control, pantallas sensibles al tacto o la combinación de ellos. (Kristof 1997, pag. 116)

1.5.9 Los medios y su funcionalidad

El uso de varios medios a la vez puede tener ventajas y desventajas por lo que es conveniente justificar su uso y no hacerlo de forma indiscriminada, porque contrario al fin podemos provocar distracciones y pérdida de interés a lo realmente importante del contenido del programa.

A continuación se mencionan algunas recomendaciones en el uso de medios:

1.5.9.1 Animación

El movimiento permanente de imágenes de una animación puede ser un distractor para el usuario sobre el contenido del programa.

Es recomendada para:

- mostrar principios científicos
- indicar dimensiones y comparaciones
- ilustrar cambios sobre tiempo
- activar secuencias
- visualizar estructuras en tercera dimensión (3D)



1.5.9.2 Video

Es un efectivo suplemento para apoyar los contenidos textuales y enriquecer la experiencia del usuario.

Es recomendado para:

- demostraciones
- reproducir eventos
- videoconferencia
- introducir a temas específicos

1.5.9.3 Audio

Al igual que el video puede enriquecer la experiencia del usuario

Es recomendado para:

- ofrecer apoyo a los contenidos textuales
- describir eventos
- ambientar
- apoyar retroalimentación usuario-máquina

1.5.10 El equipo de desarrollo

No debemos olvidar que desarrollar proyectos multimedios requiere de la intervención de un equipo multidisciplinario, Gándara comenta, que se acabaron los días del "programador solitario" que era al mismo tiempo computólogo, pedagogo o diseñador gráfico. Sabemos que cada una de las tareas que requiere un desarrollo debe ser realizado por especialistas en su ramo, en los últimos años el crecimiento del campo de programas interactivos a exigido a los integrantes del equipo de desarrollo a especializarse en cada una de sus áreas respectivas.

La composición del equipo para el desarrollo puede variar de acuerdo a los objetivos del proyecto en cuestión. No obstante, en condiciones ideales habría que contar con un experto en contenido (en el área de conocimiento sobre la que trata el desarrollo); un experto en diseño instruccional (que garantice que el programa realmente apoye el aprendizaje); un programador (responsable de la programación e integración de medios); un diseñador gráfico (que supervise el aspecto visual en cada uno de los elementos en la interfaz) especialistas en audio y video (capaces de digitalizar, editar y optimizar los medios que se integrarán en el programa); personas encargadas de la logística (que deberán organizar y controlar las tareas durante el desarrollo hasta la entrega final).



Comentarios

Sabemos que la virtud de la tecnología multimedios es ofrecer una amplia capacidad de comunicación y uno de los retos es lograr que esa comunicación sea llevada a cabo de una forma óptima.

Algunos de los pasos consiste en entender las capacidades de esta tecnología y en mantenerse actualizado de los avances que se tiene lugar en este campo. El segundo consiste en aprender lo suficiente para elegir las herramientas adecuadas para desarrollar un producto multimedios. Y el tercero, y más importante: es aprovechar la tecnología y las herramientas para lograr una comunicación eficaz.



Capítulo 02. Análisis contextual para el desarrollo de programas interactivos en museos.

Objetivo: Conocer el contexto que sirve como base en el desarrollo de kioscos interactivos.

2.1 Antecedentes de los museos

Para dar una mejor aplicación a las nuevas tecnologías para museos, es necesario conocer sus objetivos y funciones en la sociedad y cuales fueron sus orígenes y por los que fueron creados. Algunos autores han argumentado con fuerza que los museos como hoy los conocemos son un producto de la Ilustración. "La motivación de coleccionar causada no solo por ser considerada como símbolo de estatus, sino como parte integral que involucra la conservación, la investigación y la difusión, son elementos del espíritu ilustrado" (Hooper-Greenhill 1991-1992). Luego como uno de los impactos de la revolución francesa y el pensamiento progresista, en varios países este espíritu ilustrado se transformó para plasmarse en los primeros grandes museos que se veían a sí mismos como medios para educar a las grandes masas sociales. Más tarde, el romanticismo y los movimientos nacionalistas convirtieron a algunos de esos lugares en museos nacionales.

Durante el tiempo el concepto de museo ha cambiado. La Asociación Americana de Museos definía en 1984 al museo como "Una institución que colecciona, documenta, conserva, exhibe e interpreta la evidencia material y la información asociada para el beneficio público".

Asimismo la ICOM, (*International Council of Museum*, Consejo Internacional de Museos), organismo encargado de enfocar los esfuerzos de los museos a nivel mundial, define a los museos como: "Una institución permanente al servicio de la sociedad y su desarrollo, abierta al público la cual integra, conserva, investiga, comunica y exhibe con propósitos de estudio, educación y apreciación, evidencia material del hombre y su medio ambiente" (ICOM 1992).

2.2 Tipología de los museos

Desde su aparición los museos han tenido muy variadas funciones. Una de las mejores descripciones es la que ofrece el Arq. Felipe Lacoutour (1996). Él discute como una de las funciones de la museología, a la que define como "el



estudio científico del acercamiento vivencial del hombre a su realidad, mediando objetos tridimensionales, significativos de la misma, dados en el tiempo y en el espacio" (Lacoutour 1996, pág.16-17) disciplina conectada con, pero diferente a la museografía, que no sería sino "la exposición de objetos museográficos", es decir, tiene que ver con el discurso de los objetos y una lógica del espacio, y con la propia lógica del discurso de la exposición (Ibid pág.23).

Al aspecto museográfico se le atribuye la función educativa, la cual estará basada en la adecuada exposición y ésta deberá estar en un proceso de evaluación continuo.

De acuerdo a la museografía, la cual define el diccionario de la Real Academia de la Lengua (2003), como "Conjunto de técnicas y prácticas relativas al funcionamiento de un museo"; podemos observar que existen varios tipos de museos. Gándara en su tesis doctoral (2001) menciona la tipología realizada por varios autores. Esta tipología es definida por la estrategia y estilo de comunicación que los museos y sitios arqueológicos tienen.

Primero mencionaremos a los museos organizados sobre líneas expositoras didácticas, que suelen ser secuenciales, con un principio y un fin claro, un orden y circulación únicos previstos, cédulas descriptivas, y arreglos que pueden ir de lo simple a lo complejo, de lo nuevo a lo viejo, con una secuencia narrativa única que los visitantes deberán registrar y aprender.

Enseguida estarían los museos que de la misma forma siguen una secuencia lineal, con cédulas descriptivas que enfatizan los objetivos de aprendizaje claramente delimitados, que proveen experiencias de refuerzo, que dependen de que el visitante articule la respuesta correcta.

También destacan los museos con exhibiciones que permiten la exploración y la participación, el flujo libre, un rango amplio de modos de aprendizaje activo, donde a través de cédulas u otros medios se hacen preguntas para que el visitante encuentre respuestas que permitan entender el significado verdadero del material.

Y por último, según Hein piensa que son mejores y más eficaces en términos pedagógicos. Estos no tienen un punto de partida y un fin prefijado, permiten a los visitantes conectarse con los objetos, con la finalidad de que experimenten y lleguen a sus propias conclusiones.

En este sentido, apoyándonos en el punto de vista de Gándara, destacamos que los museos tienen sentido solamente en función del público al que sirvan.



2.3 Los museos y los visitantes: ¿Cómo interactúan?

El avance de las ciencias humanas ha afectado varias disciplinas interesadas en la naturaleza del intercambio de información, incluyendo la museología definiéndola "En su sentido más amplio como el estudio teórico de las actividades individuales o colectivas que tengan relación con la conservación, interpretación y comunicación del patrimonio natural y cultural, así como por el contexto social en que se dió y ha dado está relación hombre-objeto." (Cousillas 2003)

Ahora la forma en cómo nos comunicamos implica un proceso de negociación entre dos partes en el cual la información y el significado son creados en vez de transmitidos. Esto ha desencadenado un cambio que enfatiza la autoridad del individuo o "lector" en la elaboración del significado de un texto o de una experiencia. Sin embargo, el significado es influenciado por las normas sociales y culturales, así como por las actitudes y los valores que rodean a los comunicadores; por lo tanto, los patrones de construcción de significado son usualmente discernibles.

Este cambio de paradigma ha generado interés en el ambiente de los museos. Subraya el papel activo del visitante en la creación del significado de una experiencia en el museo, a través del contexto que el individuo trae consigo.

Los visitantes construyen un significado a través de un proceso constante de remembranza y conexión. Como desde hace mucho lo ha demostrado la teoría educativa, tanto la percepción como el aprendizaje se basan en la acomodación de nueva información en estructuras y marcos de referencia ya existentes. En los museos, la gente intenta ubicar lo que encuentra (sea esto un texto, objeto o una perspectiva) dentro del contexto de su experiencia. De esta manera la memoria puede ser vista como el mecanismo fundamental de la construcción de significado.

La memoria y la experiencia pasada moldean lo que el individuo percibe y experimenta en el presente. Al hacer conexiones relevantes, los visitantes de los museos se apoyan en tres ámbitos o experiencias particulares: (1) conocimientos especiales, (2) normas y expectativas y (3) situaciones y eventos de la vida. Los conocimientos y capacidades especiales como el conocimiento general del tema en cuestión (arte, ciencia, historia, etc.); los conocimientos sobre tópicos particulares referidos en exposiciones y programas; y habilidades relevantes a la experiencia del museo, como la habilidad de leer o reconocer las propiedades formales de una obra de arte, son «conexiones» comúnmente estimuladas por la mayoría de los museos. Los visitantes también relacionan sus visitas con las expectativas y las normas de comportamiento de los museos.



Tal vez el ámbito más natural de la experiencia de los visitantes para la conexión y construcción de significado, es el de los eventos y situaciones de la vida, como las relaciones, los rituales y logros personales. Los estudios de visitantes, así como la observación informal en galerías, sugieren que a través de la memoria, los visitantes recuperan experiencias pasadas, particularmente de los tres ámbitos mencionados anteriormente, para moldear el significado del presente.

La naturaleza de los museos se presta para el relato de historias, no sólo por parte de los curadores y educadores, sino de los visitantes. Tres factores son fundamentales: (1) identidad individual, (2) acompañantes y (3) motivaciones y beneficios de las actividades de deleite.

Identidad individual.- Una influencia clave en el proceso de construcción de significado de los visitantes en museos, es la identidad individual. En cualquier ámbito de actividad buscamos y damos oportunidades para crear, expresar y afirmar lo que creemos que somos. Este es un importante y constante proceso humano, no siempre consciente, pero crítico para nuestro bienestar psicológico. Los contenidos de un museo pueden servir fácilmente como detonadores de este acto básico. De esta manera, el sentido de ser individual y el deseo de afirmarlo y expresarlo contribuyen enormemente a los aspectos de significado que se activan como respuesta a los objetos y a las exposiciones.

Acompañantes.- Del 75 al 95 por ciento de los visitantes se enfrentan a los artefactos de un museo acompañados por otras personas, y más de un tercio en parejas (Draper 1984). Muchas veces, los visitantes están acompañados por sus seres queridos: parejas, parientes y amigos. Otros van acompañados de sus compañeros de trabajo, colegas o personas que quisieran conocer mejor. En general, la visita a un museo es una experiencia íntima, en la cual los acompañantes pueden afectar de muchas maneras el significado.

Las relaciones específicas entre los miembros de un grupo de visitantes pueden activar ciertos roles o aspectos de la identidad individual. Por ejemplo, un visitante acompañado por su hijo joven, actuando de acuerdo a su rol de madre, pondrá atención y discutirá diferentes aspectos de una exhibición, que ella no tendría en cuenta si estuviera con un amigo cercano o con su propio padre.

Motivaciones y beneficios de las actividades de deleite.- Los seres humanos tienen necesidades varias, desde saciar el hambre y la sed hasta ser aceptados y tener una buena autoestima. Mientras nuestro trabajo satisface algunas necesidades, las actividades de deleite nos proporcionan oportunidades para satisfacer otras necesidades: de relajación, de juego y de afirmación individual. La visita a un museo es claramente una actividad de disfrute. Por este motivo,



los visitantes tienen motivaciones y propósitos conscientes e inconscientes que seguramente influyen y dan forma a la naturaleza del significado de esa visita particular. En algunos casos, estas motivaciones son dictadas por las relaciones entre las personas de cada uno de los grupos que visitan el museo. Por ejemplo, dos personas casadas podrían actuar durante su visita de acuerdo al propósito de socializar y relajarse, mientras que un padre y su hijo que van al museo en busca principalmente de una experiencia educativa, actúan y perciben las exhibiciones de manera consistente con esos deseos.

En muchas ocasiones los miembros de un grupo de visitantes producirán un significado compartido, basándose en su historia común y en el conocimiento que tienen el uno del otro. De esta manera, el enfoque y la naturaleza de la visita pueden ser afectados por el grupo (Hilke 1989; Silverman 1990). Los acompañantes también pueden proveer o complementar marcos de referencia entre ellos, al llenar vacíos de conocimiento y experiencia. Muchas veces, los visitantes aprenden nuevas cosas a través de la experiencia y conocimiento pasados de sus acompañantes. Así, como en muchos de los otros campos de la vida humana, las personas crean significados en los museos, a través del filtro de sus relaciones interpersonales.

Las necesidades humanas y el propósito de los museos: hacia una nueva era.- Cuando nos enfrentamos a la tarea de defender la importancia de los museos en nuestra sociedad, perdemos de vista algunas de las mejores pruebas que poseemos: los estudios de visitantes demuestran que cierto rango de necesidades humanas puede ser satisfecho a través de la participación en la visita a un museo, vista ésta como actividad recreativa (Graburn 1977; Silverman 1990; Kaplan Bardwell y Slakter 1993). Como lo sugiere el acercamiento de construcción de significado, los visitantes de un museo pueden estar buscando satisfacer su necesidad de reminiscencia, de tener una experiencia social, de expresar su individualidad, de sentirse parte de una comunidad.

Existen muchas investigaciones en proceso que esperan poder determinar con exactitud qué necesidades pueden ser satisfechas, para quién y a través de qué técnicas. Sin embargo, el modelo de construcción de sentido hace clara la necesidad –y oportunidad– que tienen los museos, de elaborar una mejor articulación entre las necesidades humanas que los visitantes buscan satisfacer a través de actividades de deleite, y el propósito y rol de un museo en una sociedad. Marginados por nuestra atención histórica en una misión exclusivamente educativa, otros potenciales de los museos se encuentran seriamente subutilizados. Los museos, en una nueva era, pueden convertirse en lugares que apoyan y facilitan activamente un amplio rango de experiencias



humanas con artefactos y colecciones: sociales, espirituales, imaginativas, terapéuticas y estéticas, entre otras. Para lograrlo, los museos deben incorporar las necesidades humanas en los objetivos de una exhibición y en la misión institucional.

Muchos museos se comprometen con una misión educativa y diseñan sus exhibiciones y programas de acuerdo a ésta. A pesar de que éste es y será siempre un objetivo valioso, los museos de la nueva era verán el gran potencial que tienen para satisfacer un amplio rango de necesidades humanas y para organizarse alrededor de éstas.

2.4 La importancia de la conservación

“La falta de visión para preservar nuestro legado histórico, ha sido provocada por no tomar al público como aliado en la batalla por la conservación del patrimonio. En la medida que la sociedad civil sienta este patrimonio como suyo, y se comprometa con él, en esta medida intentará conservarlo, aún en contra de las instituciones que parecen estar cada día menos interesadas o capacitadas para defenderlo. Pero ello requiere que volvamos nuestra atención al público, y lo hagamos el centro de nuestro interés”. Pero como reza el principio a Tilden, para que el público conserve, tiene primero que disfrutar, y para disfrutar tiene primero que entender (Tilden 1977; pág. 38).

Para entender mejor el problema de conservación del patrimonio Gándara sugiere realizar un balance entre los valores que este patrimonio tiene, el valor estético, que nos da asombro y goce, y que se liga a la simple contemplación de su existencia; el valor simbólico, como eje de identidades locales, regionales y nacionales; su valor histórico, como documento de la trayectoria de un grupo en particular; su valor científico, como evidencia relevante a muchos problemas cruciales sobre la trayectoria del género humano en su conjunto, y por último, su valor económico o comercial, dado que en torno suyo se generan bienes y servicios que crean valor (e incluso el propio patrimonio es vendido y comprado como mercancía). El problema es que estos valores muchas veces entran en contradicción, como cuando se pretende explotar de manera comercial se distorsionan el valor estético o histórico o se destruye evidencia científica, o cuando para destacar el valor simbólico o político, se inventa un pasado a costa de destruir el patrimonio.



Una estrategia para la conservación del patrimonio es que sean respetados todos los valores abandonando la falsa dicotomía entre ver al patrimonio como reliquia intocable o verlo como mercancía al mejor postor. La manera de superar esta dicotomía es aceptar que existe un punto medio, el ver que el patrimonio es un recurso administrable, con una conservación y uso sostenible.

2.5 Situación actual de los museos en México

De alguna forma sabemos que México cuenta con un patrimonio cultural de gran magnitud, pero realmente es alarmante saber que solo por mencionar los sitios arqueológicos en territorio mexicano hasta 1980 estaban inventariados 250,000 (Vázquez 1996), de estos solo 170 están abiertos al público, ello implica que los restantes están expuestos al despojo y deterioro, en pocas palabras carecen de protección.

Hasta hace algunos años se ha venido dando más importancia a la urgente capacitación y profesionalización de los cuadros de trabajo en el campo de museos y museología, necesarias para enfrentar los retos que le impone la compleja situación del mundo actual, así como las tareas de carácter específico que surgen y han surgido en el desempeño propio de su labor.

Si bien es cierto que se ha avanzado en este campo es necesario continuar con el desarrollo de todos los factores que intervienen en un museo y primordialmente su relación con el público visitante.

Basándonos en lo dicho en Coloquio Internacional de Museos, dentro de la XV Feria del Libro de Antropología e Historia, realizada en el 2003; José Enrique Ortiz Lanz, director nacional de museos del INAH, comentó: "la misión de los museos del INAH, consiste en preservar, organizar, investigar, integrar, difundir y vincular el patrimonio histórico, arqueológico, etnográfico y lingüístico de la nación con la sociedad". Bajo este comentario podemos dar cuenta que se está trabajando para mejorar la situación e integrar a los museos como lugares de difusión culturales, sólo falta crear políticas y procedimientos adecuados que permitan lograr las metas deseadas.

En los museos mexicanos existen muchos problemas en la forma de transmitir conocimientos culturales lo que ha provocado una separación entre público y museo. Es por eso que hace falta renovar los mecanismos de comunicación. Recurrir al uso de tecnología para seguir el ritmo de los cambios de los mecanismos de educación y comunicación. En el futuro se preveé que la computadora personal contenga toda la información de una visita, instrumento



que ya se usa en otros países pero cuya implementación, por ahora, resulta muy costosa en México. Sin embargo paulatinamente se están integrando soluciones significativas como son portales en internet y kioscos informativos de algunos museos.

2.6 Usos educativos de la computadora en museos

Una manera de lograr que la gente se acerque a los museos y por tanto conozca, disfrute y conserve el patrimonio, es la utilización de las tecnologías que permitan entre los museos y el público una compenetración mediante los usos educativos de la computadora.

Al hablar de los usos educativos de la computadora en espacios públicos, estamos tocando varios elementos que son importantes describir, con la finalidad de conocer cuales son los objetivos, funciones, alternativas y soluciones de las aplicaciones educativas.

2.6.1 Origen y desarrollo

El empleo de la computadora como herramienta de enseñanza conlleva a veces confusión debido a la diversidad de concepciones y terminologías empleadas. Las más conocidas es CAI (*Computer Assisted Instruction*) o Instrucción Asistida por Computadora. CAL (*Computer Assisted Learning*) o Aprendizaje Asistido por Computadora. Pero la que tomaremos para describir es "Usos Educativos de la Computadora" porque presta más atención al sujeto que aprende, lo que denota, además de un enfoque cognitivo, un interés de propiciar experiencias que promuevan un aprendizaje significativo por parte del usuario.

El uso de aplicaciones educativas en computadora ha sido una herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, esto debido a la capacidad de desplegar y controlar diferentes medios de manera simultánea, permitiendo al usuario establecer su propia experiencia de aprendizaje mediante la capacidad multisensorial del ser humano.

Una aplicación multimedios puede ser utilizada para apoyar diferentes métodos y estilos de aprendizaje. La capacidad del usuario de poder construir y escoger la forma en cómo aprende hace de los multimedios una opción ventajosa.

Un principio de la didáctica es utilizar diferentes canales sensoriales al mismo tiempo. Es posible retener tres veces más información cuando lo hacemos a través de varios canales que cuando sólo utilizamos uno de ellos. Por ejemplo



retenemos un 20% en promedio de información cuando sólo escuchamos, después de sólo ver un 30%, cuando escuchamos y vemos un 50%, y cuando escuchamos, vemos y tocamos un 70%. Para describir cuales son los modos de uso de los programas educativos es importante la definición de condiciones de uso las cuáles debemos predecir de manera detallada mencionando algunas de las variables que intervienen en el uso en cuatro campos relevantes:

- Audiencia: edad, género, nivel educativo, habilidades con la computadora.
- Modo de uso: en el hogar, en el trabajo, usado y controlado por un sólo usuario, proyectado frente a un grupo, mostrado y explicado por una persona frente a otra o a un grupo, periodicidad de uso.
- Ambiente: características ambientales (nivel de ruido), quietud (es diferente entre un museo y un salón de clases), iluminación en el espacio.
- Equipo: En qué tipo de equipo será utilizada la aplicación, cómo debe ser el desempeño de la aplicación, cómo será la interacción con la aplicación.

2.6.2 Tipos de aplicaciones educativas

Las aplicaciones educativas pueden dividirse de acuerdo a su formación curricular (ICOM 1992):

2.6.2.1 Programas explícitamente instruccionales

Tiene un secuenciamiento óptimo y opera un contenido específico a un nivel o rango de escolaridad predeterminado. Puede utilizarse o no de manera autónoma o autodidacta.

- Tutoriales: muestran contenidos secuenciados, con oportunidad de práctica supervisada y una evaluación formativa y sumaria.
- Software sobre contenidos específicos: tiene como características una exploración libre, exposición de contenidos, en ocasiones incluyen prácticas y evaluaciones formativas, sin secuenciamiento único u óptimo (típicamente hipertexto o hipermedios).



- Simuladores: promueven el aprendizaje por descubrimiento-exploración, mediante la utilización de modelos establecidos.
- Practicadores de habilidades específicas o de memorización de contenidos (*drill and practice*): permiten sesiones de práctica de habilidades independientemente enseñadas, ejercicios, repetición y evaluación sumaria.
- Presentadores de contenidos: de estructura lineal, normalmente ofrecen materiales adicionales de apoyo.

2.6.2.2 Programas de apoyo a la instrucción

No tiene un secuenciamiento óptimo, ni opera sobre un contenido específico, sirve a varios niveles de escolaridad e incluso para usos autodidactas.

- Bases de datos generales y sobre temas específicos: servicios de información en línea o cd-rom. Normalmente sólo incluyen texto o capacidad limitada de gráficas.
- Diccionarios, enciclopedias, compendia y atlas en formato digital. Pueden ser sólo texto o multimedios.
- Correctores de ortografía.
- Software de comunicación.
- Elaboradores y analizadores de evaluaciones automatizadas.
- Software de productividad: pueden ser utilizados para apoyar actividades docentes (ejemplos; procesador de palabras, hoja de cálculo, bases de datos, etc.).
- Software de administración y control escolar.

2.6.2.3 Herramientas para el aprendizaje por exploración

Enfatizan el aspecto lúdico, más que en contenidos y habilidades específicas aplicados a varios niveles y contextos de uso. En ellos podemos mencionar a:

- Los programas de exploración libre.



- Simuladores: donde el usuario puede manipular modelos o situaciones basados en sistemas reales.
- Juegos de roles asumidos: el usuario asume funciones y resuelve problemas o logra metas particulares bajo una lógica narrativo-dramática.
- Juegos practicadores: típicamente usados para desarrollar habilidades y conocimientos particulares, enfocados a evaluar de manera general los conocimientos adquiridos.
- Juegos de coordinación psicomotora: son aplicaciones que hacen uso de las capacidades y promueven el desarrollo de habilidades y estrategias cognitivas.

2.7 El papel de los multimedia educativos en museos

Los programas multimedia pueden ser usados de dos formas en los museos, la primera, como una herramienta de comunicación que puede interpretar a los objetos presentados en una exhibición, la segunda como una herramienta de documentación, la cual puede construir e integrar bases de datos de información acerca de las colecciones. Ambas situaciones pueden darse a través de diferentes mecanismos como pueden ser CD-Rom, *internet*, kioscos interactivos y sistemas de bases de datos.

Todos sabemos que visitar un museo es una experiencia multimedia donde los visitantes recolectan información viendo los objetos y leyendo acerca de ellos. Es por eso que el uso de los multimedia en computadora es integrado al museo porque funciona como un medio de almacenamiento y despliegue de medios controlado mediante un sistema de navegación.

Los multimedia han sobrepasado el hecho de sólo mejorar estéticamente la presentación de los medios, ahora se integran para mostrar experiencias sobre alguna cosa o situación, también son usados para crear actividades donde la gente puede interactuar con estos medios, dando el control total al usuario.

Los multimedia interactivos (término que explicamos más adelante) han sido usados por el público desde hace ya varios años, en los módulos informativos de parques, museos o sistemas de transporte, en donde se han mezclado imágenes, sonidos, textos y gráficos, promoviendo formas educativas y de entretenimiento a nuestra vida cotidiana. Ahora las nuevas herramientas multimedia en cómputo abren un sin número de posibilidades de diseño y exploración.



La fusión de espacio público y multimedios en computadora ofrece nuevos retos al diseño de programas interactivos. Con la finalidad de proporcionar novedosas formas de interactuar en ellos, enriqueciendo los contenidos, mostrando a la gente nuevas estrategias que promueven el proceso enseñanza-aprendizaje.

En este punto, en un desarrollo multimedios necesitamos conocer los cuestionamientos y consideraciones que surgen cuando la gente, la tecnología y el espacio interactúan uno con otro. Los desarrolladores deben conocer todos los aspectos que intervienen en la experiencia para anticipar reacciones del usuario ante alguna situación o tendencia determinada.

Para examinar las diferentes partes que forman el diseño de un programa interactivo, es conveniente realizar una investigación que nos permita definir la interactividad en el programa multimedios, la conexión del sistema con el espacio público.

Existe una gran variedad de formas de uso de los sistemas multimedios interactivos en espacios públicos, así como de diferentes niveles de interacción, los cuales son características determinadas por la función del sistema multimedios.

El responder a algunas preguntas puede beneficiar el desarrollo del programa obligando a anticipar situaciones que puedan presentarse.

La capacidad de previsualizar el proyecto será la base para obtener un producto funcional que cumpla con las expectativas del usuario, conocer el contexto individual y físico del espacio, en el caso específico de un museo, nos permitirá saber de los patrones de comportamiento y reacción del público en determinados lugares y situaciones que definirán los lineamientos del programa multimedios.

Para definir el espacio público es importante conocer el contexto que lo componen:

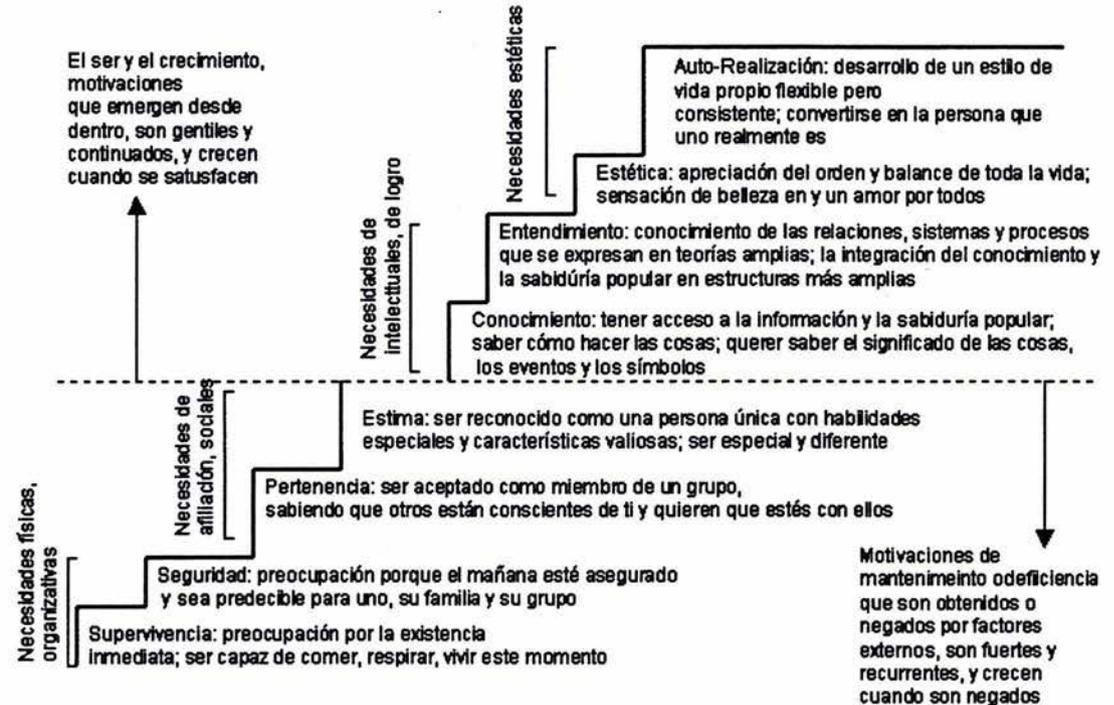
2.7.1 Contexto individual

El público tiene necesidades, capacidades potenciales reales. Requiere tener ciertas preocupaciones cubiertas o no responderá de manera adecuada. Tiene limitaciones perceptuales y cognitivas, viene muchas veces en grupo, tiene antecedentes muy diversos con la familiarización de la temática, es heterogéneo y dispone de cantidades de tiempo variables, así como de edad y capacidad física.



En este contexto podemos citar el modelo derivado de la obra de Maslow, quien establece una jerarquía de necesidades (figura 2.1). De acuerdo al modelo, si las necesidades de niveles bajos no están cubiertas, será difícil que el visitante pueda realmente beneficiarse con la oferta que se le ofrece para los niveles altos de la escala.

Figura 2.1 >
Escala de necesidades,
basada en Maslow 1970.



Podemos realizar una investigación basándonos en un estudio de audiencia en el cual responderemos a ciertas preguntas que nos darán argumentos para previsualizar situaciones usuario-programa.

2.7.2 Contexto físico

El diseño de un programa multimedia es influenciado por la localización donde el producto será utilizado. El mundo real está lleno de distracciones y ruidos, que deben ser tomados en cuenta para que no obstaculicen el proceso de comunicación entre programa y el usuario. Predecir con certeza el contexto físico optimizará el desempeño de comunicación.



En un museo las condiciones ambientales pueden estar controladas, es decir, que podemos predecir ciertas situaciones que el público realizará, por ejemplo, podemos predecir el tráfico o rutas permitidas a través de las salas, el tiempo aproximado que el usuario utiliza para el recorrido, espacios destinados para hacer una pausa y descansar, iluminación, nivel de ruido, etc.

2.8 Interpretación temática como factor determinante

En el uso de los multimedios en museos, es importante conocer el tema de la interpretación temática en un museo, por ser ésta el fundamento por el cual se decide desarrollar un programa interactivo en computadora.

La interpretación podemos definirla como una estrategia de comunicación y difusión. Tilden (1957) definió a la interpretación como "una actividad educativa orientada a revelar los significados y las relaciones a través del uso de objetos originales, experiencias de primera mano y medios ilustrativos, más que simplemente comunicar información factual" (Tilden 1977, pág.8)

Poniendo un ejemplo: Pedirle a un visitante que entienda que tal o cual pintura fue realizada en el periodo "Impresionista o Cubista" sin antes conectarlo con la información necesaria que sea significativa para la experiencia del visitante. Si no lo hacemos, contemplar una pintura no tendría un significado o información enriquecedores para él que la contempla.

Mencionando algunas cualidades que Tilden propone sobre lo que la interpretación temática debe ser se destaca:

- "Cualquier interpretación que no relacione lo que se está mostrando o describiendo a algo dentro de la personalidad o experiencia del visitante, será estéril".
- "La información, como tal, no es interpretación. La interpretación es revelación basada en información. Pero son cosas completamente diferentes. No obstante toda interpretación incluye información".
- "La interpretación es un arte, que combina muchas artes, ya sea que los materiales presentados sean científicos, históricos o arquitectónicos. Cualquier arte es hasta cierto grado enseñable".
- "La meta principal de la interpretación no es la instrucción, sino la provocación".



- "La interpretación deberá tener como meta presentar una totalidad más que una parte, y debe dirigirse al hombre entero más que alguna de sus fases".
- "La interpretación dirigida a los niños, no deberá ser una versión diluida de la presentación para los adultos, sino deberá seguir un enfoque fundamentalmente distinto. Para ser óptima requerirá un programa separado".

Lograr que el visitante articule y pueda llevarse consigo un discurso al final de la exposición es el objetivo principal de la interpretación temática. Quizá el visitante no recuerde las fechas o nombres de los autores de algunas pinturas que observó, pero si recuerda y diferencia las características de un cuadro impresionista de otros que no lo son, entonces estamos logrando algo, si éste fuera el objetivo principal de la interpretación temática.

¿Quién hace y por qué es importante la interpretación temática como eje en los museos? La respuesta puede variar dependiendo del tipo de museo. El encargado de la museografía es quien realiza y define la interpretación temática, basando todos los recursos de que dispone (más adelante describiremos cuales son) para lograr cumplir con la interpretación que desea que el visitante realice. Podemos decir que el museógrafo es un traductor que debe ofrecer la información necesaria de una manera fácil y entretenida para que el visitante logre entenderla, retenerla y relacionarla con su experiencia personal.

2.8.1 Recursos de la interpretación temática

Los recursos pueden ser divididos de acuerdo a la intervención con el ser humano. Tradicionalmente se dividen en "personalizados" y "mediados". Los recursos personalizados o también llamados de "interpretación directa" entre

Personal	Escrita	Audiovisual
<ul style="list-style-type: none"> - Flexible. - Tiempo limitado de servicio. - No siempre disponible. - Desempeño variable. - Costoso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fácil de usar. - Tiene valor como "souvenir". - Puede implicar ingresos. - La gente tiene que leer. - Se pueden usar solamente mensajes cortos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permite comparar "antes y después". - Puede mostrar diferentes escalas de tiempo. - Siempre está "en servicio", y a veces no requiere personal. - Desempeño de alta calidad constante siempre. - Requiere especialistas y condiciones especiales a veces. - Requiere un mantenimiento.

Figura 2.2 >
Ventajas y desventajas de
los medios interpretativos
(Knudson 1995, pág. 153).



ellos son las visitas guiadas, dramatizaciones, animadores, actividades dirigidas entre otros. Los mediados presentan la interpretación a través de algún tipo de medio, históricamente el más importante son los textos o cédulas que acompañan a los objetos, hoy en día toman más importancia las audio guías, los videos interpretativos, los folletos y otros materiales impresos y los dispositivos interactivos. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas, como refiere un estudio de 1980 de la *Countryside Comission*, que se explica en el cuadro siguiente:

2.8.2 Funciones de las aplicaciones multimedios en museos (ICOM 1992)

Específicamente en museos, la interpretación temática puede valerse de los diferentes usos de los multimedios en museos como se describen a continuación:

2.8.2.1 Multimedios como índice

Un programa multimedios en un museo no solo debe ser un folleto electrónico que muestre una introducción a una exhibición sino que tiene que ofrecer:

- Un claro enfoque sobre el propósito y alcance de la exhibición.
- Introducir a las partes principales de la exhibición con la finalidad de despertar el interés del visitante destacando puntos claves de los objetos que contiene la exhibición.
- Resaltando la composición física de los contenidos de la exhibición clarificando instrucciones, con la finalidad de dar orientación de los contenidos en la exhibición.

2.8.2.2 Multimedios como guía del visitante

La tecnología multimedios puede complementar la función de guías humanos, apoyos auditivos, descriptores textuales, etc., esta faceta de los multimedios puede mejorar:

- El interés sobre temas específicos, mejorando el entendimiento de la exhibición.
- El método de interacción permitiendo a los visitantes un fácil acceso a la información interesante, mediante el contexto físico de la exhibición.



- La selección de puntos de vista alternativos de la exhibición para los diferentes segmentos del público, como pueden ser, niveles de experiencia e intereses personales.
- La obtención de información impresa que el visitante haya consultado durante la visita con el programa multimedios.

2.8.2.3 Multimedios como catálogo

Este tipo de aplicaciones puede enriquecer la experiencia del visitante dándole no sólo los contenidos de la exhibición, sino que puede darle otros relacionados. Lacota (ICOM 1992) dice "que la gente no sólo quiere ver más objetos en la exhibición, sino que además, quiere entender más, se entiende más y disfruta más cuando hay más que ver".

Estas aplicaciones deben incluir:

- Mediante una buena interactividad el usuario debe acceder de manera fácil a todos los contenidos de la exhibición.
- Explotar ligas hipertextuales asociativas que permitan navegar entre temas relacionados con los objetos de la exposición, por ejemplo, autores, eventos, lugares y conceptos.
- El mejoramiento de la apreciación visual de las partes de la exposición.

2.8.2.4 Multimedios como explicador

Los museos tradicionales enfrentan situaciones críticas por no lograr que los visitantes con ciertos antecedentes sobre la exhibición despierten de manera adicional un interés por enriquecer su conocimiento de la exhibición. Algunos museos han intentado disminuir este problema publicando materiales y organizando lecturas serias coordinadas con el programa de la exhibición. Los aplicaciones multimedios pueden ser eficientes si logran:

- Una definición y secuencia claras acerca del contenido de la exhibición.
- Mediante una interfaz fácil de usar la cual no interfiera entre el visitante y los contenidos de la aplicación, y permita navegar simple y eficientemente entre sus diferentes secciones.



- Un apropiado acercamiento ante los diversos tipos de visitantes, destacando la información relevante a su interés personal.
- Estimular a los visitantes a pensar más acerca de los contenidos que en la tecnología.
- Dependiendo de la función del programa, debe otorgar facilidades para poder realizar anotaciones y obtener materiales impresos con información apropiada.
- Una buena calidad textual, visual y auditiva del contenido.

2.8.2.5 Multimedia como motivador

Las ventajas de los gráficos computarizados, ambientes inmersivos, y tecnología de realidad virtual son herramientas para la construcción de experiencias sensoriales altamente efectivas. Estas experiencias, donde podemos involucrarnos con un nivel interactivo muy alto, pueden funcionar como disparadores motivacionales, sobre todo en ciertos grupos de visitantes jóvenes que pueden ser envueltos en el mensaje de la exposición. El manifiesto "*Introduction to Multimedia in Museums*" realizado por el *International Council of Museums* (ICOM 1992) menciona algunos ejemplos; como la experiencia de realidad virtual mediante la visualización de la reconstrucción arqueológica tridimensional de sitios como la tumba de Nefertari realizado por el *Getty Conservation Institute*, la experiencia de inmersión y simulación junto con otras actividades ofrecidas, permiten al visitante realizar paseos virtuales y desempeñar el papel de excavadores como si fueran arqueólogos de verdad, sin duda una experiencia de aprendizaje sin igual.

2.8.4.6 Multimedia como examinador

Los museos educadores han usado cuestionarios, encuestas y revisión de conocimientos, con la finalidad de retroalimentar y mejorar la experiencia con los visitantes. Las aplicaciones multimedia ofrecen de una manera más franca y enriquecedora la posibilidad de evaluar los resultados al final de la visita.

2.9 Kioscos multimedia en museos

Una vez definida la utilización de un programa multimedia en base a lograr los objetivos de interpretación temática, explicaré las características principales de un programa o kiosco interactivo.



"En términos generales, un kiosco multimedia interactivo no es sino una computadora de la cual se han ocultado el CPU, teclado y cables, para normalmente dejar visible solamente la pantalla" (Gándara 2001). La interacción puede ocurrir mediante una membrana sensible al tacto u otros dispositivos como el "trackball", "joystick", el ratón o algún tipo de mecanismo que permita seleccionar y controlar el programa.

El término kiosco parece derivar de una palabra árabe para describir un edificio en donde se "cantaba" información. Su forma fue retomada en los kioscos donde se pegaban avisos y carteles, y en muchas ciudades europeas se alojaban los puestos de periódicos. De esta idea se aplica la palabra "kiosco" interactivo al programa desplegado en una computadora en donde se ofrece información. A los kioscos interactivos también se les conoce como "módulos interactivos" o más comúnmente solo "interactivos".

2.9.1 Interactividad: el elemento clave

La esencia de los multimedia es la interactividad. En un programa multimedia significa que el usuario, no el diseñador, controla la secuencia de lo que quiere ver o ignorar. Lograr una buena interacción entre el usuario será especificado en el diseño de interfaz, la cual podemos definir "como el área de comunicación entre el usuario y el sistema" (El tema del diseño de interfaz será ampliado más adelante en este capítulo).

Traslademos esta definición a un plano cotidiano, cuando dos personas se comunican entre sí, existen una serie de elementos que permiten dicho proceso como son el lenguaje, la gesticulación, el ambiente, etc., en el caso de los programas de cómputo estos elementos pueden ser los botones, ventanas, menús desplegables, controladores de audio y video etc., son el diálogo que presenta el sistema de cómputo y del cual el usuario receptor puede a través de la acción de seleccionar por medio de un dispositivo elegir la función que desea que el programa realice.

La interactividad es aplicada a un amplio rango de productos en la computadora como pueden ser páginas de internet, aplicaciones, sistemas operativos; estos productos deben considerar una serie de fundamentos esenciales para su uso correcto, basados en la calidad de la comunicación entre el usuario y un programa.

La interactividad, comprende según Ray Kristof (1997)

- "Crear en el usuario un sistema de conducción, motivando al usuario a lo largo del programa."



- "Diseñar la navegación y rutas de acceso, creando una ruta interesante a través del contenido del programa."
- "Definir que pasa en cada pantalla, clarificando cuales son las actividades que el usuario puede realizar."
- "Diseñar los controles para la interacción, permitiéndole ir y hacer lo que quiera."

Para llevar a buen fin el diseño será necesario tener siempre en mente varios conceptos:

2.9.2 Orientación

La gente espera obtener de una manera amigable y familiar la información que el programa presenta, por ejemplo, a lo largo de nuestra vida aprendemos a leer un libro, primero abriéndolo y después hojeando sus páginas de derecha a izquierda, esto nos da un lenguaje de orientación. Este sistema de orientación ha llegado a ser ampliamente estandarizado y entendido.

Los productos interactivos presentan lenguajes de orientación y navegación estandarizados y en este punto está el reto de producir diseños interactivos intuitivos y fáciles de usar, aún en ausencia de paradigmas ya establecidos, como en el ejemplo que mencionamos.

2.9.3 Imágenes y metáforas

Una imagen tiene dos propósitos: representar y dirigir hacia el contenido. Una metáfora es un tipo de imagen que coloca imágenes en un contexto significativo, para representar información en términos de un objeto (como un libro), un lugar (como un consultorio médico) o un aparato (una videograbadora) que la gente usa fuera del ambiente de la computadora. Una metáfora funcionará si la audiencia se familiarizará con ella y si su propósito es adecuado para el contenido.

Una metáfora funcional crea un ambiente en donde los objetos desempeñan la función que representan, el ejemplo más común lo podemos ver en los sistemas operativos que utilizan "carpetas" donde pueden ser colocados "archivos". (Ver figura 2.3)

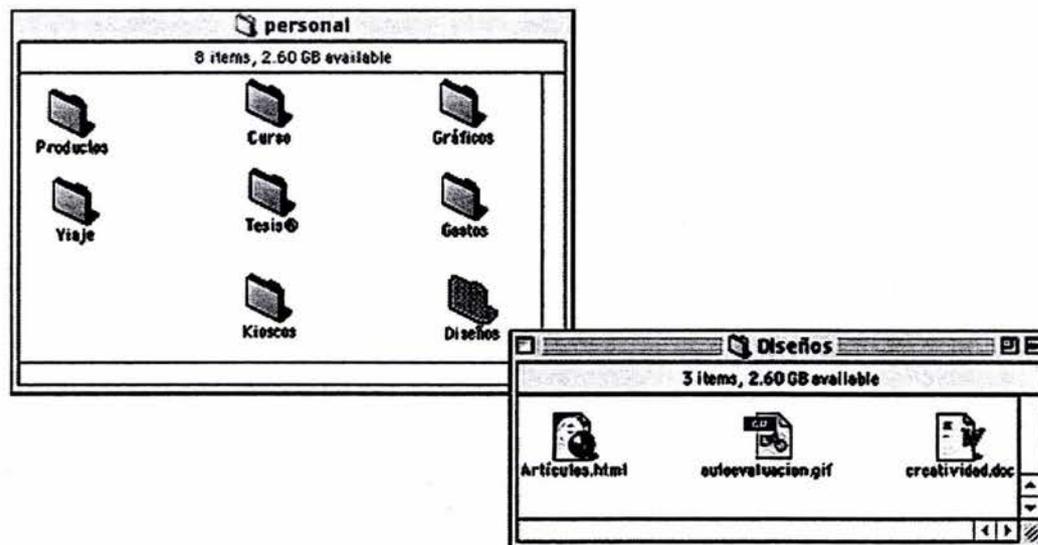


Figura 2.3 >
Un ejemplo de metáfora es utilizada para organizar y representar los archivos o documentos del Sistema Operativo Macintosh ®.

2.9.4 Navegación

La estructura de navegación define el diseño de interacción de un producto, como son las rutas de acceso entre los temas y los controles con los que interactúan los usuarios.

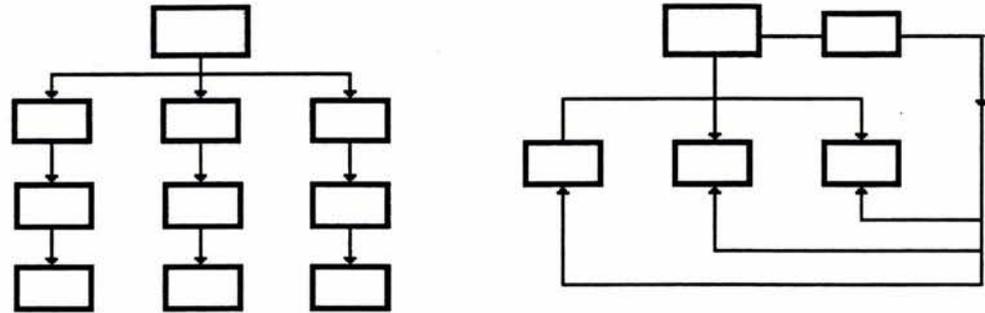
El resultado de una buena navegación debe:

- Minimizar el viaje: simplificando y acortando el acceso o ruta entre dos puntos.
- Minimizar el nivel de profundidad: crear una jerarquía con el menor número posible de niveles.
- Minimizar la redundancia: evitando crear múltiples accesos al mismo lugar en el programa. (Ver figura 2.4)



Figura 2.4 >

Se muestran dos esquemas de navegación, el de la izquierda ofrece una navegación lineal y el de la derecha tiene dos formas de acceso a un punto específico pero dando la oportunidad de regresar al inicio de forma rápida.



2.9.5 Uso fácil (*Usability*)

Una interfaz es fácil de usar sólo si ésta conduce al usuario de la manera que él espera, esto se logra si el diseñador de la interfaz fue capaz de anticipar a las expectativas que el usuario podría tener al interactuar con el programa.

Kristof (1997) sugiere algunos principios básicos que hay que tener en mente, los usuarios de un producto multimedia tratan de hacer, encontrar o aprender algo y el trabajo en el diseño de la interacción es hacer que sea fácil de hacerlo. Se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Evitar que el aprendizaje para el uso del programa sea una carga para el usuario. No olvidemos que la gente debe enfocar su esfuerzo en el aprendizaje de los contenidos del programa.
- Eliminar el uso de esquemas o símbolos difíciles de comprender.
- Permitir a la gente interactuar con el contenido tan directamente como sea posible. Permitir hacer lo que el usuario quiere simplifica el camino a la información que ésta buscando.
- Minimizar el esfuerzo cuando el usuario se mueve a través de las pantallas del programa, es decir, mantener los controles afines juntos o colocar botones en los lugares en donde sean fáciles de encontrar.



- Retroalimentar de forma inmediata cuando el usuario ha realizado alguna acción sobre el programa. Esto puede lograrse a través de sonidos, imágenes o acciones por parte del programa. Por ejemplo: cuando el usuario selecciona un botón, la imagen de éste se oscurece y emite un sonido para comunicar que se ha oprimido el "botón".
- Hacer obvio qué es seleccionable en la pantalla y qué no. Los objetos que lucen como botones deben actuar como botones.
- Los usuarios esperan que el programa les permitan tomar atajos, escapar de cosas que no les interesan, tener el manejo en la ejecución de video, animación y sonido, en pocas palabras tener el control.
- Los programas interactivos deben permitir al usuario hacer lo que ellos quieran sin restricciones o castigos.

2.9.6 Funcionalidad

Una interactividad funcional significa especificar con detalle las actividades que el programa y usuario pueden realizar y cómo se han de llevar a cabo.

Existen varias cuestiones acerca de la funcionalidad, cada una representa decisiones de diseño que definirá cómo funcionará el programa, y también cada una debe ser considerada en su nivel individual en la pantalla, así como en el nivel general del producto.

2.9.6.1 Definir controles de interacción

Diseñar los controles de interacción significa definir cuál es el propósito de cada elemento en la interfaz, especificando la acción que desarrollará y cómo lo hará.

2.9.6.2 Resolver problemas de organización

Cada elemento interactivo requiere ser organizado para ocupar un lugar determinado en la pantalla, podemos organizar a un elementos por su jerarquía y tipo de función considerando siempre su relación con los otros elementos.



2.9.7 Consistencia

Dar consistencia a los elementos en un programa interactivo debe ser la misma porque el usuario espera encontrar la misma opción cuando se mueva hacia un nuevo tema.

2.9.8 Ubicación

El programa tiene que establecer un elemento de ubicación que permita al usuario saber en qué parte del programa se encuentra y dar la facilidad de regresar siempre al punto de partida.

2.9.9 Diseño de interfaz como área de interacción

El origen del término "*user interface*" o interfaz al usuario en español, se introdujo a principio de la década de los 80's y toma más importancia con la introducción de la computadora Apple Macintosh en 1984. Una de las características claves de esta computadora era su fácil uso mediante una interfaz gráfica, que la convertiría a diferencia de la interfaz de texto de MS-DOS, en una computadora más comercial y que todo mundo podía usar sin tener grandes conocimientos en computación.

El diseño de interfaz surge inicialmente como parte de la ergonomía la cual podemos definir como "Estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina". y ésta se remonta desde la Segunda Guerra Mundial, cuando el diseño de máquinas requiere pensar en función de los usuarios involucrando elementos de ingeniería, diseño industrial, antropometría, fisiología humana y posteriormente elementos de psicología cognitiva.

2.9.9.1 Definición de interfaz

"La idea de interfaz ha ganado tal popularidad en los círculos del diseño, que no es remoto ver ahora usado el término en cuando menos dos sentidos relacionados, ya que uno incluye al otro, pero que son diferentes. Al primer sentido podemos llamarle el "sentido amplio", ya que propone que todos los objetos, sean simples o complejos, tienen una interfaz -a manera de una superficie de contacto u operación. Al segundo sentido podríamos llamarle, "sentido restringido" o técnico, y normalmente se reduce a la interfaz con el usuario de objetos complejos -típicamente la computadora- y como veremos, no tiene una definición muy precisa, salvo por contraste con el sentido amplio del término." (Gándara, Link 1993)

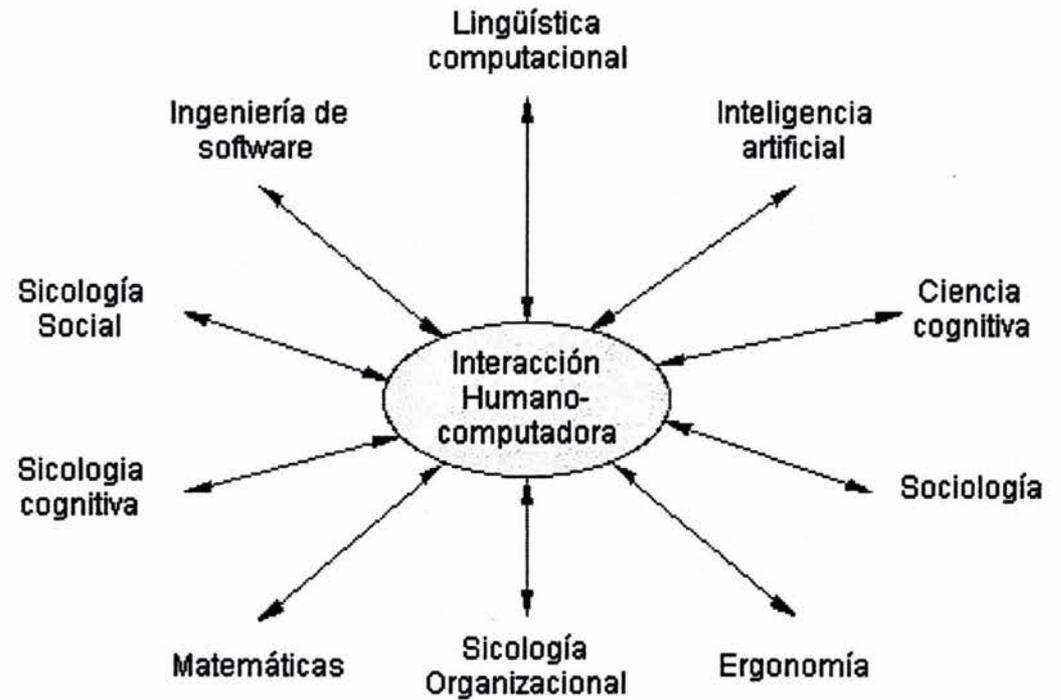


Figura 2.5 >
Disciplinas involucradas en el
diseño de interfaz, en base a
Gandara y Link 1993.

Quizá la mejor manera de ilustrar las dos acepciones del término es dar algunos ejemplos de definición en cada caso, sin pretensión de ser exhaustivos, pero con la intención de cuando menos ofrecer una muestra significativa de las concepciones más comunes.

El primer ejemplo de la primera acepción, o sentido amplio, lo proporcionan Fowler y Stanwick (1995):

"Esta discusión (sobre la evolución de la interfaz desde la interfaz de texto a la gráfica, a la de documentos y finalmente a la de intenciones) intenta proporcionarle un contexto para diseñar cualquier interfaz, sea ésta basada en computadora o no. Todo se reduce a un concepto muy simple: la "cosa" que está usted diseñando será usada por alguien para hacer algo."



Se desprende de esta definición que cualquier objeto que cubra una función o "haga algo" y haya sido diseñado –lo que incluiría prácticamente a cualquier objeto- tendría una interfaz. La interfaz de computadora (con sus diferentes variantes, incluyendo la gráfica, que es nuestro centro de interés), no serían sino casos especiales de interfaz. Y se destaca que el buen diseño debe entonces facilitar la acción.

Un segundo ejemplo, esta vez de un destacado experto en usabilidad. (Wiklund 1994).

"Pienso en la usabilidad como un atributo acumulativo en un producto. Cuando un equipo de desarrollo diseña un producto, trata de incluir las características que la gente necesita para realizar una tarea, y presentar esas características de una manera en que la gente las capte de manera intuitiva y encuentre eficiente usarlas a la larga. También intentan eliminar la posibilidad de errores críticos, inducidos por el propio diseño, e incluir calidades de diseño que hagan que la gente se sienta bien al usar el producto. Casi todos los aspectos de la apariencia de un producto, su conjunto de propiedades y su esquema de interacción afectará esas metas."

"Si el producto ha de tener un nivel alto de usabilidad, el equipo de desarrollo debe aproximarse al diseño de la interfaz con el usuario –los elementos del producto con los que la gente interactúa- también a un nivel conceptual más amplio. Muy frecuentemente, los productos notorios por su usabilidad pueden ser en realidad mecánica o electrónicamente complejos. Esta aparente paradoja es frecuentemente el resultado del buen trabajo de los profesionales de la usabilidad, cuya meta ha sido el evocar en los usuarios un modelo mental simple (un marco de referencia) de cómo es que el producto funciona y el protegerlos de tener que aprender los detalles innecesarios".

De nuevo, se destaca que todos los objetos tendrían una interfaz, cuyo adecuado diseño es una meta de usabilidad. La interfaz de la computadora, o de otros objetos complejos sería solamente un caso límite. Se introduce la idea de que esta complejidad requiere ser reducida mediante la evocación en el usuario de un modelo mental simple.

Laurel y Mountjoy (1990), reconocidas expertas en diseño de interfaz, parecen no tener problema en sostener una definición amplia que puede puntualizarse en el caso de la interacción hombre-computadora:



“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” (Laurel & Mountjoy 1990).

Hay autores que sostienen una concepción aparentemente restringida, o técnica, solamente para luego volverla a ampliar. Es el caso de Newman y Lamming (1995):

“¿Qué son los sistemas interactivos?”...“Como su nombre lo indica (...) permiten la comunicación en dos direcciones, del usuario a la computadora y de regreso. Lo hacen así en una forma en que permite seguir el ritmo y dirección de las actividades del usuario. El usuario realiza acciones tales como apretar botones, señalar con un «ratón» o escribiendo texto. El sistema reacciona en consecuencia, quizá desplegando información, quizá activando maquinaria o realizando algún otro servicio útil, o quizá simplemente esperando la siguiente acción del usuario. Todo esto tiene lugar vía la interfaz con el usuario del sistema, la parte del sistema que permite acceso a los recursos internos de la computadora” (Newman y Lamming 1995, pág. 5).

Esta primera definición está claramente orientada hacia la computadora (o al menos a una maquinaria compleja).

“La interfaz con el usuario es la parte de una herramienta o sistema con la cual el usuario interactúa directamente; la parte que permite al usuario dar órdenes e ingresar información, y la parte que proporciona al usuario retroalimentación sobre los resultados computacionales. El diseño de la interfaz con el usuario determina cómo es que los usuarios desarrollan actividades; de esta manera, la interfaz con el usuario afecta el grado de apoyo que el sistema proporciona. La interfaz con el usuario es también la única manera de acceder hasta la funcionalidad interna del sistema...” (Ibid. pág. 272).

Parte de conocer y establecer un punto de vista claro de lo que es el diseño de interfaz es que será nuestro hilo conductor: en el que la interfaz informática es el lenguaje de la interactividad, y que, a su vez, la interacción puede concebirse provechosamente como una forma de diálogo.



La interfaz es un tema tan amplio que puede ser aplicado en muchos campos, como anteriormente comentamos surge a partir del diseño de los objetos. El diseño de interfaz al que nos referiremos es al diseño de interfaz computadora-humano. Es importante recalcar que la interfaz con el usuario no es solamente el diseño gráfico de la pantalla, sino precisamente el conjunto de la experiencia de interacción. Esto implica no solamente poner cuidado sobre la forma en que se presenta la información, sino la manera en que el usuario puede "navegar" en ella, el tipo de conductas que se asocian a los objetos presentes en la pantalla, etc., incluyendo el mecanismo mismo de la interacción (ratón, teclado, pantalla sensible al tacto, pluma, etc.).

El desarrollo de las aplicaciones de cómputo trajo consigo problemas de uso, interfaz gráfica e interactividad, provocando así, la necesidad de establecer lineamientos que dieran solución a estos problemas.

Comentarios

El diseñador gráfico juega un papel determinante en el desarrollo de estas aplicaciones. La importancia de investigar y conocer el contexto para el cual se va a diseñar un mensaje es esencial para fundamentar los conceptos gráficos utilizados en esta tarea.

Este capítulo intentó describir los factores que interviene en la función de un museo, asimismo la relación existente entre ellos y cómo la integración de aplicaciones multimedios en museos ofrecen una nueva oportunidad para lograr la meta de "preservar, organizar, investigar, integrar, difundir y vincular el patrimonio histórico, arqueológico, etnográfico y lingüístico de la nación con la sociedad".

La integración de multimedios en museos ofrecen una nueva oportunidad para lograr que el público visitante profundice y obtenga su propia interpretación de la información acerca de los contenidos en los museos.

Las nuevas formas de interacción con las herramientas multimedios proveen formas de comunicación que enriquecen el contexto y significado de los objetos y temas en los museos.



Capítulo 03. Propuesta metodológica del desarrollo del programa interactivo multimedia "El Alcázar del Castillo de Chapultepec"

Objetivo: Describir la metodología de desarrollo del programa interactivo multimedia.

3.1 Antecedentes

Todo diseño se basa en la búsqueda de información relevante que resulte útil en la toma de decisiones para solucionar problemas.

Entender el diseño como proceso de decisiones implica la localización de criterios adecuados que permitan guiar al diseñador-investigador en las acciones más pertinentes.

Vilchis (1986) fundamenta los principales métodos de desarrollo de proyectos visuales y en ellos me he basado para explicar ¿Cómo y Por qué? fue elegida la metodología para la realización del proyecto gráfico que es base de este tema de tesis.

Para justificar una metodología para el diseño, es importante definir las características de la disciplina en cuestión, por ejemplo, dice Selle, que el diseño es una disciplina altamente problemática; en principio, porque desempeña un papel determinante en la implantación y transformación de la realidad.

Cuando el diseñador formula el problema de diseño, como en toda disciplina científica, debe ser también un investigador; para estudiar si el problema tiene solución y cuáles serán sus exigencias que debe satisfacer, porque "la sociedad industrial...requiere no sólo de un conocimiento perceptivo, sino también de una auténtica investigación sobre los descubrimientos del conocimiento. Los datos que tendremos que introducir en el proyecto serán los de un conocimiento y comprensión del hombre".

Es importante describir en base a Lovet (1979), cómo es que el hombre crea las cosas para entender cómo se ha ido desarrollando en esta actividad creadora ya que en base a ello el hombre ha establecido el acto de diseñar entendiendo a éste como el inicio de un cambio en las cosas hechas por el hombre (Ch. Jones 1981, pág. 33-35).



Lovet (1979) menciona consideraciones para separar las etapas del diseño. En la primera fase, la naturalista, se ubican las sociedades primitivas donde no había objetos inútiles, "todos obedecían a una necesidad y todos eran la solución más adecuada y la única posible a una necesidad concreta. La capacidad de producción tanto simbólica como material, está vinculada a la articulación.

El hombre primitivo coordina elementos naturales, los articula y llega a la primera síntesis formal, el objetivo fundamental era la eficiencia; por tanto el objeto tendría solamente valor de uso.

La fase inventiva se desarrolla en el diseño por analogía, el elemento que la caracteriza es la memoria, los objetos se generan a partir del recuerdo de otras soluciones similares.

Lovet (1979) sitúa la fase inventiva como la más dinámica, ya que en ella se crearon objetos definitivos para la aceleración del proceso de civilización, aunque ciertamente en la misma etapa nacieron paralelamente los primeros artefactos inútiles.

Esta etapa se caracteriza también por ser el momento en el que el mundo objetual deja de ser imitación o derivación de lo natural ya que éste no genera en totalidad los inventos, también influyen elementos culturales, heredados de una cultura plenamente organizada.

"Entre la fase inventiva y consumista la diferencia estriba en que ésta última le interesa como factor predominante el valor de cambio con lo que, para diseñar un objeto, además de la influencia de elementos naturales y culturales, toma en cuenta los factores de producción, distribución, venta, posesión y consumo de los objetos que condicionarán a la configuración" (Vilchis 1986).

Una vez descritas las fases históricas, podemos decir que el diseño empieza a conformarse distintamente y su tarea consiste en un análisis de los factores que determinan la forma para posteriormente intentar reconciliarlos, aquí el método intuitivo y esquemático resulta insuficiente.

Nuestro siguiente paso será definir qué es el diseño, o lo que queremos que éste sea. Existen diferentes definiciones para el diseño, por ejemplo: Scott (1979) dice, "diseñar es un acto humano fundamental: diseñamos cada vez que hacemos algo por una razón definida, ello significa que casi todas nuestras actividades tienen algo de diseño".



Diseñar es la capacidad y habilidad humanas para interrelacionar las experiencias con el fin de solucionar adecuadamente la respuesta a la problemática, necesidad o carencia, aplicando en este hacer un nuevo concepto, modo o forma de realizarlo.

"Diseño es lo más objetivo posible, de todo lo que constituye el ambiente donde el hombre de hoy vive." (Munari 1985).

Coincidiendo con estas definiciones, entendemos, que la actividad del diseño es un proceso que tiene como objetivo dar solución a un problema tomando en cuenta de una manera objetiva las consideraciones necesarias que influyen en dicha solución.

Al pensar en el "diseño" no podemos concebirlo sin una metodología "entendiendo ésta como el estudio de la estructura del proceso proyectual" (Simon, pag. 24)

Particularmente, el lenguaje del diseño abarca elementos más complejos que el lenguaje verbal común; no solo se emplean palabras, también hay imágenes, colores, formas, símbolos. El empleo de esta amplia gama de signos exige claridad de expresión; solo un bien estructurado lenguaje ayudará a que los objetos se vinculen efectivamente con la realidad, las condiciones son, entre otras, exactitud de las informaciones, objetividad de las señales, codificación unitaria, ausencia de falsas interpretaciones, etc. (Munari 1995)

La selección de una metodología para el diseño de un programa multimedia debe responder a las necesidades heurísticas¹ y hermenéutica² y que sean compatibles con el procesos de desarrollo interdisciplinario.

Un desarrollo de una aplicación multimedia esta compuesto por varias fases en las cuales existen equipos interdisciplinarios que trabajan bajo sus propios métodos. El diseño gráfico no es la excepción, es cierto que la producción del diseño gráfico no lo es todo pero debe proponer su metodología que le permita interactuar con las equipos de trabajo de cada una de las fases en el desarrollo. Por experiencia propia consideramos importante conocer y participar en cada fase, para enriquecer la información necesaria y permite ordenar de manera lógica, la construcción de un problema de diseño. (Munari 1985).

1. Técnica de la indagación y del descubrimiento. Diccionario de la Lengua Española 2004.

2. En la filosofía de Hans-Georg Gadamer, teoría de la verdad y el método que expresa la universalización del fenómeno interpretativo desde la concreta y personal historicidad. Diccionario de la Lengua Española 2004.



3.2 Metodología

En base a los objetivos establecidos elegimos la metodología propuesta por la UAM-Azcapotzalco, por considerarla adecuada en la realización de un objeto de diseño, destacando los requerimientos, magnitudes y resultados del acto mismo de diseño en relación con el trabajo interdisciplinario.

La metodología de la UAM-Azcapotzalco se compone de cinco fases que muestran flexibilidad y construyen una propuesta susceptible de evolución.

Una visión secuenciada del proceso de diseño debe considerar "la búsqueda y determinación del problema, las alternativas de su solución y la realización material de la alternativa elegida" (Sánchez de Antuñano, 1992, pág.307).

(1) Caso (2) Problema (3) Hipótesis (4) Proyecto (5) Realización

3.2.1 Definición de las fases

- (1) **Caso:** En ella se abordan los fenómenos sociales desde la interdisciplinariedad; de ella se deriva una propuesta para el diseño que comprende una primera formulación integral. Las condiciones que establezca el caso definirán todo el proceso.
- (2) **Problema:** Entiende el estudio del fenómeno desde los objetivos, y por tanto desde las condicionantes teóricas de una disciplina propia del diseño. Así el fenómeno se tipifica como un problema de diseño con requerimientos específicos para un área de acción.
- (3) **Hipótesis:** Incluye el desarrollo de la máxima cantidad de alternativas para los requerimientos del problema. La intención es agotar posibilidades y elegir la que responda con mayores aptitudes.
- (4) **Proyecto:** Consta de dos partes: en la primera se desarrollan planos, maquetas y simulaciones en un conjunto integral; en la segunda se confrontan con lo propuesto en la hipótesis.
- (5) **Realización:** Corresponden a la producción material de la forma propuesta.



"Se debe recordar durante el proceso que cada fase requiere evaluación y retroalimentación, ya que el modelo no es una secuencia lineal sino cíclica." (Vilchis, 1986, pág. 192)

En base a la metodología propuesta, en el tercer y cuarto capítulos describiré las fases de desarrollo del programa "El Alcázar del Castillo de Chapultepec" destacando la función del diseñador gráfico y la aplicación de los lineamientos gráficos en el diseño de interfaz al usuario del programa.

3.3 Fase de planificación: Descripción del caso y el problema a resolver

En esta fase se describe la información a grandes rasgos sobre el contexto que rodea al desarrollo del programa "El Alcázar del Castillo de Chapultepec".

3.3.1 Origen del proyecto

En principio hemos mencionado en el capítulo anterior cómo el uso de tecnologías, en especial el cómputo multimedios, permite mejorar la experiencia del visitante en un museo y de esta forma promover el conocimiento y preservación del patrimonio histórico del país. Desde 1993 he podido participar en el desarrollo de aplicaciones multimedios en exhibiciones en museos, corroborando el impacto positivo del uso de los multimedios interactivos, de acuerdo a nuestra experiencia algunos de los principales logros que este tipo de proyectos promueve son:

- Los usuarios se adaptan fácilmente a la utilización de los programas multimedios.
- Se promueven las habilidades de investigación.
- Se profundiza más acerca de los contenidos vistos en la exhibición de una manera interesante.
- Mediante el uso interactivo del programa los usuarios establecen su propio ritmo de aprendizaje.
- Se utilizan medios como el audio y el video para describir y enfatizar sobre situaciones, procesos, objetos, etc.



- El inicio del proyecto se dio cuando el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, a través del Instituto Nacional de Antropología e Historia en su plan de restauración y actualización museográfica del museo del Alcázar del Castillo de Chapultepec, el cual es considerado el museo más visitado en México, convoca a empresas dedicadas al desarrollo de aplicaciones multimedios interactivos a proponer soluciones para apoyar a la actividad museográfica.

- Cactus Design, empresa dedicada al diseño industrial y gráfico, realiza una propuesta multimedios interactivos, en la cual establece una estructura de navegación y utilización de medios que se adaptan a las necesidades y objetivos museográficos por lo que resulta seleccionada para el desarrollo.

3.3.2 Objetivos de la aplicación

- Apoyar a la interpretación temática propuesta para la visita al Alcázar del Castillo de Chapultepec mediante el uso de tecnología multimedios.

- Permitir al visitante interactuar de una manera fácil con información de los elementos vistos durante su recorrido.

- Dar la posibilidad de profundizar y relacionar información de los espacios y objetos con aspectos históricos.

- Inducir al visitante a actividades mediante el uso de la tecnología multimedios.

3.3.3 Criterios de selección de contenidos

Los contenidos del programa deben estar apegados a los presentados en las cédulas informativas que están desplegadas durante el recorrido del lugar, además de ofrecer información textual y gráfica adicional que permita al visitante investigar y profundizar en los temas de su interés respecto a su visita.

3.3.4 Usuarios meta

En el museo más visitado de México, el público que asiste es muy heterogéneo por lo que se tiene que tomar en cuenta a personas con diferentes capacidades y niveles intelectuales, los criterios básicos que sirven para ajustarnos a este parámetro es crear una aplicación sencilla de operar, un programa fácil de usar es igualmente apreciado por todos las personas. El nivel



intelectual de los contenidos es resuelto dando contenidos básicos para todo el público en general y permitiendo profundizar en la información a los usuarios con capacidades e intereses más altos.

3.3.4.1 Competencias del usuario con el programa:

- Seleccionar temas de interés mediante botones (metáfora).
- Leer y relacionar información textual y gráfica.
- Identificar y profundizar en la información referente a lo visto en la exhibición.
- Establecer conexiones temáticas con los conocimientos adquiridos.

3.3.4.2 Factores de clasificación de usuarios

- Rango amplio de edad, prevalecen escolares de 6 a 12 años.
- Escaso o nulo conocimiento de herramientas de cómputo.
- Falta de hábito en visitar museos.
- Poco tiempo dedicado a la lectura.
- Consumo dominante de mensajes visuales.
- De 5 a 10 minutos de interacción con el programa.

3.3.5 Parámetros de uso

- El interactivo será mostrado en un espacio diseñado como mediateca, en donde junto con otros programas interactivos podrán ser consultados por los visitantes.
- El diseño del interactivo debe ajustarse a las variables de iluminación, espacio, flujo de visitantes, nivel de ruido, distractores y tiempo de uso con el usuario.
- La información y los medios utilizados deben ser relevantes para todo el público.
- Ofrecer una navegación no lineal en la cual el usuario pueda ir a cualquier punto del programa.
- El tiempo de despliegue de los medios debe ser instantáneo y responder adecuadamente a los requerimientos del usuario.
- La forma de interacción debe ser sencilla y que no implique conocimientos o habilidades en el uso de computadoras. En este sentido se estudiaron diversas formas de interacción con el programa, como por ejemplo: teclado, *trackball*, ratón, *mousepad*, pero por facilidad de uso, la pantalla sensible al tacto (*touchscreen*) fue la mejor opción, porque no requiere habilidades de manejo de algún dispositivo o equipo, simplemente tocar la pantalla.



3.3.5.1 Idioma

Al comienzo se pretendía hacer en dos idiomas el programa (inglés y español) para satisfacer las necesidades del público tanto nacional como extranjero, pero la cuestión de costos y tiempos impidieron realizar la opción en inglés. El cliente en este caso el INAH consideró la opción de desarrollo del sistema en el idioma inglés en un futuro.

3.3.5.2 Plataforma de entrega

Las consideraciones técnicas respecto al equipo de despliegue del programa deben estar basadas en el óptimo desempeño general y de cada uno de los medios utilizados, por esta razón se nos dio la oportunidad de elegir la plataforma de entrega.

- La plataforma Apple Macintosh es seleccionada porque permite un adecuado desempeño de los medios visuales y de audio.
- Por ser Apple una plataforma multimedia por naturaleza que integra de manera nativa los dispositivos de equipo (*hardware*).
- Las aplicaciones (*software*) utilizadas para la producción de medios e integración son nativas para el sistema operativo Macintosh.

Una vez terminada la aplicación debe ser instalada en el disco duro de las computadoras destinadas para el uso del programa. Estas máquinas son Power Macintosh 5200 con pantalla sensible al tacto de la marca Touchscreen, con 64 Mb (megabytes) en memoria RAM y espacio mínimo en disco duro de 200 Mb.

3.3.7 Consideraciones financieras

El presupuesto de un proyecto multimedia puede establecer los límites de cantidad y calidad de los tipos de contenidos. Los costos aumentan de acuerdo a la complejidad de los medios utilizados, por mencionar un ejemplo: el costo de una ilustración 3D difiere de una en dos dimensiones con las mismas características e ideas principales.

En el caso del programa del Alcázar se destinó un presupuesto definido, por lo que fue conveniente ajustarlo de acuerdo a los costos de producción de cada uno de los medios y tiempos que se requería para desarrollarlos, de esta manera pudimos ajustar el tipo y cantidad de medios utilizados en cada pantalla del programa.



3.3.8 Factores de comercialización

El programa "El Alcázar del Castillo de Chapultepec" tiene como objetivo general el educativo, su uso y los medios desplegados como son fotografías, video, recorridos virtuales y segmentos de audio, no requieren permisos expresos de los autores sólo se debe desplegar la fuente de consulta, asimismo el museo se compromete a hacer uso del programa sólo en sus instalaciones y no se permite la reproducción total o parcial del programa.

3.4 Fase de diseño: La hipótesis y realización del proyecto de diseño

Una vez que se ha dado a conocer el contexto del problema de diseño el siguiente paso es proponer soluciones y objetivos específicos para cada uno de los equipos de trabajo.

El diseñador gráfico del programa interactivo multimedia debe conocer la estructura o mapa de navegación que permita hacer el diseño general de composición y elementos interactivos.

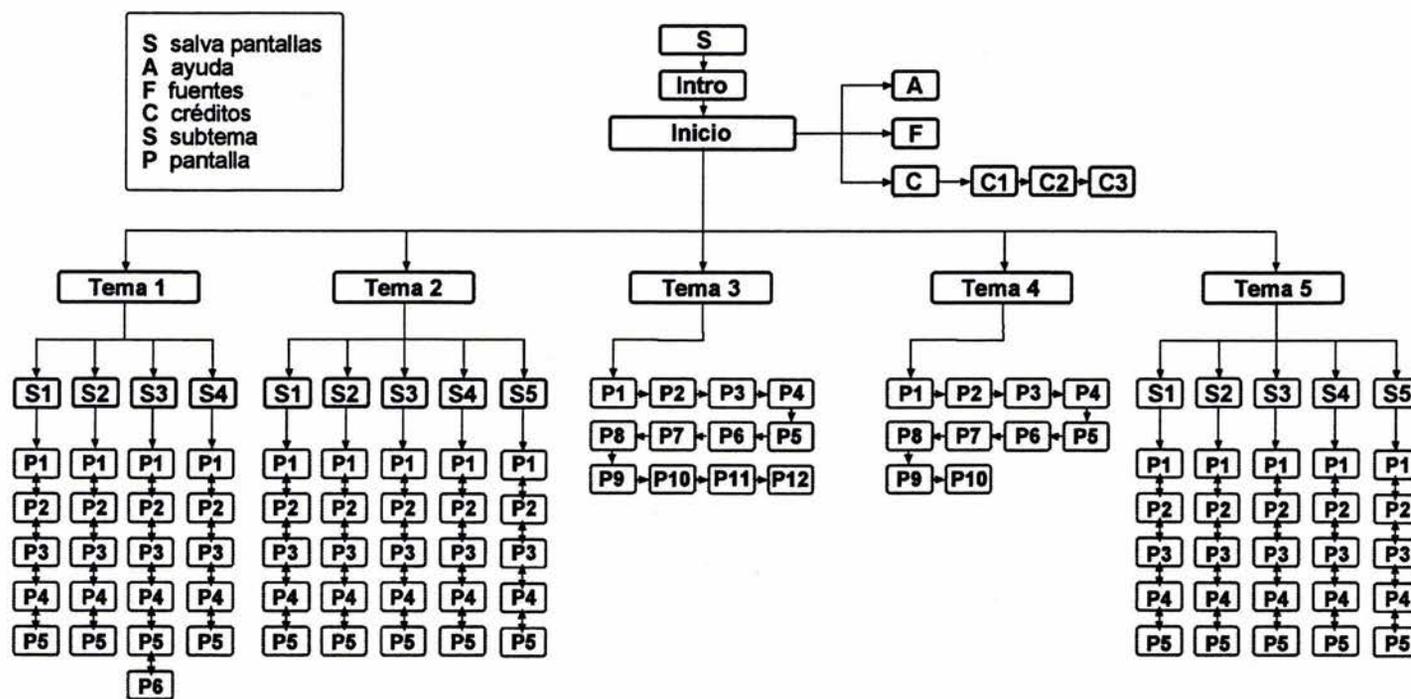


Figura 3.1 >
Estructura de navegación
del programa interactivo
del Alcázar.



Una vez definida la estructura de navegación podemos conocer los principales nodos y elementos de interacción que componen cada pantalla del programa, definiendo a ésta como "una superficie o página en la que despliegan información (texto, imágenes , video, audio, etc.) en ciertos medios electrónicos".

El siguiente paso es enumerar los elementos que forman cada pantalla y con ello realizar propuestas de composición tomando en cuenta también los requerimientos de presentación.

Aun cuando es cierto que trabajar con programas multimedia interactivos plantea algunos retos novedosos para los diseñadores, la mayor parte de la ayuda necesaria para diseñar, crear, ensamblar, editar y organizar variados formatos en los multimedia, no son diferentes a los usados en otros medios, por lo que la utilización de los principios del lenguaje visual son utilizados de la misma forma.

3.4.1 Principios básicos del lenguaje visual

El diseño gráfico se realiza por medio de la combinación de principios y fundamentos que forman el lenguaje visual, y el diseño de interfaz se vale de ese lenguaje para lograr la comunicación de una manera efectiva entre el programa y el usuario.

No existe una receta ideal para lograr dicho fin, depende del diseñador gráfico tomar en cuenta los elementos del lenguaje visual, así como su relación entre sí. Este proceso podemos compararlo con el lenguaje verbal que comúnmente usamos, el buen uso de las palabras, así como su estructura nos permiten formar una frase que exprese de una manera óptima una idea.

Conocer los principios básicos debe estar fundamentado en minimizar el esfuerzo en el aprendizaje de una interfaz por parte del usuario (véase capítulo anterior), tomando en cuenta las características para lograr una óptima interfaz considerando que el objetivo principal es aprender los contenidos del programa multimedia.

A continuación mencionamos estos principios y mediante gráficos ejemplificaremos algunos de ellos:

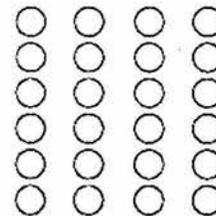
3.4.1.1 De elementos

La efectividad de una clara composición depende de la relación entre los elementos que la componen.

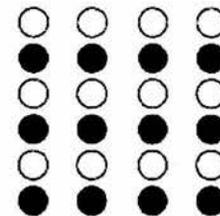


- **Unidad.** Tiene como objetivo integrar varios elementos. La unidad visual en la interfaz puede tomar muchas formas, la principal es la integración de los elementos visuales usados a lo largo de una aplicación.
- **Refinamiento.** Reducir al máximo los elementos que no tienen una función esencial evita distractores que podrían desorientar particularmente a los usuarios principiantes.
- **Adecuación.** Está basada en el uso de mecanismos simples y de una fácil memorización que ayude al usuario a entender el funcionamiento de los elementos.
- **Regularidad.** La percepción humana y la memoria operan más eficientemente sobre estímulos regulares. La regularidad tiene como función principal la predicción permitiendo al espectador enfocar su atención más fácilmente al área de interés.
- **Proximidad.** Describe la tendencia a asociar los elementos individuales de manera más fuerte con los elementos cercanos que con aquellos más distantes. Como se aprecia en la figura 3.2a, tendemos a percibir columnas discretas ya que la distancia entre los círculos es menor en el sentido vertical que en el horizontal.
- **Similitud.** Elementos que comparten características básicas (forma, tamaño, color, textura, valor u orientación), tenderán a ser asociados más entre sí que con elementos con características diferentes. Ver figura 3.2b.
- **Continuidad.** Preferimos contornos continuos, no interrumpidos, que sean la explicación física más simple de una forma, a aquellos igualmente plausibles pero más irregulares. La figura 3.2c se percibe como una cruz, explicación más sencilla, que percibirla como cuatro ángulos que coinciden en el centro.

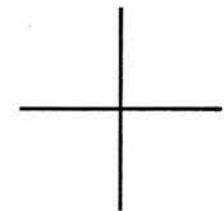
Figura 3.2 >
Ejemplos de principios gestalt:
a), proximidad, b), similitud, c),
continuidad (Mullet and Sano
1995, pág. 92, fig.97).



a



b



c



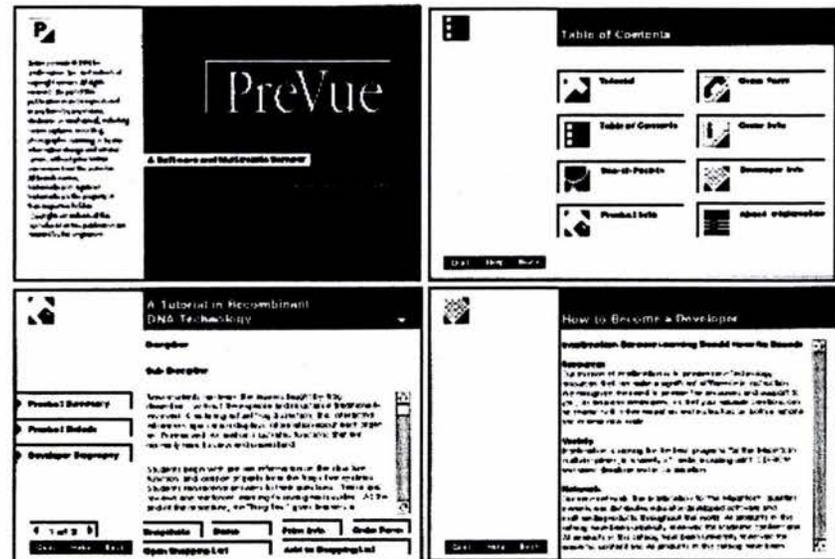
3.4.1.2 De estructura visual

La organización y estructura visual dan al usuario rutas necesarias para interactuar con un producto de manera sistemática. La estructura afecta la experiencia visual en su nivel más primitivo.

- **Agrupación.** El primer paso para desarrollar una estructura visual es agrupar elementos. Por ejemplo, en un libro, las palabras están agrupadas en columnas, secciones y páginas. Agrupar elementos similares en la interfaz ayuda al usuario a manejar información compleja reduciéndola a grupos de información.
- **Jerarquía.** Un orden jerárquico permite realizar una lectura secuencial, percibiendo primero los elementos de mayor importancia.
- **Relación.** La agrupación y jerarquía complementan y refuerzan visualmente la relación entre los elementos. La relación entre los elementos puede basarse principalmente en la posición, tamaño y color.
- **Balance.** Establece una posición que permite mantener una armonía global. El balance en la interfaz es análogo al balance entre los elementos físicos cotidianos. Una composición es balanceada cuando los pesos visuales entre cualquiera de sus elementos son aproximadamente iguales.

Figura 3.3 >

Esta secuencia de pantallas de un programa interactivo resume los puntos anteriormente mencionados, a nivel general observamos que cada pantalla mantiene una estructura similar lo cual da consistencia y orden visual al programa mediante la adecuada agrupación de elementos (Botones, barra ubicadora, texto, etc.) y otorgando una jerarquía visual que permite organizarlos e identificarlos.



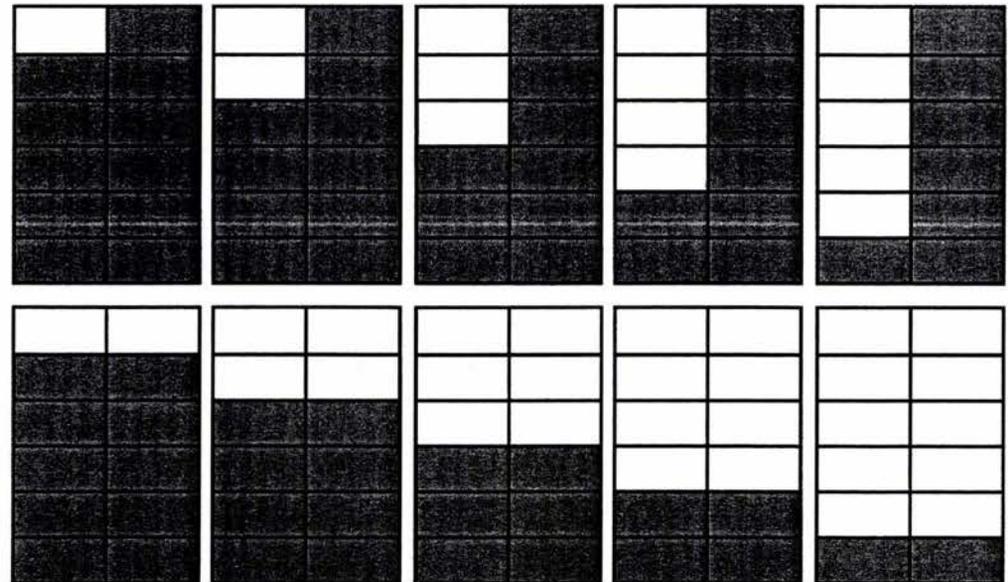


3.4.1.3 De programas o sistemas de organización

Los programas o sistemas de organización son facilitadores visuales que con base en la repetición de módulos o formas e ideas provoca regularidad y estructura a la experiencia del usuario.

- **Atención.** En base a la división modular del área de diseño se puede mejorar el ritmo y regularidad que hace de la estructura un sistema predecible y explícito sin sacrificar la flexibilidad.
- **Flexibilidad.** El mejor sistema se diseña consciente de abarcar condiciones de límite, sin coartar la libertad creativa.
- **Consistencia.** Permite establecer la posición, tamaño y valores de los elementos dentro del sistema de organización permitiendo reconocerlos a lo largo del programa interactivo.

Figura 3.4 >
Establecer un adecuado programa de organización nos permite la utilización de diferentes formatos en el manejo de los elementos en la interfaz. "El ejemplo es un sistema basado en una simple retícula que es utilizada para dar formato a los diferentes documentos de las instituciones gubernamentales en Estados Unidos." (Mullet 1995, pág. 133)





3.4.1.4 De las imágenes

Las imágenes son percibidas como configuraciones que utilizan muchos de los principios descritos anteriormente. Un buen mensaje de una imagen posee una estructura interna que obedecen a las mismas reglas de organización, evitando el desorden y ruido visuales.

- Identificación rápida. Una efectiva representación visual debe ser percibida sin esfuerzo y de forma inmediata.

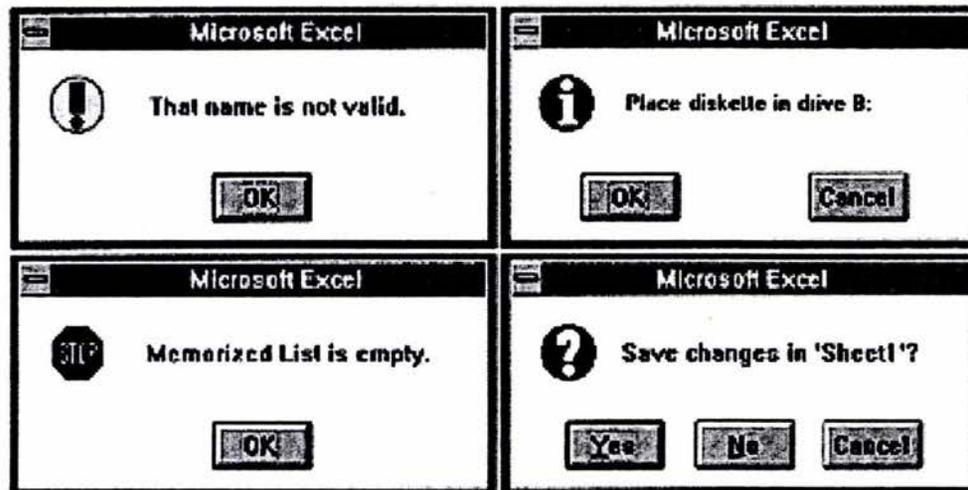
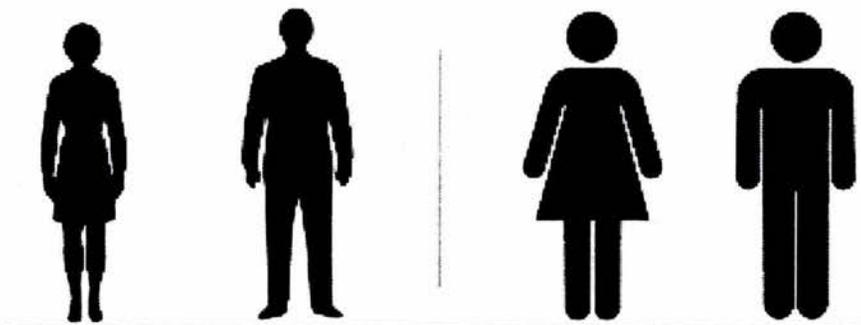


Figura 3.5 >

La identificación rápida de los elementos mediante el tamaño y color contrasta con el resto de los contenidos de estos ejemplos de ventanas de diálogo del sistema operativo Windows®.

- Generalidad. Describe la habilidad de una imagen de ser fácilmente clasificada y agrupada.

Figura 3.6 >
Las imágenes realistas de la izquierda dan una representación más directa, pero menos general, ya que sugieren a individuos adultos, a diferencia de las del lado derecho que representan a la población masculina y femenina en general.





- Representación. Particularmente en el diseño de interfaz al usuario, cada imagen forma parte de un sistema en el cual elementos individuales deben funcionar juntos para dar un mensaje óptimo de la imagen que representan.

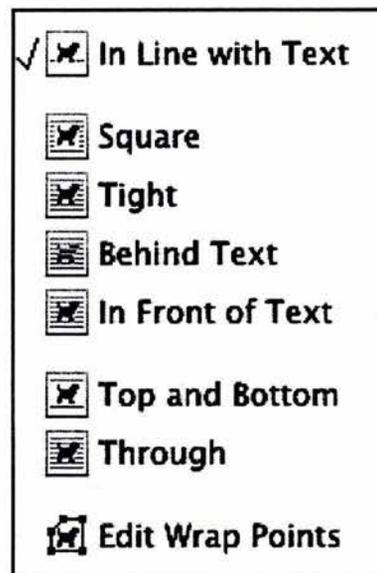


Figura 3.7 >
Cuadro de diálogo de Word® el cual permite seleccionar el tipo de "envolvente" para una imagen. Cada opción representa la forma de cómo será integrada la imagen con respecto al texto.

- Caracterización. Está basado en enfatizar las características distintivas de un objeto o mensaje en una imagen.

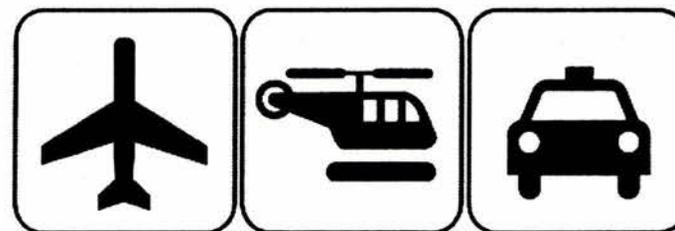


Figura 3.8 >
Una efectiva caracterización depende de elegir el punto de vista correcto, eliminando los rasgos no característicos.



3.4.1.5 De estilo de representación

El estilo abarca todas esas características particulares de un problema a solucionar que distinguen un diseño de una solución a otra. El estilo describe el significado del concepto mediante valores estéticos y culturales.

- Valor distintivo. Para mantener una identidad visual en el diseño gráfico de una interfaz, un estilo debe ser distinguible. Un estilo exitoso debe aportar algo nuevo y relevante al contexto cultural en el cual aparece.
- Integridad. Un estilo debe ser internamente consistente, definiendo la solución de una manera comprensible.
- Comprensión. Un estilo efectivo no tiene límites o pocas formas de expresión y puede ser aplicado a una amplia gama de objetos, asimismo debe ser usado consistentemente para ser entendido por el usuario.

Figura 3.9 >
Familia de íconos de los paneles de control del sistema operativo MacOS 9.0® que ejemplifican el valor distintivo, integridad y comprensión en la interfaz, mediante el tratamiento similar de los elementos gráficos.



3.4.2 Criterios gráficos específicos de diseño para el programa "El Alcázar del Castillo de Chapultepec".

El diseño de interfaz debe hacerse tomando en cuenta los criterios gráficos específicos de un desarrollo multimedia, estos criterios delimitan el diseño logrando establecer una comunicación entre el usuario y el programa.



A continuación destacamos los principales criterios para el diseño:

3.4.2.1 De composición

- Resolución de 800 X 600 pixeles. Se utiliza el área total de la pantalla de un monitor.
- División de áreas. En el programa se convino agrupar a los elementos con cualidades semejantes y separarlos de aquellos de funcionalidad diferente. En este sentido la pantalla se dividió en tres áreas contenidas en una sencilla retícula que ayuda a dar orden y consistencia en la ubicación de los elementos.
 1. Barra de ubicación. Contiene los elementos necesarios para ubicar al usuario a lo largo del programa.
 2. Área de contenidos. Contiene el texto, imágenes y elementos descriptivos.
 3. Elementos de navegación. Contiene los botones que permiten navegar en el programa.



Figura 3.10 >
El gráfico muestra las tres áreas en cómo esta dividida la interfaz.



- Maximizar el área destinada a los contenidos. Se determinó dar más importancia a los contenidos (texto e imágenes) del programa por sobre los demás elementos.
- Localización intuitiva de los elementos. Se estableció una posición específica para cada grupo de elementos con la finalidad de dar consistencia y facilidad visual en especial a los contenidos de la aplicación. La idea es que el usuario dirija la mirada a los contenidos del programa y posteriormente cuando lo requiera a los demás elementos en la pantalla.

3.4.2.2 De los elementos de la interfaz

Integración de estilo. Se integraron elementos arquitectónicos y decorativos al diseño gráfico de los elementos de interfaz.

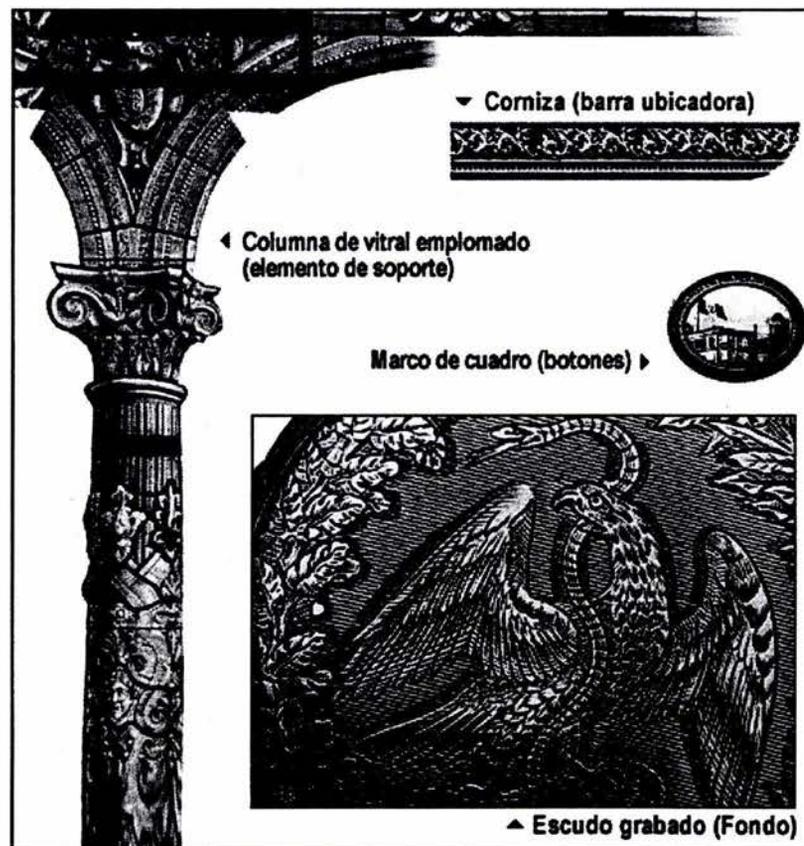


Figura 3.11 >
Elementos utilizados para la construcción de la interfaz gráfica.



- Diferenciación de los elementos. De acuerdo a las funciones y cualidades de los elementos estos fueron diferenciados mediante el uso específico de forma, color y representación.
- Legibilidad. Los factores de legibilidad tanto del texto en programas interactivos multimedios difieren de los medios impresos, por lo que evaluar la legibilidad de los elementos es una constante a lo largo del desarrollo del proyecto.
- Retroalimentación. En los elementos interactivos determinar efectos de retroalimentación que permitan al usuario saber que se realizó determinada actividad, por ejemplo al oprimir un "botón" el oscurecimiento indica al usuario que el botón en cuestion fue oprimido.

3.4.2.3 De las imágenes

- Resaltar al máximo el elemento principal. En fotografías e ilustraciones es crucial destacar al o los elementos importantes evitando aquello que causen ruido visual, por ejemplo mediante un acercamiento se puede lograr enfocar la atención a los elementos claves.
- Claridad. Lograr la mejor definición y realismo para propiciar una mejor lectura de las imágenes.

3.4.3 Realización de "Storyboard"

Podemos definir al "storyboard" como el punto de inicio en el cual, de manera poco detallada, se realizan bocetos del diseño donde se definen los espacios, forma, color y función para cada elementos en la pantalla.

La experiencia adquirida en la elaboración de programas multimedios me ha demostrado la importancia que tiene esta etapa previa a la realización de los mismos; lo fundamental que resulta detenerse a pensar sobre los objetivos y alcances de los programas, sentarse a bocetar y afinar las ideas que se tienen sobre la forma en la que se va a presentar la información, el orden espacial y temporal en el que se van a desplegar en cada pantalla los diferentes elementos que la compondrán; visualizar el tipo de interacción que se otorgará y planear cuidadosamente la manera en la cual se abordará la producción completa. La etapa de bocetaje, nos permite visualizar, aclarar, pulir ideas y llegar a acuerdos respecto a la claridad que se tiene acerca de una idea o un concepto. Es en esta etapa donde echamos mano de los principios y criterios básicos que fundamentan el lenguaje visual que anteriormente mencionamos.

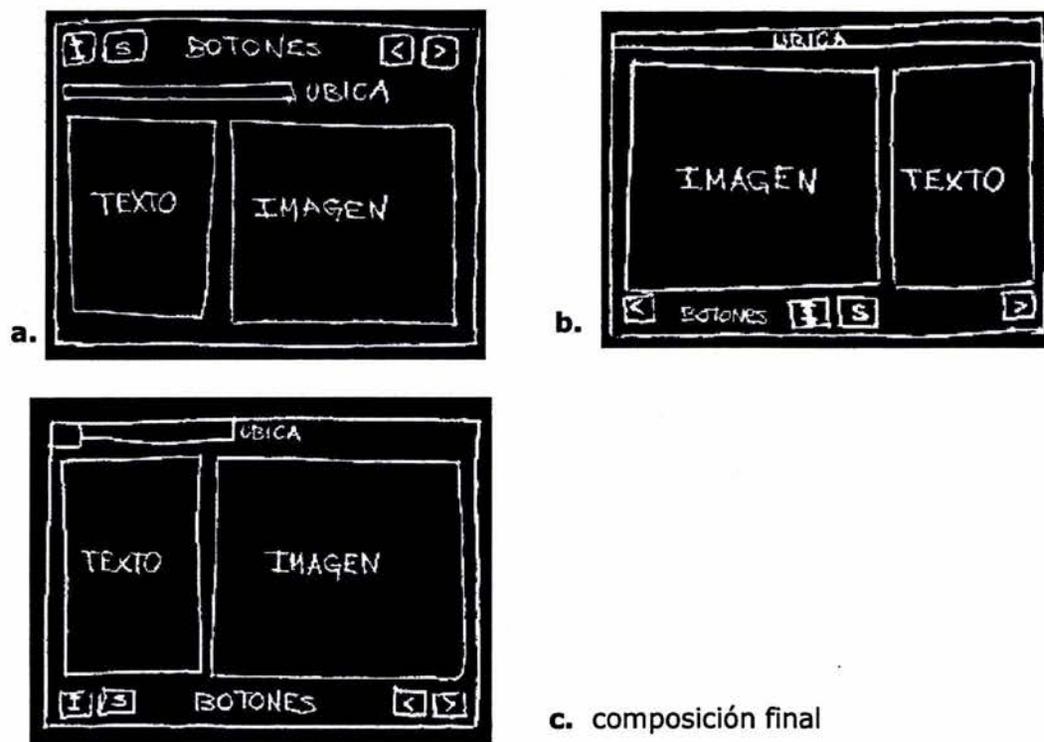


Figura 3.12 >
Ejemplos de bocetos de
composición

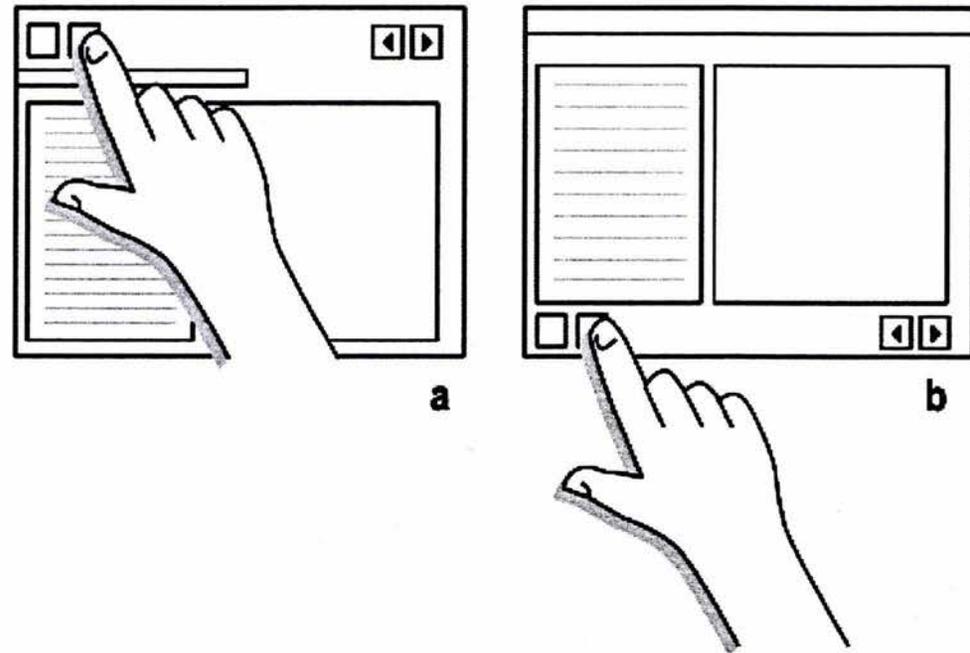
En esta etapa se decidió realizar primero el diseño de la pantalla "básica" y de ésta derivar el estilo compositivo de la pantalla de «inicio» y pantallas de «submenú»

3.4.4 Justificación gráfica de la pantalla básica:

- Con la idónea separación y agrupación de los elementos se logra obtener el mayor espacio para los contenidos del programa (texto e imagen).
- El usuario siempre puede visualizar el texto e imagen de la pantalla, de lo contrario, por ejemplo en la figura 3.12a el usuario al seleccionar algún botón en la parte superior necesariamente cruzaría la mano sobre la pantalla obstaculizando la visión de los contenidos del programa a diferencia de la 3.12b en donde no sucede.



Figura 3.13 >
Variaciones de posición de
botones en la pantalla.



El diseño de un concepto gráfico es la base que define el lenguaje y da una solución visual ponderando los requerimientos de diseño de interfaz.

El concepto gráfico del programa está basado principalmente en la utilización de elementos visuales tanto de tipo arquitectónico y decorativo con la finalidad de integrar visualmente al programa con el espacio.

Se realizó un estudio y una visita a las instalaciones del museo para recavar información visual que permitiera integrar una selección de elementos que pudieran ser utilizados en el diseño de los elementos gráficos en la interfaz.

3.4.4.1 Fondo

Kristof (1993, pág.96) comenta que el fondo de una pantalla no tiene la función más importante dentro del diseño de interfaz, en muchos casos es solo un elemento decorativo pero que debe cumplir tres propósitos críticos:



- Tiene influencia sobre la apariencia, balance y localización de todos los demás elementos.
- Llena los espacios vacíos para que los otros elementos no den la impresión que flotan en la pantalla.
- Ayuda a identificar a los otros elementos en la pantalla mediante el uso de contraste en los colores.

En el caso del programa del Alcázar el fondo debía resaltar sobre todo los contenidos del programa y dividir las áreas para cada grupo de elementos.

Se utilizó básicamente un color neutro (café claro) y se utilizó la imagen de un águila que está grabada en un reloj que perteneció a Don Benito Juárez (incluida en la exhibición del museo) para destacar los valores que representa el águila en la identidad de nuestro símbolo patrio.

El fondo contiene otros elementos que fueron utilizados como elementos de apoyo, por ejemplo se utilizó una columna extraída de uno de los vitrales del "Salón de Emplomados" la cual cumple la función de apoyo que sostiene a los elementos ubicadores en la interfaz de la pantalla.

Asimismo, el fondo está dividido en tres secciones básicas, la superior está representada por el diseño de una cenefa, elemento sumamente utilizado en las salas del museo, este elemento está destinado para desplegar los elementos ubicadores en el programa, la segunda y más importante, es la sección central en la cual se despliegan los contenidos, la tercera es la barra de botones de navegación la cual fue oscurecida para acentuar el contraste con los mismos.

3.4.4.2 Botones

Los botones en la interfaz son partes tangibles que representan metafóricamente los botones análogos necesarios para controlar artefactos en la vida real. Los botones deben tener las siguientes características:

- Deben parecer y actuar de manera similar a los botones que las personas están acostumbradas a utilizar.
- Los botones con apariencia similar deben presentar cualidades funcionales iguales.



- Deben integrarse con el diseño general de la interfaz y por consistencia ocupar la misma posición y funcionalidad a lo largo del programa.
- Fácil reconocimiento por parte del usuario.

El diseño gráfico de los botones del programa del Alcázar es realizado tomando en cuenta la idea principal del diseño la cual debía utilizar elementos vistos durante la exhibición.

- Los botones están compuestos por un contorno elíptico representando el diseño de un marco similar a los utilizados en algunas de las pinturas que se exponen en las salas del museo.
- En la parte interior contienen al centro una imagen del tema que representan.
- Los botones están apoyados con un breve texto que describe el tema en cuestión con la finalidad de apoyarlos y diferenciarlos de otros botones.
- El acabado de los botones tiene una ligera sombra que permite dar volumen y contraste con el fondo.
- Para reforzar la acción de los botones que permitan la retroalimentación, al momento de "oprimirlo" el botón se oscurece y emite un sonido que hace notar al usuario que el botón fue seleccionado.

3.4.4.3 Íconos

La utilización de la señalética la cual define Joan Costa (1987, pág. 9) como "la parte de la ciencia de la comunicación visual que estudia las relaciones funcionales entre los signos de orientación en el espacio y los comportamientos de los individuos, al mismo tiempo, es la técnica que organiza y regula estas acciones.", se constituye como una forma discreta de guía a la atención y a la decisión optativa de los individuos. Lo más importante es su potencial autodidáctico como modo de relación con los individuos y su entorno.

En los programas interactivos multimedios la señalética juega un papel muy importante en la orientación mediante signos icónicos o lingüísticos que permiten al usuario navegar a través del programa libremente.



En el programa del Alcázar se utilizaron imágenes representativas de los temas que integran dicha aplicación, y estos a manera de íconos representan cada sección y ofrecen al usuario un lenguaje que permite ubicarse en cada pantalla del programa.

Figura 3.14 >
Botones con imágenes representativas para uno de los temas.



Botón para el tema
"El Bosque de Chapultepec".



Botón para el tema
"La construcción del Castillo".



Botón para el tema
"Visita virtual a la planta baja".



Botón para el tema
"Visita virtual a la planta alta".



Botón para el tema "El Castillo
en la historia".



Botón de "Fuentes"



Boton de "Ayuda"



Botón de "Créditos"



Botón de "Anterior"



Botón de "Siguiete"



3.4.4.4 Texto

“En cualquier tipo de diseño es primordial emplear la tipografía adecuada que reúna forma, equilibrio, color y legibilidad, cualidades de una buena tipografía.” (Turnbull, 1990, pág.75)

El texto en las pantallas de un programa interactivo multimedios debe propiciar la interacción entre interfaz y usuario.

Un factor que debe tomarse en cuenta es la legibilidad, es decir, un texto no solo debe ser visible sino también leible, para lograr este objetivo deben cuidarse varios factores como son: tamaño, peso, interlineado, longitud de línea, alineación, además del factor estético dentro de la interfaz.

A continuación describimos cómo fueron aplicados estos factores en el programa del Alcázar:

3.4.4.4.1 Título y bloque texto

En base a la recomendación de varios autores en el diseño de interfaz y a pruebas realizadas, se decidió utilizar dos fuentes de la familia de palo seco, la fuente Helvética regular a 18 puntos para el bloque de texto y la fuente Arial Black a 20 punto para el título, ambas en color negro para lograr el máximo contraste con el fondo.

El interlineado es a 20 puntos para hacer más ligera la “mancha” de texto para integrarse adecuadamente con el diseño general de la pantalla.

3.4.4.4.2 Texto de ubicación y botones

Se utilizó la fuente Times New Roman a 20 puntos en color blanco para dar más contraste con el fondo y diferenciarlo del texto de contenidos.

3.4.4.4.3 Texto de instrucción

Se utilizó la fuente Arial Black a 18 puntos en estilo itálico en color blanco para diferenciarlo completamente de los demás campos de texto y hacerlo lo más visible posible.

3.4.4.4.4 Pie de foto y créditos de imagen

Se uso la fuente Arial regular a 11 puntos en color negro para integrarlo al área de contenidos sin causar distracción visual con las imágenes.



3.4.4.5 Video

El video como elemento de información ofrece un sinnúmero de razones para su uso, por ejemplo: para mostrar acciones o procesos, visitas a lugares, etc.

En nuestro caso el video fue utilizado para la realización de paneos o visitas virtuales interactivas, las cuales muestran espacios o salas de la exhibición a las cuales el usuario no tiene acceso.

La tecnología utilizada es Quicktime VR® desarrollada por Apple la que permite a través de arrastrar el dedo sobre la pantalla, realizar un paneo en 360 grados en un espacio específico.

3.4.4.6 Audio

El audio en los programas interactivos enriquecen la experiencia interactiva del usuario, por esta razón se utilizaron segmentos de música recomendada por expertos que a manera de ambientación con cada tema del programa es ejecutado por sí solo dando al usuario la posibilidad de controlar y tener información referente a lo que se escucha.



Figura 3.14 >
Ventana de diálogo de información y control de audio del programa del Alcázar del Castillo de Chapultepec.



Comentarios

El desarrollo de un programa multimedia tiene un punto en el proceso en el que se comienzan a integrar todas las piezas de la interfaz dentro de un prototipo. El prototipo es el paso final de presentación de diseño.

La integración en la interfaz de los elementos con sus características y funciones definidas permite visualizar de manera general la funcionalidad de un programa multimedia con el fin de evaluar cada una de sus partes.

El desarrollo del programa del Alcázar fue revisado constantemente en sesiones de evaluación operativa para medir los avances que se realizaban, es por eso que el prototipo fue un medio por el cual reportaba y media el desarrollo.

El programa fue integrado en la herramienta de autoría llamada "Mtropolis@" por ser considerado un medio ideal para el desarrollo de programas interactivos porque ofrecía una excelente velocidad de respuesta de interacción entre el usuario y el programa y permitía realizar modificaciones de una manera menos laboriosa.



Capítulo 04. Propuesta final

Objetivo: Presentar las propuestas finales de las pantallas del programa interactivo.

4.1 Fase de realización

Este capítulo contiene el diseño de las pantallas básicas del programa en donde se muestran de una manera terminada cada uno de los elementos y la función que desempeña.

Proponemos presentar en este trabajo sólo una rama del programa además de una copia en CD de la aplicación que permita visualizar el funcionamiento general y de cada uno de los elementos en las pantallas.

Seguiremos una secuencia por orden de aparición de cada pantalla.



Figura 4.1.1 Salva pantallas

Esta pantalla está formada por un gráfico representativo de la aplicación en constante movimiento que protege de daños al fósforo del monitor. Esta pantalla entra en funcionamiento cuando el programa no es utilizado.

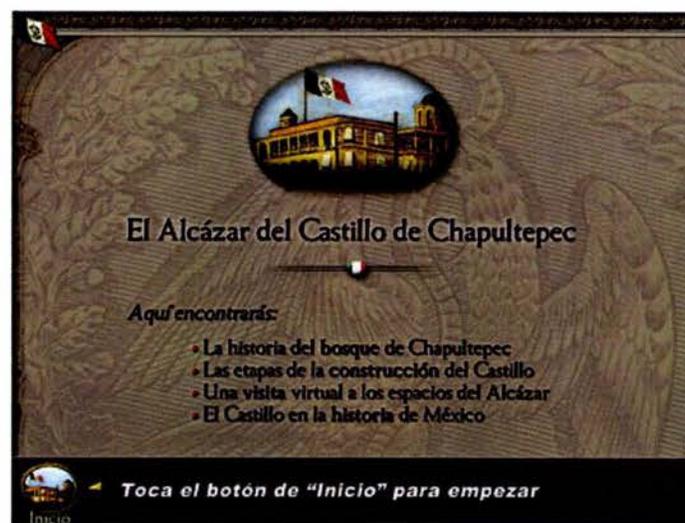


Figura 4.1.2 Pantalla de presentación

Pantalla que describe de manera textual lo que el usuario puede encontrar y a su vez lo induce a identificar el funcionamiento de la interfaz mostrando siempre una instrucción.



El Alcázar del Castillo de Chapultepec



Figura 4.1.3 Pantalla de inicio

Pantalla que despliega el menú principal de los temas representativos del programa, así como las opciones de "ayuda", "fuentes" y "créditos".

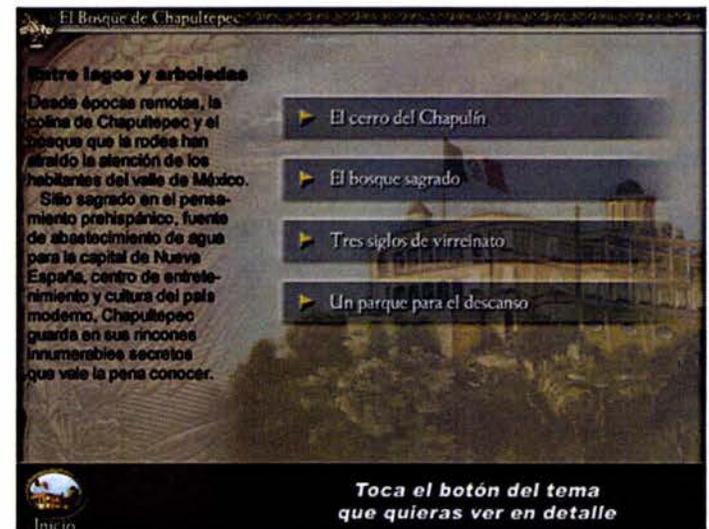


Figura 4.1.4 Submenú con subtemas

Despliega el submenú con las opciones de un tema específico que al seleccionar alguno nos permite profundizar en el subtema en cuestión.



Figura 4.1.5 Submenú de tipo espacial

Pantalla que muestra el menú espacial en el cual mediante un plano se puede seleccionar el área que quieres visitar.



Figura 4.1.6 Submenú de tipo temporal

Pantalla de menú temporal dónde se puede visualizar los distintos usos que tuvo el Alcázar en diferentes periodos en su historia.



El Alcázar del Castillo de Chapultepec



Figura 4.1.7 Pantalla básica con visita virtual

Es la pantalla de tipo general o básica, despliega los contenidos del tema que se está revisando, por consistencia de interfaz su composición no cambia estableciendo así una interactividad simple.

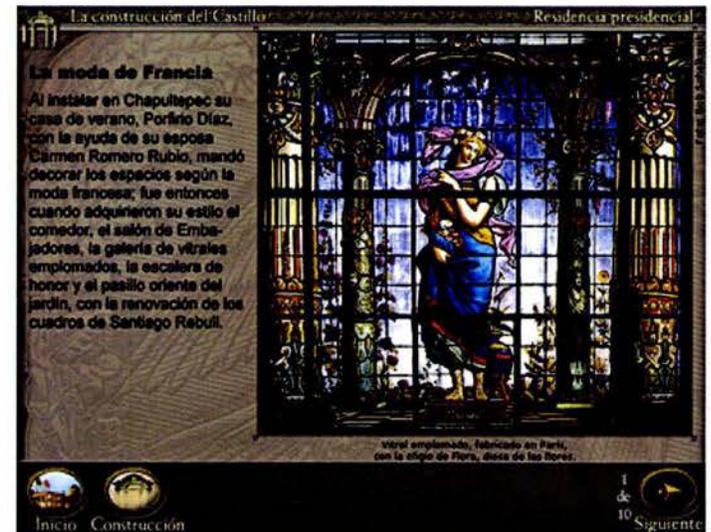


Figura 4.1.8 Pantalla básica inicial de un subtema

Las pantallas básicas contienen una barra ubicadora en la parte superior compuesta por el ícono y nombre del tema, así como el nombre del subtema.



Figura 4.1.9 Pantalla básica de un subtema

Éstas pantallas muestran de forma consistente una estructura visual que facilita la lectura y la interacción con el programa.



Figura 4.1.10 Pantalla básica de un juego

Las pantallas de juegos están basadas en la misma estructura visual que las pantallas básicas pero con elementos que permiten el control en el juego.



Conclusiones.

El desarrollo de proyectos multimedia es un campo relativamente nuevo para los diseñadores gráficos, donde la aplicación de sus conocimientos y la interrelación con profesionales de otras disciplinas crean los lineamientos necesarios para el óptimo funcionamiento de estas aplicaciones.

Como profesionales del diseño nos ha tocado ver el desarrollo acelerado de los multimedia en cómputo y cómo su aplicación puede llegar a todos los campos de la actividad humana; reflexionando al respecto podemos decir que todavía falta mucho por descubrir en diseño gráfico aplicado a los multimedia y esto se puede comprobar hasta que el diseñador gráfico se enfrenta a un problema de esta índole y se da cuenta del vacío.

Como diseñadores gráficos en medios electrónicos, específicamente en multimedia interactivos, hemos necesitado reaprender los principios básicos de diseño gráfico para adaptarlos y aplicarlos eficientemente a este nuevo medio tomando en cuenta los factores que intervienen en el desarrollo, es por esta razón que establecer una metodología para el diseño nos permite delimitar y conocer nuestro problema de diseño para lograr una adecuada aplicación del lenguaje visual.

Cada desarrollo multimedia interactivo es un reto que requiere soluciones específicas y por esta razón debemos continuar con la investigación referente a este tema para crear una manera de hacer proyectos multimedia de calidad.

Los alcances de este trabajo de tesis son la comprobación del modo de aplicar el lenguaje visual en el desarrollo de multimedia interactivos tomando en cuenta las características como son la interactividad, el fácil uso (*usability*), funcionalidad, etc. y cómo el diseño gráfico se vale de ciertos lineamientos para lograrlo, asimismo el trabajo presenta limitaciones causadas por variables ajenas al desarrollo, principalmente en la etapa de evaluación final, aunque en cada fase se realizaron pruebas de funcionamiento no ha sido posible realizar una evaluación que permita hacer mejoras en el uso y funcionamiento del programa, ya que actualmente en el Museo del Alcázar del Castillo de Chapultepec se encuentra en construcción el espacio destinado para ser la mediateca que albergará a los diversos programas multimedia en el museo.

El análisis realizado al desarrollo de programas multimedia en México nos ha permitido concluir que es una tarea que se ha comenzado pero que todavía falta un largo camino por recorrer, considerando la situación en nuestro país podemos vislumbrar un avance lento pero que en base a la penetración de los



medios electrónicos en todas las áreas y al paulatino decremento en los precios de los equipos de cómputo podemos augurar un próspero desarrollo de los multimedia educativos en museos.

El reto como diseñadores gráficos mexicanos estriba en adquirir, consolidar y aplicar nuestros conocimientos para el desarrollo, adecuándolos a nuestro entorno en función de la difusión y preservación de nuestro vasto patrimonio cultural.

Creo que lo visto hasta ahora en multimedia es la punta del *iceberg*, aceptemos que hoy en día el hombre con ayuda de la computadora puede crear lo que hasta hace pocos años sólo podía soñar, simplemente faltar echar un vistazo a lo realizado en cine y animación para pensar que esto no tendrá fin y que sólo el hombre puede limitar su capacidad de imaginar para crear mejores formas de comunicación que nos permitan evolucionar como seres humanos.

José Antonio Alcántara López



- Bibliografía.** Alvarez M., José M., Bañuelos M., ana M.
1994 "Usos Educativos de la Computadora". México, CISE-UNAM.
- APPLE Computer
1987 "MACINTOSH HUMAN INTERFACE GUIDELINES", Apple Computer/
Addison Wesley. Reading, Massachusetts.
- APPLE Computer, Inc.
1991 "Graphic for Multimedia" en Multimedia: Getting Started" Cupertino, CA,
Apple press.
- APPLE Computer, Inc.
1993 "Technology in Support of Learning", Cupertino, CA..
- BURGER, Jeff
1994 "The Desktop Multimedia Bible", USA, Addison Wesley.
- CLAP, Doug
1992a "A short history of Apple and Mac 's creation". En Clapp, D., ed., 1992,
pp.4-14.1992b " Hello. I am a Macintosh". En Clapp, D., ed., 1992, pp. 64-67.
- COLIN, Simon
1996 "Diccionario de Multimedia", Santa Fe, Bogota, Mc Graw Hill
Interamericana.
- COSTA, Joan
1987 "Señalética: de la señalización al diseño de programas", ed. CEAC,
Barcelona.
- DRAPPER, L.L.
1984. «Friendship and the Museum Experience: The Interrelationship of Social
Ties and Learning.» Unpublished dissertation, University of California at Berkeley.
- FOWLER, Susan, y Victor R. Stanwick
1992 "THE GUI STYLE GUIDE". Academic Press. Cambridge. MA.
- FUENMAYOR, Elena
1996 "Raton, ratón...Introducción al Diseño Gráfico Asistido por Ordenador",
México, Gustavo Gilli.
- GALVIS, P.A.
1992 "Ingeniería del Software Educativos", Bogotá, Colombia, ed. Uniandes.



GANDARA, Manuel y Karl Link
1993 "El diseño de interfaz para espacios públicos". III Congreso Nacional de CD-ROM/I Reunión Nacional de Multimedia. En Prensa.

GANDARA, Manuel
2001 "Aspectos sociales de la interfaz con el usuario". Tesis doctoral, UAM-A, México.

GORTARI, Eli de
1983 "Metodología general y métodos generales", Ed. Oceano, Barcelona.

GRABURN, N.
1977. «The Museum and the Visitor Experience.» In S. Nichols, M. Alexander and K. Yellis (Eds.). *Museum Education Anthology*. Washington, DC: Museum Education Roundtable.

GUI, Bonsiepe
1978 "Teoría y práctica del diseño industrial", ed. Gustavo Gili, Barcelona, , pag.146.

HOOPER-Greenhill Eilean
1991 MUSEUM AND GALLERY EDUCATION. Routledge. London.

ICOM, International Council of Museums
1992 "Introduction to Multimedia in Museums", Canada, ICOM.

JONES, Christopher
1981 "Metodos de diseño", ed. Gustavo Gili, Barcelona, , pag. 31-35.

KAPLAN, S.; Bardwell, L.; and Slakter, D.
1993 «The Restorative Experience as a Museum Benefit.» *Journal of Museum Education*.

KRISTOF, Ray
1997 "Interactivity by Design" Mountain View, CA., Adobe Press.

LACOUTURE Felipe
1996 "La museología y la práctica del museo. Áreas de estudio". En *Cuicuilco* 3 pág. 11-30.



LAUREL Brenda Laurel
1990 *"The Art of Human-Computer Interface Design"*, Reading, Mass.: Addison-Wesley.

LEVINE
1992 "Supercomputers" en: Scientific American.

LOVET, Jordi
1979 "Ideología y metodología del diseño", ed. Gustavo Gili, Barcelona, pag. 53.

LUFKOFF, Herman
1979 "From Dits to Bits. A Personal History of the Electronic Computer", Oregon, Robotics Press.

MASLOW, ABRAHAM.
1970 "Motivation and Personality", Harper, New York.

MULLER-Brockmann, Josef
1983 "The graphic designer and his design problem", Hasting House.

MULLET, Kevin
1995 "Designing Visual Interfaces". ed. Sunsoft Press, Mountain View CA.

MUNARI, Bruno
1983 "¿Cómo nacen los objetos?", ed. Gustavo Gili, Barcelona.

MUNARI, Bruno
1985 "Diseño y comunicación visual", ed. Gustavo Gili, Barcelona.

NEWMAN, William and Michael Lamming
1995 "INTERACTIVE SYSTEM DESIGN", Addison-Wesley. Wokingham.

NIELSEN, Jacob
1993 "Usability Engineering", ed. Academic Press, San Diego.

PYLYSHYN, Zenon
1975 "Perspectivas de la revolución de las Computadoras", Madrid, Alianza Editorial.

RODRIGUEZ Morales, Luis
1989 "Para una teoría del diseño", UAM-A, Mexico.



SANCHEZ de Antuñano, Jorge
1992 et. Al.. "Contra un diseño dependiente", UAM-A, México.
SCOTT, Gillam
1979 "Fundamentos del Diseño", 13ª. Ed. Ed. Victor Lerú, Buenos Aires.

SELLE, G.
1973 "Ideología y utopía del diseño", ed. Gustavo Gili, Barcelona.

"Simón: El método en el diseño industrial" en Magenta, No. 04, Guadalajara, otoño, 1983, pag.24.

SOSA, Ricardo
1997 "Diseño en Multimedia" México, Revista Matiz no.7.

TILDEN, Freeman
1977 "INTERPRETING OUR HERITAGE", Univ. of North Carolina. Chapell Hill

TURNBULL, Arthur
1990 "Comunicación Gráfica" ed. Trillas, México.

VAUGHAM, Tay
1994 "Todo el Poder de Multimedia", México, 2a. Edición, ed. MacGraw Hill.

VILCHIS Esquivel, Luz del Carmen Alicia
1986 "Análisis general de los fundamentos teóricos de la metodología del diseño"
Tesis para maestría. UNAM.

WISE, Richard
2000 "Multimedia, A Critical Introduction", London: Routledge.
Otras consultas



- Otras referencias.** COMUNICACIÓN MULTIMEDIAL
<http://tecno.unsl.edu.ar/multimedia/>
enero 2004
- ABCDatos
<http://www.abcdatos.com/tutoriales/tutorial/l8103.html>
enero 2004
- <http://www.apple.com> 2004
- Maestros del web
<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/articulo.php?videofor>
noviembre 2003
- [http://www.tiramillas.net/videojuegos/guiautil/formatosvideo/
distintosmpeg.html](http://www.tiramillas.net/videojuegos/guiautil/formatosvideo/distintosmpeg.html) 2004
- <http://www.video-computer.com> 2004
- Los Estudios de Visitantes a Museos
FUNDAMENTOS GENERALES Y PRINCIPAL
Ana M. Cousillas
<http://www.naya.org.ar/articulos/museologia02.htm>
noviembre 2003
- <http://www.typephases.com/curso/textos.html>
noviembre 2003
- [http://www.jornada.unam.mx/2002/
may0202051802an1cul.php?origen=cultura.html](http://www.jornada.unam.mx/2002/may0202051802an1cul.php?origen=cultura.html)
febrero 2003
- http://www.banrep.gov.co/museo/ceca/ceca_art004.html
noviembre 2002
- <http://www.utp.ac.pa/seccion/topicos/multimedia/antecedentes.html>
junio 2003



<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Hangar/6013/2.html>,
"Geocity/Multimedia", última actualización: 22/02/1999.

Donald A S, Emms J, "Learner development for open and flexible learning",
Paper given to Open Learning Critical Success factors, Geneva, Oct 1994. ([http://
tecfa.unige.ch/~tognotti/confmo](http://tecfa.unige.ch/~tognotti/confmo))

ECHO: -RTD-PROGRAMMES Luxembourg 1994 ([http://www.echo.lu/
programmes/en/DELTA_2.html](http://www.echo.lu/programmes/en/DELTA_2.html))

Evidence from the Computers in Teaching Initiative (CTI) to the National
Committee of Inquiry into Higher Education, CTI (1996)
<http://www.york.ac.uk/inst/ctipsych/Dearing/Dearing.html>.