



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS

"LA IMPORTANCIA DEL DISEÑO GRÁFICO EN LA CREACIÓN DE MULTIMEDIA  
INTERACTIVA AL SERVICIO DE LA EDUCACIÓN"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN DISEÑO GRÁFICO

PRESENTA:  
DANIEL DAVID CAPETILLO LINARES

DIRECTOR DE TESIS  
LIC. JOAQUÍN RODRÍGUEZ DÍAZ



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

MÉXICO D.F. 2005

m. 345762



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

Agradezco y dedico especialmente este trabajo a mi madre,  
CARMEN LINARES CUETO, que es el ejemplo de  
superación más grande que tengo.

A mis compañeros de trabajo y amigos Miguel, Edgar y Alejandro.

A mi director de tesis, Joaquín Rodríguez Díaz.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la  
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el  
contenido de mi trabajo recepcional.  
NOMBRE: David Capetillo Linares  
FECHA: 10/JUNIO/05  
FIRMA: 

# Introducción

El actual desarrollo tecnológico ha contribuido a la creación de nuevos canales de comunicación y a la reducción de obstáculos geográficos, entre otras ventajas. Sin embargo también ha provocado que se fracturen algunos vínculos emotivos que caracterizaban a otros medios como la comunicación oral y escrita de otro tiempo.

Actualmente somos objeto de un bombardeo constante de estímulos visuales y auditivos, la imagen en movimiento domina la escena de comunicación y es claro que ha cambiado la forma de emitir y recibir los mensajes, cada día se requiere de más ingenio para conformar un mensaje atractivo y efectivo dirigido a audiencias que ya lo han visto casi todo y que han perdido su capacidad de asombro.

El ámbito educativo no está exento de estos cambios y las instituciones se han visto obligadas a modificar y enriquecer sus métodos de enseñanza empleando la tecnología que nos ofrece la televisión, comunicación satelital, el Internet y por supuesto la multimedia interactiva y es aquí donde interviene el Diseño Gráfico desarrollando proyectos como el que presenta este trabajo de Tesis.

Este proyecto surge por la necesidad de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA), y de la Secretaría de Educación Pública (SEP) de integrar su proyecto educativo a las nuevas tecnologías.

En este caso específico se optó por desarrollar tres discos interactivos con cursos dirigidos a trabajadores administrativos, alumnos y profesores de nivel superior y medio superior de la institución antes mencionada.

La intervención del Diseño Gráfico en este proyecto fue de vital importancia y se justificó en el hecho de resolver visual y funcionalmente el medio para transmitir el mensaje educativo, específicamente se trabajó en una solución gráfica para las interfases, las ilustraciones y demás elementos visuales, además también se implementaron los mecanismos de navegación del documento. Sin embargo antes de abordar el problema gráfico se trazaron una serie de objetivos que se fueron cumpliendo a lo largo de un proceso previo, primeramente se tenía que conocer el contenido temático y el perfil que se quería cubrir con el material y la imagen que se quería proyectar. En segunda instancia se determinaron las herramientas, los recursos técnicos y el equipo humano que participaría en la realización del proyecto, finalmente y con toda esa información recabada se procedió a la solución grafica-técnica del mismo.

La presente investigación, sustenta el proyecto de multimedia interactiva y aborda aspectos teóricos, metodológicos, técnicos y prácticos a lo largo de sus cinco capítulos de extensión. En la primera parte se tocan temas referentes a la comunicación, conceptos de di-

seño y conformación de mensajes educativos. En la segunda parte se abordan aspectos compositivos y técnicos de la multimedia interactiva en general, para concluir con el proceso de realización y presentación del caso práctico.

Finalmente me gustaría agradecer a todas a aquellas personas que compartieron conmigo las largas horas de trabajo que requirió este proyecto y que confiaron en mi al hacerme parte de ese gran equipo, en verdad sin su contribución, su conocimiento, su amistad y su entrega no hubiera sido posible todo esto.

# Contenido Temático

<b>CAPITULO 1. LOS SOPORTES DEL DISEÑO GRÁFICO</b>	
1.1 El proceso de comunicación.....	8
1.1.2 El lenguaje visual.....	11
1.2 El soporte visual .....	14
1.3 La trascendencia del diseño y sus áreas actuales y tradicionales.....	19
1.4 La transición a la era digital.....	24
1.5 El Diseño Gráfico como apoyo en la educación.....	26
1.6 Los materiales didácticos.....	27
1.7 El proceso de comunicación en los apoyos didácticos.....	28
1.8 Técnicas educativas actuales.....	30
<b>CAPITULO 2. LA MULTIMEDIA Y SU PODER DE COMUNICACIÓN</b>	
2.1 Concepto y antecedentes históricos de la multimedia.....	33
2.2 Interactividad.....	34
2.3 La multimedia como área de aplicación en el diseño.....	36
2.4 La comunicación del mensaje en una aplicación multimedia.....	37
2.5 Las aplicaciones de la multimedia.....	39
<b>CAPITULO 3.ELEMENTOS BÁSICOS DE LA MULTIMEDIA INTERACTIVA</b>	
3.1 Interfaz.....	43
3.2 Gráficos (Bitmaps y vectores.....	45
3.2.1 Resolución de imagen en el monitor.....	47
3.3 Texto.....	48
3.3.1 Hipertexto.....	53
3.4 Video.....	54
3.5 Animación.....	56
3.6 Audio.....	58
3.7 Botones y controles.....	60
3.8 Color.....	62
3.8.1 Profundidad de color.....	65

## CAPITULO 4. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE MULTIMEDIA INTERACTIVA EN CD ROM.

4.1 Metodología.....	66
4.2 Fase de planeación.....	66
4.2.1 Objetivos del proyecto.....	67
4.2.2 Recursos humanos en el desarrollo de una aplicación multimedia.....	68
4.2.3 Software y hardware para el desarrollo de proyectos multimedia.....	69
4.2.4 Plataforma de producción.....	75
4.2.4.1 Plataforma de cruce.....	75
4.2.5 Costos y tiempos.....	76
4.3 Fase de producción.....	77
4.3.1 Estructuras de composición.....	78
4.3.2 El guión multimedia.....	79
4.3.3. Diseño de arquitectura (Mapas de navegación).....	81
4.3.4 Prototipo.....	84
4.3.5 Producción de medios (video, animación, gráficos y audio).....	84
4.3.6 Montaje de elementos y programación.....	85
4.4 Fase de prueba.....	86
4.5 Fase de duplicación y distribución.....	87

## CAPITULO 5. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

5.1 Definición y objetivos del proyecto.....	88
5.1.1 DGETA como institución educativa.....	92
5.2 Solución gráfica del proyecto.....	96
5.2.1 Formato y composición.....	97
5.2.2 Fondos y colores.....	105
5.2.3 Botones.....	105
5.2.4 Tipografía.....	107
5.3 Aspectos técnicos.....	109

5.3.1 Animación, audio y video.....	109
5.3.2 Gráficos.....	110
5.3.3 Autoría.....	111
5.3.4 Programación.....	112
5.4 Mapa de navegación.....	112
5.5 Visualización final de las interfases.....	116
5.6 Diseño de arte.....	118
Conclusiones.....	119
Bibliografía.....	120

# Capítulo 1

## Los soportes del Diseño Gráfico

### 1.1 El proceso de la comunicación

Desde la aparición del hombre, surgió también la necesidad de transmitir a sus semejantes, sus sensaciones, carencias y afectos, de tal suerte que este empezó a comunicarse por medio de gritos, gestos y expresiones emotivas que constituyeron el primer lenguaje, esencialmente corporal. Posteriormente empezó a emitir sonidos con los cuales designaba ciertas situaciones u objetos, al darse cuenta que mediante esos sonidos influye en los demás miembros del grupo y satisfacía algunas de sus necesidades, comenzó a combinarlos y así se crearon los primeros lenguajes articulados.

Gracias a este proceso que llevó algunos miles de años, la raza humana se convirtió en la raza dominante, ya que era capaz de afectar su entorno, convirtiéndose en un ser social que además buscaba el beneficio de su comunidad.

Berlo define un proceso como: "Cualquier fenómeno que sufre una continua modificación a través del tiempo" <sup>1</sup>, por lo tanto podemos concluir que la comunicación tiene un proceso y un conjunto de elementos que hacen posible el principal objetivo de la misma que es: obtener una respuesta.

Los elementos básicos de dicho proceso son: emisor, mensaje y receptor. A lo largo de la his-

toria muchos autores se han dado a la tarea de estudiar la comunicación humana, Aristóteles señaló a la comunicación como base de la retórica y la definió como:

"Los medios de persuasión que tenemos a nuestro alcance", es decir comunicar es convencer. Posteriormente en el siglo XVII, se complementó la idea de Aristóteles describiendo a la comunicación como: la conjunción perfecta entre la mente y el alma, la mente manejaba la parte lógica, es decir la información y el alma la forma de transmitirla.

Berlo (1960) menciona la aportación que realizaron en 1949 dos investigadores llamados Shannon y Weaver, al elaborar un modelo que sirvió para explicar en una forma sencilla el proceso de la comunicación humana, en el establecieron los siguientes elementos: (ver fig.1)

- 1.- Fuente
- 2.- Transmisor
- 3.- Canal
- 4.- Receptor
- 5.- Destino

El modelo de Shannon y Weaver sirvió para que otros autores desarrollaran otros modelos, que básicamente conservaban la misma estructura, salvo diferencias en la terminología y en la adición o sustracción de elementos.



(1) Berlo, David, *El proceso de la comunicación*, Ed. El Ateneo, México, 1965, D.F., pp. 19

Por su parte Berlo crea nuevos términos que harán posible una mejor comprensión del proceso de la comunicación humana, los elementos que plantea son los siguientes:

- 1.- Fuente de comunicación
- 2.- Codificador
- 3.- Mensaje
- 4.- El canal
- 5.- Decodificador
- 6.- Receptor de la comunicación

Para explicar el proceso y la función de cada elemento pondremos el siguiente ejemplo:

La situación es que Pedro le pide a Karla que vayan juntos a tomar un café.

P- Karla ¿Te gustaría ir a tomar un café, mañana en la noche ?

En esta situación la fuente de comunicación es el cerebro de Pedro, aquí se origina la necesidad y el deseo, este manda una señal al mecanismo del habla, que funciona como codificador y articula un mensaje, este mensaje en forma de sonido viaja a través del aire que es el canal, posteriormente es recibido por el mecanismo auditivo de Karla que funciona como decodificador, para finalmente enviar esa información al cerebro, y estructurar una respuesta:

K- Lo siento Pedro, Tengo otra cita

En el momento de dar respuesta entramos en la fase de retroalimentación o feedback, que proporciona a la fuente, la información respecto del éxito que obtuvo al emitir su mensaje y al obtener una respuesta. De este modo la comunicación se habrá llevado al cabo.

Además de los elementos antes descritos interviene otros que determinan el éxito de la comunicación, éstos son: la fidelidad, el ruido, la actitud, la expectativa y la empatía.

Berlo (1960) define la fidelidad como la claridad del mensaje, es decir lo que exactamente la fuente o emisor quiere transmitir, la fidelidad busca claridad en el código y en el contenido, que son los componentes básicos del mensaje.

El ruido es cualquier factor que dañe la fidelidad del mensaje o calidad de la señal, este puede ser desde un lenguaje mal apropiado o factores que distraigan la atención del receptor.



fig. 1 Esquema de Shannon y Weaver



fig. 2 La comunicación humana

La actitud, es la forma en que el receptor recibe el mensaje, puede ser favorable o desfavorable y determina el carácter de la respuesta, que a su vez proporciona al emisor información para la conformación de futuros mensajes.

La expectativa, es una imagen que se forma el emisor acerca de su receptor, con esto puede predecir de cierta manera el carácter de la respuesta que obtendrá.

La empatía es el resultante del buen funcionamiento de todos los elementos, existe empatía cuando hay una interactividad entre los sujetos que se comunican, es el grado máximo de comunicación, al respecto Berlo menciona: "La empatía es un valioso enfoque para la efectividad de la comunicación, cuando los intentos empáticos son recíprocos al interactuar, hemos alcanzado la situación ideal de comunicación"<sup>2</sup>.

A través de un proceso de comunicación se da el aprendizaje, que lo podemos definir como un cambio de conducta o una respuesta dada a un estímulo. (cfr. Berlo, 1960:61).

Frecuentemente los comunicadores tienen como objetivo el aprendizaje de sus receptores, es por eso que tienen que tener un amplio conocimiento del proceso y todos los elementos que contiene. El proceso de aprendizaje consta de varios elementos, el estímulo es todo fenómeno que cualquier organismo es capaz

de percibir y sentir, si entendemos que el aprendizaje es una respuesta dada a un estímulo, por lo tanto el estímulo es el primer paso del aprendizaje, la siguiente fase del proceso es la percepción de ese estímulo, este se da por medio de los sentidos, el tercero de los pasos se da en el sistema nervioso central y en el cerebro, que interpreta la sensación y la convierte en información, en esta fase el organismo toma ciertas decisiones sobre la información que recibe, es decir la valora para dar una respuesta, pero hasta este punto todavía no existe el aprendizaje, este no se obtiene a la primera respuesta. La siguiente etapa se caracteriza por volver esa respuesta habitual y reiterativa, esto sucede cuando la respuesta dada tiene una consecuencia o una recompensa, que finalmente significa que la comunicación ha tenido éxito y el aprendizaje está dado.

Hemos dicho que el binomio estímulo-respuesta (E-R), es esencial para lograr un aprendizaje y nada más, pero no necesariamente es cierto, en ocasiones emitimos respuestas que son simplemente sucesos naturales del organismo, a estas respuestas se le llama: actos reflejos. Un ejemplo de estos actos reflejos, es cuando retiramos la mano, al contacto con el fuego, o cerramos los ojos, ante la sensación de una agresión. (cfr. Berlo 1960:61).

Los primeros psicólogos creían que toda respuesta, incluyendo el aprendizaje sucedían

como un acto reflejo, posteriormente se llegó a la conclusión que el comportamiento humano es demasiado complejo para ser explicado por el simple esquema de estímulo-respuesta.

La comunicación es un tema que ha sido abordado por varias disciplinas, desde distintas vertientes. La psicología, la psicofisiología y la psicolingüística, estudian primordialmente al sujeto emisor del mensaje.

La epistemología, estudia las relaciones entre el pensamiento, el mensaje y la realidad. La acústica estudia los canales de transmisión del sonido a través del aire. La lógica estudia los razonamientos, los discursos y las condiciones del lenguaje.

Entender el proceso de comunicación es tarea básica para lograr una clara comprensión por parte del receptor, el diseñador gráfico como creador de mensajes tiene la responsabilidad de conocer y predecir de cierto modo las reacciones de su posible receptor y así lograr empatía, claridad y precisión en la comunicación.

Aunque los modelos han servido para entender gráficamente el comportamiento de la comunicación humana, en estos tiempos resulta difícil establecer un sólo modelo para explicar el proceso, de hecho cuando nos encontramos en situaciones donde participa un gran número de gente, como en la redacción de un



(2) Berlo, David, Op. cit., pp. 103.

periódico, observamos que un elemento juega varios roles, y realiza muchas funciones simultáneas, dando como resultado un modelo muy complejo.

La tecnología actual nos proporciona nuevas formas de comunicación, como es la comunicación vía satélite, la telefonía celular, el internet etc, todas ellas con una característica en común: la deshumanización. Resulta paradójico que aun con que la tecnología ha vencido obstáculos geográficos muy grandes, nos ha alejado de nuestro entorno inmediato.

El estudio de la comunicación, es una tarea muy ardua y más en estos tiempos, nos concentramos en tecnicismos que nos hacen perder de vista el principal objetivo de ésta que es: provocar un cambio de conducta en otro individuo, a partir de manifestar una necesidad propia.



fig. 3 La tecnología en la comunicación

### 1.1.2 El lenguaje visual

Al decir; más vale una imagen que mil palabras, estamos ante una de las frases más sabias jamás dichas, las imágenes son el lenguaje mas preciso, directo y próximo a lo real, las imágenes son un cúmulo de información y pueden conformar mensajes a muy distintos niveles, al igual que en el lenguaje escrito, con las imágenes se pueden crear mensajes desde los más sencillos y prácticos hasta los más complejos y artísticos.

La importancia que le damos a las imágenes radica en que en determinada fase del desarrollo humano, el sentido de la visión cobra una especial importancia, es cierto que nuestras primeras sensaciones como seres perceptivos se dan a través del tacto y posteriormente del oído, gusto y olfato, pero es mediante el sentido de la vista por el cual tomamos conciencia de nosotros mismos y de nuestro entorno, conforme vemos y conocemos nuestros placeres y nuestros miedos.

Andrea Dondis, menciona: "La visión es una experiencia directa y el uso de datos visuales para suministrar información, constituye la máxima aproximación que podemos conseguir a la naturaleza auténtica de la realidad"<sup>3</sup>.

Para poder entender, el significado que tiene el lenguaje visual, es conveniente puntualizar el concepto de lenguaje, una definición podría

ser: Conjunto de símbolos y sus relaciones estructurales, que conviene y usa un determinado grupo para comunicarse entre si. Para comprender esta definición es necesario conocer el proceso de la creación del lenguaje.

En la antigüedad el hombre creó grafismos en la cuevas a partir de situaciones, animales, objetos etc, que veían sus ojos, posteriormente y gracias a un proceso de abstracción que llevo mucho tiempo y desarrollo de la mente humana, esos grafismos dieron paso a formas abstractas que representaron sonidos articulados por la voz humana, para posteriormente crear el primer alfabeto.

Este proceso que llevó al hombre prehistórico cientos de años, es muy parecido a la forma actual que tenemos para aprender un lenguaje, con la diferencia de que hoy en día lo hacemos en unos cuantos años, el proceso comienza al conocer los símbolos que representan sonidos y combinarlos en una forma lógica para crear palabras, con las cuales representamos ideas, acciones y situaciones.

Con el tiempo logramos tal dominio que podremos llegar a representar ideas y pensamientos complejos, enmarcados en una estructura llamada sintaxis, al llegar a este punto del dominio del lenguaje tanto escrito, como verbal, podemos decir que hemos llegado a ser una persona alfabetizada. (cfr. Dondis, 1976:14).



3) Dondis, Donis Andrea, *La sintaxis de la imagen*, Ed. G.G. Barcelona, 1992, p.p 14

Generalmente la gente utiliza los lenguajes más accesibles para comunicarse, como los son el escrito y el verbal, aunque es un hecho que el alfabeto, los números y las notas musicales, son IMÁGENES creadas para convertirse en un código, se ha perdido de vista su carácter de imagen y existe una disociación entre el concepto de imagen y de símbolo, la gente que no tiene una educación visual y un conocimiento de los conceptos de la comunicación gráfica, limita el concepto de imagen a ilustraciones, viñetas, pinturas, fotografías e inclusive en algunos casos la palabra imagen tiene una connotación religiosa.

Debido a esto, se tiene la creencia que sólo los artistas, fotógrafos, cineastas, diseñadores etc., tienen a su cargo la manipulación de las imágenes para crear mensajes, sin darnos cuenta que todo lenguaje proviene de la imágenes y que todos las usamos para comunicarnos, sólo que a distintos niveles y para diferentes fines.

La importancia de la comunicación visual estriba en que es un lenguaje que transmite información con mayor eficacia que cualquier otra forma de comunicación, incluso más que el verbal y el escrito. Lo visual trasciende la barrera del idioma, el vocabulario, la gramática etc., una imagen puede ser percibida por un analfabeto o por un hombre culto, además se pueden conformar mensajes con distintos fines, desde el simple entretenimiento o con

un fin didáctico o generador de conciencia, de cualquier forma existe una gran responsabilidad por parte del comunicador para la creación de mensajes visuales efectivos, al igual que en la comunicación escrita, las imágenes también poseen una sintaxis. Aunque hemos hablado de la universalidad del lenguaje visual, la disposición, elección, características y nivel de representación de los elementos gráficos determinan la efectividad del mensaje, habrá imágenes muy explícitas proporcionadas por la fotografía o la ilustración, pero también las hay en un nivel más abstracto de representación, estas requieren de mucha más destreza por parte del diseñador, porque el mensaje tiene que ser igualmente efectivo, y con los mínimos elementos.



fig. 4 El lenguaje de las imágenes

De acuerdo a Dondis (1976) existen elementos, que son inherentes a cualquier mensaje visual, estos elementos son: el punto, la línea, el contorno (círculo, cuadrado, triángulo), la dirección, el tono, el color, la textura, la dimensión y el movimiento.

La inclusión de todos los elementos no es indispensable, la adecuada combinación de algunos, da como resultado un mensaje visualmente agradable.

Esta combinación, se da a partir de la creatividad y de una serie de herramientas que son básicas para el comunicador visual, mediante esas herramientas se logra la globalidad del mensaje, a estas herramientas se les denomina: *técnicas visuales*.

La autora Andrea Dondis, enumera las técnicas más usuales, en forma de dípolos o pares opuestos para una mejor comprensión de estos mismos.<sup>4</sup>

### **Contraste**

Exageración  
Espontaneidad  
Acento  
Asimetría  
Inestabilidad  
Fragmentación  
Economía  
Audacia  
Transparencia  
Variación  
Complejidad  
Distorsión  
Profundo  
Agudeza  
Actividad  
Aleatoriedad  
Irregularidad  
Yuxtaposición  
Angularidad  
Representación  
Verticalidad

### **Armonía**

Reticencia  
Predictibilidad  
Neutralidad  
Simetría  
Equilibrio  
Unidad  
Profusión  
Sutileza  
Opacidad  
Coherencia  
Sencillez  
Realismo  
Plano  
Difusión  
Pasividad  
Secuencialidad  
Regularidad  
Singularidad  
Redondez  
Abstracción  
Horizontalidad



(4) Dondis, Donis Andrea. Op.cit. pp. 28



## 1.2 El soporte visual

La palabra soporte, puede definirse como la base o el contenedor de algo, en el caso del Diseño Gráfico y de acuerdo a la definición planteada por el profesor Joaquín Rodríguez, el soporte es el contenedor que permite el sostenimiento de una imagen como concepto dentro de un plano. Es decir que el soporte contiene todos los elementos gráficos con los cuales el comunicador visual conformará su mensaje.

El soporte ha sido clasificado en cuatro grupos que son:

- 1.- Soporte físico
- 2.- Soporte geométrico
- 3.- Soporte gráfico
- 4.- Soporte visual

### SOPORTE FÍSICO

Como su nombre lo indica, el soporte físico es la partefundamental para que el mensaje adquiera forma física, es la parte tangible y material de un diseño, en el se disponen los elementos gráficos ya sean bi o tridimensionales.

El soporte físico posee características como: color, tamaño, peso, resistencia, grosor, textura, durabilidad, forma etc. Existe una gran gama de soportes físicos al alcance del diseñador

gráfico actual, pero principalmente son utilizados materiales como: papel, cartón, acrílico, madera, vidrio, metal, tela, concreto, piedra, vinil, plástico y en el caso de las aplicaciones más recientes, la computadora además de ser una herramienta imprescindible se ha convertido en soporte de las aplicaciones Web y multimedia. Cabe mencionar que últimamente ha habido una enorme participación de diseñadores gráficos en proyectos de cine y video, anteriormente el diseñador participaba únicamente en la realización de créditos, actualmente realiza: animaciones, cortinillas, backs, efectos especiales etc., de tal suerte que podemos considerar a los formatos de video digitales y análogos, y a los dispositivos de almacenamiento (CD Rom y CD card) como soportes físicos del Diseño Gráfico.

La elección del soporte físico dependerá de ciertas características como son: aplicación, técnica de impresión, tiempo de exposición, presupuesto e inclusive los factores climáticos a los que se expondrá el soporte.

### SOPORTE GEOMÉTRICO

Se puede definir el soporte geométrico como el "conjunto de líneas dispuestas para formar una estructura, con el fin de dividir un plano para sostener, equilibrar y definir el área de composición de los elementos gráficos". Tales estructuras pueden ser redes, retículas o tramas, su uso está determinado por las características

del diseño y el grado de equilibrio o simetría que se pretenda lograr.

Las redes, son estructuras realizadas a partir de la repetición rítmica de uno o varios módulos idénticos sin intersticio entre sí, tienen el propósito de dividir el espacio determinado, las hay simples y compuestas.

\* "La retícula es una estructura, la cual se conforma a través de elementos repetitivos e idénticos llamados campos, los cuales se encuentran dispuestos uno del otro a través de un espacio o intervalo llamado constante".

A partir de esos campos e intervalos se originan las columnas que son utilizadas para distribuir textos, al mismo tiempo se determina la posición de apoyos visuales, tales como ilustraciones o fotografías, aparentemente es un sistema rígido, pero en realidad proporciona a la composición equilibrio y unidad; debido a estas características su uso es imprescindible en el diseño editorial.

"La retícula puede compararse con el pentagrama utilizado para una partitura musical. Las líneas del pentagrama de una página representan una estructura formal, pero dentro de ésta existe una libertad de expresión casi infinita".<sup>5</sup>



\* Información proporcionada por el profesor Joaquín Rodríguez Díaz

(5) Swann, Allan, *Cómo diseñar retículas*, Edit. G.G. Barcelona 1990, p. 7

La trama es otro de los soportes, se trata de un conjunto de líneas verticales, las cuales están dispuestas una de otra a través de un ritmo ascendente o descendente en algunos casos ofrecen un efecto visual perceptivo volumétrico.

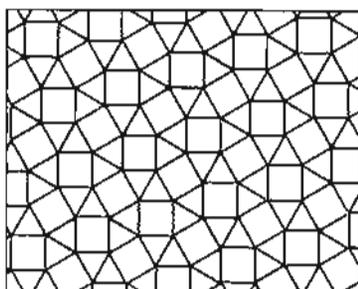
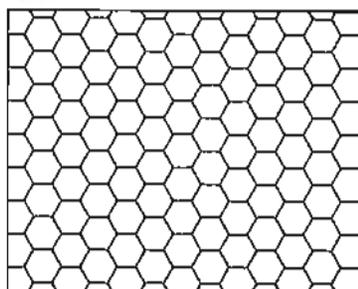
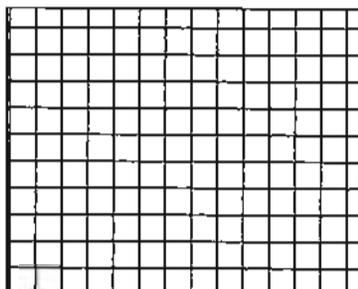


fig. 5 Ejemplos de redes simples y compuestas

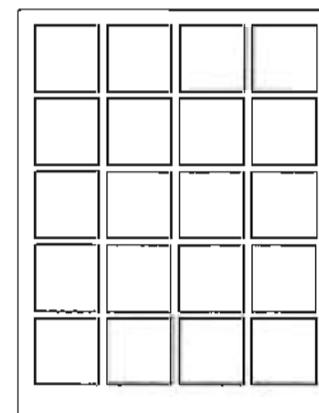
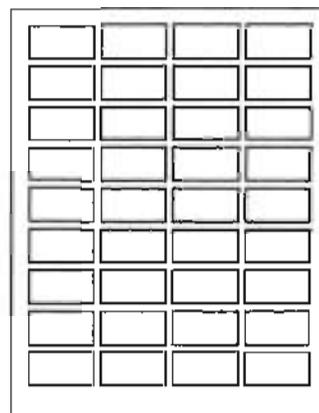
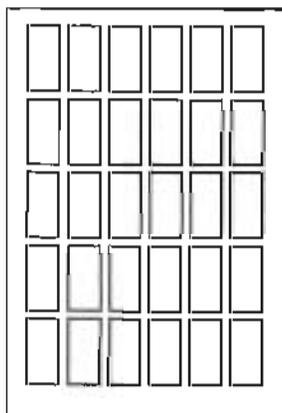


fig. 6 Ejemplos de retículas

Existe un soporte geométrico, cuyas características lo hacen merecedor de título de "divina proporción" o sección Áurea, se trata de un método desarrollado por los griegos a partir de las matemáticas.

Se dice que en la naturaleza todas las cosas están constituidas por dos partes esenciales, una menor y una mayor, cuya relación matemática está regida por el número 1,618, llamado número de oro, bajo este razonamiento los griegos diseñaron y construyeron templos, esculturas, relieves y objetos de uso común como las famosas ánforas.

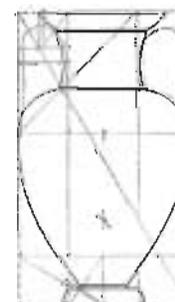
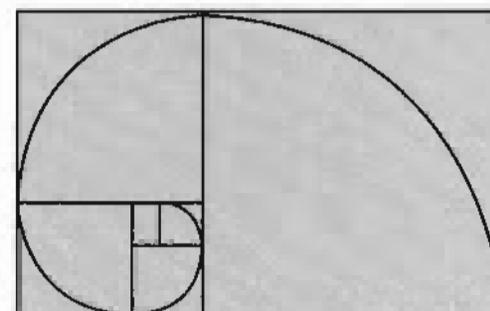


fig. 7 La sección Áurea y su aplicación en las artes figurativas.

## SOPORTE GRÁFICO

"El soporte gráfico es el área de conocimiento en el cual se establece un comunicado gráfico bajo una necesidad pertinente". Es la aplicación directa del diseño, es la teoría, la práctica y la creatividad puestas en marcha para crear un producto gráfico, y los principales soportes gráficos son:

- Cartel
- Anuncio (revista, periódico, etc.)
- Tríptico
- Folleto
- Estampilla postal
- Poster
- Cubierta de libro
- Catálogos
- Identidad gráfica
- Envase
- Papelería
- Postales
- Volantes
- Manuales
- Promocionales
- Simbología
- Portada de CD
- Etiquetas
- Página Web
- CD Interactivo

## SOPORTE VISUAL

La suma del soporte físico, geométrico y gráfico da como resultado el soporte visual, la finalidad del diseño, es comunicar un mensaje mediante el lenguaje de las imágenes y el soporte visual constituye la esencia del mensaje, es lo que finalmente va a ser captado por el espectador, debido a esto es necesario que el diseñador tenga plena conciencia de su labor, una disposición aleatoria de elementos no garantiza la efectividad de la comunicación, sin embargo debemos dar por hecho que en el soporte visual, además de lo físico, geométrico y gráfico están implícitos otros factores como; el conocimiento de las técnicas para la conformación de los mensajes visuales.

El soporte visual es todo el sostenimiento del concepto, recordemos que todo mensaje posee forma y contenido y la fidelidad de la comunicación depende de usar los elementos adecuados, para lograr que el mensaje además de comunicar, influya de manera significativa en la conducta del espectador, esto marca la diferencia entre los mensajes gráficos comunes y los que están respaldados por un contenido bien estructurado a partir del soporte visual.

El lenguaje visual, es más limitado que el hablado, pero sin duda es más directo, así como encontramos frases confusas, también hay imágenes confusas que pueden tener varios significados o no ser comprendidas del

todo bien por el público a quien van destinadas, sin embargo el profesional del diseño gráfico tiene la posibilidad de elegir de entre muchas formas que le da la formación profesional y la experiencia, para estructurar mensajes apropiados dirigidos a determinados espectadores.

Dentro del soporte visual podemos considerar los siguientes elementos, como los esenciales para conformar un mensaje:

**FORMA:** De acuerdo al Profesor Francisco Romero Bollo, se define como el aspecto de las cosas, susceptible de ser percibida a través de los sentidos como la vista y el tacto. La forma es física, real, concreta y posee propiedades como: Textura, cromatismo, conformación y extensión. En suma representa la realidad significadora y simbólica del objeto que ha de caracterizarse por su aplicación concreta a una determinada función.

**PUNTO:** Es la expresión mínima de la comunicación visual, en conjunto crea la sensación de medio tono y volumen. (cfr. Dondis, 1976:55).

**LÍNEA:** Se define cómo la sensación de un punto en movimiento con una dirección, la línea resulta un recurso muy expresivo, por las diversas formas que adopta. (cfr. Dondis, 1976:56)



**TEXTURA:** Es una de las propiedades físicas de la superficie de la materia, producto de la disposición y forma de sus partículas. La textura es una sensación percibida a través de la vista y/o el tacto, de ahí que existe textura física y sensación de textura.

**ESTRUCTURA:** Conjunto de relaciones existentes entre los distintos elementos que la integran, en que cada elemento (modulo) depende de los otros y existen en función de un todo coherente y congruente.

**ESCALA:** Es la sensación resultante de comparar el tamaño de un objeto con otro.

**DIMENSIÓN:** Partiendo del razonamiento de que la extensión, es la porción de espacio ocupado, por un cuerpo en tres direcciones, deducimos que la dimensión son esas tres direcciones (largo, ancho y profundo), esto sucede en el mundo real, Sin embargo se puede engañar al ojo, creando la ilusión de volumen o profundidad en un plano bidimensional a través de la perspectiva, medios tonos, luces y sombras. (cfr. Dondis, 1976:74)

**MOVIMIENTO:** El movimiento es la fuerza visual que predomina en la experiencia humana. (cfr. Dondis, 1976:79)

**DIRECCIÓN:** Las direcciones visuales tienen un fuerte carácter expresivo, con respecto al soporte, su significado no sólo tiene que ver

con la relación entre el organismo y el entorno sino también con la estabilidad de todas las cuestiones visuales. (cfr. Dondis, 1976:60)

Además de los elementos anteriormente descritos, dentro del soporte visual se manejan conceptos importantes, que son indispensables para lograr un concepto gráfico de gran fuerza y expresividad:

**MENSAJE:** Es la información que se pretende transmitir, es la parte medular, y la justificación primaria del diseño.

**SIGNO:** "Un signo es un excitante, un estímulo, cuya acción provoca en el organismo la imagen recordativa de otro estímulo. Ej. la nube evoca la imagen de la lluvia"<sup>6</sup>.

Los signos creados se les denomina signos artificiales y su propósito es representar la realidad (dibujo, escultura, fotografía etc.) y comunicar (lenguaje articulado, gestos, expresiones etc.), sin embargo el límite entre una y otra no existe, pues usamos signos de representación para comunicarnos. La comunicación es la característica común a todas las categorías de signo.

**SIGNO LINGÜÍSTICO:** Existe a partir de una asociación de términos: signifiante (forma) y significado (contenido), que resulta en la evocación del nombre por la cosa y de la cosa por el nombre.

El signo lingüístico relaciona un concepto con una imagen.

Ej. Ser vivo que tiene hojas y ramas (concepto) = árbol (imagen acústica)

**SIGNO ICÓNICO:** Se define como los modos de representación directa de lo real, en forma bi o tridimensional (pintura, dibujo, escultura, fotografía)

Uno de los objetivos del diseñador gráfico es sensibilizar los signos icónicos, esto, quiere decir dar una característica gráfica visible y una personalidad propia. Si utilizamos instrumentos de precisión lograremos un signo mecánico y frío, lo contrario sucede si lo hacemos a mano alzada o con instrumentos tales como: pinceles, lápiz etc, lograremos un signo expresivo y cálido.

El diseñador gráfico debe llegar a conocer y agotar todas las posibilidades de comunicación de un signo, para utilizarlo correctamente y satisfacer una necesidad de comunicación.

**SIGNO CROMÁTICO:** El signo cromático es un estímulo y al igual que los otros signos su función es comunicar a partir del color.

El color por sí mismo es un emisor de mensajes, los colores vivos transmiten energía, calidez, dinamismo, e incluso son un signo de alerta, captan la atención del receptor, en cambio los colores suaves, producen reaccio-



nes de tranquilidad, pasividad etc., los colores oscuros y opacos invitan a la reflexión y a la distinción. Aunque los colores tienen todo un significado en la naturaleza, muchos otros significados han sido atribuidos por el hombre en sus diferentes culturas, de tal forma que se considera al color, como todo un sistema de signos que conforman un lenguaje y como tal requiere de algunas reglas, que tienen que ser del conocimiento de los comunicadores visuales.

**DISEÑO:** Es la forma de crear el mensaje, a partir de organizar signos, imágenes, tipografía y demás elementos gráficos, mediante una metodología para satisfacer una necesidad de comunicación.

**CONTENIDO:** La esencia directa que establece el comunicado

**CREATIVIDAD:** De acuerdo a una definición planteada por el autor Mauro Rodríguez Estrada, "es un proceso mental por medio del cual, se tiene la capacidad de desestructurar la realidad y reestructurarla en formas nuevas, o bien es la capacidad de producir significados por medio de una síntesis"<sup>7</sup>.

En otras palabras se puede definir la creatividad, como la capacidad de generar soluciones novedosas y originales a problemas de diversa índole.

Rodríguez Estrada, plantea la existencia de tres niveles de creatividad:

I.-Nivel elemental o de interés personal

II.-Nivel medio o de resonancia laboral y profesional

III.-Nivel superior o de la creación trascendente o universal.

Aunque todos los seres humanos poseemos creatividad la mayoría nos desenvolvemos en los niveles I y II, sólo algunos llegan al nivel III y alcanzan la categoría de genios, bastan ejemplos como Leonardo Da Vinci, Einstein, Pablo Picasso, Mozart etc.

La creatividad involucra conceptos como:

- Originalidad
- Innovación
- Transformación (tecnológica, cultural, social)
- Sentido del progreso
- Audacia
- Éxito

**Técnica:** Es el conjunto de procedimientos apropiados para la obtención de un producto, mediante la transformación de un objeto natural o artificial.

En el caso del diseño gráfico existe una amplia gama de técnicas, para llevar a cabo el fin inmediato que es comunicar.

En el caso de la comunicación visual, existen técnicas que hacen posible la solución gráfica de un problema, dichas técnicas son las siguientes:

• **Técnicas de presentación:** Se refieren al acabado, limpieza, precisión, homogeneidad de trazo.

• **Técnicas gráficas:** Son los recursos o estrategias con los que cuenta un diseñador para solucionar un problema de carácter visual, principalmente se refiere a la forma del mensaje y de los elementos que lo conforman.

Ej. Fuga de blancos, contraste, positivo-negativo, separación de elementos, línea desfasada, aro-masa, puntillismo. Forma y contraforma etc. (ver fig.8).

• **Técnicas Visuales:** Dondis, 1976:28) define a las técnicas visuales como las herramientas con que cuenta el diseñador para manipular los elementos gráficos, según lo requiera el carácter del mensaje, la técnica visual más importante es: armonía-contraste, de las cuales se derivan todas las demás:

Ej. Reticencia, profusión, acento, asimetría, simetría, yuxtaposición, difusividad, agudeza, aleatoriedad, economía, exageración etc. (ver fig.9)



(7) Rodríguez. Estrada, Mauro, *Manual de creatividad*, Ed. Trillas, México, 1985, pp.25

• **Técnicas de representación:** Se refiere a los modos de representar una imagen dentro de un plano usando materiales como: carboncillo, grafito, pastel, acuarela, acrílico, gouche, tinta etc.

• **Técnicas de impresión:** Son los recursos con los que cuenta el diseñador para reproducir el mensaje gráfico a partir de un original mecánico (prerensa).

Ej. Serigrafía, offset, flexografía, Litografía, impresión digital etc.

**Composición:** La composición es la perfecta combinación de todos los elementos que intervienen en una obra, dando como resultado una unidad de orden, equilibrio y armonía.



fig.8 Técnicas gráficas



fig.9 Técnicas visuales (simetría y asimetría)

### 1.3 La trascendencia del diseño y sus áreas actuales y tradicionales.

Al observar a nuestro alrededor, nos percatamos que estamos saturados de información visual emanada de medios tan diversos como: revistas, periódicos, anuncios, carteles, etiquetas, envolturas, señales de tránsito, espectaculares, posters, portadas de CD y un sinnúmero de medios que utilizan el lenguaje visual como medio de comunicación, sin embargo mucho de ese flujo visual carece de planeación, composición, armonía, buen gusto etc., la mayoría se trata de basura visual realizada con el fin de comunicar un mensaje sin profundizar en el aspecto formal y estético.

Afortunadamente, en los últimos años ha crecido el espectro de receptores (principal-

mente jóvenes) que exigen mensajes visuales de calidad, esto se debe a que inconscientemente han incrementado su "alfabeto visual", al consumir mensajes visuales implícitos en el arte de discos, publicaciones extranjeras, páginas de Internet, televisión, cine y otros productos que sin duda tienen un diseño de calidad, aunque esas influencias han servido para desarrollar el diseño gráfico en muchos ámbitos, en México aún se desconoce mucho de esta actividad y por lo tanto no se valora como se debería, sin embargo creo que en un futuro el diseño gráfico será un producto de primera necesidad como sucede en algunas naciones principalmente europeas.

Para comprender la importancia del Diseño Gráfico, como plataforma de comunicación y su vasto campo de acción actual, es necesario

conocer los precedentes históricos de esta actividad.

Bob Cotton (1994) menciona que el primer antecedente del Diseño Gráfico surge a finales del S. XIX, con la revolución industrial que marcó un cambio trascendental en el esquema de producción de las artes gráficas, los sistemas manuales se mecanizaron y automatizaron, durante este periodo hubo un florecimiento en la prensa escrita, se imprimieron cientos de periódicos. Esta nueva forma de impresión dio pie a que un grupo de artistas inspirados en la gráfica japonesa antigua, revivieran un medio que impulsó el desarrollo de la publicidad, ese medio era ni más ni menos que el cartel. Aquellos artistas crearon un nuevo estilo (art nouveau) opuesto al estrictamente tipográfico de los periódicos, artistas como Aubrey Beardsley, Charles Ronnie Mackintosh y Toulouse-Lautrec, se les puede considerar los padres del diseño gráfico moderno. (cfr. Cotton, 1994)

En un principio aquella actividad fue relegada, por considerarse un arte "comercial", pero adquirió fuerza e importancia gracias al desarrollo tecnológico que se dió en ese periodo (finales del S.XIX, principios del S.XX), a la impresión a color a gran escala, la flexografía, la fotografía, el cine, el aeroplano el automóvil y una serie de inventos que requerían un aparato publicitario que estuvo a cargo de artistas-diseñadores gráficos.

A partir de este momento el Diseño Gráfico se convierte en una actividad multidisciplinaria, donde intervienen artistas, impresores e incluso arquitectos y constructores de mobiliario. Estos últimos influyeron de tal forma que los estilos arquitectónicos se aplicaron directamente en las artes gráficas, las cuadrículas de las estructuras de acero inspiraron la construcción de las paginas.

Bajo esta premisa se fundaron dos escuelas importantes: El grupo *De Stijl*, bajo la dirección del pintor Piet Mondrian y la Escuela de la *Bauhaus*, fundada por el arquitecto Walter Gropius, establecida en Alemania en 1919. La *Bauhaus* estableció un programa de enseñanza artístico-científico, que ha servido de modelo en las escuelas de diseño actuales.

El estilo impuesto por la *Bauhaus*, marcó la tendencia del diseño durante los 40 años posteriores, periodo en el que se desarrollaron varias de las vanguardias artísticas. (cfr. Cotton, 1994)



fig. 10 Cartel publicitario, realizado por Toulouse-Lautrec, siglo XIX



fig. 11 Logotipo de la escuela de diseño alemana.



fig. 12 Cartel de la Bauhaus (siglo xx)

La década de los 60' s marcó otro cambio importante, pues surge el conocido estilo tipográfico Internacional, este estilo se origina en Suiza bajo el precepto de realizar un diseño a partir de la tipografía, para tal efecto se crearon fuentes de la familia palo seco como: Helvética, Univers, Futura.

Las composiciones del estilo tipográfico Internacional, marcaron la pauta en el diseño de identidad corporativa en aquella época, estilo que perdura hasta nuestros días.

Además de las composiciones tipográficas, los diseñadores del estilo tipográfico internacional, crearon otro medio de comunicación visual: El isotipo, se trata de imágenes que representan conceptos, el isotipo sentó las bases para el posterior diseño de los sistemas de signos, usados en aeropuertos, museos y eventos internacionales como juegos olímpicos.

En esta parte de la historia es preciso destacar el surgimiento del diseño gráfico, como disciplina seria en México.

De acuerdo a Meggs (1991), a finales de los 60' s el comité organizador de los juegos olímpicos de 1968, presidido por el Arq. Pedro Ramírez Vázquez, formó un equipo para realizar todo un sistema informativo que abarcara señales, identificaciones y la propia identidad gráfica del evento, el director del proyecto fue

el estadounidense Lance Wyman, que pronto se dió a la tarea de estudiar símbolos prehispánicos y otros rasgos distintivos de la cultura mexicana, tales como la artesanía, colores, el arte mexicano etc. A partir de un patrón de líneas múltiples creo el ya conocido logotipo, además se diseñó una fuente con las mismas características, para ser aplicada en diversos soportes como: carteles, vallas publicitarias, boletos y señales. Lance Wyman colaboró con Manuel Villazon y Eduardo Terrazas, para el diseño de los pictogramas que identificarían a cada una de las disciplinas deportivas.

El sistema señalético creado para la olimpiada de México, ha sido uno de los más funcionales de la historia y dio pie para que la carrera surgiera a partir de ese momento en la Universidad Iberoamericana.



Fig.13 Logotipo de la Olimpiada de México 68

Posterior al boom del estilo tipográfico internacional, surgió un gran movimiento popular de jóvenes, que influyó en muchas manifestaciones artísticas y el diseño no fue la excepción. De aquella época son memorables los carteles y el arte de algunos discos, que amalgamaban perfectamente la tipografía con

del Art Nouveau, sólo que en un contexto totalmente diferente.

De ese periodo, son también las revistas Oz, Rollingstone y Twen que marcaron una revolución en el diseño editorial conocido hasta entonces. (cfr. Cotton, 1994).

Posterior a este periodo tan prolífico, el diseño ha cambiado constantemente, actualmente no se puede hablar de un estilo representativo, algunos autores hablan de un diseño post-moderno, que se adecua a las necesidades de comunicación actual, proponiendo cosas nuevas, pero también retomando tendencias, modas y clichés del pasado, para ponerlos en un contexto actual, y a decir verdad ese "reciclaje visual", tiene mucho impacto entre la gente.

Después de haber repasado en forma breve la trascendencia del diseño a través de los tiempos, es preciso adentrarnos en las áreas de desarrollo del diseño gráfico, tanto las tradicionales, como las más modernas.

#### DISEÑO EDITORIAL

El diseño editorial, es una de las actividades más antiguas del diseño gráfico, prácticamente nació con la imprenta. Su propósito es presentar mensajes escritos para su adecuada lectura, los soportes gráficos, relacionados con el diseño editorial son: libros, revistas, periódicos,

folletos, trípticos, dípticos, catálogos, manuales, etiquetas, carteles etc. Los elementos gráficos que intervienen en el diseño editorial son básicamente; la tipografía, fotografía, ilustración y una estructura denominada layout que proporcionará orden y equilibrio a la composición.

Además de los soportes mencionados anteriormente, debemos incluir los nuevos soportes digitales, como las páginas Web y los interactivos, que también son una forma de diseño editorial, con algunas variaciones en la estructura de composición.

#### DISEÑO DE ENVASE Y SOPORTES TRIDIMENSIONALES.

Las empresas conscientes de que un envase atractivo, vende un producto han recurrido a diseñadores industriales que hacen posible la conformación física del envase y a diseñadores gráficos que desarrollan el concepto gráfico.

El proceso de diseño, obedece a un proceso previo de investigación, que incluye el perfil del consumidor, formas y colores asociados al producto, con el fin de llegar a la solución gráfica adecuada.

El diseño de envase deberá contener ciertos requerimientos, según Cotton (1994).

- Presencia
- Adaptabilidad
- Contenido
- Idoneidad
- Imagen
- Legalidad.
- Definición

Otra de las actividades del diseño, relacionada con el uso de soportes tridimensionales, es la realización de espacios para la venta o exhibición de productos, tales como: displays, stands, islas, puntos de venta etc.

El diseñador gráfico colabora con arquitectos, para la adecuación de espacios en bancos, tiendas, boutiques, exposiciones, museos etc.

#### DISEÑO DE LOGOTIPOS

Uno de los propósitos del diseño de marcas y logotipos, "es el de proporcionar a un producto, servicio y empresa una personalidad propia, que le servirá para posicionarse en la mente del consumidor a partir de una imagen" <sup>8</sup>.

El diseño de marcas y logotipos satisface una necesidad de comunicación e identificación, a partir del empleo de recursos tipográficos y pictóricos.

El proceso de diseño también requiere de un estudio previo, además se debe contemplar si se trata de una empresa pequeña o una empresa transnacional y las aplicaciones del logotipo (impresos, promocionales, vehículos).

Generalmente, al diseñar un logotipo se hace con el propósito que tenga una larga duración, con variaciones discretas cada determinado tiempo, actualmente se ha generalizado la idea, de diseñar un logotipo que admita cambios más radicales, esto con el fin de adecuarse a los cambios en la moda y en el mercado.

#### DISEÑO DE SISTEMAS DE SIGNOS

Un sistema de signos, es un conjunto de pictogramas, con características comunes entre ellos, creadas con el fin de representar conceptos, este sistema deberá ser entendido por un grupo específico, pero también se crean en un sentido más universal.

Algunos ejemplos de sistemas de sistemas de signos, son los usados en aeropuertos, líneas de transporte terrestre, exposiciones, museos, instituciones educativas y acontecimientos internacionales como festivales, juegos olímpicos etc.

El proceso de diseño de un sistema de signos requiere de observación y de poder de síntesis para lograr representar con los mínimos elementos, un concepto, y así cumplir su función.

#### ILUSTRACIÓN

La función primaria de la ilustración es realizar la interpretación gráfica de una idea. El princi-



(8) Cotton, Bob, *Biblioteca del Diseño Gráfico*, Ed. Blume, Barcelona, 1994, pp. 21.

pio de toda ilustración es un proceso mental realizado por un autor, argumentista etc. Este transmite la idea o imagen mental al diseñador-ilustrador, que mediante su conocimiento de las técnicas de representación, de la luz, el color y la perspectiva, realizará una interpretación gráfica que llene las expectativas del cliente y del receptor del mensaje visual.

Dentro de la ilustración encontramos varias especializaciones, hay ilustración científica, técnica (ambas requieren de mucha precisión y conocimiento amplio del tema), ilustración para libro infantil, historieta y ilustración publicitaria.

Dada la amplitud de la actividad ilustrativa, es un medio que cabe en diversos soportes, cómo: revistas, libros, folletos, catálogos, manuales, etc.

#### DISEÑO EN CINE Y T.V.

Tradicionalmente se piensa que el diseñador gráfico trabaja sólo con impresión, produciendo imágenes y tipografía bidimensionales y estáticas, sin embargo actualmente se ha diversificado tanto el campo de acción, que ya participa activamente en la generación de imágenes en movimiento (cine y televisión). Tanto el cine, como la televisión requiere de material gráfico, desde la generación de los créditos, placas, backs, hasta animaciones en 2d y 3d e inclusive en edición de video y efectos especiales.

El diseñador que trabaja en televisión o cine deberá de tener la capacidad para producir imágenes que se ajusten al tema y contenido del mensaje, este puede ser educativo, científico, cultural o de entretenimiento.

En la actualidad la producción de televisión y cine está apoyada por un enorme aparato tecnológico y el diseñador que se interese por este medio, tiene que ser capaz de operarlo, hablamos de Software de: edición lineal y no lineal, animación y modelado, generador de gráficos, de caracteres y composición.

fig.14, 15, 16 y 17 Diversas áreas del Diseño Gráfico



fig. 14



fig.15

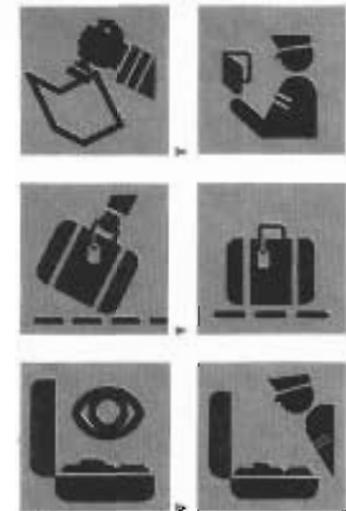


fig. 16



fig.17

#### 1.4. La Transición a La Era Digital

En los inicios del siglo XX, comienza la revolución tecnológica del diseño gráfico. La primera mitad, se caracterizó por el desarrollo de la imprenta tipográfica a base de tipos de metal, posteriormente con el nacimiento del sistema offset, hubo la posibilidad de que los diseñadores trabajaran directamente sobre una superficie de dibujo o trazo, para después con ayuda de la fotomecánica y a partir de un original mecánico que contenía una serie de camisas se especificaban las instrucciones de impresión, aunque este proceso marcó un importante avance, la productividad seguía siendo casi artesanal y requería de un tiempo considerable para obtener un producto impreso, además de que no existía la posibilidad de hacer cambios de tipografía o de elementos sin que representara repetir el proceso, por eso el diseñador estaba limitado a realizar una sola versión como original.

Sin embargo durante los últimos 50 años esos procesos se han perfeccionado, para obtener resultados de mayor calidad, en tiempos más reducidos y a un costo más bajo.

Durante la década de los 60's, comenzó la era digital, en cuanto a la composición tipográfica se refiere, esto ofreció a los diseñadores una enorme gama de opciones, pues se podían almacenar tipos, palabras, interlineas, formas sencillas, sombras etc.

Posteriormente a principios de los 70's las imágenes fueron integradas a las composiciones tipográficas, por medio de un proceso llamado composición electrónica de página (CEP).

Estas máquinas, procesaban los textos y las imágenes en tiempo real, a través de una pantalla, la máquina era operada por un técnico, bajo las indicaciones de un diseñador.

En 1985 nace el sistema de auto edición *desktop Publishing*, que se identifica con las siglas (DTP) este sistema revolucionó, la forma de hacer diseño, se trata de un sistema más accesible para el público en general que integraba procesador de texto y recursos gráficos (imágenes). y que era manipulado directamente por el diseñador.

De acuerdo a Collier (1992), uno de los primeros software DTP, fue el *Ventura* de Xerox, este paquete permitía manipular texto e imagen con cierto grado de flexibilidad, sin embargo fue desplazado por *Page maker*, de la empresa Aldus Corporation.

La creclente empresa Macintosh, adquirió los derechos de Aldus Corporation y comercializó el paquete *Page Maker*, bajo la marca Adobe. *Page maker* de Adobe, tenía la ventaja de dar salida a los datos hacia una Impresora laser de 300 dpi de resolución, por medio de un código especial llamado; lenguaje de descripción de página, que permitía imprimir la información (texto e imágenes) tal como se observaba en el monitor .



Macintosh



Según Cotton (1994) Una de las aportaciones importantes de Macintosh, fue la de crear una interfaz gráfica, que permitiera al usuario interactuar fácilmente con los programas a partir de ventanas e iconos que representaban funciones. Esto representó un enorme avance, ya que anterior a este sistema, el usuario tenía que ingresar instrucciones, por medio de una serie de caracteres y claves a través del teclado.

El entorno gráfico creado por Macintosh, se controlaba por medio del mouse o ratón, dando clic sobre el icono, que realizaba una función determinada. Todo este conjunto de funciones fue denominado WIMP (window, icons, mouse, pointer/pulldown menus).

Sin embargo existe la creencia de que tal sistema de interfaz gráfica, ya había sido ideado por otra empresa (Xerox) y que Macintosh lo único que hizo, fue comercializarlo, pero de cualquier manera se trata de un enorme adelanto que marcó una revolución en la relación usuario-máquina.

Por otro lado, cabe mencionar que el sistema DTP, constituye un conjunto de herramientas al alcance del diseñador, tal como lo fue en su momento el estilógrafo, el compás, las escuadras etc., con la diferencia de que la obtención de los resultados es infinitamente más rápida. El sistema DTP, obedece a un conjunto de decisiones que son plasmadas directamente en

el monitor de la computadora, a diferencia del diseño convencional. Como ya se mencionó anteriormente la ventaja de hacer cambios en diseño casi en tiempo real, representa una enorme ventaja que repercute directamente en los tiempos de realización y entrega.

Sin embargo cabe mencionar que el proceso inicial en un diseño con o sin tecnología comienza casi siempre con la llamada lluvia de ideas (brainstorming) y haciendo los bocetos iniciales con papel y lápiz, para después recurrir a periféricos como el escáner, la tablilla y a software de trazo vectorial o de manipulación de imágenes.

Otro aspecto importante del sistema DTP, es que permite la salida de un prototipo o dummy, muy cercano a la realidad. Los modernos sistemas de impresión en laser, inyección de tinta y plotter permiten obtener una impresión aproximada, antes de realizar un tiraje completo, esto era algo imposible antes del sistema DTP.

El diseño asistido por computadora optimiza tiempo, recursos y proporciona al diseñador un buen acabado, pero de ninguna manera representa riqueza de concepto o calidad del diseño, en otras palabras la tecnología no hace mejor a un mal diseñador. Actualmente resulta impensable un diseñador sin computadora, la tecnología moderna ha cambiado la forma de producir imágenes y de percibir las.

El diseño es un proceso y un producto y la computadora ha impactado en las dos palabras. En un principio las imágenes resultantes de las computadoras, carecían de calidez y en cambio eran rígidas e inexpressivas, esto quizá se debe a que los primeros intentos en la computadora para crear imágenes fueron hechos por ingenieros o científicos, finalmente esa tecnología estuvo al alcance de los diseñadores, sin embargo, el público no reaccionaba bien a los mensajes visuales conformados en una computadora, debido a las características antes mencionadas y al nuevo discurso que planteaba el lenguaje tecnológico, el cual, tuvo que ser aprendido por los nuevos consumidores.

Los diseñadores también tuvieron que adaptarse a trabajar con la computadora, en un principio asombrados, por la capacidad de la nueva herramienta, cayeron en el exceso de crear imágenes digitalmente obvias, los resultados fueron interesantes, aunque demasiado impersonales y artificiales. El diseñador actual busca un equilibrio entre la precisión que brinda una computadora y la espontaneidad que ofrece un trazo a mano alzada, el diseñador cuenta con una enorme gama de opciones para enriquecer un diseño: ilustraciones, fotografías, manchas, líneas, pinceladas y recursos puramente digitales. Un buen diseño es aquel que aunque es creado en una computadora, mantiene cierta frescura y calidez humana.



fig. 18 La integración de la computadora a la producción del diseño

## 1.5 El Diseño Gráfico como apoyo en la educación.

Como ya se ha mencionado, el diseñador gráfico es el encargado de satisfacer necesidades de comunicación mediante mensajes visuales, pero cabe mencionar que dichos mensajes pueden tener múltiples fines.

Existen mensajes estructurados con el propósito de vender, otros cumplen fines de entretenimiento, otros simplemente Informan y también existen mensajes con fines educativos.

Hablando exclusivamente de este último tipo de mensajes, el diseñador juega un papel muy importante en la transmisión de conocimientos a cualquier nivel, ya que traduce conceptos e ideas en imágenes que propician una mejor comprensión por parte de los alumnos. La utilización de formas visuales provoca respuestas razonadas en el individuo que recibe una información.

El diseñador se sirve de las técnicas y conocimientos que tiene a su alcance para llevar a cabo esta labor. Por medio de esquemas, ilustraciones, fotografías, croquis, mapas etc, se puede transmitir un mensaje que permanezca fijo en la memoria del receptor a manera de conocimientos útiles, contribuyendo al desarrollo del pensamiento y del aprendizaje. El propósito principal del diseñador es el de hacer más visibles y comprensibles situaciones, ideas,

procesos o estructuras poco claros o que son de difícil asimilación.

La contribución del diseño gráfico en el ámbito educativo, se nota a simple vista en el desarrollo de materiales didácticos.

Actualmente los pedagogos, educadores, investigadores y docentes en los niveles básicos, medio superior y superior, cuentan con recursos cada vez más sofisticados para que la transmisión de conocimientos a sus alumnos constituya una experiencia más enriquecedora para ambas partes.

Siempre será más productiva y rica una clase que incluya imágenes vistosas que refuercen la información vertida en forma oral o escrita, esto incluye rotafolios, esquemas, croquis, diaporamas, material impreso, material audiovisual etc.

En el caso específico de los libros de texto de nivel básico, se aprecia una mejoría en cuanto al diseño gráfico de los mismos, anteriormente sólo se preocupaban por contratar artistas para la realización de ilustraciones llamativas para los contenidos y las cubiertas de los libros, ahora se adecuan las páginas para lograr un equilibrio entre texto e imagen con el fin de hacer un texto más ergonómico para el usuario y mejorar el aprovechamiento del mismo.

Cabe mencionar la participación de los diseñadores en la creación de materiales didácticos de otra índole, tal es el caso de juegos de mesa, juguetes, libros mágicos etc, dedicados al público infantil, en los cuales intervienen diseñadores haciendo ilustraciones, diseño editorial, diseño de envase, fotografía e incluso ingeniería en papel.

Dentro del ámbito audiovisual, televisión educativa y ahora Internet y aplicaciones multimedia los cuales se hablará con más detalle más adelante, también participan activamente equipos de diseñadores, muestra de ello es la imagen que manejan algunas instituciones como: Canal 22, canal 11, la Red Edusat, TV UNAM, que han sido reconocidas por fortalecer el desarrollo del aprendizaje en nuestro país, al transmitir programas con contenidos interesantes y que además cuidan el aspecto visual de los mismos.



Fig. 18 Imagen actual de Canal 11

## 1.6 Los materiales didácticos.

En párrafos anteriores aparecieron las palabras "material didáctico" y no se definió proplamente este concepto. Considerando que el objeto principal de estudio de este trabajo de tesis es un material didáctico, creo pertinente destinar este subíndice para esclarecer las dudas que puedan surgir alrededor de este concepto.

Antes de adentrarnos plenamente en los materiales didácticos, definiremos la palabra "Didáctica".

Esta palabra proviene del griego *didaskain* (enseñar) y *tékne* (arte); por lo tanto etimológicamente didáctica quiere decir, el arte de enseñar, dirigiéndose especialmente al proceso de enseñanza-aprendizaje a través de técnicas, principios, normas, recursos, métodos y procedimientos.

A partir de esta definición podemos deducir que material didáctico, son los recursos o cosas con las que cuenta un educador para formar e instruir al alumno.

A propósito los autores Joan Costa y Abraham Moles plantean que el propósito de la didáctica es: "Proponer e incluso inyectar a un público más o menos extenso determinado número de nociones, conceptos y valores para que formen parte de su ser y sean elementos de su cultura"<sup>9</sup>.

El material didáctico es en la enseñanza el nexo entre las palabras y la realidad, es decir que hace concreta e intuitiva una idea o concepto.

El concepto de material didáctico no indica algo artificial o ajeno, el maestro es una parte esencial para el material didáctico ya que si este no explica el funcionamiento de su uso no se realizaría bien el proceso de aprendizaje a través de dicho material.

Según Moreno Bayardo, el material didáctico debe contar con los siguientes lineamientos para que cumpla sus objetivos<sup>10</sup>:

- Deberán ofrecer la información, datos, imágenes, esquemas, etc. de manera clara y precisa.
- El material que se seleccione deberá ser de manejo sencillo para profesores y alumnos.
- Debe evitar el uso de elementos superfluos que puedan dispersar la atención.
- Deben ser conocidos por los alumnos para que no se conviertan en un objeto de conocimiento nuevo.
- Se deberán contemplar posibles aspectos externos necesarios para su aplicación (energía eléctrica, espacio, etc.)



(9) Costa Joan, Moles Abraham, *La Imagen didáctica*, Edit. G.G., 1991, p.p 15.

(10) Moreno, Bayardo M., *Didáctica: Fundamentos y Práctica*, Edit. Anives, México 1998, pp. 102.



- Su elaboración o aplicación no deberá representar un costo excesivo.

El material didáctico puede ser clasificado en:

**Material permanente de trabajo:** Pizarrón y sus auxiliares.

**Material informativo:** Mapas, libros, diccionarios, enciclopedias, revistas, periódicos, filmes etc.

**Material ilustrativo, visual y audio visual:** Esquemas, mapas, rotafolios, diaporamas, proyecciones, películas etc.

**Material experimental:** aparatos y materiales variados que presentan la realización de experimentos en general.

**Material multimedia:** Este material puede contener en un mismo soporte varios de los materiales antes mencionados, aunque requiere de elementos extras para su aprovechamiento.

De acuerdo al autor José Manuel Villalpando la utilización de material didáctico ofrece ciertas ventajas como <sup>11</sup>:

- Atraen la atención de los alumnos y ayudan a fijar el conocimiento en su memoria.

- Se adaptan a distintos objetivos de aprendizaje

• Su uso ayuda al profesor a liberarse de los medios habituales y lo inducen a buscar nuevos caminos en el proceso de la comunicación y la organización didáctica.

• Estimulan el interés y la actividad para que el alumno participe.

• Concretan e ilustran lo que se está exponiendo en clase

• Facilitan la percepción y la comprensión de hechos y conceptos

• Proporcionan al alumno medios de observación y experimentación

• Motivan la clase

• Dan oportunidad para que se manifiesten las aptitudes y el desarrollo de habilidades específicas.

### **1.7 El proceso de comunicación en los apoyos didácticos**

Los materiales didácticos, como ya se mencionó anteriormente, constituyen un enorme apoyo para transmitir información y conocimientos de una manera clara y dinámica y a la vez propician la comprensión de conceptos y

situaciones que formarán parte del bagaje cultural del receptor.

A propósito, Joan Costa (1990), menciona que el proceso de comunicación de mensajes dentro de los apoyos didácticos guarda muchas semejanzas con el proceso de comunicación convencional, por principio de cuentas se compone de la intencionalidad (que es el propósito de dar a conocer una información determinada), el emisor o diseñador literario, es el que determina el contenido del mensaje, puede ser un autor, un profesor, un pedagogo, un investigador etc.

El objeto de referencia es el tema, el sujeto, la "cosa" a la que el mensaje se refiere, sin embargo el objeto de referencia en su gran mayoría es desconocido al principio o no poseen una forma visible (la longitud de onda de los colores, el crecimiento de la población mundial en los últimos 10 años etc.) en fin se trata de conceptos, cosas o datos que no se presentan directamente a los ojos porque no tiene una imagen que los represente. (cfr. Costa, 1990:60). Para poder representar un objeto de referencia es necesario emplear un repertorio código común, que funciona como un sistema de traducción entre datos que pueden ser ambiguos o abstractos para la razón, a otros que se vuelven datos visuales, concretos, inteligibles, comprensibles y memorizables para ser utilizados.



(11) Villalpando, José Manuel, *Didáctica*, Edit. Porrúa, México, 1990, pp. 138.

Estos últimos datos conforman el mensaje didáctico que posee forma, contenido y representa el producto visual final que va a ser percibido por el alumno o receptor.

Finalmente tenemos al último elemento del esquema que es llamado; rendimiento didáctico, que representa el grado de aprovechamiento y retención del mensaje como información y conocimientos útiles para el alumno receptor.

En el siguiente esquema diseñado por Joan Costa, se ilustra de mejor manera la relación existente entre los elementos de este proceso de comunicación.<sup>12</sup>

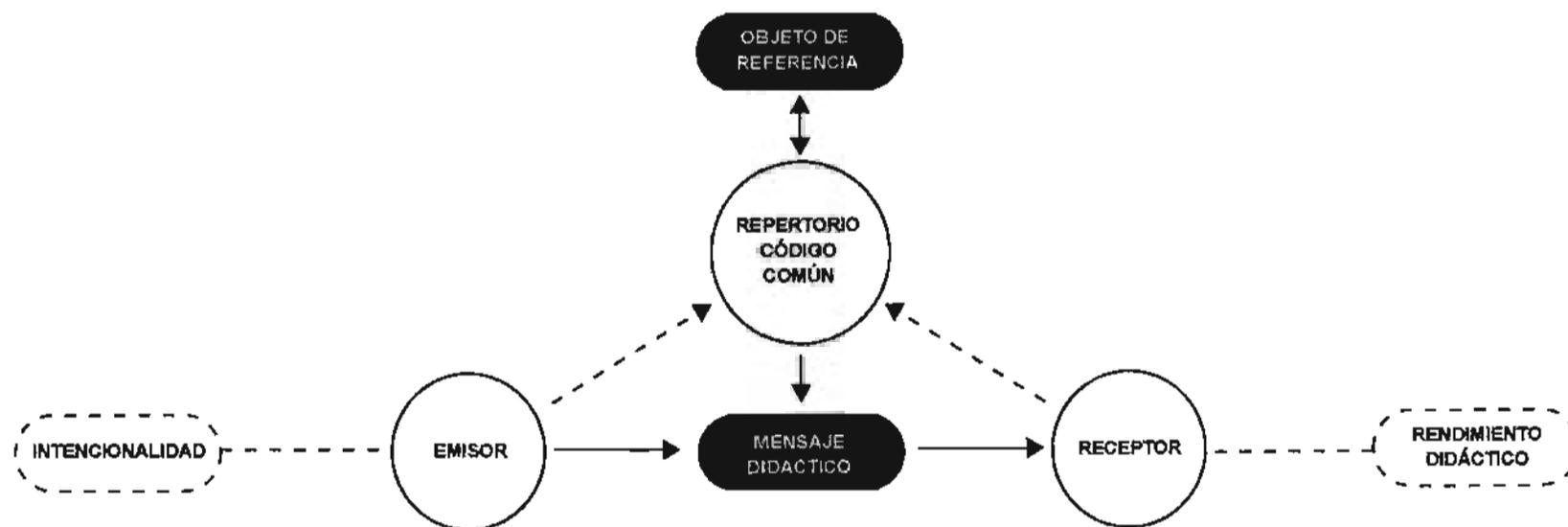


fig.20 Esquema de comunicación didáctica

(12) Costa Joan, Moles Abraham, Op. cit. pp.58

La finalidad de este proceso es que el mensaje didáctico que será traducido a texto e/o imágenes mediante un código afín al emisor y receptor sea absorbido por el segundo a través del razonamiento para extraer información y conocimientos que le servirán en su vida diaria y favorezcan a su desarrollo intelectual. (cfr. Costa, 1990:61)

El diseñador debe facilitar este proceso mediante el uso de recursos visuales efectivos y correctamente dispuestos.

### 1.8 Técnicas educativas actuales

Dentro de una institución educativa, se cuenta con varios elementos que auxilian a los profesores a transmitir los conocimientos a los alumnos. Materiales tan básicos como pizarra, libros de texto, rotafolios, láminas, mapas etc. han sido y siguen siendo un enorme apoyo para puntualizar aspectos y conceptos en una clase, sin embargo dados los cambios y la aparición de nuevas necesidades de comunicación esos materiales han derivado en otros más complejos y que proporcionan más canales de comunicación. Además de instrumentos como proyectores de diapositivas, proyectores de cuerpos opacos, reproductoras de video etc., los profesores cuentan con instrumentos puramente digitales que permiten estructurar lecciones y planes de estudio completos para transportarlos o transmitirlos a lugares remotos.

La actual tecnología satelital, de fibra óptica, Internet, CD Rom, etc. permite almacenar y/o enviar datos tan complejos como audio, video, gráficos, animaciones y texto en un mínimo de tiempo y cualquier lugar.

Este tipo de tecnología está siendo adoptada por algunas instituciones educativas de nuestro país para satisfacer a generaciones de estudiantes cada vez más influenciados por la televisión, el video, el Internet, los video juegos y que por lo consiguiente requieren de más estímulos visuales, auditivos e incluso táctiles que los produce un libro o una exposición oral.

A continuación se mencionan algunos materiales didácticos surgidos a partir de tecnologías más avanzadas y que marcan la diferencia en el ámbito educativo y favorecen al desarrollo del aprendizaje actual.

- **GRABACIÓN DE AUDIO:** Proporciona un canal alternativo de instrucción y brinda al estudiante la oportunidad de controlar su propio ritmo de aprendizaje, ya que las grabaciones se pueden detener, adelantar, retroceder y repetir el número de veces que sea necesario.

Las grabaciones sonoras se pueden utilizar en la enseñanza de muchas materias, usándose particularmente para el análisis y aprendizaje de información verbal: idiomas extranjeros, oratoria, gramática etc.

Este tipo de material resulta una opción económica y de fácil acceso y manejo, sin embargo por su característica de estimular un solo sentido, la gente no se puede someter a sesiones demasiado largas, ya que produce cansancio que se traduce en la pérdida rápida del interés.

- **IMÁGENES FOTOGRÁFICAS (Fotografías y diapositivas):** Estos materiales facilitan la observación estática y detallada de objetos, procesos, situaciones etc. Gracias a los diversos encuadres, se pueden destacar partes específicas de los objetos, además de que el instructor puede controlar el tiempo de exhibición de las imágenes, dependiendo del grado de profundidad en la explicación.

Las imágenes fotográficas en general constituyen un medio económico, de fácil manejo y muy útil en la enseñanza individual y grupal.

- **TELEVISIÓN:** La televisión constituye una de las alternativas de entretenimiento y consumo más influyentes y arraigadas en la población, sin embargo también ha servido de foro para series educativas dirigidas a un público muy diverso.

La televisión produce un efecto motivante al combinar imágenes en movimiento y audio, esto aumenta el interés y la atención del espectador lo que facilita la comprensión de los contenidos.

La televisión es una buena opción para usuarios con un bajo nivel de lectura ya que generalmente ofrece mensajes menos abstractos, digeribles y más cercanos a la mayoría.

Las series educativas y en general la televisión constituye un material que ofrece la posibilidad de observar situaciones y fenómenos que sería imposible llevar al ámbito de un salón de clases y además dada su flexibilidad permite incluir en la pantalla imágenes fijas, esquemas, cuadros sinópticos, mapas, ilustraciones etc, que refuerzan aun más los mensajes educativos.

Sin embargo este medio tan versátil tiene algunas limitaciones; Un mensaje transmitido por televisión es fugaz, inflexible, autoritario y suprime la participación activa del alumno, además de que la televisión por si misma no garantiza que el mensaje sea recibido correctamente.

#### • MATERIAL DIDÁCTICO MULTIMEDIA Y SISTEMAS DE FORMACIÓN A DISTANCIA:

Los materiales multimedia engloban básicamente varios tipos de medios, proporcionando un buen soporte para presentar información, logrando los objetivos y motivando las respuestas deseadas.

"El factor clave en una estructura multimedia de diseño apropiado, no es simplemente el uso de más de un tipo de medio audiovisual, es la

interrelación de los medios utilizados para aprovechar características y capacidades propias de cada uno, haciendo que se apoyen mutuamente en la creación de un nuevo ambiente de enseñanza"<sup>13</sup>.

Los materiales didácticos multimedia pueden originarse a partir de la combinación de varios materiales didácticos convencionales, por ejemplo una proyección de diapositivas, con una grabación de audio ejecutándose simultáneamente y una explicación oral del tema constituye una presentación multimedia por definición, sin embargo la tecnología actual permite combinar varios recursos visuales y auditivos en un sólo soporte y en ocasiones el usuario puede interactuar con la presentación, tal es el caso de los cursos impartidos por Internet o en CD. Rom.

A propósito de los cursos impartidos por Internet o CD Rom, cabe mencionar que esta es un área de la multimedia que últimamente ha ido desplazando a métodos tradicionales como los cursos por correspondencia o las emisiones educativas por radio y televisión.

Los sistemas multimedia de enseñanza a distancia tienen la ventaja de llegar a zonas muy alejadas o audiencias muy específicas. Una de las instituciones pioneras en la educación a distancia y la incorporación de las nuevas tecnologías a la enseñanza es la Open University de Gran Bretaña, que nació hace 25

años y ya cuenta con más de dos millones de estudiantes en todo el mundo. Los CD Rom y el Internet constituyen actualmente los principales medios de acercamiento a su alumnado. (cfr. Insa, Morata, 1998:29)

La red de Internet ha hecho posible los cursos en línea, también conocidos como aulas virtuales. Este sistema de enseñanza está muy extendido en Japón, Estados Unidos y buena parte de Europa y consiste básicamente en varias computadoras conectadas entre sí mediante una línea telefónica. Estos cursos proporcionan casi las mismas experiencias de aprendizaje que una clase tradicional.

A través de Internet se puede transmitir información importante como: datos generales del curso, materias, plan de estudio etc., además de incluir vínculos a otros cursos de Internet.

Entre las ventajas que ofrecen las aulas virtuales podemos mencionar las siguientes:

- 1) Eliminan problemas de espacio, en cuanto a los asistentes al curso pueden estar ubicados en cualquier lugar incluso en países diferentes.
- 2) La flexibilidad temporal que posee, permite al estudiante consultar información, seguir instrucciones o participar en un debate o discusión sobre un tema en cualquier momento.



(13) Haney B. John, *El maestro y los medios audiovisuales*, Edit. Pax, México, 1980, pp. 121.

3) Permite el trabajo en grupo puesto que los estudiantes pueden comunicarse entre sí v/a correo electrónico.

4) El transferir archivos de un lado a otro significa que el trabajo puede repartirse más fácilmente que en un ambiente tradicional, donde es necesario estar presente físicamente para intercambiar ideas o trabajo.

"Las aulas virtuales y las nuevas alternativas de comunicación permiten foros de debate a través de Internet, donde personas de todo el mundo interesados en un tema concreto intercambian experiencias, información, ideas etc., con el consiguiente enriquecimiento que resulta de la interacción de personas con perspectivas diferentes independientemente de la distancia que los separe. Así mismo, la video conferencia a través de Internet permite en la formación a distancia una relación más directa entre el profesor y sus alumnos, al tiempo que hace posible la colaboración de profesionales de otras universidades o de otros ámbitos de formación"<sup>14</sup>.

fig.21 Materiales didácticos multimedia



(14) Insa, Ghisaura y Morata, Sebastián. *Multimedia e Internet*, Edit. Paraninfo, España, 1998, p.p.31.

# Capítulo 2

## La multimedia y su poder de Comunicación

### 2.1 Concepto y antecedentes históricos de la multimedia

La palabra multimedia, proviene del inglés: "media", que se refiere a los medios electrónicos de comunicación con un nivel masivo de audiencia. Pero también se entiende al medio como un soporte de comunicación, de tal forma que podemos definir a la multimedia como el conjunto de medios que transmiten una serie de mensajes, basándose en las distintas formas de percepción humanas, aunque suelen ser primordialmente mensajes visuales y auditivos no se descartan los demás sentidos.

El ser humano es capaz de percibir información a partir de una serie de estímulos que recibe a cada momento. Si consideramos la definición dada anteriormente, podemos darnos cuenta que muchas de las actividades realizadas cotidianamente como: leer un libro, ver la televisión, escuchar música, hablar por teléfono etc. son experiencias multimedia, basadas en la percepción de varios estímulos al mismo tiempo.

En cuanto a su origen, se dice que los mensajes multimedia son tan antiguos como el hombre mismo, de hecho el autor Frater (1995) menciona de manera un tanto curiosa a la entrega de los diez mandamientos a Moisés como el primer mensaje multimedia creado intencionalmente, debido a que dicho mensaje poseía palabras escritas en piedras, destellos

de luz, voces de Ángeles, trompetas, truenos y relámpagos que añadían el toque impresionante y sobrenatural al mensaje.

Evidentemente se trata de un hecho curioso, pero siendo objetivos se trata de un mensaje multimedia en todos los sentidos.

El mismo Frater (1995), también menciona que el término multimedia apareció por primera vez en la década de los 60's, que fue utilizada como auxiliar y material de apoyo en el proceso de aprendizaje, es decir que la multimedia tuvo como primer fin el de satisfacer necesidades exclusivamente pedagógicas.

Las diapositivas de 35 mm, acompañadas de audio fueron la primera forma de multimedia moderna.

Actualmente gracias a la tecnología, la definición, el uso y la forma de hacer multimedia ha cambiado sustancialmente, ahora el término multimedia se relaciona con las computadoras y la manipulación de medios digitales tales como: Audio, video, animación, gráficos y texto. Cabe aclarar que para que un mensaje multimedia exista no necesariamente debe incluir todos los elementos, de tal suerte que podemos hablar de multimedia a distintos niveles.

Dado el alcance y la eficacia en la comunicación de un aplicación multimedia, sus fines se han diversificado ahora no sólo educa sino además entretiene y vende. Otra gran ventaja es que se puede almacenar en distintos formatos, tales como: cintas magnéticas, discos duros, CD Roms, redes de cómputo etc. lo que proporciona una enorme opción de comunicación en la actualidad.



fig. 22 Recursos de la multimedia

## 2.2 Interactividad

La interactividad se define como la generación de estímulos y respuestas entre dos sujetos o grupos de sujetos. Si al término multimedia le añadimos el término interactivo, el resultado sería un producto que emite un mensaje y un usuario o receptor que manifiesta una respuesta, ejerciendo a su vez una influencia sobre el emisor, es decir se trata de un proceso de retroalimentación.

Sin embargo varios autores plantean diferentes definiciones de la interactividad, Harold Frater afirma que "la interactividad se encuentra tan presente en la vida diaria que resulta casi trivial; el sólo acto de respirar implica una interacción social y física profundamente íntima; respiramos el aire hacia nuestros pulmones y lo exhalamos ya transformado para que otros seres vivos lo respiren. El hablar, cruzar la calle, manejar un automóvil pueden catalogarse como interacciones de la vida cotidiana"<sup>15</sup>.

De tal forma que podemos deducir que la interactividad es un proceso natural donde los humanos tenemos que actuar recíprocamente con otras personas, sin embargo en la actualidad dicha interacción no sólo es entre personas, ahora interactuamos también con objetos tales como: juguetes, herramientas, aparatos electrónicos, juegos de video, computadoras etc.

Los medios de comunicación interactivos intentan imitar la experiencia humana al interactuar con el mundo, las personas pueden mirar, actuar, moverse y charlar. Estas actividades constituyen las principales formas de interactuar entre personas o bien entre personas y objetos.

- Ver: Una persona utiliza el sentido de la vista para percibir sus alrededores y sus ambientes.
- Moverse: Una persona puede moverse a través de distintos escenarios para percibir las cosas desde distintos ángulos.
- Actuar: Una persona puede realizar acciones que influyan
- Hablar: Una persona puede comunicarse con otros mediante un sistema de símbolos que constituyen un lenguaje o idioma.

 (15) Harold, Frater, Dirk, Paulissen, *El gran libro de la multimedia*, Barcelona, 1995, pp. 56.

- **Tocar:** Por medio del tacto una persona puede experimentar sensaciones.

Como se puede apreciar el concepto "interactividad" es igual de amplio que el concepto "multimedia", así que debemos limitar la definición a la interactividad en la multimedia digital, de tal forma que podemos definir a la interactividad como el control que ejerce el usuario sobre los elementos que conforman una aplicación multimedia.

Ese control del usuario sobre la aplicación se puede dar a diferentes grados o niveles. En el caso en que un usuario únicamente utilice teclas de avance de página, bajo una estructura lineal, podemos hablar de una aplicación multimedia con baja interactividad, pero en el caso que el usuario tenga la posibilidad de elegir el orden de la presentación o incluso modificar, editar el contenido o ingresar información podemos hablar de interactividad de alto nivel.

Al realizar un proyecto multimedia se deberá tener en cuenta el grado de interactividad que se requiera, ya que en ocasiones una aplicación con un alto nivel de interactividad favorece el grado de atención por parte del usuario y por lo tanto una mayor comprensión del contenido, aunque debemos aclarar que a mayor grado de interactividad se requiere mayor organización, ya que demasiadas "opciones" para el usuario pueden provocar cierto grado de confusión.

Las características actuales de los usuarios exigen aplicaciones interactivas de alto nivel, siempre será mucho más atractivo un producto que tome en cuenta el criterio del usuario y proporcione la posibilidad de elección que uno que sólo proporcione información, la interactividad es ya un concepto intrínseco a muchas de nuestras actividades actuales, podemos encontrar "menús interactivos" en celulares, aparatos electrodomésticos, juegos de video, películas en DVD, etc, de tal forma que al desarrollar una aplicación multimedia ya sea con el fin de educar, entretener o vender, se debe de tomar en cuenta una audiencia que cada vez prefiere más la elección a la imposición y la interactividad constituye el instrumento más adecuado para satisfacer a esa audiencia.

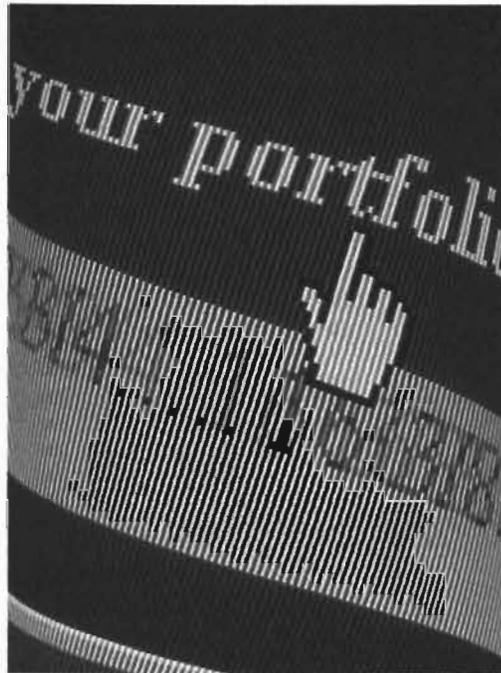


fig. 23 Interactividad en documentos electrónicos



## 2.3 La multimedia como área de aplicación en el diseño

En los inicios de la industria de la multimedia, el número de diseñadores especializados en el área era relativamente pequeño, debido a que profesionistas de otras áreas como ingenieros en informática, desarrollaron las primeras aplicaciones en multimedia interactiva, así que se convirtieron en los primeros especialistas en este rubro.

Actualmente es diferente, porque aunque una aplicación multimedia en muchas de las ocasiones es producto de una organización multidisciplinaria, un diseñador gráfico funge como director de proyecto, ya que ahora cuentan con la capacidad y el conocimiento para el desarrollo de proyectos de este tipo.

El profesional del diseño gráfico era visto como un ser postrado en un restirador, fumando incontables cigarrillos, manipulando escuadras, cutter, papel, estilógrafos etc., y con la presión de entregar un trabajo a tiempo, en la actualidad salvo por la presión del tiempo, la forma de trabajar ha cambiado notablemente, no sólo por la auto edición de material impreso, sino porque ahora los diseñadores tienen que moverse en terrenos de la imagen en movimiento bidimensional y tridimensional.

El mercado actual exige diseñadores capaces de procesar material impreso, pero ade-

más de manipular audio, video, animaciones, lenguajes de programación y otros medios que conforman las aplicaciones de multimedia interactiva.

"El diseño gráfico ha vivido y manifestado los efectos económicos, demográficos y tecnológicos de los últimos años, las firmas de diseño buscan continuamente el mejoramiento de las herramientas de trabajo para obtener mayor capacidad de almacenamiento y velocidad de operación, ante éste cambio el diseñador gráfico se enfrenta al desafío de nuevos y mejores medios de comunicación, por lo que deberá demostrar tener conocimiento sobre la última tecnología, estar capacitado en estrategias de comercialización, comprender la totalidad del negocio y ser capaz de trabajar en un ambiente multicultural." <sup>16</sup>.

Como ya hemos visto es un requisito para el nuevo diseñador dominar los medios digitales en general, para ampliar sus posibilidades en el mercado de trabajo, sin embargo debemos mencionar una situación que pasa frecuentemente en muchas de las empresas actuales; es un hecho que el área de diseño de multimedia interactiva casi nunca crea nuevas oportunidades de trabajo, por el contrario se obliga a los puestos existentes a incrementar sus aptitudes y conocimientos para así desarrollar ellos mismos los interactivos, esto se debe a que los crecientes despachos de diseño obtienen proyectos de multimedia gracias a los

clientes que anteriormente demandaban sólo material impreso, de tal suerte que los diseñadores egresados hace unos diez años o antes, que aprendieron a usar la computadora para editar material impreso han tenido que aprender un nuevo lenguaje y una nueva forma de trabajar para mantener su puesto de trabajo, esto significa conocer nuevos formatos de imagen, audio, video etc, resolución de imagen, paletas de color, diagramación, software para desarrollo de multimedia, animación vectorial, tridimensional y un sinnfin de elementos que ya son intrínsecos al diseño de última generación.

Mención aparte merece el conocimiento en cuestiones de hardware (tarjetas de audio, video, monitores, procesadores etc) y trabajo con plataformas cruzadas. Todo esto hace del diseñador moderno un profesionista muy completo, que además deberá estar dispuesto a trabajar con otros profesionistas, pues como se mencionó anteriormente muchos proyectos multimedia son producto de un grupo multidisciplinario en los que intervienen: guionistas, editores de video, animadores, programadores, ilustradores o fotógrafos, locutores etc.



(16) Goldfarb, Roz, *Éxito a través del diseño*, Edit. Ramón Liaca y Cia., México D.F. 1998, pp. 95

## 2.4 La comunicación del mensaje en una aplicación multimedia

Muchas publicaciones siguen utilizando los medios impresos por conveniencia de distribución. Los medios impresos como folletos, trípticos, revistas etcétera, constituyen el único medio que logra llegar a ciertos sectores de la población, ya que su distribución se hace directamente en las manos de los usuarios.

Entre las ventajas que ofrecen los medios impresos podemos citar las siguientes:

- 1.- Pueden ser trasladados de un lugar a otro
- 2.- Su consulta no precisa de elementos extra, salvo en el caso de personas con discapacidad.
- 3.- Son fáciles de leer.
- 4.- Se pueden hacer anotaciones en ellos o resaltar de algún modo aquellas partes que interesen mayormente al lector.
- 5.- Pueden estar presentes durante mucho tiempo y también pueden estar en muchos lugares simultáneamente.
- 6.- La impresión de textos y gráficos puede ser de muy buena calidad.

No obstante de estas ventajas, también tienen ciertas limitaciones:

- Debido a su naturaleza estática y no reactiva no tienen el mismo impacto que otros medios.

- Es bastante laborioso actualizar su contenido
- Es difícil adaptar información amplia a un número reducido de páginas.
- Resulta difícil encontrar información y conceptos específicos
- No se pueden incluir sonidos, animaciones y videos que enriquezcan los textos.
- Tienen un alto costo de impresión y distribución
- El mal diseño, muy frecuente en esos medios los hace poco atractivos.

A diferencia de los medios impresos convencionales, las aplicaciones multimedia ofrecen la interactividad como ventaja, este elemento proporciona al público la opción de pedir un tipo de información y obtener una respuesta, dicha característica invita al usuario a explorar en la información, para obtener un aprendizaje como recompensa.

En la actualidad la difusión de soportes digitales han abierto una nueva vía de comunicación, ofreciendo ventajas claras sobre los medios impresos; una de ellas es la capacidad de almacenamiento, hoy en día se digitalizan y almacenan en discos u otros formatos, bibliotecas enteras que de forma impresa ocuparían un considerable espacio físico, aunado a esto la información almacenada digitalmente (texto e imagen) puede ser obtenida y reconfigurada al instante, a través de la computadora.

En el caso de nuestro país la computadora está en vías de convertirse en un medio masivo de comunicación, debido a varios factores;

Si bien los costos de las computadoras se han reducido considerablemente, el número de usuarios no representan la mayoría, además no todos esos usuarios tienen conexión a Internet de buena calidad (banda ancha), el cual representa un importante soporte de las aplicaciones multimedia, de tal forma que los medios impresos aún cubren en buena medida las necesidades de comunicación masiva.

A continuación se enumeran algunas de las ventajas que ofrecen las aplicaciones de multimedia interactiva a sus usuarios, según Frater <sup>17</sup>.

1.- Reaccionan y responden al usuario en forma ágil y flexible.

2.- Pueden cambiar dinámicamente de acuerdo a las necesidades del usuario.

3.- Proporciona mecanismos de vuelta atrás, que mantienen una historia de interacción del usuario con el documento.

4.- Permite una lectura no lineal.

5.- Ofrecen gran capacidad de almacenamiento de datos, es decir pueden contener grandes cantidades de texto, imagen estática o en movimiento y audio.

6.- Ofrecen facilidades para la búsqueda de información específica.

7.- Comparados con los medios impresos convencionales, proporcionan más canales de comunicación.

8.- La inclusión de elementos interactivos contribuyen a crear un entorno de información más rico.

En las aplicaciones multimedia no sólo se distinguen elementos de comunicación como el texto, el sonido, los gráficos la animación y el video que van relacionados a la forma de transmitir el mensaje, también existen las estructuras de composición y la interactividad, la relación de todos estos elementos forman el vínculo entre la aplicación y el usuario. Al realizar un proyecto multimedia, se deben tomar en

cuenta los elementos de comunicación adecuados para expresar de forma clara y precisa el mensaje deseado, aunado a un manejo eficiente de las herramientas computacionales, de esta conjugación dependerá la efectividad del mensaje.

La elección de los distintos medios de aplicación se debe llevar a cabo con base en el contenido general, por ejemplo emplear texto y gráficos bidimensionales, cuando se trate de un mensaje sencillo, agregar animación cuando se trate de un mensaje con cierto grado de complejidad y agregar audio y/o video cuando se requiera de una explicación sumamente detallada. Finalmente el principal objetivo de una aplicación multimedia es la comunicación.

De acuerdo a Wolfram (1994), la importancia de una clara comunicación, se puede resumir en tres objetivos principales, que se darán en forma consecutiva.

- Obtener la atención del usuario
- Establecer una atmósfera emocional
- Entregar el mensaje

Obtener la atención del usuario constituye la parte más interesante de una aplicación multimedia, para tal efecto se pueden usar colores brillantes, animación de objetos o texto, incluir sonidos etc, sin embargo la retención también



(17) Harold, Frater, Dirk, Paulissen, Op cit., pp. 95.

llama poderosamente la atención, se puede usar un fondo oscuro con una palabra clara para atraer al usuario.

El establecimiento de una atmósfera emocional se lleva a cabo de diferentes maneras, las emociones pueden ser el resultado de obtener la atención del usuario a través del uso de cierta música, sonidos ambientales o el uso de un color determinado, cuando se atrae la atención del usuario y se ha establecido una atmósfera emocional, es el momento de transmitir o entregar el mensaje principal de la aplicación.

Al entregar el mensaje, se debe de conocer de antemano la reacción del usuario y si no se obtiene la reacción deseada, entonces podemos hablar de una mala aplicación multimedia.

## 2.5 Aplicaciones de la multimedia interactiva

Como ya se ha puntualizado, el desarrollo de la tecnología hizo posible que las aplicaciones multimedia cobraran la importancia que ahora tienen, esto se entiende a partir de los beneficios que trae consigo, basta decir que la interactividad es una de las grandes ventajas en comparación con otros medios, por medio de esta se mantiene el interés y la atención de usuario hacia el tema que se le presenta, mejorando así la retención de la información. En consecuencia su uso se ha diversificado a la par del uso de las computadoras, de este modo

encontramos aplicaciones multimedia en muchas áreas, tanto educativas como comerciales, entretenimiento, científicas etc.

Dentro de las aplicaciones multimedia podemos apreciar varios objetivos, a partir de éstos se pueden establecer las áreas de aplicación.

De acuerdo con Luther (1996), para establecer los objetivos en un proyecto multimedia se deben de conocer las tareas que se llevarán a cabo y evaluar si una aplicación es factible.

Para la solución de dicha tarea; podemos considerar cuatro puntos principales:

- Informar
- Educar y/o capacitar
- Entretener
- Vender

A continuación se analizan las áreas de aplicación de la multimedia.

### 1.- MULTIMEDIA EN LOS NEGOCIOS

Debido al poder que tiene la multimedia para cautivar a potenciales clientes, su uso se está generalizando cada vez más para comercializar ciertos productos, sin embargo el público a

quien va dirigido este tipo de publicidad no es masivo debido a la dificultad en su distribución.

Las diapositivas y los acetatos constituyeron un importante medio para realizar presentaciones, aunque recientemente las presentaciones multimedia realizadas digitalmente han desplazado estos medios, ofreciendo una serie de ventajas que a continuación se ilustran en la siguiente tabla, elaborada por Luther (1992).

	● ACETATOS	● DIAPOSITIVAS	● MULTIMEDIA
<b>PROYECCIÓN</b>	Pueden ser proyectados en computadora, requieren de una impresora a color.	Requieren de un proceso fotográfico	Necesariamente tiene que ser proyectada en computadora
<b>CAMBIOS</b>	Requieren rediseño y reimpresión en acetato	Requieren de nuevo proceso fotográfico	Cambios directos en la computadora
<b>TIEMPO PARA REALIZAR UN CAMBIO</b>	Horas	Horas	Minutos
<b>INCLUSIÓN DE AUDIO</b>	No es posible	Si es posible	Si es posible
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA PRESENTACIÓN</b>	No es profesional	Profesional, con flexibilidad limitada	Profesional

Tabla 1

Las aplicaciones de multimedia en los negocios incluyen:

- Presentaciones
- Capacitación
- Mercadotecnia
- Publicidad
- Demostración de Productos
- Catálogos
- Informes

## 2.- MULTIMEDIA EN LA EDUCACIÓN

Las instituciones educativas deberían ser un lugar donde se debiera aprovechar el enorme potencial de la multimedia, sin embargo prevalecen los métodos tradicionales de enseñanza, que en ocasiones limitan el proceso de aprendizaje.

Luther (1992) señala que la multimedia aporta ventajas en relación con otros medios en la educación y capacitación. Como ya lo hemos mencionado la interactividad repercute en una mayor captación de la información, en consecuencia en un mayor aprendizaje, está comprobado que se comprende mejor un tema cuando se presentan estímulos visuales y auditivos

que cuando se proporciona sólo información escrita.

En cuanto al uso que tiene la multimedia interactiva en el campo de la capacitación, Luther (1992), menciona que los primeros intentos surgen en la década de los 70' s bajo el nombre de computer based training (CBT) o entrenamiento basado en computadora, el cual sirvió para formar técnicos, principalmente en las áreas de la mecánica, la electrónica y las telecomunicaciones.

Actualmente se usa para capacitar a obreros, empleados, técnicos y profesionistas de muchas áreas, incluyendo la industria militar y aeronáutica, donde se han desarrollado simuladores muy cercanos a situaciones reales de combate o de vuelo.

Uno de los recursos más efectivos con que cuentan algunas de las instituciones educativas actualmente, son las llamadas teleaulas o aulas virtuales, por medio de las cuales se imparten cursos completos a niños, jóvenes y adultos que no tiene la posibilidad de asistir a una escuela. La información se transmite a través de Internet o de un CD Rom, con la ventaja de que contienen información escrita, imágenes, video y evaluaciones interactivas para los usuarios.

Otra de las aportaciones de la multimedia en la educación son las teleconferencias, por

medio de las cuales especialistas en distintas áreas exponen temas a través de los soportes antes citados.

Algunos ejemplos de la aplicación de la multimedia interactiva en la educación son:

- Tutoriales en varias áreas de conocimiento
- Simuladores para medicina, ingeniería, aviación e industria militar
- Enciclopedias interactivas
- Métodos para instrumentos musicales
- Guías interactivas en distintas áreas de conocimiento
- Cursos de idiomas
- Aulas virtuales



fig.24, 25 y 26 Diversas aplicaciones de la multimedia interactiva en la educación.

### 3.- MULTIMEDIA EN LUGARES PÚBLICOS

Las aplicaciones multimedia facilitan el medio para proporcionar información importante a usuarios de hoteles, aeropuertos, terminales de autobuses o ferrocarriles, centros comerciales, museos, instituciones gubernamentales, centros turísticos etc.

Una de las aplicaciones de multimedia en lugares públicos son los llamados kioscos o terminales de información, que proporcionan a los usuarios datos o mapas y rutas de los lugares, con la ventaja de que trabajan las 24 horas aun sin personal humano.

En el caso de los museos, los kioscos no sólo guían a los visitantes a través de la exposición, también pueden mostrar con mayor profundidad los detalles de la misma mediante proyección de videos o juegos interactivos, de hecho existen museos totalmente interactivos dirigidos en su mayoría al público infantil que han tenido gran aceptación debido a que han cambiado el concepto del visitante pasivo que sólo observa y el del lugar interesante pero aburrido del museo.



Fig.27. Kiosko interactivo

# Capítulo 3

## Elementos básicos de la Multimedia Interactiva

### 3.1 La interfaz

La interfaz puede definirse como el punto medular de la multimedia y el centro de control de los elementos que componen la aplicación. Está conformada por el texto, gráficos, sonido, animación y video en un todo coherente, formando así el canal de comunicación entre el usuario y la aplicación. Este diálogo se da a partir de aspectos físicos y simbólicos; los aspectos físicos están directamente relacionados con el hardware (teclado, mouse y monitor), los simbólicos se dan a partir de iconos o imágenes que representan conceptos o funciones que activan los elementos antes mencionados y hacen posible la transferencia de información entre la aplicación y el usuario o viceversa.

Una de las funciones básicas de la interfaz, dentro de la multimedia interactiva es el de "situar al usuario dentro de un contexto, le dicta al usuario las características de la aplicación y las posibilidades que tiene para navegar en el documento, así como la forma en que está estructurada la información" <sup>18</sup>.

Para tal efecto existen una serie de elementos gráfico-conceptuales que mencionaremos a continuación:

- El texto es un componente muy importante en cualquier interfaz, ya que proporciona información importante al usuario en dos ver-

tientes: muestra el contenido temático y constituye el desarrollo de esos mismos temas.

En el segundo caso generalmente se presenta al usuario en forma de ventanas o marcos. Se debe tener especial cuidado en su distribución a lo largo de toda la aplicación ya que una interfaz atiborrada de información escrita resulta confusa y cansada para el usuario.

- Los fondos forman parte del ambiente emotivo de la Interfaz a partir de ciertos colores y texturas, además de que dan la sensación de unidad a toda la aplicación, no se recomienda un cambio radical de fondo entre una pantalla y otra ya que causaría desconcierto y rompería con esa unidad.

- Los botones e iconos son imágenes acompañadas o no de texto, creadas con el propósito de representar conceptos. Mediante dichas imágenes el usuario interactúa con los elementos de la multimedia además de que indican las herramientas y las posibilidades con que cuenta el usuario para navegar en la aplicación.

- Las metáforas son un elemento muy recurrente en una interfaz y se refiere al uso de modelos o conceptos que son familiares al usuario, las metáforas sitúan al usuario en un ambiente de trabajo que se asemeja a una situación real.



(18) Vaughan, Tay, *Todo el poder multimedia*, 1994, McGraw-Hill, México, pp.42

Muchos usuarios habituales de las computadoras están familiarizados inconcientemente con algunas formas de metáfora utilizadas en los sistemas operativos, basta citar el ejemplo del icono de la carpeta para guardar archivos, este es un ejemplo típico de metáfora donde se recurre a un objeto real para llevarlo a una aplicación virtual.

Castro (1997), menciona que existen tres tipos de metáfora aplicables a un proyecto multimedia. El primero se denomina; tarjetas o páginas y su principal característica es el uso de pantallas que representan fichas o páginas con áreas sensibles que al activarse se enfatizan con otra información subordinada, vinculando los elementos deseados para aumentar el mensaje.

El segundo tipo de metáfora se caracteriza por el uso de gráficos, es decir que a partir de un dibujo, ilustración o fotografía se puede recrear un ambiente en el cual navega el usuario e interactúa mediante áreas sensibles estratégicamente resaltadas.

Este tipo de metáforas se recomiendan para aplicaciones destinadas a público infantil o para galerías virtuales o museos.

Finalmente el tercer tipo de metáfora se denomina abstracta y consiste en una combinación armónica de símbolos o representaciones de objetos en iconos, que permiten expre-

sar ideas asociadas con el tema que presenta la aplicación.

"El éxito de las metáforas estriba en lo concreto que sean los conceptos que se representen, generalmente se buscan conceptos que sean asimilados universalmente, para lograr un rápido involucramiento del usuario a la aplicación."<sup>19</sup>

La interfaz deberá ser consistente, esto quiere decir que cada una de las pantallas deberán estar basadas en un patrón sólido, pero con cierta flexibilidad o sea que compartirán una misma estructura de composición, mismos elementos gráficos y mismos criterios para jerarquizar la información. Dicha semejanza proporciona unidad y continuidad, facilitando la lectura del documento.

La interfaz debe permitir accesos rápidos a la información, reduciendo pasos y procesos intermedios, así como mecanismos para la búsqueda de información específica y opciones de navegación no lineal.

La interfaz debe ofrecer al usuario una confirmación visual y/o auditiva de las acciones que realice, por ejemplo cuando solicite descargar un video o animación o mandar información vía Internet es necesario que se le proporcione al usuario una señal de que su solicitud está en proceso o ya se llevó a cabo. Esto proporciona una sensación de funcionalidad a la aplicación.



fig. 28 Ejemplo de interfaz



(19) Castro, Ibarra, Mario, *El camino fácil multimedia*, Edit. MacGraw-Hill/Bogotá Colombia, 1997, pp.62.



### 3.2 Gráficos (Bitmaps y vectores)

En capítulos anteriores hablamos del poder de comunicación de las imágenes, de su expresividad y efectividad al transmitir un mensaje.

En el caso de las aplicaciones multimedia las imágenes fijas constituyen un elemento primordial y a pesar de la naturaleza cinética de la multimedia, el impacto de una imagen fija ilustración o fotografía es innegable, basta recordar las fotografías que se han convertido en arquetipos al congelar momentos claves de la historia, la política, el arte etcétera. Dentro de la interfase podemos incluir imágenes de muy diversos tipos, dependiendo del fin que se pretenda lograr con estas. La variedad de imágenes incluyen fotografías, ilustraciones, diagramas, mapas, esquemas, cuadros etc.

Cualquier imagen como cualquier otro elemento de la multimedia necesariamente tiene que ser digitalizado. El escáner y la cámara digital constituyen las formas más utilizadas para convertir la información análoga o impresa al lenguaje digital; para que posteriormente sean manipuladas en la computadora por medio de un software.

Además de los instrumentos de captura que mencionamos anteriormente, también existen imágenes que se comercializan vía CD ROM ó incluso vía Internet; a este sistema se le denomina librería o banco de imágenes y consis-

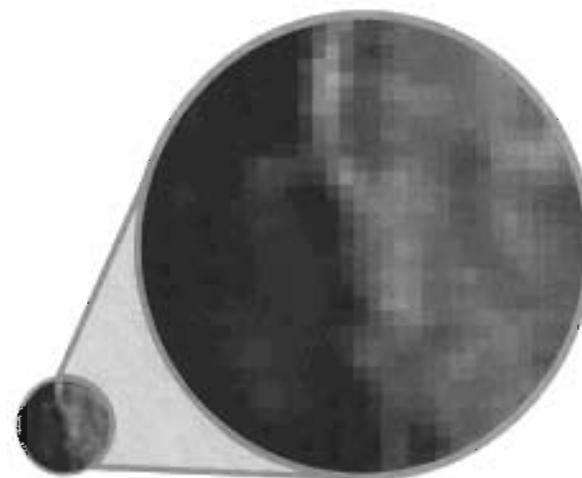
te en una colección de fotografías e ilustraciones agrupadas en distintos temas y materias. Estas imágenes poseen una calidad muy alta ya que están tomadas por fotógrafos profesionales y pueden ser utilizadas para trabajos que requieren imágenes a corto plazo y no necesariamente originales.

De acuerdo a sus características podemos dividir a las imágenes digitales en dos grandes grupos: GRÁFICOS BITMAP Y VECTORIALES.

"Los gráficos bitmap, están compuestos de una serie de puntos llamados píxeles que corresponden a uno o varios bits de información digital. Cada píxel posee información única incluyendo color y ubicación y el conjunto de estos forman la imagen" <sup>20</sup>.

Debido a esta característica las imágenes bitmap son manipuladas por un software de pintura que permite modificar las características de los píxeles en forma individual o en conjunto. Cabe mencionar que los gráficos bitmap pueden llegar a ser muy pesados debido a la cantidad de información que poseen. El peso de una imagen está determinado por varios factores entre ellos la resolución, tamaño y formato.

Fig. 29 Píxeles de un bitmap



(20) Jerram, Peter, *Manual de multimedia*, Escuela de cine y video S.L., 1999, p.p 77.



Los formatos de imagen son una forma de clasificación de los gráficos bitmap, cada formato posee características que satisfacen distintos fines. Existen formatos especiales para impresión, para aplicaciones de Internet, multimedia e incluso para televisión, actualmente tenemos la ventaja de que ambas plataformas (Mac y Pc) comparten la mayoría de los formatos de imagen aunque muchos de ellos se hayan diseñado originalmente para una plataforma especial.

A continuación se mencionan y se explican los formatos de imagen más comunes para ambas plataformas, mismos que refiere Peter Jerram (1999) en su libro: El manual de Multimedia .

- BMP: Es un archivo nativo de Windows, no manejan compresión, tienen buena calidad pero resultan poco apropiados para multimedia o Internet por ser muy pesados.
- EPS (Encapsulated post script): Los archivos EPS diseñados para ser impresos, por ser un archivo que encapsula la información conserva muchos atributos de la imagen, pero resultan muy pesados y ocupan mucho espacio de disco o de cualquier recurso del sistema. No son utilizados en aplicaciones multimedia.
- GIF: Como sus siglas lo indican, se trata de un archivo de intercambio gráfico; fue creado por una empresa llamada Red Compuservey.

Diseñado con el propósito de minimizar el tiempo de carga y descarga a través de la red.

Los archivos GIF poseen una gran compresión y ciertas limitaciones en su gama de color (256 colores), de tal forma que son ideales para imágenes con pocos colores y homogéneos, no se recomiendan para gráficos muy complejos como fotografías. Debido a sus características es un formato muy utilizado tanto en imágenes fijas como en pequeñas animaciones. No es un archivo para impresión.

- TIFF: Se introdujo por la empresa Aldus y fue diseñado para soportar imágenes muy sofisticadas introducidas a la computadora a través de un escáner. Actualmente es uno de los archivos más utilizados para imágenes en color y en escala de grises, cuya finalidad será la impresión.

Existe TIFF para PC y TIFF para Mac, se diferencian entre sí por la secuencia de orden de los píxeles que conforman la imagen.

Resulta un formato muy confiable para exportarlo de un programa a otro, ya que las características tonales y de color son interpretadas perfectamente por la mayoría de los programas de manipulación de imagen, sin embargo cabe mencionar que las aplicaciones de multimedia no soportan bien este formato.

- JPEG (Joint Photographic Experts Group) Se

trata de un formato muy utilizado para minimizar el tamaño de los archivos, debido a que tiene un sistema de compresión basado en una sofisticada técnica matemática que a diferencia de la compresión de GIF, éste formato tiene una paleta a todo color, por lo tanto es ideal para optimizar imágenes fotográficas e ilustraciones complejas y realistas.

Las imágenes vectoriales constituyen al otro grupo de imágenes digitales. Este tipo de imágenes está basado en un complejo sistema de coordenadas y marcas definidas geométricamente, este sistema fue desarrollado por el matemático Pierre Bezier.

Dichos puntos permiten crear líneas rectas o curvas que originan una diversidad de formas, que además permite incluir atributos de color y degradados en el relleno de esas formas.

Debido a que las imágenes vectoriales se guardan bajo un código algorítmico, pueden ampliarse o reducirse sin perder detalles ni calidad y pesan relativamente poco comparándolas con los bitmap.

Los vectores son imágenes muy adecuadas para la ilustración digital, ya que los programas de trazo incluyen herramientas que permiten funciones muy complejas para realizar trabajos con mucho detalle o simplemente para realizar esquemas, cuadros sinópticos, mapas etc. Por su versatilidad y características en economía

de memoria, estas imágenes son utilizadas tanto en el medio impreso, como en aplicaciones de Internet y multimedia.

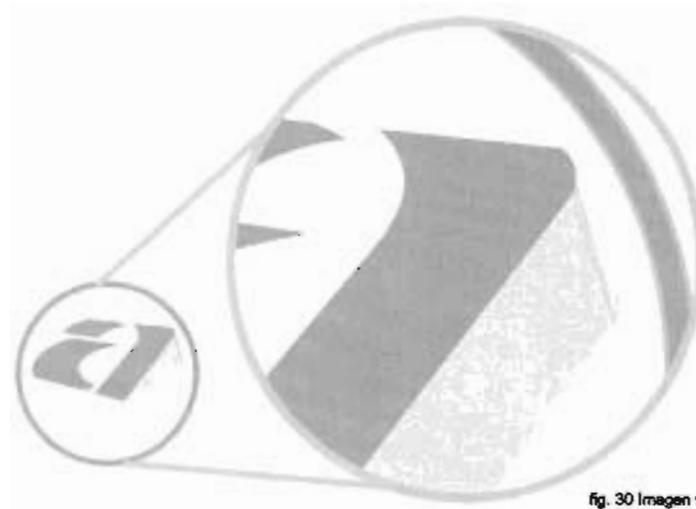


fig. 30 Imagen vectorial

### 3.2.1 Resolución de imagen en el monitor

En párrafos anteriores surgió la palabra resolución y dada su importancia es necesario aclarar este concepto.

La resolución de pantalla indica el número de píxeles que una pantalla puede mostrar dentro de un área determinada, dicha resolución se expresa en píxeles por pulgada, generalmente los monitores de las computadoras están configurados a una resolución que va de los 72 a los 96 píxeles por pulgada.

Citando el ejemplo de las imágenes cuyo fin será el monitor de computadora, deducimos que un gráfico de 72 X 72 ppi. ocupará un área de una pulgada cuadrada en un monitor configurado a 72 píxeles por pulgada de resolución. Al generar gráficos para monitor, se debe usar a proporción de 1:1 (un píxel de imagen equivale a uno del monitor).

En el caso de las imágenes utilizadas en los impresos, no se toma mucho en cuenta la resolución del monitor, para éste tipo de imágenes se considera más la resolución de salida, que generalmente es de 300 o más puntos



por pulgada (dpi); esto se debe a que dichas imágenes serán procesadas en algún sistema de impresión y requieren de mayor calidad y de otra configuración.

Las imágenes a una resolución de 72 píxeles por pulgada, aparentemente muestran una gran calidad y un alto grado de detalles vistas a través del monitor, pero en realidad es una ilusión óptica, debido a que la luz que transmite el monitor aporta una gama de color más dinámica e intensa que la que refleja una superficie impresa.

Debido a esta "ilusión óptica", muchos diseñadores inexpertos creen que por el hecho de que una imagen se vea bien en el monitor, se va a imprimir con la misma calidad y vivacidad de color y esto es un error muy frecuente. Ambos tipos de imagen obedecen a criterios muy distintos y abordar las características y proceso de imágenes para impresión requiere de un estudio especial y no es el objetivo principal de este trabajo de tesis.

### 3.3 Texto

Desde la invención de la escritura el hombre se ha esmerado en transmitir a los textos una personalidad propia, mas allá de la información que transmiten, se busca que un texto se convierta en una experiencia visualmente enriquecedora.

La tipografía juega un papel muy importante dentro de la comunicación escrita; satisface necesidades de carácter verbal y visual.

La historia de la tipografía es tan antigua como la del diseño y adentrarnos en ella resultaría en muchas páginas y no es mi propósito hacerlo, pero sólo para tener una referencia histórica importante, recordemos que la invención de la imprenta de tipos móviles por Gutenberg marcó un cambio trascendental en el desarrollo de la tipografía, durante el renacimiento varios impresores hicieron variaciones a los tipos romanos existentes hasta entonces, pero en general se mantuvo la misma línea durante algunos siglos más. Fue hasta los primeros años del siglo XIX, que como respuesta a las necesidades crecientes del comercio y la publicidad aparecieron tipos con variantes considerables. (cfr. Meggs, 1991:481).

De este modo y en forma gradual han surgido familias tipográficas, que se diferencian entre sí por sus formas. A continuación se mencionan las familias tipográficas que engloban a todos los tipos conocidos hasta ahora.

- **GÓTICAS**<sup>21</sup>: Se les denomina así a las letras que fueron usadas por los impresores alemanes de la edad media, se distinguen por su caligrafía, sus trazos angulados y sus ornamentos rígidos en mayúsculas y minúsculas. Carecen de patines y son difíciles de leer en grandes bloques de texto.



fig. 31 Góticas

- **GARALDAS**: Están basadas en las lápidas romanas, Claude Garamond las creó y adaptó a la lengua francesa. Se trata de letras muy estrechas, con líneas más rectas y uniones suavizadas, se usaban muy frecuentemente durante los siglos XVI al XVIII. (ver fig.32)



(21) Martín, José Luis, *Manual de Tipografía*, 1a. Edición, Edit. Campgráfico, Valencia España, 2001, pp.75.

• **CALIGRÁFICA**<sup>22</sup>: Se dividen en dos grupos: gótica y latina; las góticas fueron creadas en Alemania hacia mediados del siglo XVII y se basan en la caligrafía cursiva formal utilizada en las cancillerías.

En 1576 se creó en Inglaterra el tipo de letra basado en la escritura isabelina trazada a mano, este tipo de letra se empleo para la impresión de documentos de carácter formal y festivo pero jamás se ha empleado en la impresión de libros. (ver fig. 33)

• **HUMANISTAS**<sup>23</sup>: Se atribuyen a Nicolás Jenson, datan del siglo XIX, se basan en los escritos humanistas del renacimiento, su legibilidad contrasta con las góticas y se caracterizan por sus trazos sutiles y armónicos. (ver fig.34)

• **EGIPCIAS**: Se desarrollaron en el siglo XIX, se caracterizan por sus patines cuadrados y trazos uniformes, su uso se restringía para encabezados publicitarios, debido a su peso visual. (ver fig.35)

• **DIDONAS**: Estas familias se caracterizan por su acentuado contraste entre trazos gruesos y delgados, poseen patines muy delgados y rectilíneos, esta familia fue creada por Didot y Bodoni a finales del siglo XIX y principios del XX. (ver fig.36)

• **TRANSICIÓN**: Se caracterizan por sus trazos gruesos y delgados en el mismo carácter, poseen patines y resultan muy legibles. (ver fig.37)

• **GROTESCAS**: Esta familia data de principios del siglo XX, originalmente se le llamó sans serif (palo seco), por sus trazos uniformes sin adornos y sin patines, al principio se diseñaron sólo en mayúsculas con el propósito de rotular. (ver fig.38)

• **GEOMÉTRICAS**: Son letras que se caracterizan por un diseño basado en formas geométricas básicas, fueron desarrolladas a principios del siglo XX por la escuela de diseño de la Bauhaus, sus trazos son constantes, sencillos y minimalistas. (ver fig.39)

• **LINEAL HUMANISTA**: Se considera una mezcla de los tipos palo seco y los humanistas, poseen los rasgos discretos de los primeros y la amplitud del ojo interno de los segundos. (ver. fig.40)



fig. 32 Garamond



fig. 33 Caligráfica



fig. 34 Humanistas



fig. 35 Egipcias



fig. 36 Didonas



fig. 37 Transición



fig. 38 Grotescas



(22) Martín, José Luis, Op. cit, pp. 78

(23) Lewis, John; *Principios Básicos de Tipografía*, Edit. Trillas, México 1999. pp.45

• **DECORATIVAS:** Se trata de letras con trazos muy variados, se emplean con fines decorativos u ornamentales, se destinan principalmente para mensajes breves y expresivos, debido a su legibilidad limitada no se emplean para cuerpos de texto. (ver fig.41)

Siendo el texto una materia prima fundamental en cualquier área de aplicación del diseño gráfico, es necesario tener conocimientos básicos sobre anatomía tipográfica, esto involucra básicamente las partes de una letra y otros elementos como líneas de referencia que nos harán comprender mejor aspectos de composición y legibilidad.

Si bien es cierto que existen innumerables formas para nombrar algunas partes de las letras, la siguiente gráfica ilustra algunas de las partes más importantes y los nombres más recurrentes.<sup>24</sup>

fig. 42 Anatomía del tipo



"Las líneas de referencia son aquellas que establecen el orden de los caracteres de un alfabeto y mantienen una coherencia de alturas entre ellos"<sup>25</sup>.

fig. 43 Líneas de referencia



(24) Martín, José Luis, Op. cit, pp. 76

(25) Ibidem, pp.78

ABCDEFGHI

fig. 38 Geométricas

ABCDEFGHIJK

fig. 40 Lineal humanista

A B C D E F

fig. 41 Decorativas

**LÍNEA BASE:** Es la línea sobre la que se asienta el cuerpo principal de los caracteres minúsculas y mayúsculas.

**LÍNEA MEDIA:** Es la línea que señala la altura del cuerpo de las minúsculas.

**LÍNEA DE ALTAS O MAYÚSCULAS:** Esta línea señala la altura máxima de las mayúsculas, cabe mencionar que esta línea no siempre coincide con la de ascendentes que es la que establece la altura de las minúsculas como la "b" o la "t".

**LÍNEA DE DESCENDENTES:** Señala el límite de algunas minúsculas como la "g" o la "y", no existe una regla rígida de simetría en relación a la línea de ascendentes.

Entendiendo que el texto es un medio fundamental para la comunicación de una aplicación multimedia, el tratamiento que se le da a los textos determinará si el usuario puede navegar en el documento con comodidad o se ahogue en un mar de texto y acabe por abandonar el documento.

Al igual que el diseño de material impreso, las aplicaciones multimedia requieren de una planeación para colocar y jerarquizar el texto en una interfaz. El diseñador deberá tomar en cuenta factores como el tipo de fuente para títulos y bloques de texto, puntaje, interlinea, ancho de columna o longitud de línea etc, buscando como principal finalidad la legibilidad de cualquier texto que aparezca en la aplicación.

Existen reglas básicas de diseño editorial aplicables para la creación de documentos electrónicos y hacer de él un producto funcional y visualmente agradable. Una de ellas y como ya se mencionó anteriormente es la elección de la tipografía. Difícilmente se necesitarán más de tres fuentes para todo el proyecto incluyendo títulos y bloques de texto.

"La elección de una buena tipografía establece una jerarquía visual que facilita la lectura de la prosa, al proporcionar tanto interrupciones visuales, como énfasis gráficos que ayudan al lector a entender la relación entre el texto y la imagen, entre los titulares y los bloques de texto subordinados".<sup>26</sup>

La jerarquía de los textos dispuestos en una composición ya sea de medios impresos o electrónicos, obedece a una serie de criterios que se mencionan a continuación:

- **Ubicación:** Situar un texto en primer lugar, de arriba abajo, es la primera forma de establecer una jerarquía visual y la más recurrente.
- **Fuerza de carácter:** Usar un puntaje más alto en ciertos textos, constituye otra forma de jerarquía y obliga al lector a establecer las palabras más grandes como primer punto de lectura.
- **Fuente:** Generalmente se usa una fuente diferente, para destacar un texto sobre los demás, esto es para crear un contraste que obligue al lector a establecer un orden de lectura.
- **Color:** La utilización de un color diferente para un texto específico marca un contraste y destaca un texto sobre otros.

Cabe mencionar que la jerarquía se establece a partir del uso de uno o de la combinación de varios de los aspectos mencionados anteriormente, habrá casos en que dada la importancia de un texto, tendrá jerarquía en ubicación, puntaje, fuente y color.

En párrafos anteriores mencionamos los factores que deberá tomar en cuenta el

diseñador para hacer que el usuario de la aplicación aproveche el contenido, leyendo con comodidad los textos que se le presentan, entre ellos destacamos:

- **Tamaño de carácter:** La medición de las letras no es elemento generado al azar, tomó siglos definir un método sencillo de medición que permitiera a los fabricantes y diseñadores de tipos estandarizar los tamaños de caracteres, pero fue hasta 1785 que Françoise Ambroise Didot, definió un sistema basado en dividir en 72 partes la pulgada francesa, sistema que se sigue utilizando hasta nuestros días, aunque los sistemas digitales han desplazado el uso del tipómetro.

El tamaño de la tipografía se determina al igual que en el diseño de material impreso, calculando la distancia a la que va a ser leído el documento, en el caso de aplicaciones multimedia la distancia promedio entre los ojos del usuario y el monitor de la computadora es de 35 a 40 cm, a esa distancia una tipografía de 12 puntos en casi todas las fuentes se lee cómodamente, recordemos que todos los textos que aparecen en la pantalla tienen que ser leídos con relativa facilidad, en el caso de los titulares, se puede aumentar uno o dos puntos, teniendo en cuenta que tipos demasiado grandes afectarían la composición.

- **Espacio entre caracteres y palabras:** La cantidad de espacio entre letras y palabras



(26) Martínez, Martínez Neidy, *Planificación y diseño de un producto multimedia*, Tesis, Comunicación Gráfica, 2003, ENAR, p.p 37.

afecta directamente la legibilidad y la comodidad de lectura, este espacio debe ser tan reducido que de la apariencia de superposición o tan amplio que de la sensación de fragmentación, en ambos casos se produce ilegibilidad.

Una composición con una legibilidad óptima se logra separando las palabras y las letras bajo un patrón proporcionado y regular.

- **Anchura de carácter:** La legibilidad también es afectada si se emplea una fuente demasiado condensada (estrecha) o expandida (ancha) generalmente se maneja una medida estándar que está dictada por la forma natural de la fuente, sin embargo el empleo de fuentes condensadas o expandidas para pequeños bloques de texto como pies de foto o títulos es un recurso aceptable.

- **Énfasis:** Consiste en destacar palabras sobre el cuerpo de texto, o bien de titulares, esto se logra a partir del uso de negritas que si bien es la forma más recurrente, también se puede enfatizar un texto usando otra fuente, o usar la misma fuente pero en su forma itálica o cursiva, de cualquier forma enfatizar es distinguir ciertas palabras o frases sobre otras.

- **Interlinea:** Es el espacio que existe entre dos líneas de base de texto, la interlinea influye significativamente en la composición y en la legibilidad del texto. Las líneas demasiado estrechas perjudican la velocidad de lectura, debido

a que entran en el mismo campo de visión la línea superior e inferior.

"El ojo no es capaz de ajustarse a las líneas muy apretadas con una precisión tal que sólo se lea una línea en cuestión y no se lean las de las inmediaciones. La vista se desvía, el lector gasta energías donde no debe y se cansa ante lo impreciso"<sup>27</sup>.

En el caso contrario también se presentan dificultades debido a que al lector le cuesta trabajo encontrar la unión con la línea siguiente.

Un interlineado adecuado se caracteriza por conducir al ojo de línea en línea y establecer un ritmo de lectura que evite el cansancio, de este modo se logrará una mayor comprensión de lo leído.

- **Longitud de línea:** El largo de la línea junto con la interlinea son factores determinantes para la legibilidad de un texto. Las líneas no deberán ser ni muy cortas ni demasiado largas, los casos favorecen a la fatiga visual, en el caso de las líneas demasiado largas el ojo las siente pesadas porque se le obliga a seguir una línea horizontal por mucho tiempo y en caso contrario se le obliga a cambiar de línea constantemente.

De acuerdo con Muller Brockman una longitud de línea adecuada es aquella que conten-

ga de siete a diez palabras por línea. El largo de línea adecuado crea condiciones para un ritmo regular y agradable que posibilita una lectura pendiente del contenido.

- **Arreglo tipográfico:** Los bloques de texto, pueden asentarse sobre una estructura compositiva de muy diversas formas; bandera izquierda, bandera derecha, centrado, justificado y justificado forzado. De acuerdo a la experiencia la forma que favorece a una lectura más cómoda es la alineación a la izquierda o bandera derecha, quizás porque en nuestras culturas la lectura se hace en esa dirección, por ello percibimos al margen izquierdo como constante, reglado y predecible, en cambio un texto alineado a la derecha nos transmite un sensación de irregularidad y produce una silueta que favorece a la distracción.

De las otras formas de arreglo tipográfico, la más recurrente por su funcionalidad es el justificado, ya que produce una sensación de equilibrio, siempre y cuando no se provoquen espacios excesivos entre palabras.



fig. 44 Arreglos tipográficos



(27) Brockman, Muller, Sistema de retículas, Edit. G.G., Barcelona, 1962, p.p 34

### 3.3.1 Hipertexto

El enorme flujo de información escrita que contiene una aplicación multimedia, puede ser organizado de diversas formas, aunque generalmente se muestra al usuario a través de pantallas navegables siguiendo una secuencia lineal, el hipertexto constituye un método de organización por medio del cual se puede enlazar información dispuesta en distintos lugares del documento electrónico con contenidos afines o complementarios entre sí, de una manera no lineal.

La organización hipertextual permite ir entrelazando un concepto con otro directamente relacionado a través de una liga previamente programada. Los elementos del hipertexto son:

- **Nodos:** Son bloques de texto dispuestos en diferente lugar de la aplicación que comparten una información determinada. Los nodos pueden visualizarse en pantalla a través de marcos y/o ventanas. Los nodos basados en marcos, tienen asignada una cantidad fija de espacio para el texto, de tal forma que tiene que adecuarse a ese espacio.

Por otro lado, los nodos que se basan en ventanas pueden ocupar una cantidad indefinida de espacio, según lo requiera el tema, las ventanas poseen mecanismos como las barras scroll, que son útiles para leer una gran cantidad de información.

- **Enlaces:** Un enlace es una conexión entre los nodos, que permiten seguir la referencia entre un origen y un destino.

Los enlaces están indicados en un bloque de texto, por medio de palabras remarcadas, generalmente con un color distinto, las cuales deben ser fácilmente activadas por medio de un clic y obtener una respuesta rápida.

Cabe mencionar que el abuso de enlaces en un texto, en lugar de enriquecer la comunicación, resulta inadecuado pues interrumpe excesivamente el flujo principal de información. A la unión del hipertexto con otros elementos multimedia, como gráfico, video, animación o audio se le llama hipermedia.

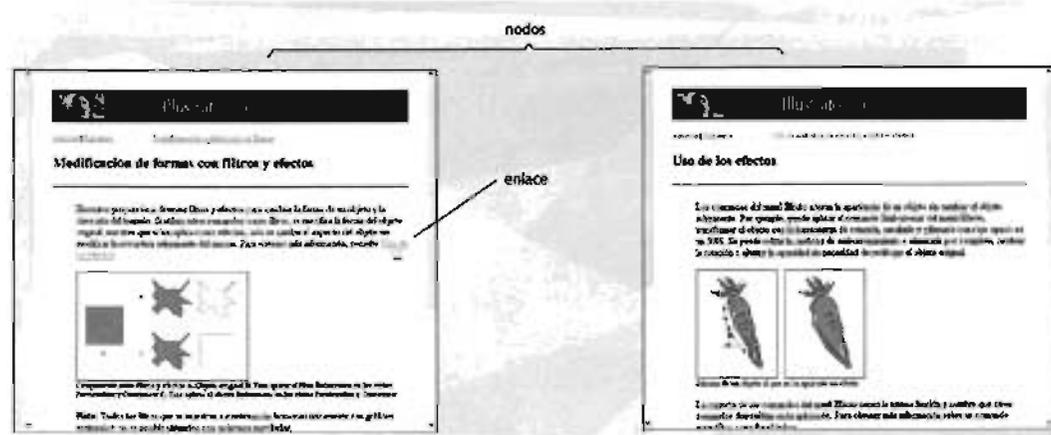


fig. 45 El uso de hipertexto

### 3.4 Video

"La palabra video (del latín video=yo veo), se utiliza para designar de forma abreviada, un aparato electrónico cuya finalidad es la de registrar sobre una cinta magnética imágenes y sonidos mediante procedimientos magneto-eléctricos. Para después y gracias a un proceso inverso llevado a cabo por el mismo aparato, reproducir dichas imágenes y sonido en un receptor de televisión o en un monitor tantas veces como se desee"<sup>28</sup>.

La inclusión de video en una aplicación de multimedia interactiva constituye un atractivo importante para los usuarios. Si bien una imagen estática puede decir mucho, cuando se emplean imágenes en movimiento y audio el mensaje suele ser más impactante y ese impacto resulta una mejor comprensión de los contenidos.

Gracias al video se pueden mostrar cosas, situaciones, lugares, que de otra forma sería virtualmente imposible, por ejemplo se le puede mostrar al usuario el funcionamiento de una herramienta o aparato, o se le puede mostrar como llevar a cabo un procedimiento x, sin necesidad de estar en el escenario real.

Sin embargo el empleo de video en una aplicación está precedido de un proceso complejo. Generalmente antes de convertirse en información digital, el video fue fruto de un

proceso análogo, es decir la información se almacenaba en la cinta de una cámara casera, semiprofesional o profesional, al hablar de esto nos referimos a los formatos. Existe una gran variedad de formatos de video, que se diferencian entre si por la calidad de imagen que almacenan y reproducen.

Entre los formatos domésticos o semiprofesionales destacan el Hi-8 y el S-VHS, estos formatos suelen ser de bajo costo y no requieren de tecnologías muy caras para su producción. En cuanto a la calidad de imagen podemos decir que va de regular a buena dependiendo de la calidad de la cámara utilizada en el levantamiento de imagen. Por otro lado existen formatos con calidad profesional o Broadcast, y el formato más representativo es el BETACAM SP de Sony.

La calidad Broadcast, se refiere a la calidad que normalmente vemos en la televisión, estos formatos son altamente controlables, pero requieren de un mayor número de equipamientos técnicos, así como de un equipo de personal especializado, instalaciones, sets de iluminación y otros requerimientos propios de una producción profesional de gran presupuesto.

Debido a esto son pocos los proyectos de multimedia que pueden solventar la producción de un video con calidad profesional y lo más común es usar formatos domésticos o semiprofesionales.

Recientemente el desarrollo de los formatos digitales de video ha constituido una enorme ventaja debido a que proporcionan una calidad muy cercana a la profesional a un costo infinitamente más bajo, además de que al grabar directamente en formato digital se evita la conversión de análogo a digital y se facilita su compresión, dos de los formatos representativos son el Mini DV y DVC Pro.

Además de los procesos para producir un video, otra situación que dificulta su inclusión en un CD Rom es la gran cantidad de espacio y memoria que ocupan, de tal forma que se han creado una gran cantidad de formatos que comprimen audio y video para optimizar su transporte y ejecución desde una aplicación web o multimedia.

Es importante subrayar que debido a la compresión, un video visto a través de un CD. Rom no tendrá ni la calidad ni el tamaño de uno visto por televisión, aunque existen formatos que conservan una calidad bastante aceptable y economizan espacio y peso de los archivos de video.

Jerram (1999) menciona la existencia de varios tipos de compresión pero todas se basan en algoritmos o codecs (abreviación de compresión/descompresión) que comprimen un archivo al guardarlo o "renderarlo" y los descomprimen al reproducirlo.



(28) Ruiz Vassallo, Francisco., *Video*, Ediciones CEAC, Barcelona, 1993, p.p 10.

"La compresión espacial o intraframe examina los fotogramas consecutivos localizando información similar o igual en cada uno de ellos para así unificar y eliminar información redundante" <sup>29</sup>.

La compresión temporal o interframe localiza los fotogramas consecutivos similares y los elimina, conservando únicamente los diferentes entre sí.

El proceso de análisis de fotogramas puede llevar cierto tiempo, cuando un compresor emplea más tiempo para comprimir que para descomprimir hablamos de un compresión asimétrica y cuando se emplea el mismo tiempo para comprimir y descomprimir hablamos de una compresión simétrica.

Es importante diferenciar entre formato y codec de video; un formato de video digital, es la forma de designar un archivo y guardar sus datos, esta forma puede cumplir diferentes requisitos según el uso para el que este diseñado, mientras que el codec es la compresión algorítmica a la que se ha visto sometido el contenido del formato de video digital. Puesto con metáforas, imagínate un closet, eso será el formato, mientras que la manera en que acomodes la ropa dentro de él será el codec. De esta manera es muy común que un mismo codec se use para varios formatos de video.

A continuación se mencionan los codecs y formatos más comunes para la compresión de video.

- MPEG (Motion picture experts group): El formato MPEG (Moving Picture Experts Group) es un estándar para compresión de video, audio y datos. Al ser creado se establecieron 4 tipos de MPEGs, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-3 y MPEG-4, que se diferencian en la calidad y ancho de banda usado. De este codec nace el popular formato MP3 para audio.

Ofrece tres ventajas: compatibilidad mundial, gran compresión y poca degradación de la imagen.

Una cadena MPEG se compone de tres capas: audio, video y una capa a nivel de sistema. Esta última incluye información sobre sincronización, tiempo, calidad, etc.

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 Mbits y la resolución a 352x240. La calidad es similar al VHS. Se usa para videoconferencias.

MPEG-2: Establecido en 1994 para ofrecer mayor calidad con mayor ancho de banda (típicamente de 3 a 10 Mbits). En esa banda, proporciona 720x486 pixeles 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 como se ha demostrado que MPEG-2 con mayor ancho de banda cumple con este cometido, se ha abandonado.

MPEG-4: Está en discusión. Se trata de un formato de muy bajo ancho de banda y resolución de 176x144, pensado para videoconferencias sobre internet, etc. Realmente está evolucionando mucho y hay fantásticos codificadores soft que dan una calidad semejante al MPEG-2 pero con mucho menor ancho de banda.

- SORENSON: El Sorenson Video Codec es el primero que Quicktime sacó al mercado con propiedades de alta calidad de video para ancho de banda bajo, es un codec ideal para video en aplicaciones de Internet debido a que su reproducción tiene calidad aceptable tanto en máquinas conectadas a un ancho de banda pequeño como a uno alto.

- CINEPACK: Es un codec muy utilizado para introducir video en un CD Rom. Algunas veces se utiliza para video en Internet, aunque una conexión de ancho de banda pequeña, no permite una adecuada reproducción. Comprimir un video utilizando el codec Cinepack toma cierto tiempo. Pero la descompresión se produce en tiempo real.

• **AVI y AVI 2.0:** El formato AVI (Audio Video Interleaved) tiene un funcionamiento muy simple, pues almacena la información por capas, guardando una capa de video seguida por una de audio. Sus codecs están desarrollados como controladores para ACM (Audio Compression Manager) y VCM (Video Compression Manager), y también pueden ser usados por algunas otras arquitecturas, incluidas DirectShow y Windows Media.

Así pues, cifrándonos a la realidad, sólo existen dos tipos generales de AVI, Los basados en Video for Windows (los primeros en aparecer) y los basados en DirectShow (originalmente ActiveMovie). Y como hemos dicho, un AVI no es más que un formato de archivo que puede guardar datos en su interior codificados de diversas formas y con la ayuda de diversos codecs que aplican diversos factores de compresión, aunque también existe la posibilidad de almacenar los archivos en un formato AVI "raw" o crudo, es decir, sin compresión.

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

Ofrece dos alternativas de servidores web. El Darwin Streaming Server y el Quicktime Server, ambos para plataformas Mac. Su codec es muy utilizado para presentar películas cortas y previews por su calidad, aunque el tamaño es más pesado que otros formatos.

### 3.5 Animación

Animación significa literalmente dar vida. La animación es proporcionar un efecto óptico de movimiento a partir de imágenes u objetos estáticos que poseen atributos como su situación en el espacio, forma, color, estructura, textura etc.

A partir de la existencia de ejes espaciales (X,Y,Z), existen dos tipos básicos de animación la bidimensional y la tridimensional.

**Animación 2D:** Anteriormente las animaciones eran realizadas a base de dibujos que se creaban sobre unas hojas denominadas "cels" (abreviación de celuloide). Estas cels que eran transparentes se montaban sobre un fondo y se fotografiaban, de ese modo la figura aparecía como parte integrante de una escena.

El proceso era muy complejo y arduo ya que cada movimiento tenía que ser dibujado individualmente en "cels" separadas y tomar fotografías de cada uno, para después formar una secuencia de movimiento a partir de imágenes estáticas.

En aquellos estudios de animación tradicional la organización del equipo de trabajo era fundamental para realizar un proyecto exitoso. Dicha organización obedecía a una jerarquía en donde el animador en jefe o animador principal, realizaba los dibujos determinantes para marcar una posición o movimientos decisivos, a esos dibujos principales se les llamaba fotogramas clave o "key frames", posteriormente los animadores auxiliares realizaban los dibujos o cels intermedios necesarios para completar un movimiento.

El proceso de animación anteriormente descrito, ha sido incorporado a la tecnología actual y aunque se han facilitado las cosas, el principio es el mismo, el de crear movimiento a partir de la secuencia de imágenes estáticas.

Los programas especiales para realizar animaciones en 2d, como el Flash de Macromedia proporcionan dos alternativas, la primera y más recurrente es la animación por interpolación de movimiento; este tipo de animación se basa en modificar la posición, color, escala e incluso forma de uno o varios elementos a partir de fotogramas claves o *Key frames*. Di-



cho de otra manera se establecen key frames para las partes determinantes de la animación, por ejemplo al inicio y al final de un movimiento y al aplicar la Interpolación de movimiento la computadora crea automáticamente las posiciones o pasos intermedios. Este tipo de animaciones es muy utilizado para elementos y movimientos sencillos.

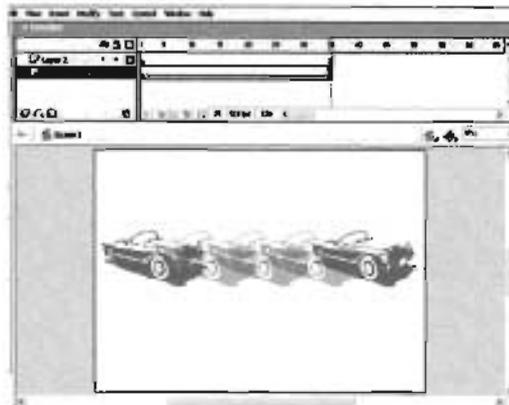


fig. 46 Animación por interpolación de movimiento

Para el caso que se requiera una animación parecida a la de los dibujos animados, se requiere otro tipo de animación llamada de fotograma a fotograma o frame by frame, este tipo de animación permite hacer una secuencia con imágenes que tienen diferencias notables entre sí y con elementos más complejos.

Este tipo de animación permite editar individualmente cada cuadro, posicionados

sobre una línea de tiempo y aunque el resultado suele ser muy llamativo, su elaboración requiere de un trabajo minucioso.



fig. 47 Animación de fotograma a fotograma (frame by frame)

**Animación 3D:** Recientemente han proliferado los gráficos y animaciones en tercera dimensión en TV., cine, Internet y por supuesto en aplicaciones de multimedia interactiva, este tipo de imágenes constituyen un atractivo importante ya que su impacto es parecido al del video aunque tiene algunas ventajas sobre este, al recrear objetos, situaciones o lugares que en la realidad no podrían existir. Esta recreación se logra a partir de poderosas herramientas informáticas que involucran perspectivas, luces, sombras, color, texturas, movimientos de cámara etc. en fin una serie de herramientas que requieren de un especialista en este tipo de programas.

Como se mencionó en párrafos anteriores, la animación 3D, se basa en la explotación de las tres direcciones espaciales existentes (X,Y y Z), los programas que permiten procesar este tipo de gráficos proporcionan una interfaz de trabajo dividida en cuadrantes que muestran cuatro vistas diferentes del objeto que se está modelando, además del proceso de modelado, también hay un proceso de animación y de aplicación de texturas, luces y sombras, todos igualmente complejos.

La animación final, está compuesta de varios cuadros o imágenes estáticas con datos complejos, que fueron interpretadas y escritas individualmente por la computadora mediante un proceso llamado render.

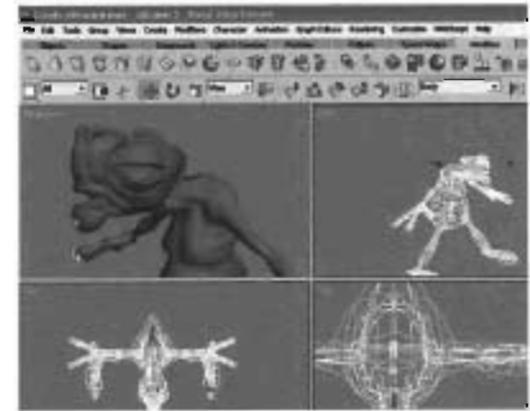


fig. 48 Interfase de trabajo 3d Studio Max.



Debido a esto la inclusión de animación 3D, no es tarea fácil, además cabe mencionar que debido a su complejidad, las animaciones son manipuladas de una forma parecida a la de un video, es decir que se tienen que comprimir para poder ejecutarlas e insertarlas en la aplicación. En el caso específico de la multimedia, la animación puede darse a muy distintos niveles, puede ser usada en sectores específicos de pantalla para animar elementos que proporcionarán vida y movimiento a la Interfaz, es este caso la animación 2d por interpolación será la más adecuada, por otro lado se puede recurrir a animaciones a pantalla completa para ilustrar ejemplos o dar una explicación más detallada de algo.

"Las animaciones son a menudo la mejor herramienta para explicar conceptos avanzados; describir cómo ciertas partes mecánicas trabajan en conjunción o como se configura un objeto, o mostrar la apariencia de un animal ya extinto, o el movimiento de los planetas en su órbita etc.

"Uno de los grandes beneficios de las animaciones es que se pueden alterar para satisfacer una necesidad específica"<sup>29</sup>.

### 3.6 Audio

El sonido puede definirse como la vibración de ondas que viajan a través del aire, son capta-

das por el oído y posteriormente gracias al cerebro se convierte en información.

Sin restar importancia a los demás sentidos, el oído constituye una de las más ricas fuentes de sensaciones de los seres humanos, basta decir que el oído empieza a percibir aun antes de nacer, por medio del oído nos percatamos de nuestro entorno, nos permite entablar una comunicación, nos provee de buenas y malas experiencias, de tal forma que podemos considerar al oído como uno de los engranajes importantes en la máquina de la percepción.

Es claro que las presentaciones multimedia o cualquier otro medio de comunicación electrónico, impactan mejor en el espectador cuando existen sonidos, esto lo podemos comprobar si vemos una película o un programa de T.V con el audio apagado, inmediatamente notaremos la importancia que tiene el sonido para percibir un mensaje en toda su magnitud, la unión entre imagen y sonido es un binomio del que difícilmente se puede prescindir en los medios de comunicación modernos.

Al igual que algunos colores, gráficos, texturas existentes en las aplicaciones multimedia, el audio también es importante para crear un entorno emotivo que contribuye a que la navegación del documento resulte más placentera.

En realidad muchas presentaciones multimedia deben su éxito a efectos de sonido o música agradables, sin embargo la disposición de los sonidos en una aplicación multimedia es un proceso creativo tan complejo como el del diseño mismo.

Los datos de sonido se pueden dividir en: Música de introducción, efectos de sonido, música ambiental y narración.

Cabe destacar que al igual que los otros elementos que constituyen la multimedia interactiva, el audio tiene que ser convertido a información digital y una de las ventajas de este proceso es la facilidad para editarlo y modificarlo. En los distintos programas existentes para editar audio, el sonido se muestra en forma de espectro, de manera que se puede seleccionar, cortar y pegar cualquier fragmento tan fácilmente como las palabras de una línea de texto, además ciertas herramientas proporcionan opciones para ecualizar, modificar el tiempo y añadir efectos al audio.



(29) Rosello Torno Emilio, *Crear multimedia*, 1997, pp. 128.

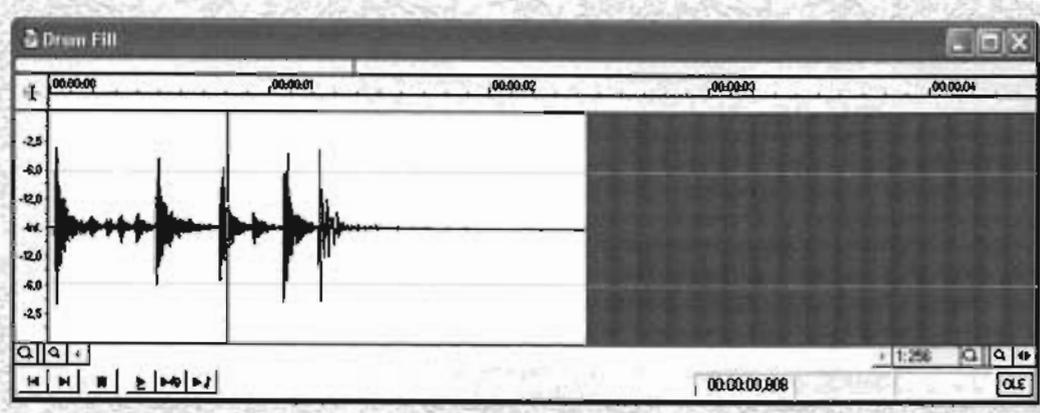


fig. 49 Espectro de audio digital

"El audio digital se basa en un fenómeno similar a la persistencia de la visión en una película de 35 mm o video. Para alcanzar la ilusión de movimiento, muchas imágenes consecutivas se presentan tan rápidamente como se precise. El movimiento en las películas se da a partir de una continua secuencia de 24 fotogramas o imágenes inmóviles que engañan al ojo para crear una ilusión óptica de imagen en movimiento. En el caso del sonido digital también se compone de una serie de fotogramas o mejor dicho "muestras" que se reproducen rápidamente para crear la ilusión de sonido continuo.

Al mismo tiempo que al ojo se le puede engañar con 24 o 30 fotogramas, el sonido digital requiere de entre 5,000 y 48,000 muestras por segundo para alcanzar resultados comparables con el sonido análogo"<sup>30</sup>.

El sonido digital posee tanta fidelidad como en el sonido análogo inclusive la calidad puede ser superior, sin embargo a mayor calidad, mayor cantidad de información de tal forma que es necesario comprimir los archivos para que ocupen menos espacio en el disco y sea más fácil su ejecución, para tal efecto existen una serie de formatos creados para distintos fines, entre los más importantes están los siguientes:

- WAVE (.wav )

Creado por: Microsoft

Muestras por segundo (sampling rates): múltiples

Soporte de canales: mono y estéreo

Fue Introducido en Windows 3.1, estos archivos son de los más usuales y debido a esto, múltiples software lo pueden reconocer y procesar. Estos archivos ocupan una cantidad considerable de espacio en disco, debido a la forma de guardar los datos por ejemplo, un archivo de un minuto de alguna melodía musical puede ocupar más de 1 MB, debido a esta última causa ha sido desplazado por otros formatos más ligeros.

- MIDI (Music Instrument Digital Interfase) (.mid)

Creado por: Sintetizadores - PC

El MIDI es el protocolo estándar de comunicación entre una PC y algunos Instrumentos musicales.

Para crear un archivo MIDI no se necesita el sampling rate, número de bits, etc. ya que no almacena la forma de onda del audio, más bien almacena los códigos de ejecución para que un sintetizador los interprete y los ejecute. Es por esto, que este tipo de archivos ocupa muy poco espacio de memoria. Por ejemplo 10 seg. de un archivo MIDI puede ocupar 1.5KB mientras que 10 seg. a 16 bit de un archivo .WAV puede ocupar hasta 500 KB.

Para que se entienda mejor, los archivos MIDI no pueden almacenar información de voz, solo almacenan códigos que un instrumento "Lee" y lo ejecuta, por ejemplo notas, octava, volumen, tiempo, sonido, etc. Para ejecutar un archivo MIDI se necesita del sintetizador apropiado, más sin embargo, existe software que pueden hacer esta función, lógicamente no con la misma calidad pero si aceptables.

Como este tipo de archivos puede almacenar melodías musicales completas y ocupar muy poco espacio de memoria, muchas personas guardan en su PC una variedad de estos archivos de sus melodías preferidas para escucharlas mientras trabajan en alguna otra tarea.

Los programadores de Internet utilizan estos archivos para ambientar sus páginas ya que puede ser transportados más rápidamente que los archivos WAVE y con la gran ventaja que la mayoría de los visualizadores reconocen este tipo de formato.

- Apple Intechange File Format (.aif(F) y .snd)  
Creado por: Apple para la Mac  
Muestras por segundo (sampling rates): múltiples, en fracción proporcional a 65.536 KHz

Soporte de canales: mono y estéreo, Se trata de un formato ideal para las aplicaciones de multimedia, haciéndolo poderoso para el intercambio entre MAC y PC.

- DIRECTOR (.dir y .dvr )  
Creado por: Macromedia para la Mac y PC  
Muestras por segundo (sampling rates): múltiples. Soporte de canales: mono y estéreo

Soporta múltiples sonidos y canales de audio, es bueno para la compresión en las versiones de MAC, además los archivos pueden ser mezclados dependiendo del hardware disponible.

- Quick Time (.mov )  
Creado por: Apple para la Mac y PC  
Muestras por segundo (sampling rates): múltiples. Soporte de canales: mono y estéreo

Archivo de audio y video muy utilizado en la Web. No es de tiempo real.



## QuickTime

- MPEG (.mpg )  
Archivo de audio y video más popular utilizado en Internet

Si los archivos .wav fueron sustituidos por los .au para ser utilizados en la Web, los AVI son sustituidos por los MPEG para el tratamiento de audio y video.

Este tipo de formato no soporta el tiempo real, por lo que, si transportar un archivo de audio por la red ocupa espacio y tiempo, un archivo de video y audio ocupa más.

### 3.7 Botones y controles

Los botones son un elemento esencial en los proyectos de multimedia interactiva, pues mediante ellos el usuario interactúa con la aplicación y controla sus elementos, su misión se resume en proporcionar un lugar de enlace con acciones programadas. Por ejemplo; cambiar cualquiera de las propiedades de un objeto, ejecutar un cálculo o acción, o llevarnos a alguna dirección ya sea fuera de la aplicación (página web) o a una pantalla específica dentro del documento.

La colocación de los botones debe ser algo intuitivo y constante, es decir deben colocarse en el mismo lugar, para que su ejecución se vuelva automática.

Los software de autoría contienen una librería de botones preestablecidos con formas diver-



Formatos de audio, fuente:  
<http://gama.fime.uenl.mx/acustica/articulo/cpa.html>

sas, aunque generalmente son diseñados a propósito de cada proyecto, las formas pueden ser tan variadas como lo disponga el diseñador, contemplando únicamente que sea una forma lo suficientemente obvia para denotar su función de botón.

Los botones presentan tres estados que son: reposo, sobre y presionado, a estos debemos añadir la zona activa que es determinada por el diseñador.

- **Reposo:** Muestra la apariencia que tiene el botón cuando el puntero del mouse está fuera de la zona activa.
- **Sobre:** Este estado muestra la apariencia que tiene el botón cuando el puntero del Mouse se encuentra sobre el o más exactamente sobre su zona activa.
- **Presionado:** Muestra la apariencia que tendrá el botón cuando se haga clic, sobre su zona activa.
- **Zona activa:** Marca la zona sobre la cual se activan las acciones asociadas al botón. Esta zona normalmente coincide con el área que ocupa la imagen que representa al botón, con un ligero margen dentro o fuera dependiendo del diseño del mismo.



fig. 50 Estados de los botones

Existe otro tipo de botones, designados con la palabra anglosajona "toggle", que se usan normalmente para seleccionar una o varias opciones dentro de otras, o para activar y/o desactivar ciertas funciones de la aplicación. Este tipo de botones generalmente sólo tienen dos estados: activo e inactivo.



fig. 51 Botones "toggle"

Dentro de los controles existen elementos como las barras scroll, que se usan para poder ver una gran cantidad de información (texto) en una ventana, el scroll permite deslizar de arriba a abajo el texto para leer en su totalidad la información presentada.

Los deslizador permiten controlar ciertas funciones que permiten una graduación, tal es el caso del volumen del audio.



fig. 52 Controles

### 3.8 Color

De acuerdo a Hayten (1976), El color se define como una sensación visual, producida por ondas electromagnéticas contenidas en un haz de luz y que son difundidas o reflejadas por un cuerpo. La percepción del color se da partir de tres elementos; luz, materia y ojo-cerebro.

LUZ: A lo largo de la historia se han enunciado varias teorías sobre el concepto y la composición de la luz, entre esas teorías destaca la de Newton quien definió al color como luz, y lo demostró al descomponer la luz blanca en los colores del espectro (azul oscuro, azul claro, verde, amarillo, rojo y violeta) mediante un prisma, un haz de luz y una pared. Cien años más tarde otro científico inglés llamado Thomas Young, estudió ampliamente la teoría de Newton y partiendo de ese principio y mediante una serie de experimentos, descubrió que los seis colores del espectro podían ser reducidos a tres colores básicos (rojo, verde y azul oscuro) y con los cuales se podía recomponer la luz blanca. Pero fue en 1865 cuando otro científico llamado James Clark Maxwell publicó una serie de estudios sobre la composición del espectro electromagnético, del cual la luz forma parte.

Descubrió además que el espectro electromagnético está formado por una serie de energías y ondas de diferente frecuencia que el ojo humano no es capaz de percibir (rayos cósmicos,

rayos gamma, rayos x, ultravioletas, infrarrojos, ondas de radio, calor etc.).

"De todas esas radiaciones que conforman el espectro el ojo humano sólo percibe una octava parte, al cual llamamos espectro visible y que se encuentra entre los rayos ultravioleta y los rayos infrarrojos. Este espectro visible está conformado por tres tipos de onda de diferente longitud y que representan los tres colores básicos que descubrió Young en sus experimentos."<sup>31</sup>

El color rojo es el de mayor longitud, el verde posee una longitud media y el azul la longitud más corta, juntos conforman la luz blanca (síntesis aditiva).

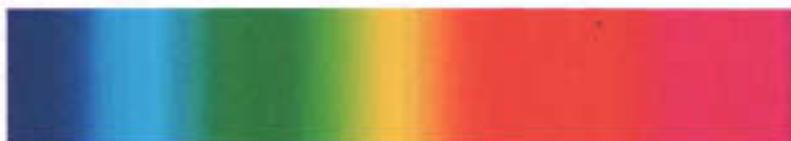


fig. 53 Colores del espectro

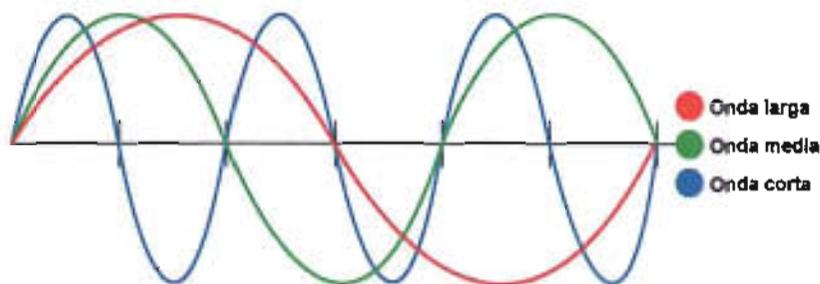


fig. 54 Longitud de onda



(30) Hayten, Peter., *El color en las artes: Ciencia, Psicología, armonía, organización y Música*, Edt. Leda, Barcelona, 1976, pp. 18-19

**MATERIA:** Es todo lo que ocupa un lugar en el espacio, posee ciertas características que la hacen tangible, como masa, peso, escala, forma etc.

La luz incide directamente sobre estos cuerpos, de muy diversas maneras (reflexión, refracción, difracción, absorción etc), dependiendo de la composición física y química de los mismos, gracias a esta composición alteran la luz que reciben, al absorber un tipo de onda y reflejar otro, o también puede absorber todos los tipos de onda y no reflejar nada y viceversa. De acuerdo a esta relación de absorción-reflexión la materia muestra un color determinado (síntesis sustractiva) ver fig.55.

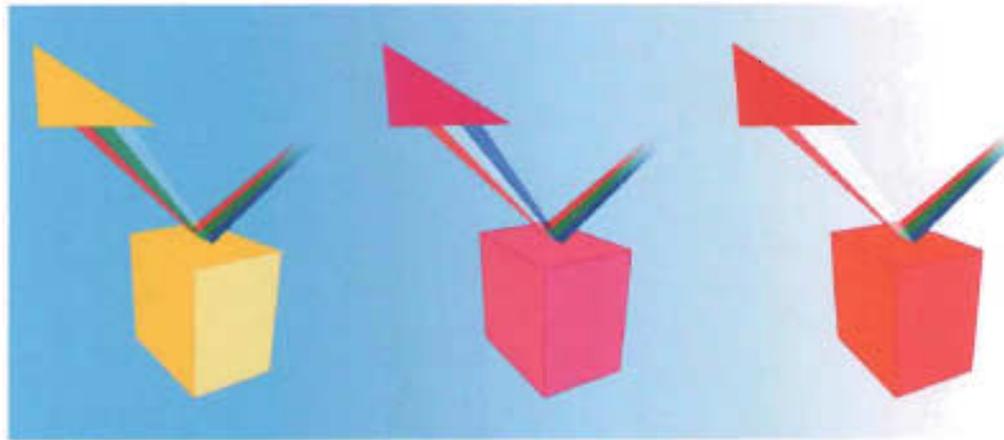


fig. 55 Fenómeno de absorción y reflexión de la luz para transmitir un color determinado

**OJO:** Se trata de uno de los órganos más maravillosos y complejos de nuestro cuerpo, posee una complicada estructura óptica, a través de la cual percibimos imágenes y colores, existen partes que regulan las funciones mecánicas y ópticas, como la cornea, el iris, la pupila, y otras que poseen células fotorreceptoras que transmiten información al cerebro para así percibir colores e imágenes, entre las partes del ojo que pertenecen al segundo grupo se encuentra la retina.

La retina es una membrana de menos de medio milímetro de espesor, que está conectada al cerebro por el nervio óptico, contiene alrededor de 120 millones de bastones y seis millones de

conos, gracias a su capacidad fotorreceptora estas células captan y codifican las distintas longitudes de onda de las radiaciones luminosas, que se traducen por medio del cerebro en colores.

**SÍNTESIS ADITIVA:** Es producto de la superposición de los colores luz (rojo, verde, azul), tal como lo descubrió Young, la suma de estos tres colores en igual cantidad produce el blanco, sin embargo al superponerse en parejas, se originan los colores secundarios luz que son: el cian, magenta y amarillo.

Un ejemplo claro de síntesis aditiva son colores que vemos en la televisión o en el monitor de la computadora, todos los colores vistos en la pantalla son producto de la superposición de puntos luminosos de los tres colores.



fig. 56 Síntesis aditiva

**SÍNTESIS SUSTRACTIVA:** Dicha síntesis se basa en los colores en pigmento, los pigmentos son sustancias que modifican la luz absorbiendo un tipo de onda y reflejando otras. Una superficie blanca aparece así porque cuando la luz blanca incide en ella, refleja todo su espectro, pero si a esa superficie se le aplica un pigmento, es decir se colorea, parte del espectro es absorbido (sustraído) y la parte que resulta reflejada determina el color que vemos. El pigmento amarillo, por ejemplo absorbe la parte azul del espectro, reflejando las partes verdes y rojas que se combinan como luz en el ojo para formar el amarillo.

La síntesis sustractiva se ejemplifica en la impresión de imágenes en selección a color, donde toda la gama es resultado de la superposición de puntos amarillos, cyan y magenta (colores primarios pigmento). La suma en iguales proporciones de los colores primarios pigmento da como resultado el negro.

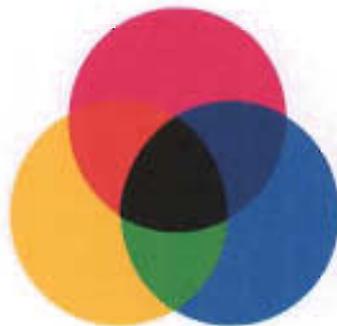


Fig. 57 Síntesis sustractiva

El color puede ser estudiado a partir de tres características básicas que son: Matiz, brillo y saturación.

- **MATIZ:** Se emplea esta palabra para designar una clase de color, el matiz se expresa mediante adjetivos como; rojo, azul, verde etc. Cuando cambiamos el matiz de un color, quiere decir que cambiamos de color en la dirección de unos de los colores próximos en el círculo cromático.

- **BRILLO:** El brillo de un color es su grado de luminosidad, una representación gráfica del brillo es un eje que va del negro al blanco, pasando por diferentes tonalidades de gris.

- **SATURACIÓN:** Está dado por el grado de pureza de un color, la saturación va del 0 al 100%, en menor medida que un color se combine con otros, estará más saturado.

Dentro de los elementos con los que cuenta el diseñador para conformar un mensaje visual, el color es uno de los más explotables e importantes, por su poder de evocación y su expresividad. El color constituye un lenguaje, cuyo dominio permite al diseñador justificar las elecciones de colores para cada proyecto específico mediante una selección razonada y conciente. A propósito Allan Swann dice:

"El diseñar con color debe ser enfocado con el mismo cuidado del detalle que se aplica a otros

aspectos del diseño, esto asegurará que la elección de los colores no es un añadido final"<sup>31</sup>

La reproducción de color en medios impresos y electrónicos, obedece a distintos criterios y parámetros. Las imágenes impresas por cuatricromía se generan a partir de cuatro planchas de color distintas (cyan, magenta, amarillo y negro), que se combinan para producir la ilusión de una gama completa de colores, bajo el principio de la síntesis sustractiva.

En el caso de las publicaciones electrónicas, cuyo soporte siempre es un monitor de computadora o televisión, se siguen los principios de la síntesis aditiva, además de que no existe ningún tipo de incremento económico si deseamos incorporar más o menos color a nuestra publicación.

La principal función del color ya sea en el medio impreso o en los documentos electrónicos, es el de crear un entorno emotivo en el mensaje, la utilización de ciertos colores favorece para crear atmósferas expresivas y ambientes específicos.

Existen una serie de disciplinas que se encargan de estudiar las repercusiones que tienen los diferentes colores sobre el sentir humano en los planos psicológico, simbólico, pictórico e histórico.

 (31) Swann, Allan, *El color en el Diseño Gráfico*, Edit. G.G., Barcelona, 1983, pp. 7.

### 3.8.1 Profundidad de color

Al ser las imágenes bitmap un elemento importante de los documentos electrónicos, es importante saber como se visualiza y con que parámetros se miden los colores en ese tipo de imágenes.

A la cantidad de color contenida en un pixel, se le denomina profundidad de color, la información contenida en cada pixel, se mide en bits de memoria. En su forma simple, es decir en monitores en blanco y negro, se adjudica un único bit de memoria a cada uno de los pixeles. Debido a que cada bit de memoria es positivo o negativo (1 o 0), el sistema de un bit puede mostrar para cada uno de los pixeles de la pantalla sólo dos colores (blanco y negro).

Entre más bits de memoria contenga un pixel, se pueden mostrar más colores, cuando se le reservan 8 bits de memoria, la profundidad de color barca de 28 a 256 valores. Si se asigna aún más memoria a cada pixel podemos conseguir imágenes de un color casi fotográfico.

Las imágenes a 24 bits o "color verdadero" pueden mostrar simultáneamente millones de colores distintos. Este tipo de imágenes se construyen a partir de los 24 bits de memoria que se le asignan a cada pixel; 8 para cada componente rojo, verde y azul ( $8+8+8=24$ ).

En las siguientes imágenes se ilustra el concepto de profundidad de color, en ellas se ha utilizado una baja resolución en cuanto a número de pixeles, con el objeto de identificar más claramente el valor tonal de cada pixel.



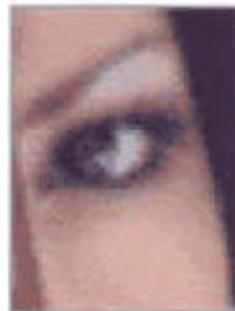
MONOCOLOR DE 1 BIT  
Imagen en blanco y negro



MONOCROMA DE 4 BITS  
Escala de grises indexada



MONOCROMA DE 8 BITS  
Escala de 256 valores



COLOR DE 4 BITS  
Imagen de 16 colores



COLOR DE 8 BITS  
Imagen de 256 colores



COLOR DE 24 BITS  
Imagen de 16.7 M. de colores

fig. 58 Profundidad de color

# Capítulo 4

## Metodología para el desarrollo de Multimedia Interactiva

### 4.1 Metodología

Cualquier trabajo que implique cierta complejidad, necesariamente requiere de un método. "La palabra método proviene del griego *Méthodos* que a su vez deriva de hodos, que significa: camino, de tal forma podemos definir al método como un modo ordenado de proceder para alcanzar un fin determinado"<sup>32</sup>.

Los métodos de desarrollo de multimedia son tan variados como el propio medio, su elección depende de la naturaleza y complejidad del proyecto. Sin embargo existen reglas básicas, sobre las cuales se pueden sustentar ciertas fases que intervienen en desarrollo de una aplicación multimedia.

Algunos autores plantean nombres diferentes para las fases, incluso mencionan que aunque existe un orden para llevarlas a cabo, no es necesariamente un orden secuencial y rígido, debido a que algunas de esas fases se llevan a cabo simultáneamente o de forma combinada.

Jerram (1999) por su parte plantea cuatro fases básicas para el desarrollo de proyectos multimedia sencillos y complejos.

- 1) Fase de planeación
- 2) Fase de diseño y producción.
- 3) Fase de pruebas
- 4) Fase de duplicación y distribución

### 4.2 Fase de planeación

La planeación y concepción de un proyecto multimedia es responsabilidad de un grupo o una persona designada para ello. El encargado de idear el proyecto no es un profesionalista de alguna actividad en específico, esta dependerá básicamente del fin que tiene la aplicación, por lo tanto puede ser un publicista, un investigador, un docente, un artista, un escritor, un diseñador etc., recordemos que la multimedia interactiva tiene múltiples aplicaciones en distintos ámbitos.

"La planificación de una aplicación multimedia está precedida por una serie de estudios, pruebas y decisiones que garantizarán que la multimedia es el medio idóneo para satisfacer y responder a necesidades que se presenten en un momento concreto, según los contenidos que trate y los objetivos que se planteen en el proyecto"<sup>33</sup>.

A partir de decidir que la multimedia es el medio adecuado para transmitir un mensaje, se deberá decidir qué, cuándo y por qué utilizar unos u otros componentes multimedia y si tales componentes satisfacen por completo los objetivos del proyecto. Para su inclusión se deberán tomar en cuenta más factores funcionales que estéticos.



(32) Arana, Federico, *Método experimental para principiantes*, Edit. Joaquín Mortiz, México, 1975, pp.13.

(33) Jerram, Peter. Op.cit., p.p 187.



Fig. 59 Planeación de un proyecto

#### 4.2.1 Objetivos del proyecto

Los objetivos del proyecto están implícitos en la naturaleza del mismo y obedecen a criterios muy diferentes, aunque la finalidad principal es comunicar, no serán los mismos objetivos de una aplicación multimedia destinada a vender que los de una que entretiene o educa.

En el caso de este último, que es el objeto de estudio de este trabajo de tesis, se debe determinar si la presentación tiene una finalidad instructiva (transmisión de conocimientos) y/o una finalidad motivadora (provocar en el usuario la necesidad de abundar en sus conocimientos y formar un criterio personal), en función de esto se especifican las ideas fundamentales que se quieren comunicar.

Otros aspectos que se deben tomar en cuenta son los destinatarios o público que se pretende captar y el entorno espacio-ambiental en el que se va aplicar el material.

Esto implica hacer una investigación previa para establecer el perfil de usuario, que nos dará un panorama general y especificará edad promedio, escolaridad, nivel socio económico, si son usuarios asiduos de la computadora y todo lo que esta implica (Internet, correo electrónico, Chat

etc.). Este tipo de información nos ayudará a establecer niveles de complejidad de la aplicación y tratamiento visual o "tono" del proyecto.

El otro aspecto es el del entorno espacio-ambiental, que involucra conocimientos previos sobre las características del espacio físico (zonas urbanas, rurales o ambas), características y capacidades de los equipos de cómputo que ejecutarán la aplicación (memoria Ram, procesador, sistema operativo, periféricos, plataforma, tarjetas de video, de audio etc.). El conocimiento de estos datos ayudará a crear una aplicación compatible con cualquier equipo y garantizará que todas las funciones se lleven a cabo correctamente.

Después de plantear los objetivos y características generales del proyecto (contenido, componentes multimedia, extensión etc.), se determina que profesionales y de que áreas intervendrán en el desarrollo del mismo, de esa forma se empieza a formar un equipo de trabajo.

## 4.2.2 Recursos humanos en el desarrollo de una aplicación multimedia

En la producción de un producto multimedia generalmente interviene un numeroso grupo de profesionales, aunque esto se determina por la magnitud del proyecto. Cada uno de esos especialistas desarrolla sus habilidades conjuntándolas con las de otros miembros del equipo de trabajo.

Cabe mencionar que generalmente cada especialista trabaja en ambientes físicos diferentes ya que no siempre es posible reunir al equipo en un mismo lugar de trabajo, pero se procura que exista siempre un ambiente de respeto y comunicación, con el único fin de enriquecer y llevar a buen término el proyecto.

A continuación se mencionan los profesionales que generalmente intervienen en el desarrollo de un proyecto de multimedia interactiva, según Lopuck (1996:4-5).

- **Diseñadores gráficos:** Un diseñador es el principal responsable de crear el entorno gráfico y visual de la aplicación, por ello generalmente un diseñador gráfico funge como director creativo. Los proyectos extensos frecuentemente requieren de un equipo completo de diseñadores. Es importante incluir un diseñador gráfico desde las reuniones previas de planeación, ya que ellos determinarán la orga-

nización de la información, visualmente hablando.

- **Programadores:** El programador y el diseñador formarán unos de los equipos más sólidos e importantes del proyecto, principalmente en las cuestiones de interactividad.

Es vital encontrar un programador con experiencia en proyectos multimedia y que tenga conocimientos previos sobre lenguajes de programación, estructuras de navegación, interfaces etc.

- **Productor:** Los productores multimedia son los encargados de facilitar y administrar los recursos económicos y materiales que requiere el proyecto, además de ser el intermediario entre los realizadores y los clientes.

El productor trabaja cercanamente con el director del proyecto para asegurar que todos los elementos del proyecto se realizan adecuadamente, a tiempo y dentro del presupuesto.

- **Director de proyecto:** Es el encargado de organizar y supervisar la realización del proyecto, para ello deberá realizar un plan de trabajo y determinar las prioridades y recursos necesarios en la producción.

Su trabajo es difícil ya que tiene que hacer frente a los frecuentes cambios de planes de un proyecto multimedia y resolver de la mejor

manera los problemas técnicos que se puedan suscitar.

- **Escritores:** Constituyen un elemento importante, ya que son los encargados de diseñar y adecuar la información escrita en textos breves y concisos que se requieren en una aplicación multimedia, recordemos que a diferencia de otros medios, la multimedia cuenta con espacios reducidos en la pantalla para la disposición de texto, así que es necesario que los textos tengan una buena redacción para emitir un mensaje claro, con la mayor brevedad posible.

- **Diseñadores de audio:** La música introductoria, efectos de sonido y las voces en off son manipulados por un diseñador de audio, su tarea es digitalizar sonidos análogos, editar los segmentos de audio, prepararlos y comprimirlos para integrarlos a la aplicación. Crear el sonido para un ambiente interactivo y no lineal como la multimedia, no sólo requiere de conocimientos técnicos en audio digital, también se necesita cierto grado de sensibilidad, ya que dichos sonidos establecen un entorno emotivo que repercute en la dinámica de navegación.

- **Videoastas:** La producción de un video en un proceso muy complejo que a su vez requiere de recursos humanos como camarógrafos, editores, asistentes, operadores de audio etc., y un sinnúmero de recursos materiales, en el caso

de las aplicaciones multimedia y debido a la naturaleza del formato, no se pueden incluir secuencias muy largas de video. Al considerar el video como componente del proyecto, se debe planear cuidadosamente su realización, además de la preparación previa (compresión) que requiere para incluirlo en la aplicación.

### 4.2.3 Software y hardware para el desarrollo de proyectos multimedia

Después de haber establecido el contenido, los componentes multimedia que formarán parte de la aplicación y el equipo de trabajo o recursos humanos que intervendrán en el desarrollo del trabajo, es necesario determinar los recursos materiales que se emplearán. Entre estos recursos se deben tomar en cuenta los paquetes o programas de cómputo (software) y los dispositivos electrónicos como: escáner, cámaras digitales, videocámaras y computadoras o estaciones de trabajo, etc. (hardware).



fig. 60 Equipo de cómputo básico para el desarrollo de un producto multimedia

Cabe mencionar que cada profesionalista elige software y hardware en función de la conveniencia, comodidad y efectividad para llevar a cabo su labor, para ello es necesario planear y registrar los recursos que se van a emplear, antes de empezar la fase de producción, esto se hace para evitar futuros contratiempos que representarían retrasos en la entrega del proyecto, además es necesario contemplar todos esos recursos dentro de la cotización del mismo.

La realización de un producto multimedia implica un gran despliegue de recursos, incluso en los interactivos más sencillos se requieren al menos dos programas de cómputo y en los más complejos se pueden llegar a utilizar hasta diez.

A continuación clasificaremos los programas de acuerdo a su uso y se dará una breve explicación sobre ellos.

- **SOFTWARE PARA CREAR IMÁGENES:** Actualmente existen en el mercado varios programas para el procesamiento y creación de imágenes, los hay para manipular, rotar, filtrar, sombrear, recortar, colorear o pintar imágenes bitmap, un buen ejemplo de ellos y considero el más completo es el Adobe Photoshop.

Este paquete posee herramientas poderosas para retoque, dibujo y trazo, además de una enorme gama de filtros para producir efectos impresionantes sobre las imágenes. Cabe mencionar que el Adobe Photoshop soporta y da salida a varios formatos de imagen, tanto para material impreso como para documentos electrónicos.

En el caso de las imágenes vectoriales, existen en el mercado paquetes como: Adobe Illustrator, Freehand de Macromedia y Corel Draw. Estos programas poseen herramientas que nos permiten dibujar, escalar, rotar y transformar objetos en vectores y texto, además permiten manipular varias paletas de color y crear degradados, transparencias y patrones de textura.

Se pueden mencionar ventajas y desventajas de un paquete y otro, pero lo cierto es que debido a la competencia, los desarrolladores de este tipo de software, principalmente Adobe y Macromedia han incorporado nuevas herramientas para los documentos puramente electrónicos como las páginas web y las aplicaciones multimedia, además han mejorado la interfase de sus programas para mayor comodidad del operador.

Los programas de creación de imágenes vectoriales soportan y dan salida a formatos propios de material impreso, web, multimedia e incluso algunos formatos para animación bidimensional.



fig. 61 Software de Imagen vectorial y bitmap.

#### • SOFTWARE DE AUDIO, VIDEO Y ANIMACIÓN.

AUDIO: Como se ha mencionado en el capítulo anterior, los datos de sonido que contiene una aplicación multimedia se pueden clasificar en: música introductoria, efectos incidentales, música de ambientación y narración o voz en off.

Un producto multimedia puede contener algunos o todos estos elementos, de cualquier forma existen en el mercado una gran variedad de programas para manipularlos y adecuarlos a la aplicación, tanto para PC como para Mac. Entre ellos destacan; Sound Edit Pro, Sound Forge, Pro Tools etc.

Estos paquetes permiten capturar, digitalizar y editar (cortar, pegar, agregar fade in, fade out, etc.) segmentos de audio, además brindan la posibilidad de añadir efectos especiales como; subir y bajar el nivel sonoro, ecualización, sonido inverso, ecos, reverberación, retardo etc.

Cabe mencionar que los paquetes mencionados soportan y dan salida a formatos como; .wav, .aiff, .midi etc.

VIDEO: La producción de un video resulta un proceso muy complejo aun contando con las herramientas adecuadas, al elaborar un video se tendrán que tomar en cuenta ciertos aspectos como la extensión, el tipo de compresión que se va a emplear y por supuesto la edición.

"La verdadera creatividad de hacer películas digitales se manifiesta en el escenario de edición, cuando nos convertimos en directores y transformamos las secuencias filmadas en bruto en una producción finalizada completa, con secuencias profesionalmente inspradas y efectos especiales. Esto es verdaderamente lo más importante y no sería posible sin un sofisticado software de edición de video"<sup>34</sup>.

Complementando la cita anterior, la edición permite añadir cierta distinción a las secuencias de video al incluir disolvencias o transiciones, supers, gráficos, efectos visuales.

Todo esto es posible gracias a programas especializados en el tratamiento de audio y video, entre los que destacan; Premier de Adobe y el Final Cut, ambos paquetes permiten capturar secuencias de video y digitalizarlo si se tratase de un formato análogo.



(34) Jerram, Peter. Op.cit., p.p 163.

La edición se realiza trabajando sobre las secuencias de video, que se muestran cuadro por cuadro, esto facilita y brinda la oportunidad de cortar, pegar, cambiar de lugar y suprimir segmentos, además de incluir disolvencias o transiciones, virados de color etc.

Los paquetes de edición permiten manipular audio y video simultáneamente con el fin de mantener una sincronía y así evitar desfases, de tal forma que también es posible manipular de cierta forma el audio, aunque con ciertas limitaciones.

En el medio de producción de video se conocen dos sistemas de edición; Lineal y no lineal, el software anteriormente mencionado pertenece al sistema de edición no lineal, que consiste básicamente en manipular secuencias de video digitalizado y almacenado en el disco duro de una computadora. La edición lineal se hace a partir de material análogo y se destina a otro tipo de aplicaciones

Cabe mencionar que ambos sistemas son realizados por especialistas que tienen amplios conocimientos técnicos pero que generalmente no son diseñadores gráficos, sin embargo las condiciones actuales han llevado a los segundos a participar en la edición de video, dando como resultado un producto visualmente más rico.



Fig. 62 Software de edición no lineal.

**ANIMACIÓN 2D Y 3D:** Al ser la animación uno de los elementos indispensables de la multimedia, es necesario conocer que tipos de software intervienen en su producción.

En el caso de la animación bidimensional existen paquetes como el Flash o el Director de Macromedia, ambos permiten realizar animaciones sofisticadas a partir de elementos sencillos creados con las herramientas de dibujo que los mismos programas poseen o bien a partir de gráficos vectoriales o bitmap importados de otros paquetes como Illustrator, Freehand o Photoshop.

Además de realizar animaciones, este tipo de programas nos brindan la posibilidad de transformar y transferir ciertos comportamientos programados a los objetos, como es el caso de los botones.

También cuentan con la opción de importar archivos de audio y video. Hablando específicamente de Flash y dada su flexibilidad y su enorme capacidad se le puede emplear exclusivamente para realizar animaciones o para la autoría de proyectos multimedia o de Internet, sin embargo para este fin existen paquetes que proporcionan posibilidades más amplias que Flash y que se detallarán más adelante.

En el caso de las animaciones 3D, hay que aceptar que acaparan la atención por su simulada dimensionalidad, los efectos de iluminación, el realismo que imprimen las texturas etc., en fin una serie de atributos que hacen de este tipo de animación uno de los recursos favoritos para los desarrolladores de multimedia, sin embargo la animación 3D no es ni para todo el mundo, ni para todo tipo de aplicación. Crear 3D es enormemente costoso en cuanto a tiempo, recursos de hardware y software y por supuesto capital. Cabe mencionar que aunque últimamente se han abaratado los costos para su realización, sigue siendo un recurso poco accesible para la mayoría.

Dependiendo de la parte del presupuesto destinada a las animaciones del proyecto y de la calidad que se pretende, se pueden emplear paquetes como; 3D Studio Max, Stratavision, Softimage, Lightwave, Poser, Bryce, Maya etc.



fig. 63 Software de animación 2D y 3D

Todos estos programas tienen diferentes formas de operar, algunos son más complejos o sencillos que otros, pero básicamente todos poseen herramientas para modelar, texturizar, iluminar y animar. La diferencia más importante entre ellos estriba en la calidad y fidelidad a la realidad que logran y esto se traduce directamente en el costo. Para citar un ejemplo basta decir que una animación realizada en el software Maya, que es uno de los más sofisticados y recurrentes para animaciones de cine debido a su enorme calidad se cotiza en 300 U.S. dls. el segundo, sin embargo este dato resulta un tanto subjetivo debido a que cada proyecto de animación tiene diversos grados de complejidad y no todos requieren de los mismos recursos técnicos.

• **SOFTWARE DE AUTOR:** El video, el audio y las animaciones no son multimedia o no al menos que estos sean combinados en un todo coherente y que ofrezca interactividad. Aquí precisamente es donde interviene el software de autor, es decir los programas que se emplean para organizar todos los bloques o componentes independientes y crear un poderoso y funcional producto final.

La mayoría de los paquetes de autoría permiten crear y modificar fondos, animaciones sencillas y elementos visuales de la interfase, pero la característica más importante es que ofrecen la posibilidad de enlazar y organizar texto, gráficos y elementos audiovisuales a partir de botones programados que hacen posible la interactividad entre el usuario y la aplicación.

Al considerar uno u otro software de autor se tienen que tomar en cuenta ciertos aspectos. Primeramente hay que preguntarse si el software elegido tiene todas las herramientas necesarias para vincular la interfase y los elementos, que tan compatible es con otros tipos de software, si admite funciones, tareas programadas o distintos lenguajes de programación y si soporta los formatos más convencionales de gráficos, audio y video etc.

Actualmente existen paquetes disponibles para la autoría de proyectos multimedia, entre ellos destacan: Director de Macromedia, Autoware y Media Apple Tool.

Director, se ha posicionado por sus características y capacidades en la herramienta de autor favorita de los desarrolladores de multimedia, debido a que brinda la posibilidad de crear animaciones y controlar satisfactoriamente elementos como el video, el audio, el texto y los elementos de navegación, además de que trabaja en un entorno de lenguaje script\*.

Director emplea una serie de herramientas y apartados dispuestos en su interfase de trabajo que ayudan a integrar y almacenar los elementos que componen una presentación multimedia.



fig. 84 Software de autoría

\* Lenguaje de programación sencillo que determina como se interrelacionan los elementos de un proyecto multimedia y como opera un proyecto con programas externos, rutas o equipos periféricos.



El cast, por ejemplo guarda todos los medios: video, animaciones y texto que serán requeridos para la presentación, como su nombre lo indica Director nos da la idea de que el desarrollador de multimedia funge como un director de película y todos los actores conforman un reparto o cast, que esperan en algún lugar para ser llamados al escenario o stage. El stage por su parte es una ventana que nos muestra de una manera muy aproximada como se visualizara finalmente la aplicación.

Todos estos actores o medios entran en un momento determinado por una línea de tiempo dividida en frames o cuadros, de esta forma se organiza cuando aparece uno u otro elemento en el stage o escenario.

Gracias a esta analogía es muy fácil entender como funciona este software de autoría. Además de esto Director posee un grupo de herramientas de pintura y trazo, para realizar animaciones, además de paletas de color de 32-bit.

#### *HARDWARE*

Para la realización de un producto multimedia es básico contar con los programas mencionados anteriormente, pero también tenemos que tomar en cuenta otros aspectos como el equipo de trabajo o hardware.

Primeramente tenemos que contemplar el equipo de cómputo que tiene que reunir ciertas características básicas para el desarrollo del proyecto. Actualmente las computadoras para diseño disponibles en el mercado reúnen casi todas esas características.

Dependiendo de la magnitud del proyecto y de los componentes multimedia que conformarán la aplicación, se requerirá de cierto espacio de disco duro (preferiblemente más de 10 GB libres), una memoria RAM de 250 MB o superior y un procesador relativamente rápido como un PENTIUM IV o un G4 (dependiendo de la plataforma). Estos datos no representan lo estrictamente necesario ni mucho menos, sólo se trata de mostrar un aproximado para llevar a cabo un proyecto multimedia sin demasiados contratiempos, además el decir datos concretos resulta un tanto ocioso debido a que las capacidades y los equipos varían periódicamente.

En realidad el armado o autoría de un proyecto multimedia o de página web no requiere de grandes recursos de disco duro o memoria RAM, debido a que los gráficos empleados en estos soportes no son grandes en términos de dimensión y resolución, de igual forma el audio y video lleva cierta compresión.

No obstante debemos aclarar que las especificaciones mencionadas obedecen a un equipo para llevar a cabo el proceso de creación de imágenes y la autoría del proyecto, desde luego que los equipos para procesar video y animación tienen otra configuración y más que computadoras de escritorio son estaciones de trabajo.

Además de dichos recursos, se tienen que tomar en cuenta otros aspectos de hardware como las tarjetas de audio y video, cuya importancia radica en poder procesar y reproducir recursos audio-visuales. La tarjeta de audio tiene como función convertir señales analógicas en digitales y viceversa, para después reproducir esos sonidos a través de altavoces o bocinas (dispositivos de salida), de igual forma nos brinda la oportunidad de ingresar datos de sonido a través de un micrófono u otro dispositivo de entrada.

Las tarjetas de video por su parte nos brindan la posibilidad de capturar, manipular y reproducir video desde un equipo de cómputo. Otro componente fundamental es el monitor, se recomienda que sea de 17" y una calidad de color de 24 o 32 bit, es decir que despliegue millones de colores.

• Dispositivos de almacenamiento: Ya se ha puntualizado que la realización de un proyecto multimedia no exige grandes espacios de memoria en disco duro, sin embargo no

podemos dejar fuera otros dispositivos que se emplean frecuentemente para almacenar y transportar datos, me refiero a los discos flexibles o floppy, cuya capacidad es de 1.44 MB, los ZIP y los JAZZ son dispositivos que tiene una capacidad de 100 MB y 1 GB respectivamente y finalmente los CD ROM, que almacenan 700 MB y constituye generalmente el soporte final de un proyecto de multimedia interactiva. Tanto los ZIP como los JAZZ son unidades externas que se conectan a través de puertos paralelos.

En el caso de la unidad de CD ROM y dada su importancia conviene proporcionar datos más específicos. Dichas unidades deben cumplir con determinados requisitos en lo referente a la velocidad de transferencia de datos, si la unidad no cumple con los requerimientos mínimos, se observará que los videos y las animaciones se reproducirán desde el CD ROM a una velocidad considerablemente más baja.

Para el uso profesional es imprescindible la adquisición de una unidad que permita transferir datos en tasas por encima de los 300 kb/s, que pueden incrementarse significativamente si la unidad dispone de por lo menos un buffer (punto de almacenamiento amortiguador intermedio).

Este tipo de especificaciones se tendrán que tomar en cuenta tanto para los equipos en donde se desarrolle el proyecto como para los que

reproduzcan la aplicación es decir el equipo que utilicen los usuarios.

• Escáneres: Existe gran variedad de escáneres en el mercado, pero los más accesibles son los denominados de cama plana.

El escáner es un dispositivo muy útil cuando se trata de capturar imágenes a partir de originales impresos (fotografías, ilustraciones, esquemas etc.) o de negativos fotográficos o transparencias.

A diferencia del medio impreso, para los documentos electrónicos no se requieren de escáneres extremadamente precisos, ya que la resolución que se emplea no va más allá de los 72 dpi.



fig. 65 Dispositivos de almacenamiento (Zip y Jazz) y Escáner de cama plana

• Dispositivos de comunicación: Generalmente un proyecto multimedia se desarrolla en conjunción de un equipo de trabajo y ya sea que compartan las mismas instalaciones o no, es imprescindible mantener la comunicación para llevar a cabo el trabajo de manera eficaz, para ello es necesario establecer comunicación entre computadoras situadas en lugares diferentes a través de una línea telefónica y un modem (Internet y/o fax).

Este tipo de comunicación ofrece varias ventajas además de comunicarse con el resto del equipo y transferir datos, también se puede tener contacto permanente con información externa que servirá finalmente para enriquecer el proyecto (Bancos de imágenes, enciclopedias virtuales, traductores etc.)



fig. 66 Sistemas de red



Las redes de área local (LAN) y las redes de banda amplia (WAN) constituyen un medio importante para establecer comunicación entre dos o más computadoras dentro de un mismo espacio de trabajo. Las redes de área local permiten establecer comunicación directa y compartir recursos tales como: servidores de archivos, impresoras, escáneres etc.

A manera de resumen enlistaré los requerimientos básicos en hardware para la realización de un producto multimedia.

- Computadora PC o Macintosh con las siguientes características:

- 250 MB de memoria RAM (mínimo)
- Procesador Pentium IV, AMD o G4.
- 10 GB en disco duro (mínimo)
- Tarjeta de video y de audio.
- Unidad de CD ROM

- Dispositivos de entrada

- Tableta (opcional)
- Lápiz óptico (opcional)
- Escáner
- Cámara digital
- Micrófono
- Mouse y teclado.

- Dispositivos de salida

- Monitor color S VGA 32-bit 17"
- Bocinas Estereofónicas.

- Dispositivos de comunicación

- MODEM (Fax y/o Internet)
- Redes (Área local o banda amplia)

#### 4.2.4 Plataforma de producción

La selección de la plataforma adecuada para el desarrollo del proyecto multimedia puede basarse en preferencias personales y comodidad del diseñador, sin embargo se tienen que tomar en cuenta factores más importantes como lo es el presupuesto, requerimientos de distribución (perfil de usuario y características del equipo) y tipo de material.

Muchos diseñadores de multimedia coinciden que resulta más fácil desarrollar proyectos en Macintosh que en Windows, de hecho es muy común que se desarrolle un proyecto completo en Mac para ser ejecutado en Windows, y no al contrario, debido principalmente a que en países como el nuestro las computadoras de uso más común entre la población son las PC.

Defender a una o a otra plataforma es enfrascarse en la eterna lucha entre usuarios de Macintosh y usuarios de PC, es claro que cada plataforma tiene ventajas y desventajas en relación a la otra, pero afortunadamente para todos, las aplicaciones y funciones cada día son más estándar y esto permite compartir una gran variedad de archivos, aplicaciones, formatos etc., a pesar de las evidentes diferencias de los sistemas operativos.

En relación a esto, Bill Gates (presidente de Microsoft) en una entrevista, publicada en la revista *Newsweek*<sup>35</sup> afirmó que habrá un estándar de contenido o al menos "los elementos clave, sonido y video serán compartidos", además subraya: "Podemos esconder diferencias entre las plataformas para crear un producto simpático y hacer que las cosas parezcan lo mismo".

A pesar de lo que dice Bill Gates, aun no se puede trabajar en una o en otra plataforma sin advertir las diferencias en la arquitectura del sistema operativo y en los costos, sin embargo las similitudes existentes son suficientes para poder trabajar proyectos en ambas plataformas simultáneamente, mi experiencia personal me ha demostrado que ninguna plataforma es completamente independiente y no es bueno casarse con una sola opción.

##### 4.2.4.1 Plataforma de cruce

Fuera del apasionamiento por defender a las MAC o a las PC, habrá productos multimedia que tendrán que ser compatibles para ambas plataformas, para tal efecto se deberá diseñar la aplicación bajo esa premisa desde el principio, considerando además que ya es una dificultad hacer un producto multimedia compatible para todas la PC, recordemos que una de las enormes desventajas de esta plataforma es que existen múltiples tipos de CPU, subsistemas gráficos, controladores, tarjetas de audio y



<sup>(35)</sup> Revista: *Newsweek* (Latin American edition), Artículo: What comes after Windows?, por: Ronald Moore, Enero 21, 2002, pp.42 (traducción mía)

video, procesadores, sistemas operativos (Windows 95, 2000, millenlum, xp etc.). Debido a todas estas diferencias no son muy comunes los proyectos que pretendan ser compatibles para todas las PC y para todas las Mac, además existen otros obstáculos que hacen difícil dicha compatibilidad, tal es el caso de las fuentes, formatos de audio, video, imagen e incluso sistemas de color.

Sin embargo, no todo es malo, actualmente los software empleados para diseñar un proyecto multimedia, tanto de manipulación de imágenes, audio, video cómo de autoría están disponibles para ambas plataformas y soportan formatos que anteriormente eran exclusivos de una sola.

Paquetes como Autoware permiten hacer proyectores para Mac y PC de aplicaciones multimedia, aunado a esto existe un tipo de software que permite transferir datos y componentes multimedia de un sistema a otro manteniendo intactas sus características esenciales, aunque cabe mencionar que este es un proceso arduo y obliga al diseñador de multimedia a trabajar con las dos plataformas simultáneamente para verificar que los datos y los componentes funcionen correctamente en ambas. Tal vez en este punto estriba que dichos proyectos sean considerablemente mas caros que uno diseñado para una sola plataforma. De cualquier forma involucrarse en un proyecto multi-plataforma, por muy buen negocio que este

sea, no deja de representar un enorme gasto de hombre-máquina, tiempo y paciencia.

#### 4.2.5 costos y tiempos

A partir de la magnitud del proyecto, los recursos que requiere su realización (humanos y materiales), y el tiempo que se dispone, se puede elaborar una cotización más o menos exacta del proyecto. Sin embargo la estimación de los costos es uno de los puntos más complicados del proyecto, ya que son muchos los factores que intervienen en su realización, algunas empresas estiman sus costos basándose en las horas trabajadas, otras emplean la táctica del tanteo y apuestan por la cantidad más alta que puede llegar a pagar un cliente, pero la más usual es basarse en lo que cobra la competencia, es decir igualar el precio del mercado.

De una u otra forma el tiempo es un factor clave para poder determinar el costo de un proyecto, por ello se establecen dos tipos de tiempo: el tiempo creativo y el tiempo de producción.

El tiempo creativo representa un problema para ser cotizado, ya que resulta muy subjetivo determinar el tiempo para "pensar" un proyecto, generalmente la creatividad está implícita en todo el proyecto, desde la lluvia de ideas inicial, la elaboración de guiones, mapas de navegación, hasta la creación de la interfaz,

los botones, animaciones etc. y además porque generalmente en el proceso creativo interviene un equipo completo del cual es difícil deducir quien trabajó más su creatividad. Debido a esto se opta por establecer un costo general de la idea creativa.

El tiempo de producción en cambio es más fácil de calcular, ya que se basa en acciones concretas que requieren cierto tiempo y de recursos materiales específicos para su realización. Para llevar un control sobre los tiempos de producción es conveniente elaborar un plan de trabajo basado en un calendario, de esta forma se especificarán los tiempos necesarios para realizar cierta fase del trabajo.



fig. 67 Estimación de costos

Dado que la realización de un proyecto multimedia requiere de semanas e incluso meses de trabajo y que pueden llegar a suscitarse situaciones fortuitas (cambio de planes, contratación de personal, adquisición de software y/o hardware no planeado etc.) es posible que los costos puedan incrementarse y algunos de estos costos tendrán que ser absorbidos por la empresa desarrolladora del proyecto, para evitar esto es recomendable contemplar un margen de error en la cotización.

Otro factor importante que se tiene que tomar en cuenta para fijar el precio del proyecto, es acordar sobre quien poseerá los derechos sobre la propiedad intelectual. Este punto se debe de especificar en el contrato, ya que si la empresa desarrolladora del proyecto cede totalmente los derechos intelectuales al cliente, el precio por lo consiguiente se incrementará.

A propósito de acuerdos es necesario plantear antes de la fase de desarrollo las condiciones de pago, si bien la mayoría de los negocios se pactan al 50% de anticipo y 50% a contra entrega, esto no siempre aplica en los proyectos de diseño, algunas empresas aun las más grandes tienen la política de liquidar la totalidad de bienes o servicios que demandan a los treinta días de haberlos recibido, por ello es necesario aclarar la forma en que se realizará el pago, esto evitará sorpresas desagradables.

Si se toman en cuenta todos estos aspectos es muy probable que se lleve a buen término el proyecto, cumpliendo las expectativas, si no, es muy probable que resulte en pérdidas.

### 4.3 Fase de producción

Cuando ya se han aclarado todos los objetivos del proyecto, sus requerimientos, sus costos, en fin cuando ya se ha planeado el proyecto, podemos decir que comienza la etapa de producción.

"En la fase de producción se trata de sacar el mayor rendimiento posible del trabajo. Por lo general los conceptos y la calidad del producto están relacionados con el tiempo disponible y con el marco financiero. En algunas ocasiones es necesario introducir cambios en la concepción, si no se pueden cumplir los requisitos dentro del plazo de tiempo o del presupuesto disponible. Es importante haber planeado con todo detalle cada uno de los pasos para no tener que cambiar de orientación en plena etapa de producción".<sup>36</sup>

En esta fase se empiezan a delegar las responsabilidades al equipo de recursos humanos que se formó para así empezar a sentar las bases teóricas, gráficas y técnicas del proyecto. Cuando hablo de estas bases me refiero simplemente a los contenidos redactados previamente y a los primeros esbozos o bocetos de la interfase, elementos gráficos, estructura de navegación etc.

Como su nombre lo indica, a lo largo de esta fase se producen todos los componentes del proyecto (audio, video, animaciones y gráficos) que posteriormente serán ensamblados y programados.

No se puede hablar de un orden secuencial para la realización de estos componentes, ya que generalmente se producen casi simultáneamente y es donde probablemente intervienen más personas que en ninguna otra parte del proyecto.

Sin embargo antes de producir audio, video y anexos es necesario obtener la aprobación de la interfase principal, para ello y como ya mencionó en el párrafo anterior, se realizan bocetos a la par de la redacción y adecuación de los contenidos escritos.

De este modo podemos considerar a los bocetos iniciales y la redacción del texto como los primeros pasos de la fase de producción.



(36) Insa, Guisaura y Morata Sebastián. *Multimedia e Internet*. Edit. Paraninfo, España, 1998, p.p 422.

Los bocetos se realizan en función de un "tono" que ha sido propuesto por el cliente, el tono se refiere al tratamiento visual que se le va a proporcionar al proyecto, es decir alegre, juvenil, infantil, serio, formal o según lo dicte la audiencia que se pretende captar.

Es recomendable sugerir al cliente tres propuestas gráficas de la interfase principal. Se elige esta debido a que constituye la carta de presentación y determina el tratamiento gráfico del resto del proyecto.

Al respecto cabe decir que un diseño adecuado es aquel que guarda una unidad y coherencia, es muy desagradable navegar en una aplicación cuyas pantallas tienen un diseño completamente diferente entre sí.

Un elemento esencial para obtener esa unidad y coherencia es la estructura de composición que debe ser común a todas las pantallas.

### 4.3.1 Estructuras de composición

A diferencia de otros soportes gráficos, en los documentos electrónicos como las páginas Web y los interactivos no existe un soporte geométrico establecido. La disposición de elementos en la pantalla obedece más bien a un sentido intuitivo y al uso de las técnicas visuales.

La simetría es una buena opción para ordenar los elementos dentro de la pantalla, ya que provoca orden, equilibrio, estabilidad etc., sin embargo no es muy aconsejable abusar de ella en todas las pantallas, ya que de este modo lucirán aburridas para el usuario.

El agrupamiento también es una buena técnica, de hecho Luther plantea que se deben agrupar los objetos similares en cuanto a su función, como es el caso de los botones, no es aconsejable dispersar los botones por toda la pantalla.

Si bien no hay reglas definidas, ni redes o formatos áureos para dividir el área de composición de una aplicación multimedia, el autor Wolfram (1994) ha establecido un sistema además del meramente intuitivo, este consiste en dividir el espacio en cinco áreas activas en las cuales se colocarán los distintos elementos gráficos.

Dichas áreas se han nombrado de la siguiente forma:

- Título: Área destinada para colocar el nombre o logotipo del producto, empresa o institución.
- Narración: Área destinada para el asunto que trata la pantalla, puede ser el título del tema, capítulo etc.
- Diálogo: Esta área está ocupada por el cuerpo o caja principal de texto.

- Área de acción: En esta área se colocan los videos, animaciones o imágenes fijas.

- Controles interactivos: Área que engloba los botones de la aplicación.

A partir de conocer estas áreas se pueden producir múltiples combinaciones dependiendo de la naturaleza del proyecto, habrá casos en los cuales se requiera más espacio para los botones que para el área de diálogo, o más para el área de acción que para el área de botones, en fin no se puede establecer un criterio absoluto, sin embargo cuando ya se ha elegido un orden para las áreas de la interfase no se puede cambiar drásticamente para el resto de las pantallas.

En los esquemas siguientes se ilustran algunas posibilidades de dividir el espacio en las cinco áreas antes mencionadas.



fig. 68 Variante 1



fig. 69 Variante 2

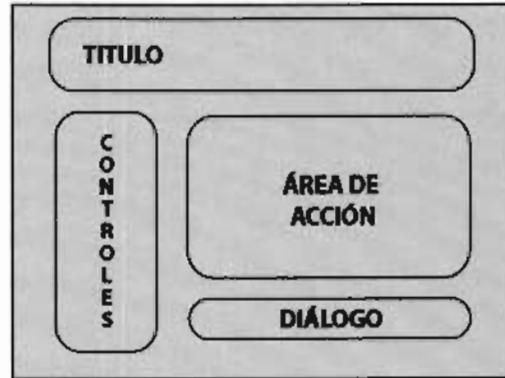


fig. 70 Variante 3

A partir de la elección de una propuesta gráfica final de la interfase principal, realizada bajo un sistema de composición determinado, se diseñan las interfases secundarias siguiendo también un parámetro compositivo.

Es válido hacer variaciones estructurales entre la interfase principal y las secundarias siempre y cuando conserven las características esenciales del diseño como; la forma de los botones, colores, texturas, fuente de la tipografía etc. también se puede dar el caso en que existan diferencias entre las interfases secundarias, según lo requiera el proyecto, pero aun dentro de esas diferencias deberá existir una lógica compositiva.

El paso siguiente es la elaboración de un guión, que nos servirá de fundamento para armar la arquitectura de navegación del proyecto.

### 4.3.2 El guión multimedia

El guión es el hilo conductor para muchas cuestiones de producción, en el se especifica de manera escrita y pictórica las características de cada pantalla, es decir si va a incluir texto, música, animación, video, hipertexto etc. El guión cobra especial importancia cuando se delegan actividades a todas las personas que intervienen en el proceso de un proyecto y que no necesariamente comparten el mismo espacio de trabajo. Cuanto más explícito y perfecto sea el guión, más fácil será coordinar la producción.

Existen diversos formatos de guión multimedia interactiva y no se puede hablar de un esquema absoluto, sin embargo existen constantes que están presentes en todos ellos, como son espacios para señalar el número de pantalla, textos, audio, video o imágenes fijas.

Un buen ejemplo de guión multimedia es aquel que se desarrolla en cinco columnas y una barra de título o tema. La primera columna indica el número de pantalla, la segunda se refiere al texto que incluirá la pantalla, la tercera describe sonidos y posibles efectos, la cuarta especifica de manera escrita las imágenes en video y la quinta se emplea para detallar animaciones o imágenes fijas.

A continuación se presenta un ejemplo gráfico de este tipo de guión.

GUIÓN MULTIMEDIA (TÍTULO O TEMA)				
PANTALLA No.	TEXTO	AUDIO	VIDEO	ANIMACIÓN O IMAGEN FUA

fig. 71 Guión 1

Existe otro formato de guión mas explícito que el anterior, ya que este cuenta con espacios para esbozar de manera gráfica el video, la animación y la imagen fija a manera de story board. (ver fig.72)



Dentro de esos mecanismos de organización se encuentra la arquitectura o estructura de navegación, cuyo principal objetivo es el indicar las conexiones y vínculos existentes entre las distintas pantallas de la aplicación, así como también el de marcar una ruta de navegación desde la interfase principal, dicha organización se proyecta en un esquema denominado diagrama de flujo o mapa de navegación que muestra de manera gráfica al diseñador de multimedia los vínculos y la ruta a seguir para que el usuario aproveche al máximo el contenido del documento.

Las formas más comunes de navegación son las siguientes:

- LINEAL: El usuario navega secuencialmente de una pantalla a otra.

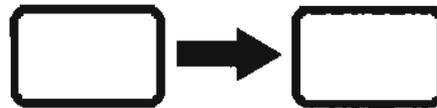


fig. 73 Navegación lineal

- JERÁRQUICA: El usuario navega a través de un patrón definido aunque con cierta flexibilidad de elección, este sistema se caracteriza por ir de lo general a lo particular y gráficamente se muestra como las ramificaciones de un árbol.

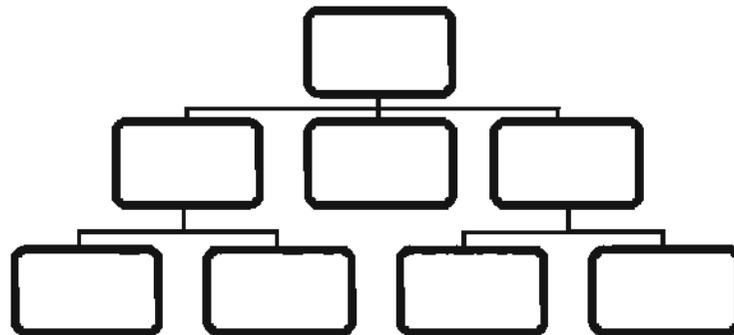


fig. 74 Navegación jerárquica

- **NO LINEAL:** El usuario navega libremente a través de la aplicación sin que se limite a vías predeterminadas.

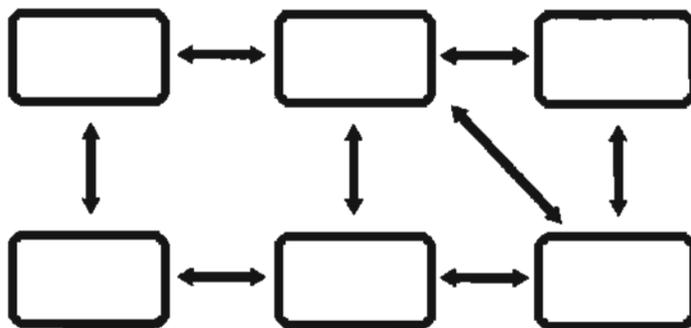


fig. 75 Navegación no lineal

- **COMPUESTA:** El usuario puede navegar libremente, pero también está limitado por un sistema jerárquico o lineal. En otras palabras este sistema presenta una combinación de los sistemas mencionados anteriormente alternando mecanismos de navegación estrictamente secuencial y otros que favorezcan a la libre exploración de la aplicación.

Este sistema explota en su máxima expresión el concepto de interactividad, sin embargo su mal empleo puede favorecer a la confusión. Por ello es importante familiarizar al usuario con la aplicación, haciendo que las primeras pantallas se muestren de manera lineal y/o jerárquica. Una vez que se haya familiarizado con el entorno de la aplicación, se le podrá conducir a pantallas que le den la libertad absoluta de dirigirse a cualquier lugar del documento o de ejecutar videos, animaciones o audio en el orden que el prefiera.

Un claro ejemplo de este tipo de navegación son los video juegos, que limita al jugador a seguir una serie de requerimientos lineales y esquemáticos que le dicta la dinámica del juego, pero al mismo tiempo se le da la posibilidad de elegir su forma de jugar (personajes, nivel de dificultad, armas, escenarios etc.)

Para lograr que la navegación de una aplicación de multimedia interactiva sea lo más clara e intuitiva posible, es necesario contemplar ciertos aspectos. Primeramente se le tiene que ofrecer al

usuario un camino sin complicaciones a lo largo toda la aplicación, el usuario debe ser capaz de encontrar intuitivamente lo que más le interesa sin importar en que lugar de la aplicación se encuentre y obviamente sin perderse, para ello se le tienen que brindar al usuario mecanismos que le permitan volver atrás, adelantarse, volver al punto de inicio, etc. además es conveniente incluir indicadores visuales o auditivos que comuniquen al usuario que ha terminado una sesión, que ha resuelto satisfactoriamente un ejercicio o que simplemente una petición como descargar un video o una animación está en proceso.

A propósito de esto último es básico evitar las llamadas ejecuciones "perezosas", es decir que el usuario espere demasiado tiempo para obtener una respuesta, por ejemplo el esperar un

minuto para ver un video, resulta demasiado para la mayoría de los usuarios y muy pocos tienen esa paciencia. Para evitar esto el diseñador se debe asegurar que el equipo de hardware sea lo suficientemente capaz de procesar todos los componentes que incluyó y esto resultará en una navegación mas suave y fluida del documento.

Los usuarios en general prefieren aquellas aplicaciones que evitan el uso de complicadas instrucciones por escrito y favorecen una navegación intuitiva a través del uso de iconos correctamente diseñados, buen diseño de pantallas y botones, un ordenado lógico del contenido y una estructura de navegación consistente.

Todos estos factores determinan la ergonomía y la amabilidad de la aplicación e impactan directamente en su efectividad como medio de comunicación.

#### 4.3.4 Prototipo

Una vez creados los guiones y la estructura de navegación, se puede hacer un prototipo para exponer de manera práctica las ideas, interfaz, mecanismos de navegación y funcionamiento general de la aplicación.

El prototipo consiste en unas pocas pantallas navegables entre si que muestran la ubicación exacta de los gráficos, texto e incluso video,

para llevar a cabo dicha maqueta se puede recurrir a material simulado. Es recomendable que el prototipo se arme en el software de autor elegido para el proyecto, esto imprimirá más realismo a la maqueta y ayudará a detectar problemas que se puedan suscitar en la autoría del proyecto definitivo.

"Empleando un prototipo, se pueden determinar las decisiones en un amplio rango de aspectos, incluyendo el diseño total de las páginas, el lugar de los botones o ventanas, las necesidades de imágenes estáticas y en movimiento, el tamaño de los archivos de audio y video, la paleta de colores y la calidad del sonido, así como también el tipo de animación, las opciones de interactividad etc.

El prototipo proporciona una estimación real del tamaño del proyecto y su complejidad."<sup>37</sup>

Crear un prototipo implica probar todo tipo de ideas y recursos, con el propósito de descartar o contemplar factores que pueden llegar a ser un obstáculo en la realización del proyecto concreto.

Es factible hacer un sondeo y recibir comentarios y sugerencias de potenciales usuarios de la aplicación para asegurarnos que cumple sus objetivos de comunicación de una forma accesible para la mayor parte de la audiencia, recordemos que siempre será más fácil hacer cambios en esta fase del trabajo que en las siguientes.

#### 4.3.5 Producción de medios (videos, audio, animaciones y gráficos)

Existen dos formas básicas de adquirir material para incluirlo en el proyecto, la primera y más sencilla es obtener material de stock. Para tal efecto existen librerías de video, audio e imágenes que permiten hacer uso de dichos recursos pagando cierta cantidad por el derecho a usarlos.

Una segunda opción es producir material original, la producción de material específicamente para un proyecto siempre será un valor agregado para el mismo, aunque el presupuesto no siempre lo permite.

La parte de la producción es quizá una de las más interesantes del proyecto, ya que es cuando se concretan las ideas concebidas en la mente de un productor y se traducen de esquemas o escritos dispuestos en un gulón a imágenes, animaciones y videos listos para ser insertados en el proyecto.

La producción de medios exige una gran administración del tiempo y recursos materiales y humanos, ya que generalmente estos procesos se llevan a cabo en áreas distintas, en forma simultánea y bajo sus propias normas.

De acuerdo a la complejidad y a los requerimientos del proyecto, los procesos para producir dichos medios pueden ser de dificultad



(37) Jerram, Peter. Op.cit., p.p 203.

variable, para la producción de un video por ejemplo se necesita básicamente una cámara de formato digital o análogo, trípode, set de iluminación para interiores y/o exteriores, con sus respectivos operadores y asistentes, y un equipo de edición también con su operador.

Habrán proyectos que requieran de una locación especial, o actores y/o conductores a cuadro, para ello se deben de contemplar el transporte de personal y equipo, viáticos etc. en fin una serie de necesidades que deben estar contempladas dentro del presupuesto y administradas por el productor y el director del proyecto.

De igual forma la producción de audio obedece a un proceso previamente descrito en un guión, y también de acuerdo a los requerimientos del proyecto se emplearán pocos o muchos recursos. Usualmente es necesario contar con tecnología de captura, edición y digitalización de audio y en algunos casos se necesitarán los servicios de un locutor o un músico para la creación de material original, principalmente música para el intro. Si el presupuesto no permite la realización de material original, se pueden emplear muestras de sonido y música de librería pagando los respectivos derechos, incluso existen portales en Internet que proporcionan pequeños clips de audio de manera gratuita.

En cuanto a la producción de gráficos y animaciones podemos decir que son los procesos más cercanos al quehacer de un diseñador gráfico, generalmente dichos procesos están a cargo de diseñadores que trabajan en el mismo espacio de trabajo, inclusive el mismo diseñador de multimedia puede fungir como productor de gráficos y animaciones.

La producción de medios gráficos involucra todo lo relacionado con elaboración o recolección de imágenes. En la computadora se pueden elaborar esquemas, cuadros sinópticos, fondos, texturas, ilustraciones, viñetas, animaciones 2d y 3d etc., pero también se puede recurrir a la fotografía original o bancos de imágenes o ilustraciones tradicionales que tendrán que ser digitalizados para su utilización.

Sea tal o cual proceso de producción, generalmente se manejan por sus reglas internas y su personal especializado, y muchas veces dichos procesos no competen directamente al diseñador gráfico, la única responsabilidad del diseñador de multimedia es exigir que dichos medios tengan las condiciones mínimas indispensables para ser insertados en la aplicación, esto es compresión correcta de archivos de audio, video, animaciones y dimensiones y resolución de gráficos.

#### **4.3.6 Montaje de elementos y programación**

Cuando el diseñador o diseñadores de multimedia han acumulado varios de los componentes de la aplicación, corresponde a ellos montar o ensamblar todos esos componentes a través del software de autoría que se haya elegido para tal efecto. Como se mencionó en párrafos anteriores es necesario guardar los componentes bajo los parámetros indicados como; formato y compresión para que sean fáciles de manipular posteriormente.

Además de insertarlos, dichos programas brindan la posibilidad de vincular los componentes multimedia entre sí, a partir de ordenes programadas, cuya apariencia final será la de los botones y otros controles que posibilitan la interacción del usuario con la aplicación.

Dichos programas de autor se rigen a partir de lenguajes de programación como el Lingo, que permite realizar tareas sencillas como ir de una pantalla a otra, ejecutar un

audio un video etc., y más complejas como resolver una actividad de opción múltiple, mover objetos con el puntero etc., para estas últimas es necesario contar con el apoyo de un programador que tenga conocimientos en los lenguajes tradicionales como Pascal o C, el mismo Lingo e incluso lenguajes de entorno visual como el Visual Basic o el Multimedia Viewer.

Antes de empezar a montar el proyecto, es esencial tener todas las piezas preparadas, generalmente los elementos gráficos son los que se colocan en primer término. El diseñador de multimedia o programador escribe una línea de programación para cada uno de los botones o áreas sensibles que activan algo cuando el usuario presiona sobre ellos.

La programación añade también, coordinación a las animaciones, sonidos y videos, en ocasiones la utilización de un código específico asegura que todo lo que aparece en la pantalla se lea correctamente cuando se active o que simplemente se active todo lo que el usuario solicita por medio de los controles interactivos.

A manera de resumen puedo decir que el ensamblar todos los componentes en un programa de autor es uno de los últimos y más importantes pasos del proyecto, durante esta fase cada elemento se convierte en parte de un todo. El diseñador de multimedia y programador emplean líneas de programación, bocetos,

guión y prototipo para transformar las piezas estáticas en una entidad multidimensional.

#### 4.4. Fase de Prueba

Aunque esta fase se encuentra listada al final de la fase de desarrollo, las pruebas están implícitas desde los primeros pasos del proyecto, mediante sondeos esporádicos y pospuesto la aprobación constante por parte del cliente, de hecho la realización del prototipo constituye una de las pruebas más importantes a las que se somete el producto.

Pero además del prototipo que generalmente es una maqueta con pocas pantallas, se tienen que realizar otras pruebas al proyecto armado en su totalidad. Dichas pruebas arrojarán errores que se tendrán que resolver a la brevedad.

Para poder detectar esos errores la autora Lopuck<sup>38</sup> menciona que es conveniente hacer preguntas como: ¿Cómo reacciona el usuario ante la aplicación?, ¿Son lo suficientemente claros los mecanismos de navegación (rutas, iconos, controles etc.)?, ¿Se involucra el usuario con el documento o pierde el interés rápidamente?, ¿Puede el usuario controlar apropiadamente el audio y el video?, ¿Aparecen en el lugar correcto los gráficos, textos y otros elementos?

Para resolver estos y otros cuestionamientos, se pueden realizar pruebas de dos tipos básicos: Pruebas Alfa y pruebas Beta.

Las pruebas Alfa se caracterizan por someter al producto a una revisión exhaustiva al probar cada botón, cada audio, cada video, cada nodo de un hipertexto etc., con el propósito de encontrar errores evidentes y no tanto, de diseño, navegación, programación y funcionamiento. Las pruebas Alfa son realizadas directamente por el equipo que desarrolló el proyecto.

Posterior a las pruebas Alfa y ya con un producto depurado, se realizan las pruebas Beta, que básicamente consisten en someter al producto a una revisión por parte de un grupo de personas totalmente ajenas al proceso de realización, esto es para evitar predisposición al juzgar la aplicación.

Durante las pruebas Beta la detección de errores debe ser mínima, de lo contrario estamos ante un proyecto mal realizado desde el principio.

El periodo de prueba (Alfa y Beta) varía en duración según la complejidad del proyecto, puede ir de días o semanas a meses, recordemos que un error detectado en el master ya se habrá multiplicado por cientos, miles o millones de copias.



(38) Lopuck, Lisa. *Designing Multimedia*, Peach Press, Berkeley Ca. 1996, USA, pp. 18.

#### **4.5 Fase de duplicación y distribución.**

Después de meses de planeación, diseño, producción, armado y pruebas exhaustivas, podemos finalmente hablar de un master que básicamente contiene el proyector final de la aplicación con un archivo adjunto que ejecutará la aplicación automáticamente al insertar el disco en la unidad.

Este master se duplicará o mejor dicho se multiplicará "n" cantidad de veces en unidades de multicopiado.

A la par de este proceso se estará realizando el diseño de la portada y la etiqueta del CD ROM, posterior a la impresión de estos y al etiquetado se distribuye el producto final.

# Capítulo 5

## Presentación del Proyecto

### 5.1 Definición y objetivos del proyecto.

La solicitud de este paquete didáctico por parte de la Secretaría de Educación Pública a través de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA), forma parte de un programa educativo denominado "Educación a distancia y uso de nuevas tecnologías", cuyo principal propósito es crear un entorno favorable de enseñanza-aprendizaje, vinculando a profesores, alumnos y personal administrativo de nivel superior y medio superior de los planteles de la DGETA, que frecuentemente se encuentran separados por grandes distancias geográficas y temporales.

La reducción de dichas distancias es posible gracias al uso de las nuevas tecnologías como son: La Intranet del portal educativo, tele aulas, las redes de computación y los cursos interactivos contenidos en discos compactos.

Estos modernos recursos refuerzan en gran medida a los materiales didácticos con los que tradicionalmente cuenta la institución, entre ellos se destacan los libros, las guías didácticas y los cuadernillos de trabajo.

El material contenido en estos discos interactivos, constituye una gran posibilidad de estudio, con ciertas ventajas sobre el material impreso. Los discos pueden ser utilizados en los equipos de cómputo de la escuela o bien de

manera particular en el trabajo o en el hogar, brindando la posibilidad de que el usuario construya en tiempo y espacio su propio escenario de aprendizaje, además de que contienen recursos, tales como audio, videos testimoniales, ilustraciones y actividades de evaluación y autoevaluación que permiten al usuario entender el avance de su conocimiento.

Como se mencionó en párrafos anteriores el presente material está dirigido a Docentes y personal administrativo de nivel superior y medio superior y a estudiantes de nivel medio superior.

Debido a este gran espectro de audiencia, el material se ha dividido en tres cursos, dirigidos a una audiencia específica.

Los cursos que conforman este material son los siguientes:

- Técnicas para el Estudiante Exitoso.
- Evaluación del Aprendizaje.
- Calidad Educativa e ISO 9000.

*CURSO: Técnicas para el estudiante exitoso.*

Dirigido a: Estudiantes de Bachillerato.

Este curso tiene la finalidad de orientar a estudiantes de Bachillerato y hacerlo conciente de lo que representa la palabra "éxito" en todas las facetas de la vida, como persona, como estudiante y como futuro profesionista. Para tal efecto se analiza esta palabra a nivel etimológico, psicológico, educativo y socio-cultural.

Sin embargo al hablar de éxito, también va implícito el concepto de fracaso, que socialmente significa el no conseguir una meta una aspiración y un sueño.

Por lo tanto, el presente curso invita a conocer y reflexionar sobre las diferentes teorías que hacen referencia al éxito, ya que es la única manera en que el estudiante puede reafirmar, confrontar y adecuar sus propios conceptos e ideas ante una de las tomas de decisión más importantes de la vida, como lo es la elección de una carrera.

El curso: Técnicas para el estudiante exitoso consta de seis partes: una presentación, cuatro módulos para el desarrollo del contenido y actividades de aprendizaje y un instrumento de evaluación final.

Los títulos de los cuatro módulos para el desarrollo de contenido son:

- Módulo 1: Concepto de éxito.
- Módulo 2: Metodología para lograr un estudio exitoso.
- Módulo 3: Factores Sociales e Individuales que ayudan al éxito.
- Módulo 4: La elección de una carrera de vida

A su vez cada módulo está dividido en sesiones de trabajo, las cuales se consideran las unidades mínimas de aprendizaje y que contienen algunas actividades de aprendizaje.

El curso cuenta con dos tipos de herramientas de aprendizaje: textuales y audiovisuales, las primeras constituyen la lectura de los contenidos, abarcan la información de todos los archivos de texto y las conexiones a textos colaterales de temática, glosario, hipertexto y bibliografía.

Las herramientas audiovisuales son los archivos de audio, de video, de imagen, de voz y efectos sonoros que establecen un entorno emotivo y establecen una interacción no lineal entre los diversos temas e información vertida.

El último componente de este curso es un instrumento denominado: evaluación final, que consiste en una serie de reactivos sobre los temas desarrollados a lo largo de los cuatro módulos, el usuario cuenta con una tabla de

equivalencias para detectar el número de aciertos y errores según el aprovechamiento de su estudio.

*CURSO: Evaluación del aprendizaje*

Dirigido a: Profesores de nivel medio superior y superior

En el campo de la educación existen diversos aspectos para ser evaluados, la evaluación que se realiza con los estudiantes en el contexto escolar debe orientarse para satisfacer las necesidades actuales de la educación, de acuerdo al entorno nacional e Internacional.

Dichas necesidades se encuentran especificadas en diversos documentos del Sistema Educativo Nacional, tales como el Plan Nacional de Educación y el Programa Nacional de educación que a su vez establecen sus políticas, acciones y normatividad en la Ley General de Educación.

El Programa Nacional de Educación 2001-2006 engloba las aportaciones de diversos organismos interesados en la educación, entre ellos destacan: la Comisión de Educación del Poder Legislativo, el SNTE (Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación), la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e instituciones de Educación Superior) y el FIMPES (Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior).

De acuerdo a los lineamientos educativos expresados en el Programa Nacional, la educación constituye un factor determinante para satisfacer las necesidades de la juventud tal como se manifiesta en el siguiente párrafo: "Los jóvenes requerirán oportunidades de empleo, Integración y participación social y de maduración afectiva". Esta información traducida a la evaluación del aprendizaje, implica lo que debe aprender el joven estudiante para que pueda ser evaluado. La evaluación del aprendizaje implica considerar aspectos sociales, personales y técnicos propios de una sociedad cada vez más heterogénea y globalizada.

La Ley General de Educación define el proceso educativo en el cual se integra el proceso de evaluación del aprendizaje y para lo cual se destaca la información de los siguientes artículos sobre la educación:

• "Es un proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad y es factor determinante para la adquisición de conocimientos y para formar al hombre de manera que tenga sentido de solidaridad social". (ARTICULO 2)

• "La educación contribuye al desarrollo integral del individuo, para que ejerza plenamente sus capacidades humanas. Favorecer al desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos.

Fomentar actitudes que estimulen la investigación y la innovación científica y tecnológica. Fomentar actitudes solidarias y positivas hacia el trabajo, el ahorro y el bienestar general". (ARTICULO 7)

• "La educación contribuirá a la mejor convivencia humana, a fin de robustecer en el educando el aprecio para la dignidad de la persona, integridad de la familia, convicción del interés general de la sociedad y el cuidado que ponga en sustentar los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todos los hombres" (ARTICULO 8)

• "La educación se basará en principios de libertad y responsabilidad que aseguren la armonía de relaciones entre educandos y educadores y promoverá el trabajo en grupo para asegurar la comunicación y el diálogo entre educandos, educadores, padres de familia e instituciones públicas y privadas" (ARTICULO 49)

Es así como la evaluación del aprendizaje se dirige hacia la adquisición de conocimientos, actitudes, valores y habilidades de acuerdo al nivel del estudiante.

La Comisión Internacional de Educación para el siglo XXI, dirigida por Jacques Delors en su informe *Learning: The treasure within* señala cuatro pilares fundamentales de la educación:

- Aprender a Aprender y a conocer
- Aprender a ser
- Aprender a hacer
- Aprender a vivir con los demás

En este curso interactivo sobre la evaluación del aprendizaje, se retoma como base el propio concepto de aprendizaje, para plantear diversas alternativas de evaluación que pretendan seguir la visión amplia sobre lo que se espera de la educación de los jóvenes y esto exige al profesorado una mayor preparación para enfrentarse a estos retos.

Con este curso el profesor adquirirá los conocimientos para usar adecuadamente las técnicas y los instrumentos de evaluación con base en los fundamentos del aprendizaje.

El curso Evaluación del Aprendizaje consta de seis partes: presentación, cuatro módulos y actividades y un instrumento de evaluación final.

Los módulos que conforman este curso son los siguientes:

- Módulo 1: Aprendizaje
- Módulo 2: Evaluación
- Módulo 3: Selección de técnicas e Instrumentos de evaluación
- Módulo 4: Cualidades de los instrumentos para la evaluación del aprendizaje

Cada módulo ha sido dividido en sesiones de trabajo y al igual que el curso anterior, este también cuenta con herramientas textuales y audiovisuales las cuales ya han sido descritas.

*CURSO: Calidad Educativa e ISO 9000.*

Dirigido a: Personal administrativo y docentes de nivel medio superior y superior

Ante el difícil panorama que presenta un mundo globalizado, nuestro país requiere estar al día y actualizar sus estructuras políticas, económicas, demográficas y sociales, al respecto es necesario enriquecer y apuntalar el Sistema educativo, recordemos que una sociedad educada constituye un excelente

caldo de cultivo para un desarrollo integral del país.

Para ello es necesario que la educación responda a ciertas características de eficiencia, eficacia y funcionalidad, es decir una educación de calidad.

La calidad no se logra sólo con buenas Intenciones, para lograr procesos de mejora continua en las organizaciones educativas o de cualquier ámbito, es necesario realizar diagnósticos reales, proponer planes de trabajo, llevarlos a cabo y evaluar sus resultados de manera objetiva.

Para estandarizar la calidad en procesos productivos o de servicios se han establecido normas internacionales precisas, acordadas por organismos especializados. El Organismo Internacional para la Normalización, mejor conocido por sus siglas en inglés ISO (Internacional Standard Organization), se encarga de certificar a organizaciones que cumplen con las normas de calidad establecidas.

La norma ISO 9000, se puede aplicar a las organizaciones educativas públicas o privadas, a nivel institucional o por plantel. Implementar medidas de mejora continua en las instituciones educativas y obtener la certificación ISO 9000, garantiza que la educación propuesta en el Plan Educativo Nacional, permita al país alcanzar las metas trazadas.

Este curso servirá para que docentes y administrativos tomen conciencia y reconozcan la importancia de la calidad en los procesos educativos y las estrategias de innovación para una mejora continua.

El curso Calidad Educativa e ISO 9000, consta al igual que los anteriores de seis partes, los módulos que conforman el curso son los siguientes:

- Módulo 1: Filosofía y práctica de la calidad
- Modulo 2: Calidad en la educación
- Módulo 3: Los procesos educativos
- Módulo 4: ISO 9000 en la educación

Al igual que los cursos anteriores también posee las mismas características en cuanto a la distribución del contenido y a las herramientas de aprendizaje.

### 5.1.1 DGETA como institución educativa

La Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA), se ha conformado como un sistema integral de servicios educativos para el campo, que contribuye al desarrollo económico y social de las regiones rurales, mediante la formación de técnicos y profesionales en diferentes disciplinas agropecuarias y la atención a la población en diferentes demandas de capacitación y asistencia técnica.

Fig.78 Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria



Fig.77 El sector campesino, el más beneficiado por la institución

La función educativa se orienta a favor de la población rural que se dedica a actividades como la agricultura, la ganadería, la silvicultura y la agroindustria. Los planteles se encuentran ubicados en zonas de alto rezago educativo y social con tecnología tradicional; zonas de menor rezago educativo y social con tecnología intermedia, así como en zonas de mejor nivel educativo con agricultura altamente tecnificada.

#### *RETOS DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA AGROPECUARIA*

La Educación Tecnológica Agropecuaria por su misión, capacidad y características que la ligan estrechamente con la sociedad rural, sus comunidades y sus organizaciones sociales y productivas, desempeña un rol fundamental, formando los cuadros que coadyuvan e impulsan el desarrollo del campo mexicano, por lo que toda acción que se emprenda, estará orientada al cumplimiento del compromiso que existe con nuestro país.

#### *ANTECEDENTES DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA AGROPECUARIA*

La educación tecnológica agropecuaria tiene sus antecedentes en la educación rural mexicana que se originó en los años veinte, como fruto de la Revolución. El servicio que actualmente ofrece el sistema educativo, se inició en 1970 al crearse la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria. A más de 30 años de experiencia, como integrante del Sistema Nacional de Educación Tecnológica, cuenta con una amplia infraestructura física y recursos humanos calificados, distribuidos en cada una de las entidades federativas, atendiendo la demanda social de educación media superior, superior y postgrado, así como la educación no formal y la capacitación para la vida y el trabajo, lo que contribuye al desarrollo integral de los habitantes del medio rural.

Mediante la formación de recursos humanos de calidad, la Educación Tecnológica Agropecuaria orienta sus esfuerzos a coadyuvar en la atención de los grandes retos y desafíos que plantea la sociedad, como son: alimentar a una población en constante crecimiento, lograr la seguridad alimentaria; hacer de la agricultura una actividad rentable y competitiva, que proporcione empleo mejor remunerado y que contribuya a abatir la pobreza en la sociedad rural; así como cumplir con el compromiso de conservar, preservar y aprovechar racionalmente los recursos naturales, con criterios de sustentabilidad.

Para el logro de estos propósitos, la DGETA se ha propuesto consolidar la tarea educativa con las siguientes líneas de acción:

- Desarrollar el modelo educativo centrado en el aprendizaje, con el paradigma de educar para la vida y aprender durante la vida, propiciando en la formación del alumno, las habilidades de aprender a conocer, aprender a convivir en la diversidad sociocultural y ambiental.
- Generar, validar y transferir tecnologías propiciando en los profesores-investigadores la práctica y desarrollo profesional, que a su vez, forme cuadros de jóvenes con potencial de futuros investigadores comprometidos con la problemática del sector productivo.

- Impulsar nuevas opciones y modalidades educativas, como son: la educación basada en competencias, la educación a distancia, el fortalecimiento de valores y actitudes, el avance en el mejoramiento del proceso educativo que se soporte en la evaluación, actualización e innovación.

- Desarrollar programas para la atención de zonas indígenas del país, a través de las escuelas ubicadas en estas regiones étnicas proporcionando una oferta educativa adecuada a sus necesidades y expectativas, incorporando conocimientos y valores para brindar una atención especial a estos grupos.

- Fortalecer la educación para la calidad del egreso con estándares acordes a las características del sistema tecnológico, sin perder de vista los estándares internacionales marcados por el libre tránsito que aseguren la calidad de la educación, fortalezcan la confianza del sector productivo y sean un factor de estímulo a la comunidad educativa.

- Ampliar la inclusión de los estudiantes en el Programa Nacional de Becas. Asimismo, promover diversas fuentes de financiamiento de organismos gubernamentales y privados.

- Generar nuevas carreras, especialidades y redes de investigación para impulsar la agricultura del futuro en áreas estratégicas como biotecnología, transplante de embriones, meca-

nización agrícola, uso eficiente del agua, agricultura protegida, manejo integral de los bosques, agricultura sustentable, desarrollo de microempresas, industria agroalimentaria, desarrollo de zonas tropicales y desérticas, entre otras.

- Fomentar la firma de convenios y acuerdos de colaboración con los sectores educativo, científico, social y productivo, vinculados a las políticas de desarrollo nacional y atendiendo los requerimientos del entorno regional.

#### *MISIÓN*

- Ofrecer servicios educativos en los niveles de bachillerato, licenciatura y postgrado para formar técnicos y profesionales comprometidos con el desarrollo sustentable agropecuario y rural, dotados de una sólida preparación técnica y formados con los más altos valores de la nación mexicana, en especial, los de la sociedad rural.

- Realizar investigación y generar desarrollos tecnológicos, atendiendo las necesidades del sector agropecuario.

- Brindar servicios de capacitación y asistencia técnica, aprovechando al máximo la capacidad instalada, con el propósito de contribuir a mejorar la calidad de vida del medio rural.

## VISIÓN

El subsistema de educación tecnológica agropecuaria ofrecerá a la población de las zonas rurales una educación pertinente, incluyente e integralmente formativa, que será el eje fundamental del desarrollo del campo.

Será una educación efectiva, innovadora y realizadora, cuyos resultados serán reconocidos por su buena calidad.

## EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario y Centros de Bachillerato Tecnológico Forestal ofrecen la modalidad-bivalente que permite a los estudiantes cursar el bachillerato y al mismo tiempo, una carrera técnica con la que tiene la opción de incorporarse al mercado laboral. En este nivel educativo también se cuenta, con el Sistema Abierto de Educación Tecnológica Agropecuaria (SAETA), que ofrece la carrera de técnico agropecuario.

198 Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario.

6 Centros de Bachillerato Tecnológico Forestal  
Atención a casi 125 mil alumnos.

## PERFIL PROFESIONAL

- Técnico en Administración y Agrosilvícola
- Técnico en Administración de Ejidos Turísticos
- Técnico en Administración y Contabilidad Rural
- Técnico en Agroindustrias
- Técnico en Agronegocios
- Técnico Agropecuario
- Técnico Comunitario en Desarrollo Rural
- Técnico en Desarrollo Comunitario
- Técnico en Explotación Ganadera
- Técnico Forestal
- Técnico en Horticultura
- Técnico en Informática Agropecuaria
- Técnico en Mantenimiento de Equipo Agroindustrial
- Técnico en Rehabilitación y Mejoramiento Ambiental

## EDUCACIÓN SUPERIOR

En los Institutos Tecnológicos Agropecuarios y el Instituto Tecnológico Forestal se ofrecen carreras orientadas a que los egresados posean los conocimientos para elevar la productividad y mejorar los sistemas de transformación e industrialización en los sectores primario y secundario.

Todos los estudiantes, durante el último semestre participan en residencias profesionales en el sector productivo, para reforzar y completar su información y facilitar su incorporación al mercado laboral.

20 Institutos Tecnológicos Agropecuarios y

1 Instituto Tecnológico Forestal

Atención a casi 15 mil alumnos

## PERFIL PROFESIONAL

- Ingeniería en agronomía
- Ingeniería en alimentos
- Licenciatura en biología
- Licenciatura en administración
- Licenciatura en informática
- Licenciatura en contaduría
- Ingeniería forestal

Cabe mencionar que además de educación media superior y superior, la DGETA cuenta con programas de postgrado (Maestrías y doctorados) en el área de ciencias agropecuarias, en las que se forman profesionales de gran capacidad académica, con conocimientos científicos y tecnológicos de alto nivel para abordar la solución de problemas en el área agropecuaria.

## 5.2 Solución gráfica del proyecto

En primera instancia cabe mencionar que para la solución gráfica de la interfaz principal se trabajaron tres opciones diferentes, en cada una de ellas se manejaron composiciones diferentes, sin embargo se usó la gama de verde en las tres debido a que este color es uno de los más representativos de la institución.

En un principio aún no se había determinado del todo la cantidad de botones que contendría la interfaz, sin embargo se consideraron espacios suficientes para la inclusión de elementos posteriores, además de que el logotipo de la institución necesariamente tenía que estar muy presente. La imagen que se pretendía transmitir era de institucionalidad pero sin caer en un diseño demasiado serio, recordemos que entre los usuarios de la aplicación hay jóvenes y adultos. Además la lectura de los discos requería un tiempo considerable, por ello se necesitaba un diseño atractivo, dinámico y de fácil lectura para favorecer al involucramiento y al interés del usuario con el documento.

Aunado a esto se necesitaba una interfaz con cierto grado de flexibilidad, para integrar imágenes, gran cantidad de texto y ventanas para los videos, debido a esto se resolvió diseñar Interfases secundarias siguiendo los mismos parámetros compositivos de la interfaz principal.

Antes de trabajar en las tres variantes de interfaz, se analizaron otros materiales de este tipo, con el propósito de detectar elementos constantes y elementos superfluos, en este proceso nos dimos cuenta de que estábamos ante una empresa enorme, ya que el material que se tenía que incluir era demasiado, de tal suerte que se resolvió realizar tres discos interactivos.

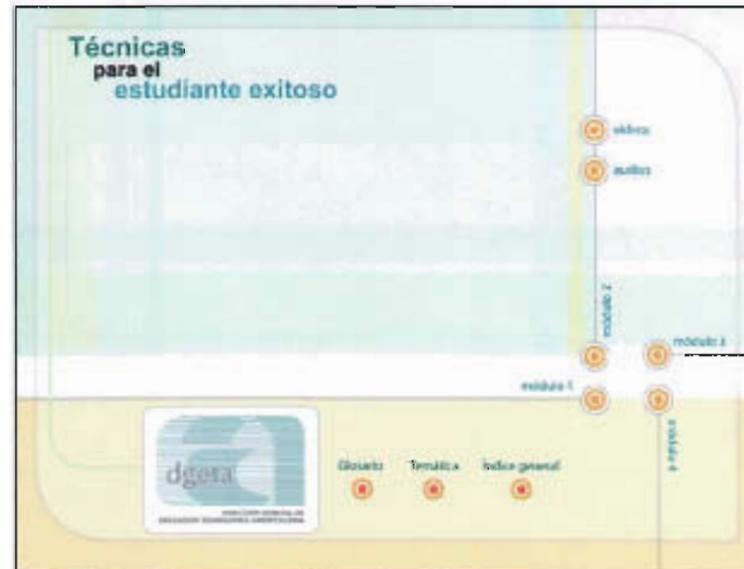


fig.76 Propuesta 1



Fig. 79 Propuesta 2



Fig. 80 Propuesta 3



Después de una serie de discusiones y aprobaciones por parte de las autoridades de la institución se determinó que la tercera opción era la más adecuada para este tipo de material, debido principalmente a las posibilidades de integrar todos los elementos y a que resultaba más clara e intuitiva que las otras dos opciones, además de contar con suficiente espacio disponible para incluir más botones en el caso de que fuese necesario.

Cabe mencionar que resultó muy adecuado para dichas autoridades que se incluyera una variante tridimensional del logotipo al fondo de la interfaz.

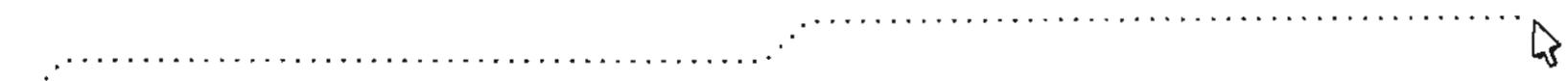
### 5.2.1 Formato y composición

Como ya se mencionó anteriormente y dada la cantidad de información, se requirió de más de un tipo de interfaz, diseñadas bajo los mismos parámetros de diseño. El formato elegido para el proyecto fue de 800 x 600 píxeles.

La pantalla se dividió en cinco áreas activas.

- 1.- Título
- 2.- Narración
- 3.- Diálogo
- 4.- Área de acción
- 5.- Controles interactivos

El espacio ocupado por cada área estuvo determinado por la cantidad de información que contenía cada pantalla, por ejemplo en la



pantalla del menú principal se empleó únicamente área de título, de narración y de controles interactivos, pero en el resto de las pantallas fue necesario usar las cinco áreas, cuidadosamente distribuidas para balancear la composición.

A continuación se muestra gráficamente la división de las pantallas en sus áreas correspondientes de las interfases resultantes de la propuesta elegida.

800 px

790 px

454 px 463 px

10 px

10 px

**ÁREA DE NARRACIÓN**

**ÁREA DE TITULO**

113 px

121 px

600 px

307 px

**CONTROLES INTERACTIVOS**

**CONTROLES  
INTERACTIVOS**

489 px

497 px

**ÁREA DE NARRACIÓN**

594 px



ORIENTACIÓN EDUCATIVA

# técnicas para el estudiante exitoso



glosario

temática

bibliografía

índice general

presentación

módulo 1

módulo 2

módulo 3

módulo 4

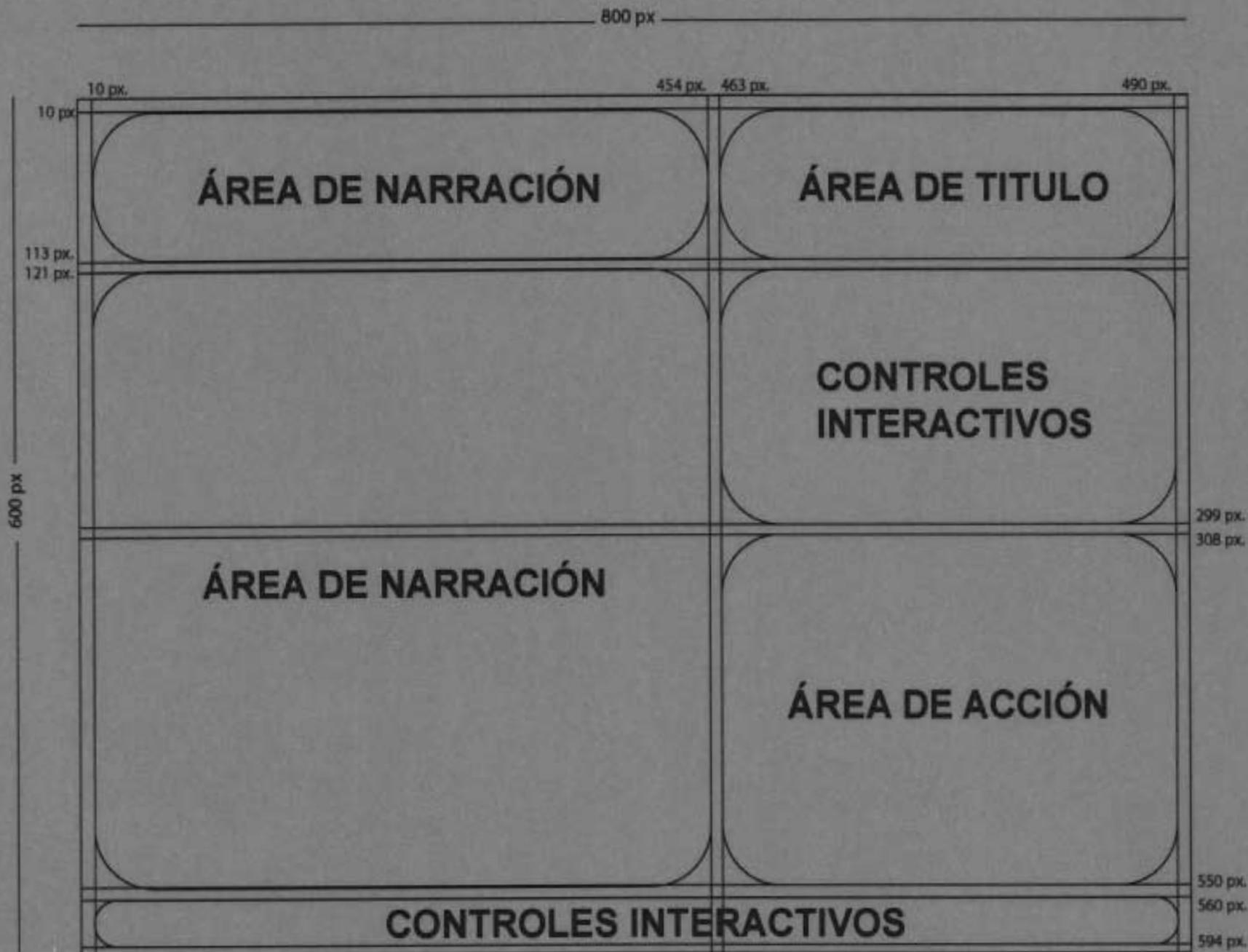
salir

audios

videos

## menú principal

The image shows a main menu interface for an educational program. At the top left, it says 'ORIENTACIÓN EDUCATIVA' and 'técnicas para el estudiante exitoso'. On the top right is the 'dgeta' logo. The central area features a large, stylized graphic of a hand holding a book. Below this graphic are five orange square buttons labeled 'presentación', 'módulo 1', 'módulo 2', 'módulo 3', and 'módulo 4'. To the right of these buttons is a vertical list of four blue square buttons: 'glosario', 'temática', 'bibliografía', and 'índice general'. At the bottom left, the text 'menú principal' is displayed. At the bottom center are two icons labeled 'audios' and 'videos'. At the bottom right is a blue button with an orange circle and the text 'salir'. A dotted line with a mouse cursor is visible at the top right of the page.



# técnicas para el estudiante exitoso

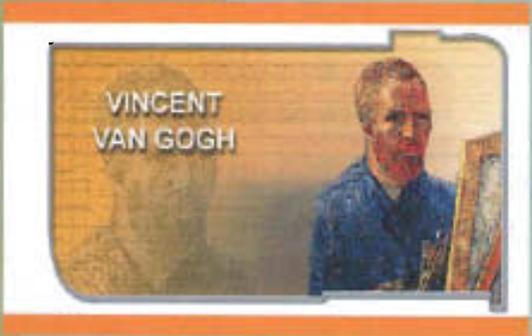


## 2.1 Concepto de autonomía

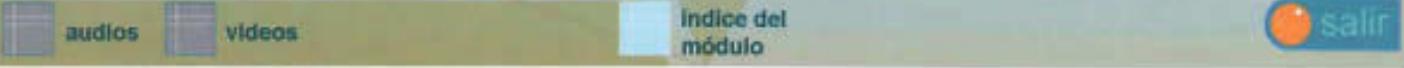
La historia de la ciencia y la filosofía está llena de relatos de personas que abandonaron la comodidad, seguridad e incluso el prestigio, por satisfacer su necesidad de autonomía para alcanzar el éxito. Un ejemplo es el de Vincent Van Gogh, pintor impresionista que en la actualidad es muy famoso y valorado por sus aportaciones artísticas, pero que en su época fue un hombre que renunció a su familia, al dinero a la fama e incluso al amor, por la necesidad de expresar en sus pinturas lo que él quería y cómo lo quería, fue calificado de irresponsable, fracasado, etcétera, sin embargo en su biografía se señala la satisfacción que experimentaba con cada uno de sus cuadros, ya que eran el motivo de su vida.

En la vida de la gente la necesidad de autonomía juega un importante papel en el desarrollo de la conducta. Todos alguna vez enfrentamos el conflicto entre independencia-dependencia, ya que conforme maduran las personas se espera cada vez más de ellas. Las opciones y las decisiones confrontan constantemente al individuo. Finalmente las personas no pueden buscar sus soluciones en los demás. Los otros no pueden dar consejos, pero generalmente la decisión es un asunto entre la persona y el conflicto.

En algunos casos la persona puede quedar atrapada en un conflicto entre la necesidad de autonomía y el temor que puede producir esta. Es decir, las personas pueden estar seguras de que necesitan ser autónomas, pero cuando logran la autonomía tiene miedo a que sus decisiones no sean las más adecuadas y eso provocan sentimientos de inseguridad y miedo a la equivocación.



Para aumentar el tamaño de la imagen, coloca el puntero del mouse sobre ésta



800 px

10 px

454 px. 463 px.

790 px.

10 px

**ÁREA DE NARRACIÓN**

**ÁREA DE TITULO**

113 px.

121 px.

**ÁREA DE DIALOGO**

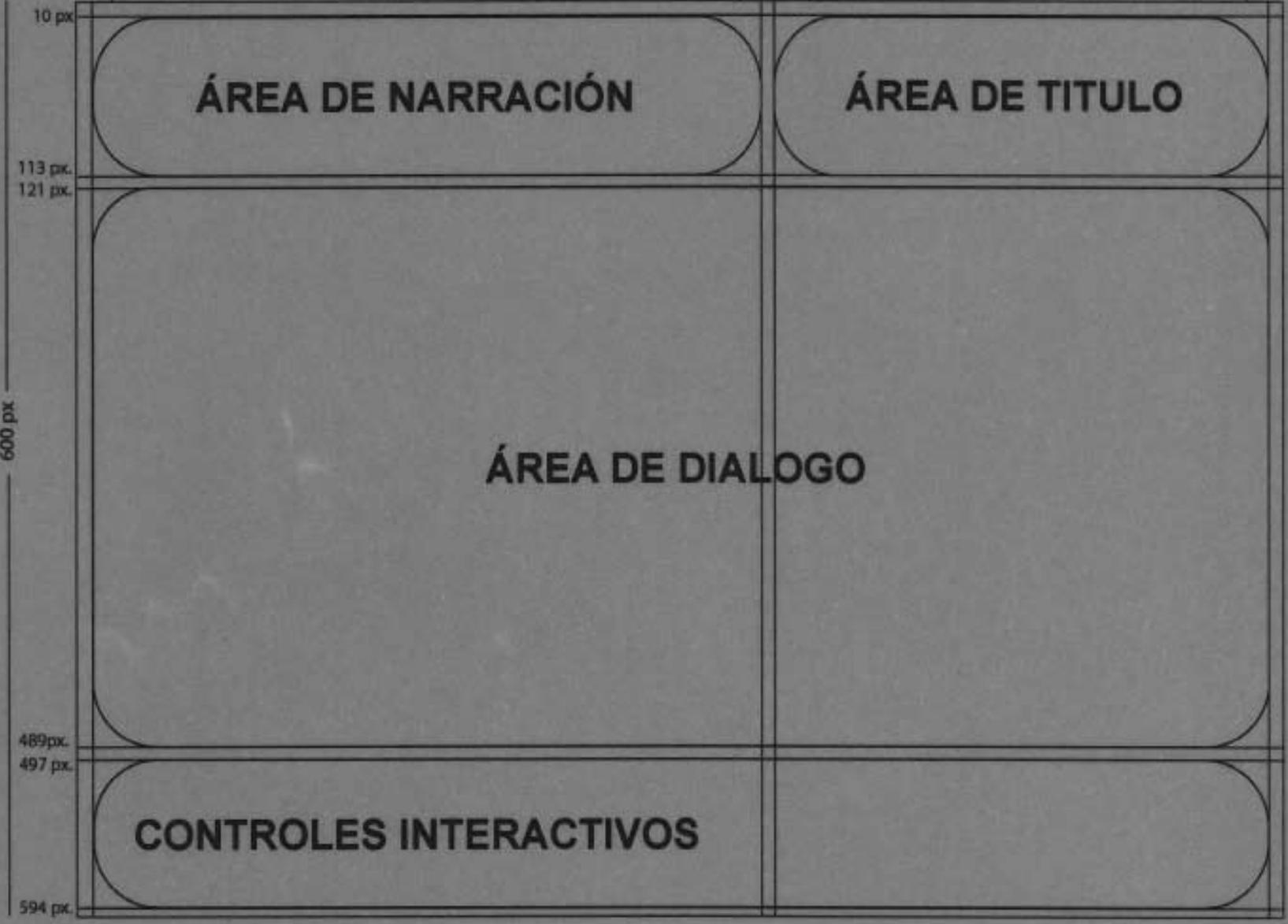
600 px

489px.

497 px.

**CONTROLES INTERACTIVOS**

594 px.



# técnicas para el estudiante exitoso

## Glosario

Actitud	Gesto	Opinión
Aspiración	Inferencia	Poder
Código	Intención	Psicología Social
Cognitivismo	Interpretación	Refuerzo
Conductismo	Interrogatorio	Signo
Creencia	Logro	Símbolo
Decodificar	Mass media	Sistema Educativo
Efecto	Mensaje	Sondeos de opinion
Emisor y receptor	Metafísica	Teoría motivacional
Empatía	Método	Vaciado
Entrevista	Misión	Valor
Fonema	Nuevas Tecnologías de la información	
Fracaso		

salir

## 5.2.2 Fondos y colores

Para la solución gráfica del fondo se empleó una gama de tonos verdes y azules. Se eligieron estos colores debido a que el verde es el color institucional, además de que este color disminuye la fatiga visual, y de acuerdo a la psicología del color resulta un color relajante y apto para el estudio, de igual forma los tonos azulados propician un ambiente tranquilizante.

Necesariamente se tenían que elegir colores claros debido a la naturaleza del material, de otra forma el emplear colores demasiado brillantes podría causar fatiga visual y por consecuencia el abandono de la lectura, recordemos que el usuario invertirá un tiempo considerable en la lectura del documento. En contraste con la gama de verdes y azules que son colores fríos, se usó el amarillo, naranja, rojo y violeta para algunos de los botones, esto proporciona cierta calidez a la interfaz.

Por otro lado y además de la misma textura que la gama de color ofrece, se emplearon líneas, contornos cuadrados y parte del logotipo con un tratamiento tridimensional y en transparencia.

Cabe mencionar que además de todos los elementos mencionados anteriormente, se incluyeron pequeñas animaciones con el fin de añadir dinamismo y vida a la interfaz, los elementos animados no interfieren en la

lectura del documento ya que se encuentran fuera del área del cuerpo de texto.

Para la tipografía se usaron básicamente verde oscuro en distintos porcentajes y el negro, los verdes se emplearon principalmente en los títulos, subtítulos, botones y el negro para los cuerpos de texto.

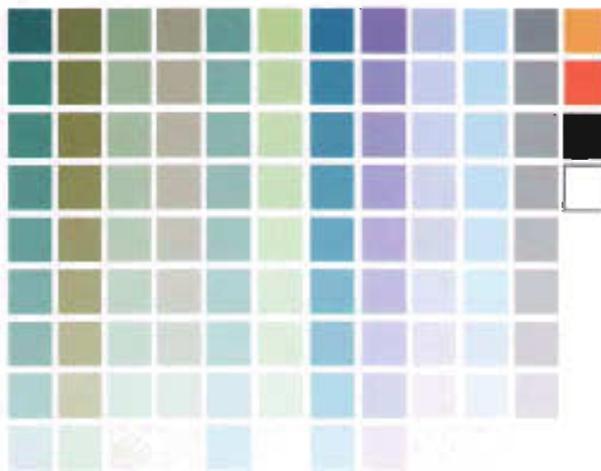


Fig.81 Paleta de color

## 5.2.3 Botones

Siendo los botones un elemento esencial para la interactividad entre usuario y aplicación, se buscó que su apariencia fuera lo suficientemente atractiva para que inmediatamente fueran identificados como tales, para ello se emplearon colores contrastantes al fondo y líneas animadas dentro de estos.

En cuanto a la forma, se optó por la forma cuadrada para armonizar con algunos elementos del fondo. Cabe mencionar que se empleó la misma forma para muchos de los botones, solo se distinguieron entre ellos utilizando escala y color diferente, además la forma de agruparlos, su ubicación y los textos indicativos constituyeron otras formas de diferenciarlos.

Sólo los botones de salida, los de avance y retroceso de página, los de audio, video y los de las actividades tienen un tratamiento diferente, es decir para estos últimos se usaron formas más redondeadas e incluso se emplearon degradados que dan la ilusión de volumen y colores completamente contrastantes con el fondo.

Además del aspecto visual de los botones, cabe mencionar que se incluyeron clips de audio que se activan al posicionar el cursor sobre los mismos. En el caso específico del botón de salida se empleó un sonido particular a manera de advertencia para indicar que al dar clic en ese botón se sale definitivamente de la aplicación.

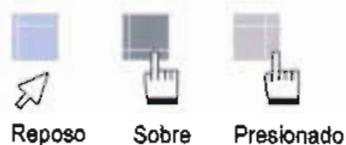
Como ya se ha mencionado es importante la inclusión de dichos sonidos ya que favorecen a crear un entorno de interactividad, muy importante en este tipo de materiales didácticos.

A continuación se muestran los distintos botones utilizados en la aplicación y sus diferentes estados.

#### Botones de los módulos



#### Botones de glosario, temática, bibliografía e índice general



#### Botones audios y videos



#### Botones audios y videos



#### Botones de salida



#### Botones de reproducción de video



#### Botones de avance y retroceso de página



#### Botones de avance y retroceso de página



fig 82 Botones empleados en el proyecto y sus estados

### 5.2.4 Tipografía

La fuente tipográfica que se eligió para la totalidad del proyecto fue la Arial en sus estilos (regular, bold y cursiva). Se optó por esta debido a que se trata de un tipo sencillo y legible aun en puntajes muy pequeños, además de que resulta muy común para todos los sistemas y navegadores.

En el caso de los cuerpos de texto se empleo un puntaje de 12 puntos que es el más adecuado para leerse cómodamente en pantalla., para los títulos y subtítulos se emplearon puntajes de 14, 16, 20, 30, 35 y 45 puntos. En el caso de los textos empleados en los botones y para algunas instrucciones se empleo un puntaje de 10 puntos.

#### Arial

ABCDEFGHIJKLMNÑ

OPQRSTUVWXYZI

abcdefghijklmnñopqrst

uvwxyz1234567890

a 10 puntos *italic* bold

a 12 puntos *italic* bold

a 14 puntos *italic* bold

a 30 puntos *italic* bold

a 45 puntos *italic* bold

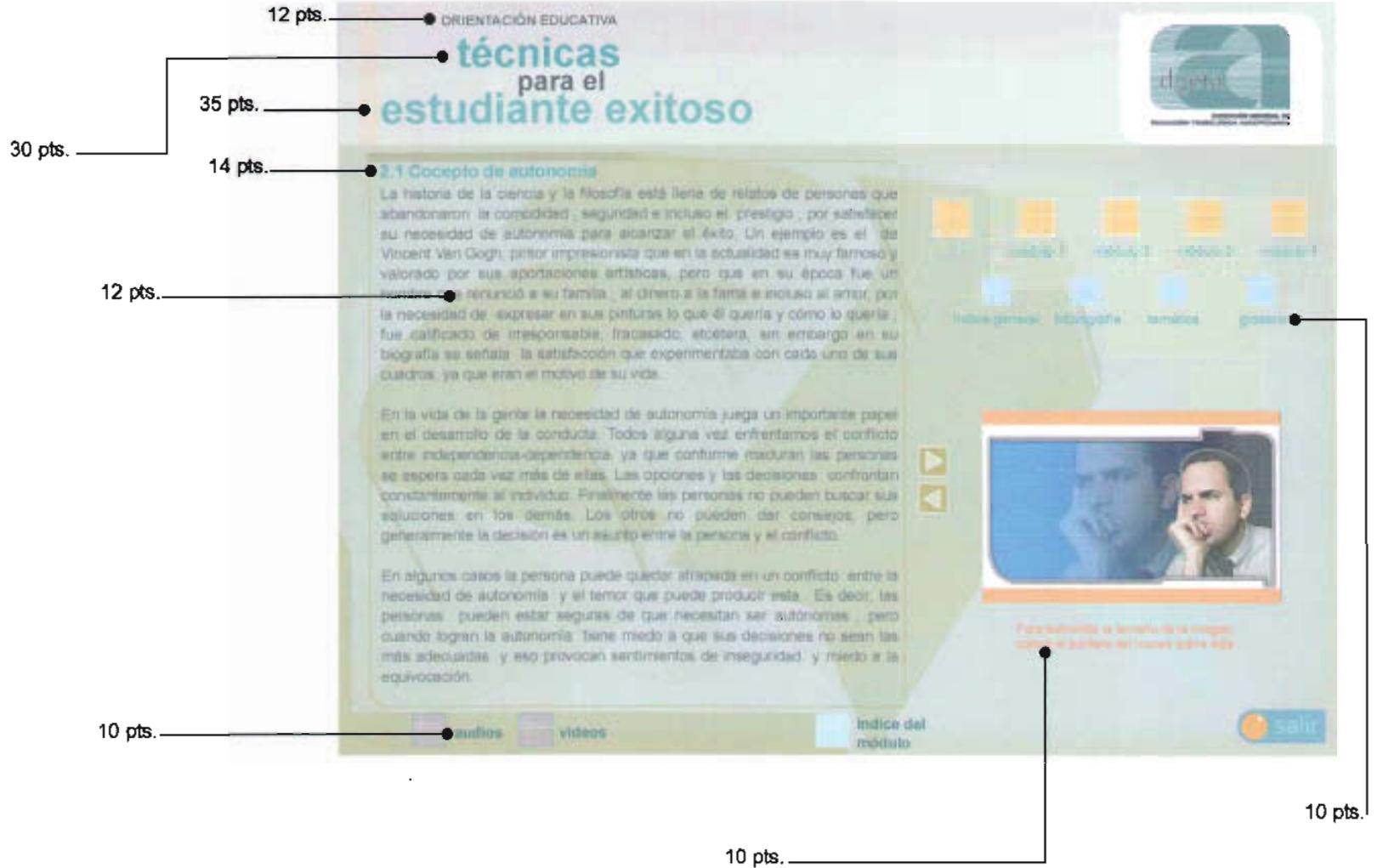


fig. 83 Referencia de puntajes de los textos en la interfaz

### 5.3 Aspectos técnicos

Dentro de estos aspectos podemos considerar todos aquellos que hacen posible la correcta visualización y operación de la aplicación, muchos de estos aspectos no competen directamente al diseñador, es por eso que la realización de un producto multimedia se convierte en un quehacer multidisciplinario.

En el caso de este proyecto, participó un equipo de tres diseñadores gráficos cuya función estribó en solucionar gráficamente el problema, es decir la interfaz, animaciones, imágenes fijas y diseño de arte. Sin embargo también fue primordial la participación de este equipo en la autoría o armado del proyecto y la estructura de navegación.

Para los casos de la producción de audio, video, programación y por supuesto el desarrollo de los contenidos del proyecto, se requirió de otro equipo de especialistas en diferentes disciplinas. Aunado a los recursos humanos que participaron, es importante mencionar todos los recursos materiales (software y hardware) que posibilitaron la realización de esta aplicación.

Cabe mencionar que dada la dimensión del proyecto, el cual está constituido por tres discos interactivos, resultaría arduo y repetitivo especificar el proceso para la realización de cada uno, por ello considero que es suficiente

con analizar el proceso de cualquiera de los tres, dado que lo único que varía entre ellos es el título y el contenido.

En párrafos posteriores se hablará con más detalle de todos esos recursos que se han ido mencionando hasta ahora.

#### 5.3.1 Animación audio y video

Dentro de las animaciones contenidas podemos mencionar las de la INTRO, las de las interfaces, botones y algunas que sirvieron para aclarar algunos conceptos, la totalidad de estas animaciones fueron bidimensionales y se realizaron en Flash versión MX de Macromedia además de Illustrator y Photoshop de Adobe.

El proceso fue de la siguiente manera; primero se trazaron en Illustrator todos los elementos, posteriormente se exportaron a Flash uno por uno cada elemento, y ahí por medio de una línea de tiempo se dio movimiento a dichos componentes, posteriormente esos elementos animados fueron exportados al software de autoría.

En el caso de la INTRO animada se emplearon bitmaps, creados y optimizados en Photoshop a una resolución de 72 dpi y en un formato JPEG, a continuación fueron exportados a Flash, donde se aplicaron movimientos y transparencias, además de los textos y logotipos que complementan la animación.

Debido a la compatibilidad de software y a la sencillez de las animaciones, no se requirieron de elementos extras para su inserción en el proyecto, es decir no hubo necesidad de utilizar edición cuadro por cuadro ni ningún tipo de compresor.



fig.84 Introducción animada

En el caso del video, el proceso fue más complejo, primeramente se grabaron testimoniales en un estudio, un ciclorama negro sirvió como fondo. El registro de imagen se hizo en formato digital Mini DV, el cual proporcionó una calidad bastante cercana a la que puede dar un formato profesional análogo como el Betacam SP. El audio se registro a través de un micrófono lavalier conectado directamente a la cámara.

Posterior al levantamiento de imagen se procedió a editar los clips de video en una isla de edición no lineal, empleándose para ello el software Premier de Adobe, la edición fue bastante sencilla ya que únicamente se aplicaron fade in y fade out a los fragmentos de video y se ecualizó el audio. Posterior a la edición se comprimieron los clips de video, para ser incluidos en los CD ROM, los videos son visualizados a través de Apple Quicktime, Versión 5.0 para Windows.

La calidad de los videos es bastante aceptable, salvo por los pequeños desfases de audio, que ocurren al comprimir el video, aunque también es importante aclarar que la velocidad de reproducción dependerá de la capacidad de la computadora que está corriendo la aplicación.

Cabe mencionar que la grabación, la edición y la compresión de video, fueron realizadas por técnicos especializados en la materia.



fig 85 Compresión de video en Quicktime

El audio que contiene la aplicación pude dividirse en tres; música introductoria, efectos de sonido y locución. La música de la introducción se obtuvo de una librería de jingles, se pago el respectivo derecho de uso, los efectos de sonido fueron obtenidos de una página de Internet, que ofrece pequeños clips de audio de manera gratuita, básicamente existen dos tipos de sonido incidental en todo el documento.

En el caso de la voz, se requirió de una locutora profesional, la grabación de audio se realizó en un estudio, Se optó por un formato digital, posteriormente se editaron los clips de audio en el Software Soundforge para darles salida en formato .aiff, finalmente fueron incrustados a través del software de autoría.

### 5.3.2 Gráficos

Los gráficos que se incluyeron en el proyecto pertenecen a los dos grupos: vectoriales y bitmaps. Básicamente todas las interfases, los botones y demás elementos como; cuadros sinópticos, esquemas etc., fueron trazados en Illustrator, es decir se trata de gráficos vectoriales, que por su naturaleza y versatilidad no necesitaron de optimización alguna para ser incorporados.

Por otro lado fue necesario incluir imágenes fotográficas para esclarecer e ilustrar ciertos conceptos, dichas imágenes fueron retocadas

e Incluso hubo necesidad de realizar varios collage con ellas, además de algunos cuadros sinópticos e ilustraciones. Para realizar, retocar y optimizar estas imágenes se empleó el Software Photoshop de Adobe.

Las imágenes fotográficas empleadas fueron obtenidas de un banco de imágenes y de material impreso proporcionado por la misma Institución, las imágenes impresas fueron digitalizadas para después ser manipuladas en el software antes mencionado.

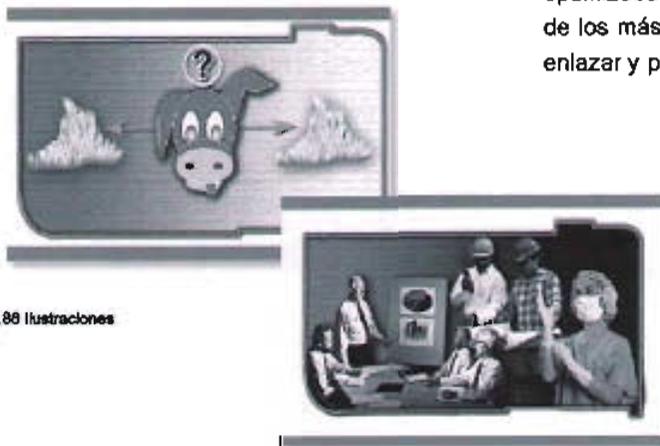


fig.88 Ilustraciones

### 5.3.3 Autoría

El armado del proyecto se realizó en el Software Director versión MX de Macromedia. Se eligió este programa debido principalmente a las posibilidades ofrece y a la capacidad de soportar una gran cantidad de información en texto, gráficos, animaciones, audio y video, además de su versatilidad y su facilidad de operación.

La autoría fue sin duda el proceso más laborioso de todo el proyecto y el que más tiempo requirió, principalmente por las constantes pruebas que se tenían que hacer para verificar si todos los componentes se reproducían correctamente en todos los tipos de PC en donde se ejecutaría la aplicación.

Para armar el proyecto fue necesario establecer un esquema de tiempo/trabajo y delegar responsabilidades, mientras unos preparaban y colocaban los textos en las pantallas, otros optimizaban en tamaño y resolución las imágenes que serían incluidas. El paso final y quizá unos de los más complicados dado el tipo de navegación y la enorme cantidad de información fue la de enlazar y programar los hipertextos, los botones, los testimoniales en video y las narraciones.



### 5.3.4 Programación

La parte de programación se dio en dos niveles, básicamente el primer nivel consistió como ya se mencionó en el punto anterior, en enlazar las páginas, los botones, los hipertextos, los videos etc., incluso el acto de aumentar de tamaño una imagen al hacer clic sobre ella requiere de ciertas ordenes programadas que aunque son laboriosas no se necesita tener grandes conocimientos en lenguajes de programación para realizarlas, de hecho paquetes como Flash y el mismo Director permiten realizar varias acciones con sólo activarlas.

Sin embargo dentro del proyecto fue necesario incluir actividades que requirieron de características especiales como; respuestas de opción múltiple, mover objetos con el puntero etc., es decir programación de segundo nivel, para ello se recurrió a un programador en Visual Basic que mediante el uso de ciertas funciones implementó los mecanismos de pregunta/respuesta y autoevaluación necesarios para el máximo aprovechamiento del contenido por parte del usuario.

### 5.4 Mapa de navegación

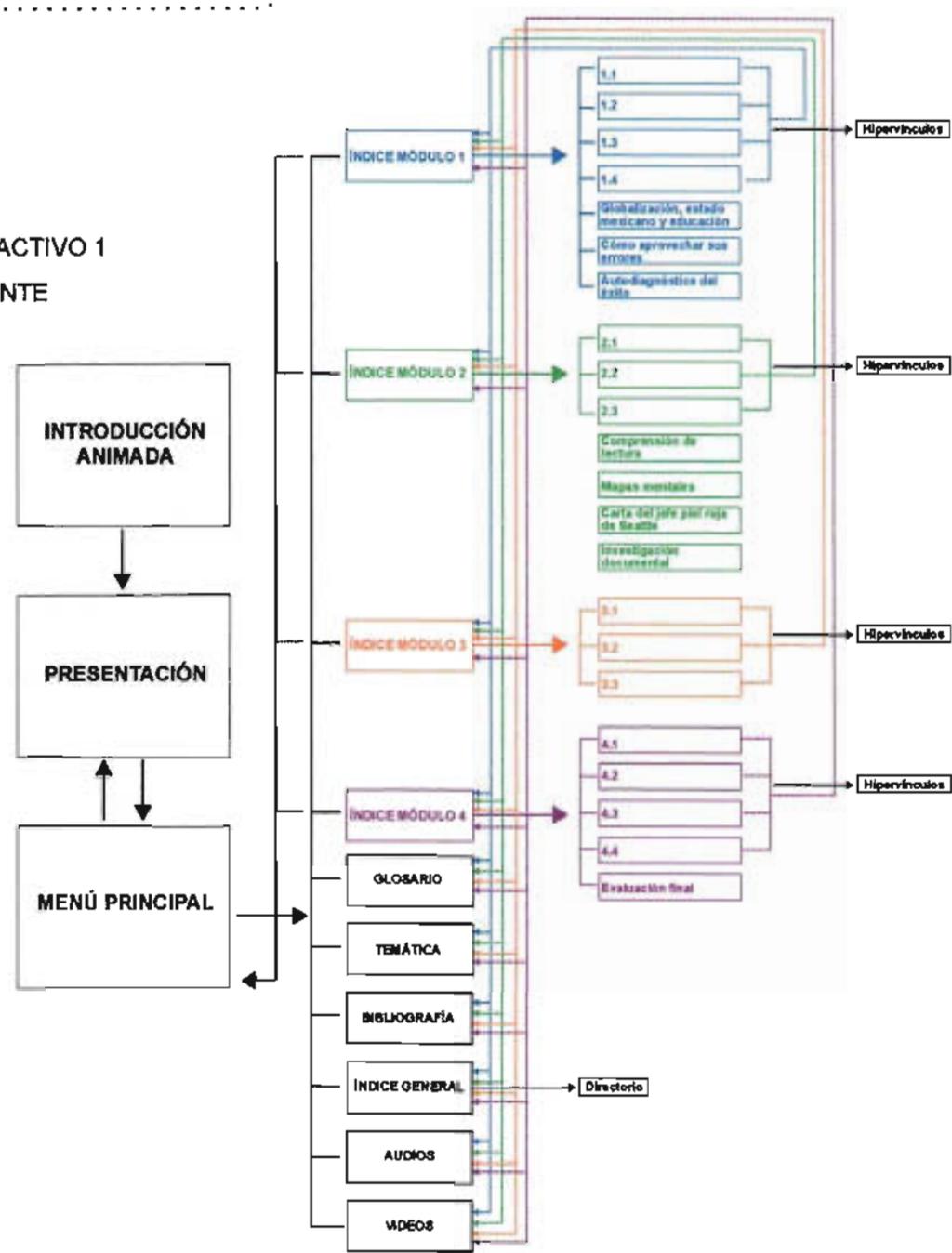
El sistema de navegación empleado en los tres discos del proyecto es del tipo no lineal y necesariamente tenía que ser de este modo porque la mayoría de la información tenía que estar disponible desde cualquier punto, sin necesidad de seguir una ruta específica.

El hablar de navegación no lineal, no significa que el documento carece de orden, por el contrario tiene que haber una estructura bien definida, a partir de la cual se interconectan las distintas pantallas sin importar su ubicación.

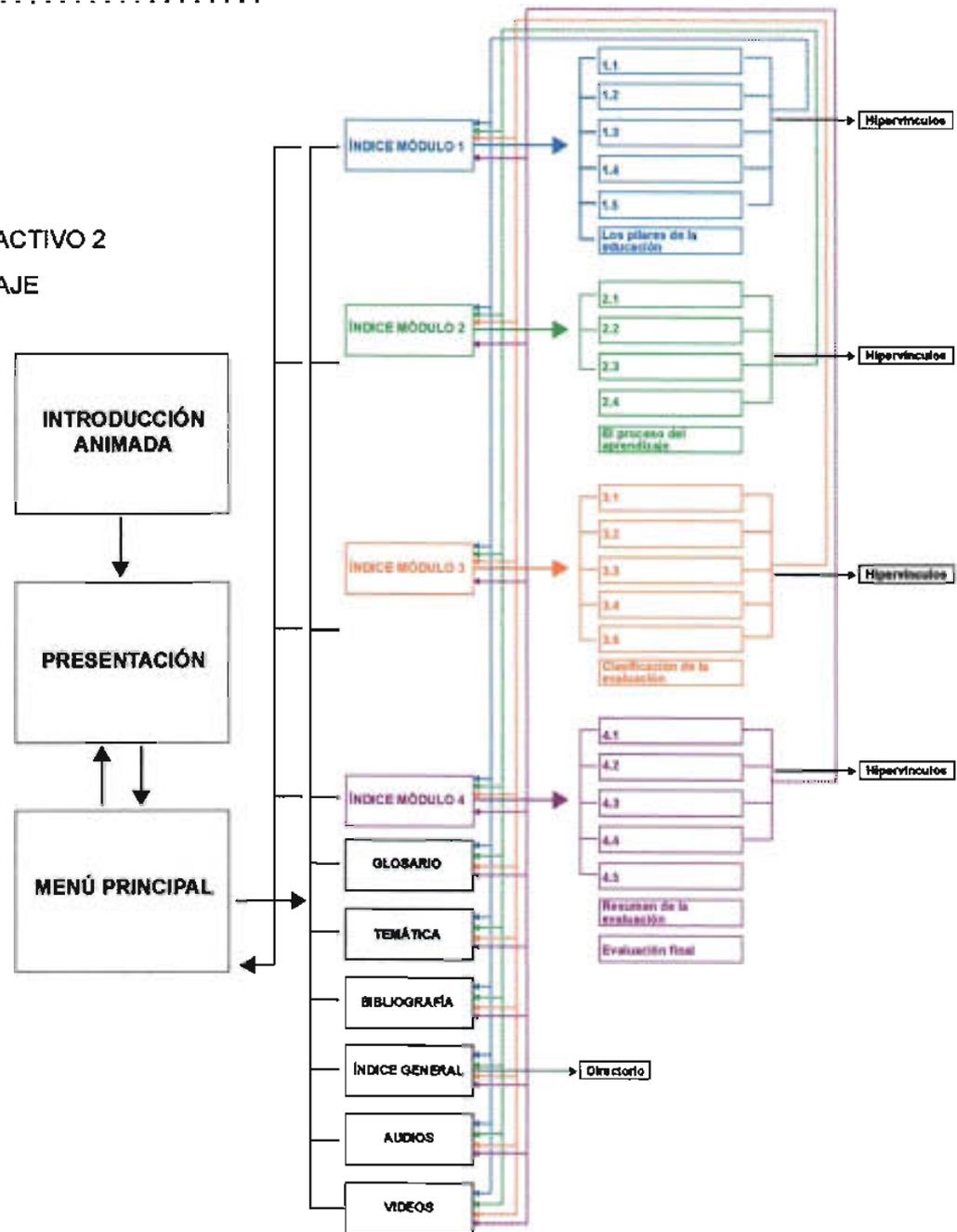
En el caso de este proyecto la estructura está dada a partir de módulos numerados, índices y subíndices que indican una secuencialidad en la lectura del documento, sin embargo la aplicación posee mecanismos para que la lectura se realice en otro orden o simplemente se consulten otras cuestiones como el glosario o la bibliografía mientras se navega por los textos principales. Esta forma de navegación constituye un enorme reto para los diseñadores de Web y/o multimedia ya que una mala planeación en la navegación del documento puede causar que el usuario se pierda en el documento y este no cumpla con las expectativas del emisor, es decir no lleve a cabo una comunicación de calidad.

A continuación se muestran los mapas de navegación de cada uno de los discos interactivos.

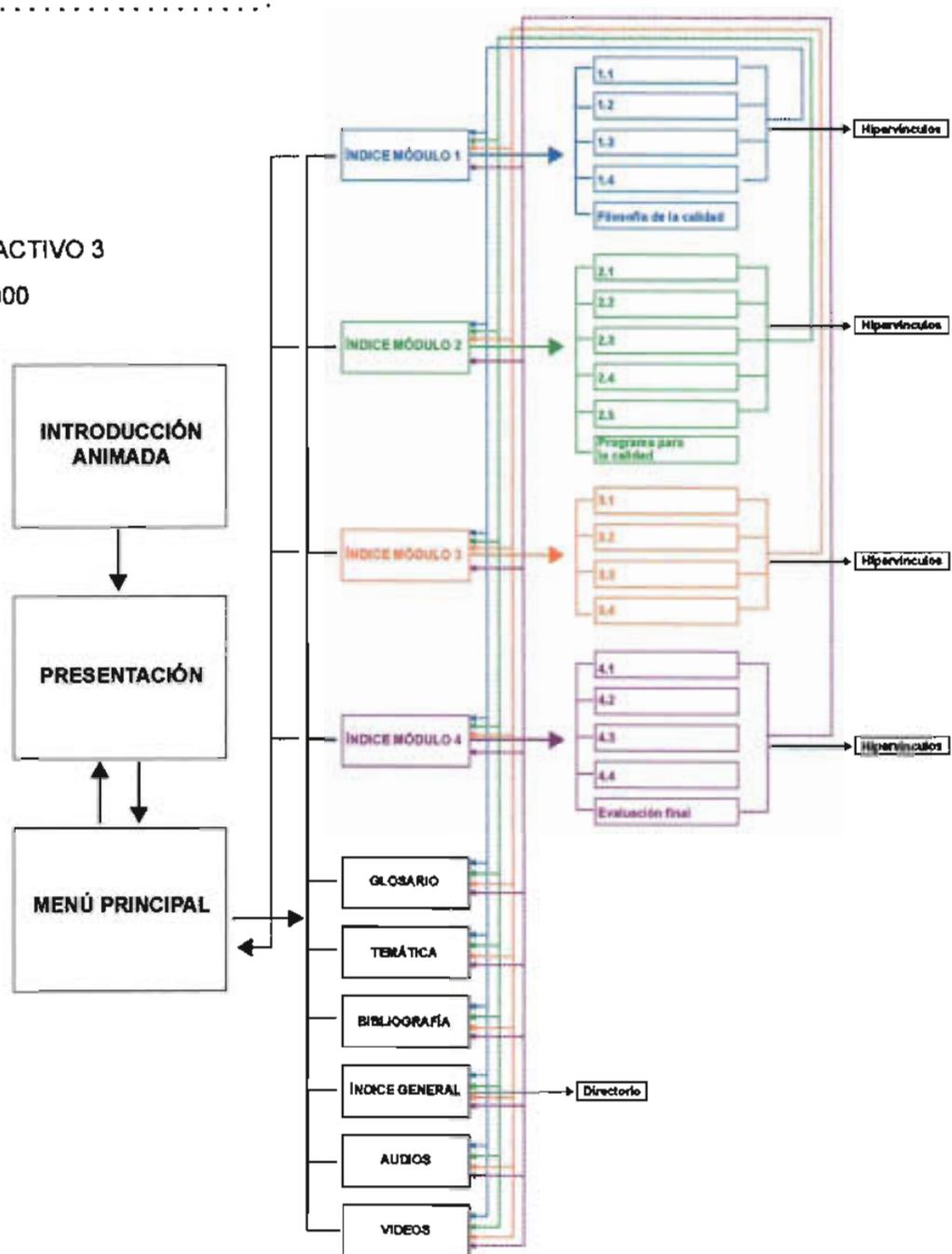
MAPA DE NAVEGACIÓN DISCO INTERACTIVO 1  
CURSO: TÉCNICAS PARA EL ESTUDIANTE  
EXITOSO



MAPA DE NAVEGACIÓN DISCO INTERACTIVO 2  
CURSO: EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE



MAPA DE NAVEGACIÓN DISCO INTERACTIVO 3  
CURSO: CALIDAD EDUCATIVA E ISO9000



## 5.5 Visualización final de las interfases

Después de los procesos anteriormente descritos las interfases quedaron de la siguiente forma:



PRESENTACIÓN



MENÚ PRINCIPAL



ÍNDICE DEL MÓDULO



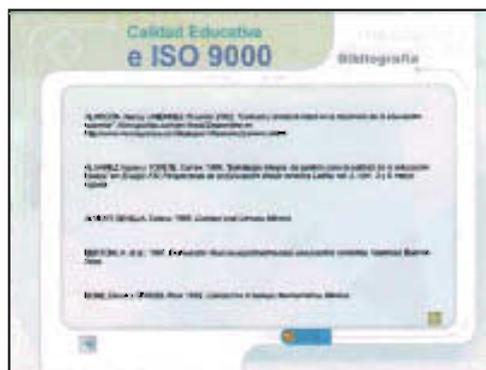
MÓDULOS



GLOSARIO



TEMÁTICA



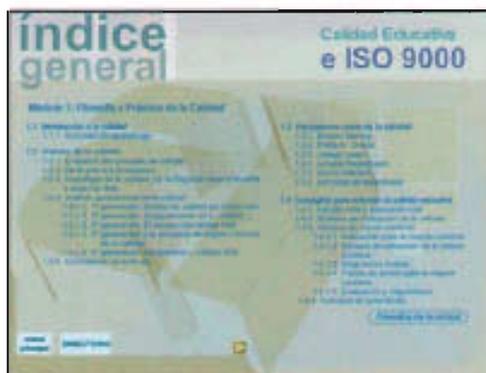
BIBLIOGRAFÍA



AUDIOS



VIDEOS



ÍNDICE GENERAL



ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

## 5.6 Diseño de arte

Para diseñar el arte del proyecto (portada y etiqueta), se retomaron elementos de la interfaz y de la introducción animada con el propósito unificar visualmente todo el material.

Para la portada se eligieron fotografías representativas de las actividades que realiza la Institución a nivel agropecuario, tecnológico y educativo, en el caso de la contraportada se retomó el diseño de una de las interfases a manera de pantalla en donde se colocó un texto explicativo del curso y las instrucciones para reproducir el material.

La etiqueta del disco fue diseñada bajo los mismos parámetros, pero adecuando ciertos elementos a la forma circular de la misma.

El sistema de impresión elegido para la reproducción del material impreso fue selección a color en offset, se eligió este sistema debido a las características del material y al tiraje requerido. La impresión se realizó sobre papel couché de 150 grs. Para la portada y papel couché adhesivo para la etiqueta.



PORTADA



CONTRAPORTADA



ETIQUETA

fig.87 Arte del proyecto

# Conclusiones

El desarrollo de una aplicación multimedia involucra muchos aspectos y siendo relativamente reciente su inclusión a los soportes gráficos del diseño, existen aun muchas dudas acerca de su planeación y realización, especialmente si pensamos que muchos de los diseñadores fuimos formados para la producción de medios impresos exclusivamente cuyo lenguaje es muy diferente al de un documento electrónico.

Sabiendo de antemano que el diseñador es el responsable de crear los medios favorables para la comprensión de un mensaje mediante su creatividad, su inteligencia y su conocimiento ahora también se enfrenta al uso de nuevas tecnologías y todo lo que estas implican. Es por eso que a lo largo de este trabajo de investigación se tocaron aspectos teóricos, prácticos y técnicos que necesariamente tienen que ser parte del acervo general de un diseñador gráfico actual.

Cabe mencionar que existe un terreno muy fértil para los diseñadores en el campo de los documentos electrónicos y que este tipo de proyectos fomentan de una forma inmejorable el trabajo en equipo, no sólo con otros diseñadores, sino con profesionales en otras áreas de la comunicación.

En el caso específico de este proyecto la responsabilidad del diseñador gráfico se vio más comprometida debido a la naturaleza didáctica del mismo y si bien el diseñador no es el responsable de la calidad de los contenidos, si está en sus manos el crear el entorno visual idóneo para la lectura del mensaje y por lo consiguiente el aprovechamiento del material. Al respecto cabe mencionar que se cumplieron los objetivos del proyecto, desarrollando un material con el perfil esperado y con una respuesta favorable por parte de los usuarios.

Personalmente la realización del proyecto multimedia y del presente trabajo de investigación me dejó una experiencia bastante enriquecedora, tanto en el aspecto didáctico como en la satisfacción de contribuir con parte de mis conocimientos al desarrollo de la educación del país, sin embargo pienso que las enormes carencias que existen son uno de los tantos obstáculos que dificultan la creación de proyectos como este, pero como profesionales de la comunicación tenemos que estar preparados para afrontar y resolver de la mejor manera los problemas que se puedan suscitar no sólo en el ámbito educativo.

Finalmente espero que este trabajo de investigación constituya una aportación didáctica a las generaciones de diseñadores que se forman y se seguirán formando.

# Bibliografía

- 1.- Arana, Federico, *Método experimental para principiantes*, Edit. Joaquín Mortiz, México, 1975.
- 2.- Berlo, David, *El proceso de la comunicación*, Ed. El ateneo, México D.F, 1985.
- 3.- Castro, Ibarra Mario, *El camino fácil multimedia*, Edit. McGrawHill, Bogotá, Colombia, 1997.
- 4.- Collier, David., *Diseño para la Autoedición*, Edit. G.G. Barcelona, 1992
- 5.- Costa Joan, Moles Abraham, *La Imagen didáctica*, Edit. G.G, 1991
- 6.- Cotton Bob, *Biblioteca del diseño gráfico*, Edit. Blume, Barcelona, 1994
- 7.- Dondis, Donis Andrea, *La sintaxis de la imagen* , Edit. G. Gilli, Barcelona, 1985
- 8.- Giraud. Pierre, *La Semiología*, Edit. Siglo XXI, México, 1972
- 9.- Goldfarb, Roz, *Éxito a través del diseño*, Edit. Ramón Llaca y Cia., México D.F. 1998,
- 10.- Haney B. John., *El maestro y los medios audiovisuales*, Edit. Pax. México, 1980,
- 11.- Harold. Frater, Dirk. Paulissen. *El gran libro de la multimedia*, Barcelona España, 1995
- 12.- Hayten, Peter., *El color en las artes: Ciencia, Psicología, armonía, organización y técnica*, Edit. Leda, Barcelona, 1976.
- 13.- Insa, Ghisaura y Morata, Sebastián. *Multimedia e Internet*, Edit. Paraninfo, España, 1998.
- 14.- Jerram, Peter, *Manual de multimedia*, Escuela de cine y video S.L , 1999.
- 15.- Lewis, John; *Principios Básicos de Tipografía*, Edit. Trillas, México 1999.
- 16.- Lopuck, Lisa. *Designing multimedia*, Peachpit Press, Berkeley Ca., USA, 1996.

# Bibliografía

- 17.- Luther, Arch, *Designing interactive multimedia*, 1992, Edit. Bantam, New York, USA.
- 18.- Martín, José Luis, *Manual de Tipografía*, Edit. Campgráfico, Valencia España, 2001.
- 19.- Meggs, Philip B., *Historia del Diseño Gráfico*, Edit. Trillas, México, 1983.
- 20.- Moreno, Bayardo M., *Didáctica: Fundamentos y Práctica*, Edit. Anives, México 1998.
- 21.- Muller Brockmann, *Sistema de retículas*, Edit. G. Gilli, Barcelona, 1991.
- 22.- Rodríguez. Estrada, Mauro, *Manual de creatividad*, Ed. Trillas, México, 1985.
- 23.- Rosello Tormo Emilio, *Crear multimedia*, 1997.
- 24.- Swann, Allan, *Como diseñar retículas*, Edit. G.G. Barcelona 1990.
- 25.- Swann, Allan, *El color en el Diseño Gráfico*, Edit. G.G., Barcelona, 1993.
- 26.- Vaughan , Tay, *Todo el poder multimedia*, McgrawHill, México, 1994.
- 27.- Villalpando, José Manuel, *Didáctica*, Edit. Porrúa, México, 1990.
- 28.- Wolfgram, Douglas. *Creating multimedia presentations*, Edit. Q.ve/Indianapolis, 1994. USA.
- 29.- Wucius, Wong, *Fundamentos del diseño bi y tri dimensional*, Edit. G. Gilli.

## TESIS

- 1.- Pulido, Flores Adrián, *Diseño grafico: Su intervención en el desarrollo de interfases en aplicaciones multimedia*, Diseño Gráfico, UNAM, 1998.

# Bibliografía

2.- Martínez, Martínez Neidy, *Planificación y diseño de un producto multimedia*, Tesis, Comunicación Gráfica, 2003, ENAP-UNAM.

## REVISTAS

1.- Newsweek (Latin american edition), Artículo: *What comes after Windows ?*, por: Ronald Moore, Enero 21, 2002, pp.42 (traducción mia).

2.- Matiz: Gráfico del diseño internacional, Año 2 Vol.II, No. 18

## PAGINAS DE INTERNET

<http://www.linux.org/body.phtml?nidNoticia=148>

<http://gama.fime.uanl.mx/acustica/articulo/cpa.html>