

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

Unidad de Ingeniería de Sistemas

**TESIS DE GRADO PREVIA LA OBTENCION DEL TITULO
DE INGENIERO DE SISTEMAS**

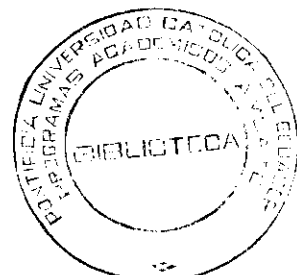
**“Estudio de Técnicas Multimedia y la aplicación de sus elementos
eficientemente en el desarrollo de Software Educativo Multimedia”**

Elena Paulina Alvarado López

Gloria Leonela Oña Medina

DIRECTOR DE TESIS: Ing. MsC. Roxana Meriño

Ambato, 1998




PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

Unidad de Ingeniería de Sistemas

**TESIS DE GRADO PREVIA LA OBTENCION DEL TITULO
DE INGENIERO DE SISTEMAS**

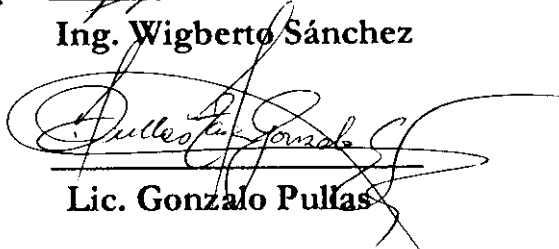
**“Estudio de Técnicas Multimedia y la aplicación de sus elementos
eficientemente en el desarrollo de Software Educativo Multimedia”**

Director: 

Ing. Roxana Meriño

Revisores: 

Ing. Wigberto Sánchez



Lic. Gonzalo Pullas

Elena Paulina Alvarado López

Gloria Leonela Oña Medina

Ambato, 1998

Dedicatoria

El fruto de este trabajo lo dedico a mis queridos

*Padres, porque gracias a su sacrificio,
esfuerzo y apoyo brindado en cada instancia
de mi vida, hoy hago uno de mis sueños
realidad.*

Paulina

*A mis queridos padres, ejemplo de amor,
abnegación y sacrificio, por su apoyo incondicional
en toda mi vida, va dedicado este trabajo como
símbolo de gratitud y respeto.*

Leonela

Agradecimiento

*Agradecemos a Dios que es la razón de
nuestra existencia, luz y fuente de energía
que nos guió en el desarrollo de este trabajo.*

A nuestros padres por su sacrificio abnegado.

*A nuestros maestros por sus sabias enseñanzas,
en especial a la Ing. Msc. Roxana Meriño por su
apoyo incondicional como Directora de Tesis.*

A los profesores revisores :

Ing. Wigberto Sánchez y Lic. Gonzalo Pullas

Al Dr. Walter Bayas, Psicólogo Educativo,

*a nuestros amigos y a todos quienes colaboraron
porque este trabajo llegue a su culminación.*

Paulina y Leonela

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

| | |
|---|----------|
| 1. ELEMENTOS DE COMUNICACIÓN | 1 |
| 1.1 Medio de Comunicación. | 1 |
| 1.1.1 Estímulo, medio y recepción. | 1 |
| 1.1.2 Propiedades de Medios. | 2 |
| 1.2 Medios Educativos. | 2 |
| 1.3 Aplicación del computador en la educación. | 3 |
| 1.3.1 Clasificación de Taylor. | 8 |
| 1.3.1.1 El computador como un tutor. | 8 |
| 1.3.1.2 El computador como una herramienta. | 9 |
| 1.3.1.3 El computador programado. | 9 |
| 1.3.2 Clasificación desde el punto de vista del aprendizaje. | 9 |
| 1.3.2.1 Aprendizaje del computador. | 10 |
| 1.3.2.2 Aprendizaje con el computador. | 10 |
| 1.3.2.3 Aprendizaje del desarrollo del pensamiento con el computador. | 10 |
| 1.3.3 Clasificación de la Universidad de Mons. | 11 |
| 1.3.3.1 Gestión administrativa de establecimientos educativos. | 11 |
| 1.3.3.2 Gestión pedagógica. | 12 |
| 1.3.4 Herramienta de enseñanza. | 12 |
| 1.3.4.1 Programas ejercitadores. | 12 |
| 1.3.4.2 La simulación. | 13 |
| 1.3.4.3 Los programas tutoriales. | 14 |

CAPÍTULO II

| | |
|---|-----------|
| 2. GENERALIDADES DE MULTIMEDIA | 17 |
| 2.1 Definiciones. | 17 |
| 2.1.1 Hipertexto. | 17 |
| 2.1.2 Hipermedia. | 20 |
| 2.1.3 Multimedia. | 21 |
| 2.1.4 Multimedia interactiva. | 23 |
| 2.1.5 Proyecto multimedia. | 24 |
| 2.1.6 Retención de información. | 24 |
| 2.1.6.1 Retención de información aplicada a multimedia. | 25 |
| 2.2 Aplicaciones de Multimedia. | 25 |
| 2.2.1 En los negocios. | 26 |
| 2.2.2 En las escuelas. | 26 |
| 2.2.3 En el hogar. | 27 |
| 2.2.4 En lugares públicos. | 27 |

| | | |
|----------|--|----|
| 3.4.2.5 | Codificadores y lectores de tarjetas magnéticas. | 58 |
| 3.4.2.6 | Tablas de gráficos. | 59 |
| 3.4.2.7 | Digitalizadores. | 59 |
| 3.4.2.8 | Dispositivos de reconocimiento de caracteres. | 60 |
| 3.4.2.9 | Unidades de control remoto. | 60 |
| 3.4.2.10 | Sistemas de reconocimiento de voz. | 61 |
| 3.4.2.11 | Cámaras digitales. | 61 |
| 3.4.2.12 | Scanner. | 62 |
| 3.4.3 | Equipo de salida | 62 |
| 3.4.3.1 | Dispositivos de audio. | 62 |
| 3.4.3.2 | Amplificadores y bocinas. | 64 |
| 3.4.3.3 | Monitores. | 64 |
| 3.4.3.4 | Dispositivos de vídeo. | 65 |
| 3.4.3.5 | Proyectores. | 66 |
| 3.4.4 | Dispositivos de comunicación. | 67 |
| 3.4.4.1 | Modems. | 67 |
| 3.4.4.2 | Redes. | 68 |

CAPÍTULO IV

| | | |
|---------|---|----|
| 4. | SOFTWARE DE MULTIMEDIA. | 69 |
| 4.1 | HERRAMIENTAS DE DESARROLLO | 69 |
| 4.1.1 | Software Principal. | 70 |
| 4.1.1.1 | Sistemas de Autor. | 70 |
| | Herramientas de desarrollo basadas en tarjetas. | 70 |
| | HyperCard para Macintosh. | 71 |
| | SuperCard para Macintosh. | 72 |
| | Toolbook para Windows. | 73 |
| | Visual Basic para Windows. | 75 |
| | Herramientas de desarrollo basadas en iconos. | 77 |
| | Authoware para Macintosh y Windows. | 78 |
| | IconAuthor para Windows. | 79 |
| | HSC Interactive para Windows. | 80 |
| | Herramientas de desarrollo basadas en tiempo. | 81 |
| | Action! para Macintosh y Windows. | 81 |
| | Animation Works Interactive. | 83 |
| | Cinematation para Macintosh. | 84 |
| | Director de Macromedia. | 86 |
| 4.1.1.2 | Editores. | 89 |
| | Editores de texto. | 89 |
| | Editores de imagen. | 89 |
| | Editores de sonido. | 90 |
| | Editores de vídeo. | 90 |
| 4.1.2 | Software auxiliar. | 91 |
| 4.1.2.1 | Convertidores de formatos. | 92 |
| 4.1.2.2 | Programas OCR. | 93 |

| | |
|--|-----|
| 4.2 COMPRESION DE DATOS. | 94 |
| 4.2.1 Clasificación de técnicas de comprensión de datos. | 94 |
| 4.2.1.1 Lossless. | 95 |
| 4.2.1.2 Lossy. | 95 |
| 4.2.1.3 Técnicas de comprensión híbridas. | 96 |
| 4.2.2 Compresión de imágenes. | 96 |
| 4.2.2.1 JPEG. | 97 |
| 4.2.2.2 Compresión de imágenes fractales. | 98 |
| 4.2.3 Compresión de sonido. | 99 |
| 4.2.3.1 Compresión U-law. | 100 |
| 4.2.3.2 Compresión MPEG/Audio | 100 |
| 4.2.4 Compresión de vídeo. | 101 |
| 4.2.4.1 MPEG-1. | 101 |
| 4.2.4.2 MPEG-2. | 103 |
| 4.2.4.3 MPEG-3. | 104 |
| 4.2.4.4 MPEG-4. | 104 |

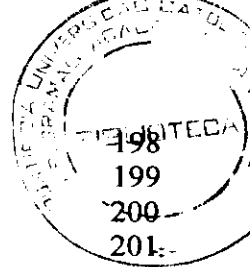
CAPÍTULO V

| | |
|--|-----|
| 5. COMPONENTES DE UN SISTEMA MULTIMEDIA. | 105 |
| 5.1 El Texto. | 105 |
| 5.1.1 Diseño con texto. | 107 |
| 5.1.2 Selección de tipos de letra y fuentes. | 107 |
| 5.1.3 Menús de navegación. | 108 |
| 5.1.4 Navegación a través de texto. | 109 |
| 5.1.4.1 Estructuras para el diseño de mapas de navegación. | 110 |
| 5.1.4.2 Búsqueda de palabras. | 111 |
| 5.1.4.3 Formas de navegación. | 112 |
| 5.1.5 Botones de interacción. | 113 |
| 5.1.6 Campos de lectura. | 113 |
| 5.1.7 Símbolos e iconos. | 113 |
| 5.1.8 Texto animado. | 113 |
| 5.1.9 Caracteres y formatos de archivo de texto. | 114 |
| 5.2 El Sonido. | 116 |
| 5.2.1 Sonido en multimedia. | 116 |
| 5.2.1.1 Sonido digital. | 118 |
| Muestreo de sonido. | 120 |
| Proceso de la señal digital. | 121 |
| Tamaño de una grabación digital. | 123 |
| 5.2.1.2 Sonido MIDI. | 124 |
| 5.2.1.3 MIDI contra audio digital. | 126 |
| 5.2.1.4 Formatos de archivos de audio. | 128 |
| 5.2.1.5 Tarjetas de sonido. | 129 |
| 5.3 Imágenes. | 134 |
| 5.3.1 Imágenes Fijas. | 134 |
| 5.3.1.1 Mapas de Bits. | 135 |
| Imágenes digitalizadas. | 136 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 5.3.1.2 | Dibujos de vectores. | 136 |
| 5.3.2 | Formatos de archivos de imágenes. | 137 |
| 5.3.3 | Resolución de la imagen. | 141 |
| 5.3.4 | Captura de imágenes con scanner. | 141 |
| 5.4 | Animación. | 142 |
| 5.4.1 | Técnicas de animación. | 142 |
| 5.4.2 | Formatos de archivos. | 144 |
| 5.5 | Vídeo. | 144 |
| 5.5.1 | Componentes del vídeo. | 145 |
| 5.5.2 | Estándares de producción. | 147 |
| 5.5.3 | Integración de la computadora y la televisión. | 149 |
| 5.5.4 | Tarjetas de captura de vídeo. | 150 |
| 5.5.5 | Memoria de vídeo. | 153 |
| 5.5.6 | Formatos de archivo. | 153 |
| 5.6 | El Color. | 157 |
| 5.6.1 | Fundamentos del color. | 157 |
| 5.6.2 | Monitores y el color. | 160 |
| 5.6.3 | Paletas de color. | 160 |
| 5.6.4 | Parpadeo de paletas. | 161 |

CAPÍTULO VI

| | | |
|---------|--|-----|
| 6. | INFLUENCIA DE LA MULTIMEDIA EN LA PSICOLOGÍA DEL APRENDIZAJE. | 163 |
| 6.1 | EDUCACIÓN. | 164 |
| 6.1.1 | El estudiante. | 165 |
| 6.1.2 | El profesor. | 165 |
| 6.1.3 | La clase. | 165 |
| 6.2 | EL APRENDIZAJE. | 166 |
| 6.2.1 | Formas de adquirir el aprendizaje. | 168 |
| 6.2.2 | Proceso enseñanza - aprendizaje. | 169 |
| 6.2.3 | Estrategias del proceso enseñanza – aprendizaje. | 171 |
| 6.2.4 | Procesos Didácticos para el aprendizaje activo. | 175 |
| 6.3 | FACTORES QUE INFLUYEN EL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE. | 175 |
| 6.3.1 | Factores internos de la asimilación, atención y actitud. | 176 |
| 6.3.2 | Factores exteriores de la asimilación. | 177 |
| 6.4 | LA INTELIGENCIA. | 181 |
| 6.5 | EL LENGUAJE. | 182 |
| 6.6 | LOS AUDIOVISUALES. | 184 |
| 6.6.1 | La percepción. | 187 |
| 6.6.1.1 | La percepción e información. | 188 |
| 6.6.2 | El texto. | 188 |
| 6.6.3 | Las imágenes. | 191 |
| 6.6.4 | El color. | 194 |



| | | |
|---------|--|-----|
| 6.6.4.1 | El siglo XX y el color. | 198 |
| 6.6.4.2 | El impacto psicológico del color en el niño. | 199 |
| 6.6.5 | El sonido. | 200 |
| 6.6.5.1 | Música y efectos de sonido. | 201 |
| 6.6.5.2 | Significado de la música. | 202 |
| 6.6.5.3 | Grabaciones de sonido. | 204 |
| 6.6.6 | El vídeo. | 205 |
| 6.7 | PROBLEMAS QUE INTERFIEREN EN EL APRENDIZAJE | 208 |
| 6.8 | USO EFICIENTE DE LA MULTIMEDIA PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO. | 209 |
| 6.8.1 | Diseño de la interfaz. | 209 |
| 6.8.1.1 | Características. | 209 |
| 6.8.1.2 | Guías generales para el diseño de interfases. | 211 |
| 6.8.2 | Uso eficiente del texto. | 216 |
| 6.8.3 | Las Imágenes y su uso adecuado. | 217 |
| 6.8.4 | Uso efectivo del color. | 220 |
| 6.8.5 | Uso efectivo del sonido. | 224 |
| 6.8.6 | Uso efectivo del vídeo. | 227 |

CAPÍTULO VII

| | | |
|-----|---|-----|
| 7. | EVALUACIÓN DE SOFTWARE MULTIMEDIA. | 230 |
| 7.1 | Compton's Interactive Encyclopedia. | 230 |
| 7.2 | Infopedia. | 232 |
| 7.3 | El mundo en sus manos. | 233 |
| 7.4 | Escuchando y cantando canciones infantiles. | 234 |

CAPÍTULO VIII

| | | |
|----------|---|-----|
| 8. | ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE TÉCNICAS Y RECURSOS. | 236 |
| 8.1 | TÉCNICA DE ENSEÑANZA. | 236 |
| 8.2 | SELECCIÓN DE PLATAFORMAS. | 236 |
| 8.3 | SELECCIÓN DE SOFTWARE. | 237 |
| 8.3.1 | Para la programación. | 237 |
| 8.3.1.1 | Características generales de Multimedia ToolBook. | 238 |
| 8.3.1.2 | Programación en ToolBook. | 242 |
| 8.3.1.3 | Interfaz de ToolBook | 243 |
| 8.3.1.4 | Objetos y propiedades. | 246 |
| 8.3.1.5 | Manipuladores. | 251 |
| 8.3.1.6 | Messages. | 253 |
| 8.3.1.7 | Comandos. | 254 |
| 8.3.1.8 | Variables. | 255 |
| 8.3.1.9 | Tipos de propiedades. | 255 |
| 8.3.1.10 | Expresiones. | 257 |
| 8.3.1.11 | Instrucciones y funciones. | 257 |

| | |
|--|------------|
| 8.3.1.12 Estructuras de bifurcación. | 259 |
| 8.3.1.13 Estructuras repetitivas. | 259 |
| 8.3.2 Multimedia en ToolBook. | 259 |
| 8.3.2.1 Clips. | 260 |
| 8.3.2.2 Stages. | 261 |
| 8.3.2.3 Comandos de Multimedia ToolBook. | 261 |
| 8.3.2.4 Animaciones. | 264 |
| Movimiento de objetos. | 264 |
| Comandos de movimientos. | 266 |
| Frame animation. | 267 |
| 8.4 SELECCIÓN DE HARDWARE. | 268 |
| CAPÍTULO IX | |
| 9. ANÁLISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS. | 269 |
| 9.1 ANÁLISIS PRELIMINAR. | 269 |
| 9.1.1 Intereses de usuario. | 269 |
| 9.1.2 Responsabilidades de sistema. | 270 |
| 9.1.3 Definición de clases. | 270 |
| 9.1.4 Definición del guión. | 271 |
| 9.1.5 Grafo de control. | 273 |
| 9.1.6 Definición de las colaboraciones. | 274 |
| 9.1.7 Definición de clases y relaciones. | 274 |
| 9.2 DISEÑO DE LA APLICACIÓN. | 282 |
| 9.2.1 Refinamiento de las clases. | 282 |
| 9.2.2 Diagrama de clases. | 284 |
| 9.2.3 Diagrama de transición de estados. | 285 |
| 9.2.4 Definición de contratos. | 287 |
| 9.2.5 Definición de colaboraciones. | 288 |
| 9.2.6 Definición de subsistemas. | 289 |
| 9.2.7 Documentación del análisis. | 290 |
| CAPÍTULO X | |
| 10. IMPLEMENTACIÓN. | 294 |
| CAPÍTULO XI | |
| 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. | 300 |
| BIBLIOGRAFÍA. | 303 |
| ANEXOS. | 306 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|-----------|---|-----|
| Fig. 1.1 | La comunicación. | 1 |
| Fig. 1.2 | Ejemplo de tutor. | 15 |
| Fig. 1.3 | Pantalla de Infopdia. | 15 |
| Fig. 2.1 | Red hipertexto. | 18 |
| Fig. 2.2 | Sistema de hipertexto. | 19 |
| Fig. 4.1 | Toolbook para Windows. | 73 |
| Fig. 4.2 | Visual Basic para Windows. | 75 |
| Fig. 4.3 | AuthoWare Profesional para macintosh y Windows. | 78 |
| Fig. 4.4 | Director de Macromedia para Macintosh. | 86 |
| Fig. 5.1 | Onda de sonido con variaciones. | 118 |
| Fig. 5.2. | Digitalización de una onda. | 119 |
| Fig. 5.3. | Sonido distorcionado. | 119 |
| Fig. 5.4 | Digitalización del sonido. | 122 |
| Fig. 5.5 | Proceso de digitalización. | 123 |
| Fig. 5.6 | Sintetizador sin teclado. | 123 |
| Fig. 5.7 | Dibujo de mapa de bits. | 136 |
| Fig. 5.8 | Dibujo de vectores. | 137 |
| Fig. 5.9 | Frames para animación. | 143 |
| Fig. 5.10 | Captura de imágenes. | 150 |
| Fig. 9.11 | Estructura de un fichero AVI. | 155 |
| Fig. 6.1 | Modelo funcional del proceso educativo. | 171 |
| Fig. 6.2 | Impacto del audiovisual colectivo. | 185 |
| Fig. 8.1 | ToolBook Instructor II . | 238 |
| Fig. 8.2 | Componentes de un libro en ToolBook. | 239 |
| Fig. 8.3 | Niveles de ToolBook. | 241 |
| Fig. 8.4 | Jerarquía de objetos en ToolBook. | 243 |
| Fig. 8.5 | Interfaz de ToolBook. | 244 |
| Fig. 8.6 | Paletas. | 245 |
| Fig. 8.7 | Paletas de herramientas de ToolBook. | 245 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| Fig. 8.8 | Caja de diálogo properties. | 246 |
| Fig 8.9 | Estados de un botón en Toolbook. | 247 |
| Fig. 8.10 | Field / Record field. | 248 |
| Fig. 8.11 | Elementos de un combobox. | 249 |
| Fig. 8.12 | Scrip Editor. | 250 |
| Fig. 8.13 | Elementos de un Handler (manipulador). | 251 |
| Fig 8.14 | Tipos de manipuladores. | 253 |
| Fig. 8.15 | Tipos de mensajes. | 254 |
| Fig. 8.16 | Estructura de una instrucción. | 257 |
| Fig. 8.17 | Funciones. | 258 |
| Fig. 8.18 | Stages. | 261 |
| Fig. 8.19 | Position Property. | 265 |
| Fig. 9.1 | Grafo de la aplicación. | 273 |
| Fig. 9.2 | Diagramas de clases. | 284 |
| Fig. 9.3 | Diagrama de transición de estados. | 285 |
| Fig. 9.4 | Definición de contratos. | 287 |
| Fig. 9.5 | Definición de colaboraciones. | 288 |
| Fig. 9.6 | Definición de subsistemas. | 289 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|--------------|---|-----|
| Tabla 2.1 | Generaciones de sistemas. | 23 |
| Tabla 3.1 | Formatos de discos flexibles para Macintosh y Windows | 47 |
| Tabla 3.2 | Siglas y características de tipos de disco duro. | 49 |
| Tabla 5.2 | Estándar MIDI. | 125 |
| Tabla 5.3 | Requerimientos para sintetizadores. | 126 |
| Tabla 5.4 | Ventajas y desventajas de MIDI y audio digital. | 127 |
| Tabla 5.5 | Formatos de archivos de sonido. | 128 |
| Tabla 5.6 | Componentes de una tarjeta de sonido. | 131 |
| Tabla 5.7.1 | Tarjetas de sonido de uso frecuente. | 133 |
| Tabla 5.7.2 | Tarjetas de sonido de uso frecuente. | 131 |
| Tabla 5.8 | Formatos de archivos de imagen.. | 138 |
| Tabla 5.9 | Generaciones de monitores. | 147 |
| Tabla 5.10.1 | Tarjetas de vídeo. | 152 |
| Tabla 5.10.2 | Tarjetas de vídeo. | 153 |
| Tabla 5.11 | Formatos de archivos de vídeo. | 154 |
| Tabla 5.12 | Combinación RGB. | 159 |
| Tabla 5.13 | Paletas de colores. | 161 |
| Tabla 6.1 | Comunicación de colores. | 196 |
| Tabla 6.2 | Mapas de Bits vs. dibujos de vectores. | 219 |
| Tabla 9.1 | Definición del guión. | 272 |
| Tabla 9.2 | Definición de colaboraciones. | 274 |
| Tabla 9.3 | Transmisión de datos. | 285 |

ANEXOS

- ANEXO N° 1** **Presentación de la aplicación.**
- ANEXO N° 2** **Menú principal.**
- ANEXO N° 3** **Movimiento de Rotación.**
- ANEXO N° 4** **Movimiento de Traslación.**

INTRODUCCIÓN

El exuberante desarrollo de la Informática en la última década ha sido fuente de un amplio nivel de aplicación en todos los campos del quehacer humano, y la Educación es área que hoy aprovecha mucho de sus recursos en la implementación de nuevos sistemas para la enseñanza.

La Multimedia es una de las tendencias actuales más utilizadas en el desarrollo de estos sistemas de información, el uso y combinación de sus elementos como son el sonido, la imagen, la animación, el texto y el vídeo permiten crear aplicaciones de gran atractivo y fácil manejo para el usuario, pero no se puede precisar cómo esta herramienta informática afecta dentro de la psicología del aprendizaje.

Este trabajo de tesis trata de un estudio de las partes elementales de Multimedia y su influencia en el proceso enseñanza - aprendizaje, además enseña cómo utilizar el texto, las imágenes, el sonido y el vídeo para desarrollar un software que permita un aprendizaje significativo en el niño - alumno; facilita una guía práctica para la producción de nuevos sistemas multimedia con sugerencias y consejos para su diseño.

Inicialmente aborda los medios que permiten una comunicación, considerando principalmente los Medios Educativos y dentro de ellos la aplicación de Multimedia y computadora como elementos principales que en la actualidad han logrado un impacto considerable dentro del aprendizaje activo. Luego, introduce los elementos de Multimedia, las herramientas de equipo y de software que son descritas con detalle, seguidamente incluye

aprendizaje y su influencia en el alumno. Usted aprenderá la importancia del texto, imagen, selección de sonido, video y colores en el diseño de su aplicación.

Este trabajo ha sido realizado para quienes hacen o quieren hacer software educativo multimedia, para quienes toman gustosamente nuevos retos en el aprendizaje y trabajo creativo y así poder contribuir, en cierta forma, al desarrollo de productos finales de calidad en el campo del aprendizaje.

CAPÍTULO I

1. COMUNICACIÓN

La comunicación es el proceso por medio del cual un individuo (comunicador) trasmite estímulos, generalmente símbolos verbales para modificar el comportamiento de otros individuos (receptores).

1.1 MEDIO DE COMUNICACIÓN

Es el medio utilizado para difundir la información y responden a un proceso intelectual. Implica algo intermedio, lo que indica que se basa en un estímulo y recepción, es el vehículo a través del cual se transmite el mensaje, estos pueden ser los órganos de los sentidos: vista, oído, tacto, olfato y gusto; también los medios de comunicación impresos y audiovisuales.

1.1.1 Estímulo, Medio y Recepción

Un medio necesita estimulación para que exista información a comunicar. Para que el estímulo y el medio de comunicación cumplan con un propósito, deben recibir información.

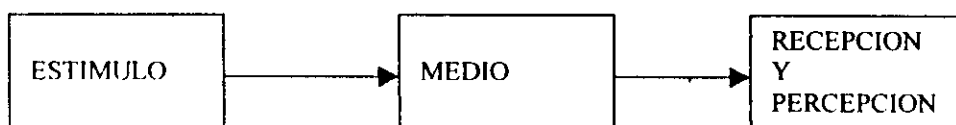


Fig. 1. 1 La comunicación se basa en estímulo, medio y recepción/percepción

Estos elementos comparten la responsabilidad para la calidad de la información.

1.1.2 Propiedades de Medios

Algunos medios sirven más que otros para transmitir ciertos mensajes. Los medios influyen, significan y modifican los contenidos que se transmiten. Entre las propiedades que tienen los medios de comunicación se pueden anotar:

- Generan entornos flexibles.
- Constituyen soportes de comunicación.
- Potencian intelecto.
- Aumentan el intelecto.
- Multirepresentan la realidad.
- Reelaboran la información.
- Emplean la imagen para apoyar la proposición.

1.2 MEDIOS EDUCATIVOS

Son el conjunto de procedimientos y materiales lógicamente coordinados para orientar el aprendizaje del usuario. La comunicación en todas sus formas, utiliza “medios” que se consideran los más adecuados y los que probablemente alcancen la mayoría de la sociedad. Estos “medios” son:

- Inicialmente se utilizaron: pizarrones, franelógrafos, carteleras, acompañados de cuadros sinópticos, esquemas y diagramas.
- La utilización de transparencias mediante retroproyector, que incluyen pequeños extractos del tema a exponer y que son ampliados por el expositor.
- Utilizando un computador y un datashow. El expositor en base a un software de presentaciones explica la información contenida en él.

- Utilizando como medio de comunicación a la televisión mediante extractos de vídeo con datos históricos y animación. Con el vídeo se puede reproducir una imagen visual acompañada de sonido o fondo musical.
- Usando como medio de comunicación la radio, con la lectura de datos obtenidos.
- Utilizando a la prensa escrita como medio de comunicación, con fotografías y datos recopilados.

La tecnología actual nos ofrece una manera de abarcar todas estas formas de información, siendo el más grande de los medios: “ LA MULTIMEDIA”, que es una técnica de combinar vídeo, gráficos, animación, sonido, y texto en una gran red de relaciones causa-efecto. Esta integración permite que el usuario pueda adquirir conocimientos de una forma fácil es decir la Multimedia combina excelentemente la información con la enseñanza. La Multimedia presenta información, comparte ideas, despierta emociones, permitiendo observar, escuchar y entender las ideas de los usuarios, en definitiva se trata de un conducto de telecomunicaciones.

1.3 APLICACIONES DEL COMPUTADOR EN LA EDUCACION¹

Las computadoras y la informática en general han tenido un impacto considerable en varias áreas educativas como la investigación, la instrucción y la administración.

Los usos de una computadora como instrumento en el proceso educativo se conoce como *educación basada en computadoras* siendo su objetivo el mismo que los de la instrucción tradicional, como son: controlar, impartir y evaluar el aprendizaje.

¹ Jaramillo, Fabián. Cómo se utilizan los Computadores en los Colegios.

Los recientes avances de la tecnología, especialmente los relacionados con las ideas de computación y la solución a los problemas humanos, ofrecen un atractivo potencial como medios para llevar a la práctica, una visión rica y bastante profunda en la educación, sin embargo muchos programas educativos apoyados con tecnología computacional prefieren involucrarse directamente en la ejercitación y la práctica, la tutoría programada, evaluaciones con apoyo del computador y aplicaciones tradicionales para la administración de estudiantes. Ha existido una tendencia a asociar el uso de la tecnología computacional en la educación con algunos aspectos más mecánicos.

La concepción educativa radica en la tendencia de los maestros humanos, más acentuada aún en los autores de *instrucción apoyada en computador* (IAC), para enmarcar la información que transmiten dentro de su propia interpretación personal. Mourice de Montmollin analiza así las capacidades de un computador en la educación:

“El ordenador puede tener en cuenta simultáneamente, para interrogar al alumno, la respuesta a la pregunta que acababa de plantearse; la demora de esa respuesta, las demoras de todas las repuestas; la evaluación hecha por el alumno de su propia respuesta (expresada en grados de certidumbre) “²

En la década de 1970, las teorías de la psicología cognitiva aplicada a la enseñanza por Piaget y otros autores fueron decisivas para la incorporación del ordenador en las escuelas con el objetivo de resolver problemas como los de aprendizaje experimental.

2 Gilberth Roberth. Las ideas actuales en Pedagogía, 1977

Una característica fundamental es que el hombre ha desarrollado aparatos y métodos de trabajo, aumentando de esta forma su conocimiento a niveles elevados. En la actualidad, se acentúa el problema de limitación de tiempo, la necesidad de transmitir cada vez más conocimientos de calidad y el limitado número de expertos disponibles para transmitir estos conocimientos, han hecho necesario el apareamiento de herramientas que aceleren y garanticen el proceso de enseñanza-aprendizaje. La tecnología de la información aportará a la enseñanza la adaptación al usuario de acuerdo a las necesidades y características del entorno, en donde las computadoras ajustarán el producto, en este caso la enseñanza, para permitir a los usuarios aprender de acuerdo a sus propios ritmos.

El uso de la computadora en la educación, se ha considerado como una revolución debido a la gran cantidad de aplicaciones que inclusive han sobrepasado la barrera del cálculo electrónico y el proceso de datos, de diseño, de diagnóstico médico y otros. Uno de los aspectos sobresalientes en el ámbito de las aplicaciones es el hecho de que la realización de un programa conlleva un claro aspecto de aprendizaje para los usuarios.

Estas máquinas se han comportado como verdaderos laboratorios experimentales de fácil empleo donde el usuario puede crear modelos de cualquier tipo que son acercados a la realidad y casi se pueden observar en forma directa. Generalmente “el uso de los computadores en la Educación se los puede clasificar”³ en tres grupos:

1. Como laboratorios que faciliten a casi todas las ciencias, mediante la simulación y presentación de imágenes.

3 Morán Luis. Tecnología Educativa para el Docente.

2. Como acervos de información científica y tecnológica, donde se pueden consultar (biblioteca).
3. Como instrumento que capaciten al alumno en el uso de herramientas que empleará en el futuro.

Sobre la base de estudios y experiencias realizadas en países desarrollados, se ha podido generalizar que en la educación superior, media y básica, se requiere de un computador. En la educación superior se han elaborado programas de enseñanza como:

- Simuladores deterministas
- Sistemas lógicos deductivos
- Instrumentos de cálculo
- Banco de datos estadísticos
- Banco de datos documentales
- Cursos asistidos por computador

Existen principalmente dos corrientes que son usualmente empleados en la educación:

Programa **Tutor** que contiene:

- Un módulo experto (base de conocimientos y dominio de temas)
- Módulo estudiante (representa lo que sabe el estudiante)
- Módulo pedagógico o tutor (estrategias pedagógicas y particularidades de un tema)
- Interfaz de comunicación con el usuario (Lenguaje natural)

El aprendizaje incluirá presentaciones de Multimedia, Hipermedia y los deberes para la casa incluirán exploración de documentos electrónicos. En nuestro momento histórico, disponemos de una tecnología sin precedentes sobre la cual podemos elaborar y usar sistemas educativos que distingan entre la transmisión de la herencia cultural y científica y el despertar de un nuevo conocimiento. Esta última tecnología se llama *computación controlada por el estudiante*, y significa que el estudiante usa la tecnología para desarrollar y probar sus propios modelos de pensamiento, que aprende a enfrentar sus fracasos, que está en su mano eliminar los errores del procedimiento que produjo ese fracaso; permite desarrollar un poderoso conjunto de ideas a partir de su contacto con la ciencia de la computación.

El papel que juega la tecnología en el apoyo a esta estrategia es bien directo. El hecho de que un profesor ponga en manos del estudiante el control de las sofisticadas herramientas de computación es un acto de confianza y esperanza, es más, la naturaleza general de la computación y la forma natural en que permite la descomposición de los problemas en partes, favorece el éxito en muchos niveles. He aquí la relación con el computador: si un estudiante aprende a manejar un computador hacer cosas con él, ese estudiante estará inmerso en uno de los ambientes más ricos – y además divertidos- que el hombre haya diseñado. Las cualidades que más impresionan al estudiante son el gusto por aprender y el entusiasmo por descubrir nuevas respuestas.

La instrucción apoyada con el computador tiene un valor único como subsistema de instrucción por cuanto libera al instructor humano de los aspectos globales de la enseñanza. Un buen instructor aprende que es preferible dejar de decir muchas cosas y que su función

primordial es enfocar la atención del estudiante. Existen varias alternativas de uso de la informática en el campo educativo:

1.3.1 Clasificación de Taylor

Esta clasificación estaba centrada en el computador y en la manera de utilizarlo. Se clasifica en:

- El computador como un tutor
- El computador como una herramienta
- El computador programado

1.3.1.1 El Computador como un Tutor

En esta modalidad, el usuario es guiado por un programa tutor ejecutado por el computador. Es importante anotar las cuatro fases, que según Gagné, deben formar parte todo proceso de enseñanza - aprendizaje:

La fase introductoria (motivación, atención, percepción selectiva); la fase de orientación inicial (codificación, almacenaje y retención de lo aprendido), la fase de aplicación (evocación y transferencia de lo aprendido), la fase de retroalimentación (demostración de lo aprendido, retroalimentación y refuerzo).

Los programas pueden presentar material instructivo, preguntas de evaluación, respuestas, mensajes de retroalimentación y ayudas.

1.3.1.2 El computador como una herramienta

El computador es utilizado como herramienta de apoyo para la realización de diversas tareas. Los programas computacionales deben tener alguna capacidad útil, programada e incorporada, mediante el procesamiento de la información. En este tipo de aplicación tenemos: procesadores de palabra, hojas electrónicas, bases de datos, graficadores, programas visuales.

1.3.1.3 El computador programado

El computador programado, significa enseñarle al computador, es decir programarlo para que realice tareas específicas; son los métodos, técnicas e intentos que pretenden simular en la computadora el cerebro humano, mediante la programación, que es el proceso que utiliza un conjunto de instrucciones con una secuencia lógica y adecuada para realizar una tarea en forma automática y resolver problemas específicos de la manera más eficiente. Para la programación existen varios lenguajes: BASIC, PASCAL, C, VISUAL BASIC, VISUAL FOX, entre otros.

1.3.2 Clasificación desde el punto de vista del aprendizaje

Dentro de esta clasificación existen los siguientes campos de aplicación:

- Aprendizaje acerca del computador.
- Aprendizaje a través del computador.
- Aprendizaje con el computador.
- Aprendizaje acerca del desarrollo del pensamiento con el computador.

1.3.2.1 Aprendizaje del computador

Esta aplicación se enfoca a la ciencia y tecnología informática como tema de estudio. Su objetivo es generar cultura informática o una alfabetización computacional. Consiste en aprender a conocer y utilizar el computador, sus principios básicos de funcionamiento, a identificar sus potencialidades, ventajas y limitaciones.

1.3.2.2 Aprendizaje con el computador

Este campo enfoca al computador como una herramienta, un medio que facilita el aprendizaje sin contener los conocimientos en sí. El computador y sus programas constituyen un elemento integrador para lograr el aprendizaje. En este tipo de aplicación se encuentran los juegos educativos, los procesadores de palabras, hojas electrónicas, bases de datos, graficadores y simuladores.

1.3.2.3 Aprendizaje del desarrollo del pensamiento con el computador

El computador es utilizado como una herramienta para pensar. Esta metodología utiliza el lenguaje LOGO (Seymour Paper – Piaget), creado en la década de los 60 en los Estados Unidos, es una concepción de la enseñanza basada en la utilización del computador como herramienta de trabajo que permite a las personas explorar, investigar, resolver problemas, es decir, aprender dentro de una perspectiva Piagetiana. Aquí los niños son constructores de sus propias estructuras intelectuales, interactuando con el medio ambiente y sobre todo es un aprendizaje sin instrucción. Entre las ventajas de su utilización podemos mencionar:

- Se puede considerar como una extensión del cerebro del hombre.

- Se tiene información instantánea.
- Se puede crear objetos acordes con las necesidades.
- Puede ser utilizado como un gran entretenimiento.
- Se facilita el desarrollo de trabajos de cualquier índole.
- Se pueden aprender temas con mayor facilidad.
- Facilita el aprendizaje general.

1.3.3 Clasificación de la Universidad de Mons

El Dr. Christian Depover, profesor de la Universidad de Mons propone siete posibilidades de uso del computador en la educación:

- Gestión administrativa de establecimiento de educación.
- Gestión pedagógica.
- Herramienta de enseñanza (enseñanza asistida por computador).
- Utilización pedagógica de paquetes básicos.
- Catalizador del aprendizaje: ambiente de exploración.
- Auxiliar pedagógico.
- Iniciación a la informática.

1.3.3.1 Gestión administrativa de establecimientos educativos

El objetivo de esta aplicación es el de facilitar y mejorar la gestión administrativa de los establecimientos escolares. El uso del computador implica en diversas tareas como el mantener al día la información necesaria para la gestión administrativa, producir documentos imprevistos, variados correspondientes a todo tipo de listas y aportar en la

elaboración de los horarios. En este tipo de aplicaciones se emplea herramientas como las bases de datos, hojas electrónicas y procesadores de palabras.

1.3.3.2 Gestión pedagógica

El objetivo es facilitar el desenvolvimiento de los alumnos en varios campos: la gestión de las informaciones, el apoyo a la selección de las estrategias pedagógicas. El computador también puede ser empleado como herramienta de evaluación, ya sea mediante un banco de preguntas, construcción y corrección de preguntas con ayuda del computador. Las herramientas más utilizadas son las bases de datos.

1.3.4 Herramientas de Enseñanza (enseñanza asistida por computadora)

En esta aplicación, el computador participa directamente de la tarea didáctica. Siendo necesaria la interacción del usuario con el computador. Esta opción representa tres categorías:

- Los programas ejercitadores.
- La simulación.
- Los programas tutoriales.

1.3.4.1 Los programas ejercitadores

Su objetivo es presentar ejercicios de revisión, de fijación o de profundización. Se realiza adaptando los ejercicios de un banco de preguntas a las características de los usuarios o mediante la selección de parámetros (especificaciones) por parte de usuario. Las herramientas requeridas son:

- Bases de datos.
- Lenguajes de Programación estructurados:
C++, Pascal.
- Los lenguajes autores:
Tencore, tutor, pilot, SAL, STAF, ACL.
- Sistemas autores:
Scenario, Wise, Authoware, IDEA, etc.

1.3.4.2 La simulación

El objetivo es potenciar la intuición del alumno, "favorecer el aprendizaje de tipo inductivo, profundizar los conocimientos del usuario confrontándolo con la realidad simulada y ampliar su campo de experiencias. Los programas de simulación no reemplazan a las experiencias o prácticas de laboratorio, la simulación es necesaria cuando:

- Las experiencias reales presentan peligros para los alumnos (simuladores de vuelo, experiencias de física nuclear).
- Las experiencias reales transcurren en tiempos demasiado cortos o demasiado largos (estudio de la evolución demográfica de una población, experiencias genéticas, etc.)
- Las experiencias reales son demasiado caras.
- Las experiencias reales dependen de muchos parámetros o variables (simulación de la administración de una empresa).

Para este tipo de aplicación, se requiere programas de simulaciones en campos correctos o

lenguajes de programación que permiten crear estos programas, por ejemplo tenemos:
C++, Visual Basic, Visual C, Visual Fox, Delphi.

1.3.4.3 Los programas tutoriales

Un tutorial consiste en un programa computarizado cuyo objetivo es tomar a su cargo todo el proceso pedagógico, automatizando la enseñanza e individualizando el aprendizaje.

Los programas tutoriales consideran los siguientes elementos:

- La verificación de pre-requisitos.
- La presentación de los nuevos contenidos.
- La presentación de ejercicios de aplicación, fijación y refuerzo.
- La evaluación.
- La recuperación pedagógica.
- Orientación y guía.

El fundamento de este proceso se encuentra en el "Master Learning", el enfoque modular y la aplicación de los principios de la formación autónoma, con las siguientes acciones:

- Asegurándose el dominio de los pre-requisitos.
- Descomponiendo los aprendizajes complejos en aprendizajes elementales.
- Confrontando al estudiante a una sola dificultad a la vez.
- Organizando los contenidos de una manera modular, como un gran rigor metodológico.

- Presentando al usuario situaciones de aprendizaje que le demande la realización de actividades significativas para conducirlo, de esta forma, al alcance de los objetivos.
- Ofreciendo al usuario suficientes elementos de autoevaluación
- Adaptando las retroalimentaciones a las respuestas de los usuarios.
- Permitiendo a los usuarios el acceso a módulos de recuperación pedagógica, si es necesario.

Para este tipo de aplicaciones se utilizan los programas tutoriales, en los temas requeridos. Actualmente en el mercado existen muchos programas de este tipo, así por ejemplo:

Tutor "INFOPEDIA" que es un software educativo multimedia con una Enciclopedia temática CD-ROM, desarrollado por "The Learning Company".



Fig. 1.2 Ejemplo de Tutor

Este tutor permite conocer diferentes tópicos acerca de varias ciencias como:

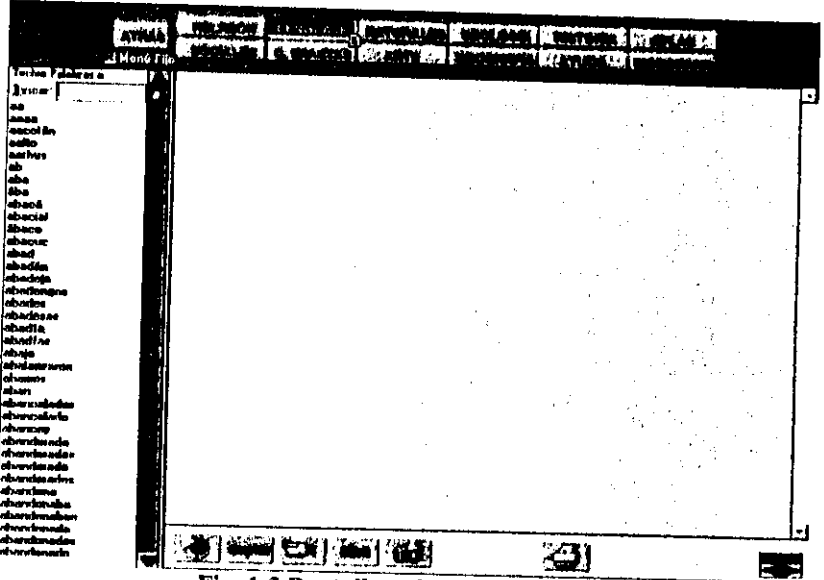


Fig. 1.3 Pantalla principal de Infopedia

Geografía, Arte, Lenguaje, Ciencias Exactas y otras. Presenta una interfaz que facilita al usuario explorar cada uno de los temas expuestos.

CAPÍTULO II

2. GENERALIDADES DE MULTIMEDIA

Multimedia se ha venido utilizando desde hace muchos años para identificar a un grupo multidisciplinario de medios técnicos y especialistas que realizan tareas diferentes para garantizar un único resultado.

2.1 DEFINICIONES

Existen varios términos fundamentales dentro de multimedia, a continuación se presentan algunas definiciones de los conceptos básicos y fundamentales respecto a este campo.

2.1.1 Hipertexto

El término hipertexto fue creado por Ted Nelson en el año de 1965. Ya en 1967 Nelson plantea una red universal de hipertexto, donde por medio de varias hiperbases de datos quienes estén conectados a una red mundial pueden acceder a la información. Nace sobre la necesidad de realizar la asociación de ideas de manera similar a como lo realiza el pensamiento humano, para lograr un mejor control de la documentación, y como una colaboración en el proceso de creación científica.

El texto puede llamarse hipertexto porque las palabras, secciones e ideas están vinculadas, y el usuario puede navegar a través de él en formato no lineal, rápida e intuitivamente. La red de un hipertexto está compuesta por nodos de información donde cada uno constituye un documento.

Los nodos están enlazados convenientemente para establecer la navegación entre ellos.

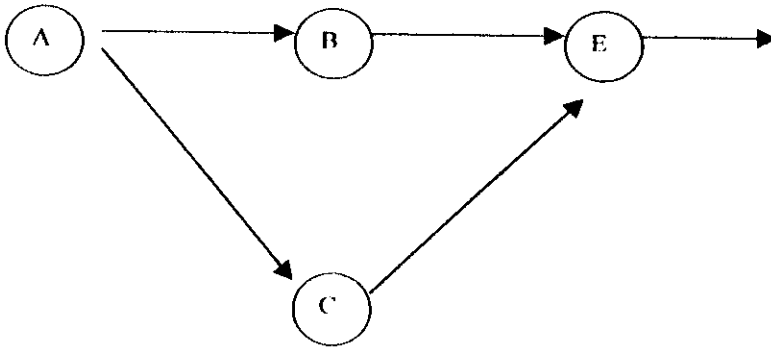


Fig. 2.1 Red Hipertexto

Los **nodos** son temas disponibles, documentos, mensajes y elementos de contenido, los **enlaces** son conexiones entre elementos conceptuales, es decir, los nodos contienen texto, vídeo, gráficos, sonido o información relacionada en la base de conocimientos.

El **hipertexto**, es un subconjunto de hipermedia, se refiere de manera específica a documentos computacionales donde los usuarios se pueden mover de un lugar a otro, de un documento a otro o entre documentos, de una manera no secuencial ni lineal. Las palabras frases e iconos del documento se convierten en enlaces que permiten viajar a una nueva posición en el mismo documento o incluso a uno nuevo. El **hipertexto** tiene varias **ventajas** sobre el texto normal:

- El hipertexto facilita navegar en documentos muy largos.
- Velocidad de uso, el hipertexto ayuda a los usuarios a explorar nuevas ideas y localizar nuevas fuentes de información, a medida que se desplaza de un lugar a otro. -

- El hipertexto brinda profundidad, como una especie de tercera dimensión a la palabra escrita. Los usuarios se convierten en exploradores y toman decisiones de navegación acerca de los temas que desean investigar.

Una palabra de texto puede convertirse en una palabra caliente si guía al usuario de un término a otro (hotwords). En la figura 2.1 se ilustra un ejemplo de hipertexto, al encontrarse en la pantalla del computador el primer recuadro y seleccionar la palabra Tagore, se presentará una pantalla con información relacionada a este poeta, o al escoger India, podrá acceder a la información correspondiente a este país, etc.

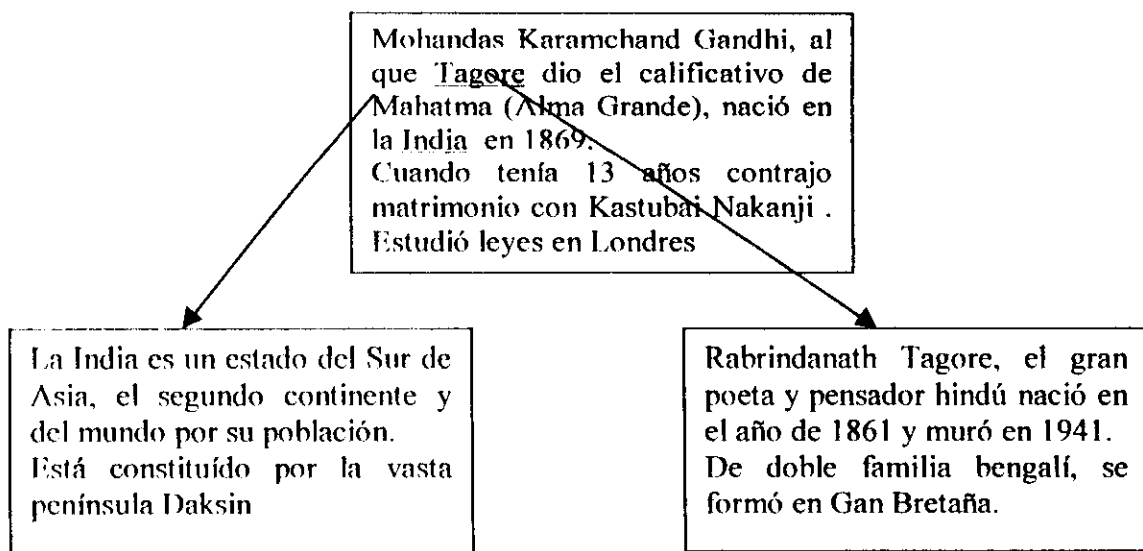


Fig. 2.2. Sistema de Hipertexto

En un sistema de hipertexto completamente indexado, se puede encontrar cualquier palabra de inmediato. El poder de tales sistemas de búsqueda y recuperación que proporciona la computadora para grandes volúmenes de datos es inmenso, pero es obvio que este poder debe canalizarse en formas significativas. Los vínculos entre palabras o conjuntos de información necesitan diseñarse de forma que tengan sentido, se deben hacer

consideraciones acerca de las relaciones en el contenido y la forma en que se organiza la información y se pone a disposición de los usuarios. Los diseñadores del sistema de acceso deben construir y dar forma a los enfoques que servirán para inspeccionar grandes cantidades de datos.

2.1.2 Hipermedia

Hipermedia presenta respecto al hipertexto la similitud de la presencia de vínculos, pero el vínculo no se restringe solo a texto, ya que puede vincular imágenes, sonidos, vídeos o animaciones.

Cuando se le da al usuario control sobre la información que se le presenta y el orden en que se le presenta, sumado esto a la presencia de una estructura de elementos a través del cual el usuario puede navegar e interactuar es a lo que se le conoce como Hipermedia, en otras palabras, consiste en la integración de medios de información (multimedia) con la interactividad.

Hipermedia es una extensión natural de hipertexto. En hipermedia, los enlaces son conexiones visuales a gráficas o fotografías, mensajes de audio o vídeo, así como a texto. Hipermedia le da vida a un documento y la computadora personal se convierte en un dispositivo de multimedios que puede ser más atractivo e impresionante que la radio.

Los autores recomiendan usar botones como estructuras hipermedia, esto a causa de que facilitan el acceso a información vinculada, y cuando desee el usuario regresar a la localización inicial no hay opción de perderse.

2.1.3 Multimedia

Multimedia significa Muchos Medios, “multi” significa muchos y “media” medio, agente o vía. De forma que Multimedia puede ser definida como la utilización de diferentes medios de manera simultánea para lograr un objetivo definido, específicamente transmitir información; desde este punto de vista, el concepto de multimedia es utilizado en libros, en la televisión, en el cine, etc. Pero Multimedia en informática marca diferencias respecto a otro tipo de multimedia, al referirse a medios de habla, texto, imagen, sonido, animación y vídeo integrados y controlados por medio de la computadora.

Un antiguo refrán chino dice que: “una vista vale más que mil oídos y una imagen más de mil palabras”⁴ y esto es muy cierto, pues una imagen visual se ve mejor de lo que se describe, un pensamiento abstracto necesita palabras más que imágenes y una imagen auditiva o sonora, necesita más bien ser oída que descrita o vista.”

La función principal de Multimedia es motivar al usuario por medio de lo que escucha, ve y hace, para hacer de sus tareas, trabajos, juegos, aprendizaje y comunicación por medio del computador una experiencia enriquecedora.

En definitiva, Multimedia se compone de combinaciones entrelazadas de elementos de texto, arte gráfico, sonido, animación y vídeo, como componentes de un nodo de información. Permite fácilmente la navegación entre nodos y a su vez contiene los manipuladores para la reproducción de todos los elementos involucrados en el sistema.

4 Oliva, José Luis. Multimedia: Por fin una definición. Revista PC Semanal Vol2. 1992

Uno de los conceptos claves que hacen de multimedia tan atractiva es la modularidad, básicamente un módulo es un bloque de información, puede ser una palabra, un capítulo, una secuencia de animación. Un módulo es la unidad básica de la construcción de documentación. En multimedia, la secuencia y estructura de los módulos de información son reemplazados por contenidos y contexto.

Cada pedazo de información es el contenido, y la relación de la información a otras piezas en el documento es el contexto, el contexto es determinado por las interconexiones. Desde 1989, cuando el primer sistema multimedia fue desarrollado, ha sido posible diferenciar tres generaciones de sistemas multimedia, la tabla 2.1 resume las principales características de cada una de las tres generaciones:

| | Primera Generación 1989-1991 | Segunda Generación 1992-1994 | Tercera Generación 1995-1997 |
|-------------------------|--|--|--|
| Media. | Textos. Gráficos. Blanco/negro. Imágenes en mapa de bits. Animación. | Imágenes a color en mapa de bits. Audio 16 bits. Movimiento de imágenes silenciosas. Vídeo full movimiento (15 frames/s). | Vídeo full movimiento (30 frame/s). |
| Capacidad de Authoring. | Hipertexto. Hipermedia. | Multimedia orientada a objetos con texto, gráficos, sonido, animación, imágenes estáticas y vídeo. | Integración de multimedia orientada a objetos con sistemas operativos. |
| Tecnología de | DCT | Movimiento JPEG | MPEG-2,3,4 |

| compresión de vídeo. | JPEG. | MPEG-1. | Wavelets. |
|-----------------------------|---|---|---|
| Plataforma. | 25 MHz 386. | 50 MHz 486. | 50-100 MHz Pentium |
| Base | 2 Mb RAM. 40 Mb disco duro. VGA color (680 x 740) 500 Mb CD-ROM (100 Kb/s). | 8 – 16 Mb RAM. 240 Mb disco duro. 1-2 1.5 Mb Floppies. VGA con 256 colores (1024 x 768) 500 Mb CD-ROM (150 Kb/s). | (Power Pc). 16-32 Mb RAM. 1-2 600 Mb Disco duro. 20-30 Floppies. SVGA (1280 x960). 50 Mb CD-ROM (300 Kb/s). |
| Sistema operativo. | DOS. | DOS 5. Windows 3.x. OS/2 Presentación. Manager. | Windows NT. Pink (IBM/Apple). |
| Red de área local (LAN). | Ethernet (10 Mbits). Token Ring (16 Mbits/s). | FDDI (100 Mbs). | Ethernet, Token ring(100 Mbits/s). FDDI (500 Mbs/s). Red isócrono ATM. |

Tabla 2.1 Generaciones de sistemas multimedia ⁵

2.1.4 Multimedia interactiva

Cuando el usuario lleva el control de elementos y sabe cuándo deben presentarse es lo que se denomina Multimedia Interactiva. Multimedia, combinación de texto, imagen, animación, vídeo y sonido en una sola presentación se convierte en multimedia interactiva cuando se le da al usuario control sobre la información que se ve y el orden en que se visualiza. Multimedia Interactiva se convierte en Hipermedia cuando el diseño proporciona estructura de elementos y grados a través del cual el usuario puede navegar e interactuar.

⁵ Furth, Borko. A Guide Tour of Multimedia System an Applications. . Milan Milenkovic

2.1.5 Proyecto multimedia

Es el conjunto de programas, su mensaje y su contenido presentado en la computadora o en una pantalla de televisión. Existen proyectos lineales y no lineales. Un proyecto es *lineal* cuando el usuario simplemente se dedica a ver el inicio y finalización de una aplicación, de una película, por ejemplo. En cambio, un proyecto es *no lineal* cuando el usuario toma el control de navegación con el fin de explorar a voluntad el contenido hasta obtener la información final.

2.1.6 Retención de información

En la década de 1960, la Fuerza Aérea de los Estados Unidos realizó una investigación que tenía como fin identificar un número de detalles acerca de cómo el cerebro retiene información.

Las conclusiones aportadas por el equipo de la Fuerza Aérea son entre otras las siguientes:

- La mayoría de las personas tienen la habilidad de retener 5 (+/- 2) pedazos de información en su memoria por un tiempo.
- La mayoría puede retener entre 5 trozos de información de 15 a 30 minutos.
- La mayoría trabaja más efectivamente cuando la información es presentada en forma de material textual y visual.

Estas conclusiones ayudan a comprender lo que en buena información multimedia debe abarcar.

2.1.6.1 Retención de información aplicada a multimedia

Aplicar la retención de información al desarrollo de Multimedia es de mucha importancia para lograr captar y mantener la atención del usuario, y en el caso de tutoriales, enciclopedias y software educativo en general aportar al proceso de enseñanza – aprendizaje sin descuidar del menor detalle.

- Esto sugeriría introducir entre 3 a 7 ideas, datos o piezas de información.
- El factor tiempo tomaría precedencia de importancia sobre la cantidad de información que es contenida en cada módulo.
- Una imagen silenciosa o un vídeo clip corto colocado apropiadamente es el soporte ideal para la información textual.
- Es consistente que se llame cosas de una página a la siguiente, también como dentro de una página. Los procesadores de texto actuales simplifican esto con la ayuda de macros para textos, frases, etc.
- Se debe usar esta misma consistencia para los verbos. Si se usa una palabra para significar una acción específica, se debe usar la misma palabra cada vez que se quiera ejecutar la acción.
- Mantener cerrada la proximidad física de textos y gráficos, si se trabaja con vídeo, se debe asegurar que los botones de manejo sean accesibles, si el usuario desea volver a ver el vídeo.

2.2 APLICACIONES DE MULTIMEDIA

Las aplicaciones de multimedia se hacen cada vez más extensas en todos los campos del saber que han sido asumidos por la computadora, entre los más utilizados se

encuentran:

- En los negocios.
- En las escuelas.
- En el hogar.
- En los lugares públicos.
- Realidad virtual.

2.2.1 En los negocios

Incluyen presentaciones, capacitación, mercadotecnia, publicidad, demostración de productos, base de datos, catálogos y comunicaciones en red. En la actualidad se implementan el correo de voz y la videoconferencia en redes de área LAN y de área WAN.

Se ha vuelto popular en la capacitación a través de la simulación. En las oficinas puede utilizarse para construir bases de datos de identificación y teleconferencias de tiempo real. En los negocios las unidades de CD-ROM se instalan en el servidor de red, y un solo CD-ROM puede ser compartido por varios usuarios.

2.2.2 En las escuelas

Las escuelas son quizá los lugares donde más se necesita Multimedia. Causará cambios radicales en el proceso de información y enseñanza. En algunos casos los maestros se convertirán en guías y orientadores en el proceso aprendizaje, donde los estudiantes serán su núcleo.

Los programas educativos “tutoriales” se promocionan como difusores de

aprendizaje y más no como un sustituto de los maestros en los métodos tradicionales.

2.2.3 En el hogar

La mayoría de los proyectos de Multimedia llegarán a los hogares a través de los televisores o monitores con facilidades interactivas. La Hipermedia vista en los televisores probablemente llegará sobre una base pago por uso a través de la autopista de datos. Sin embargo se puede disponer de una computadora con una unidad de CD-ROM, o un reproductor que se conecte a la televisión. Para el futuro, con la facilidad de aparatos y televisores para multimedia el mercado será masivo y la conexión a la autopista de datos bastante accesible.

2.2.4 En los lugares públicos

En hoteles, estaciones de trenes, centros comerciales, museos y tiendas, multimedia estará disponible en terminales independientes para proporcionar información y ayuda. Estas instalaciones reducen la demanda tradicional de personal puestos de información, agregan valor y pueden trabajar las 24 horas.

Mediante quioscos se pone en consideración menús de un supermercado que proporciona servicios, que van desde la elaboración de comidas hasta los tipos de descuento. Los quioscos de los hoteles listan los restaurantes cercanos, mapas de la ciudad, programación de vuelos y proporcionan servicios al cliente, como pedir la cuenta del hotel. A menudo se conectan impresoras para que los usuarios puedan obtener una copia impresa de la información.

2.2.5 Realidad virtual

En Multimedia donde la Tecnología y la invención creativa convergen, encontramos la realidad virtual. Los lentes, cascos, guantes especiales y extrañas interfases humanas intentan colocarlo dentro de una experiencia parecida a la vida misma.

La realidad virtual requiere de grandes recursos de computación para ser realista, en ella su ciberespacio está hecho de miles de objetos geométricos dibujados en un espacio tridimensional: entre más objetos y puntos se describan, mayor será la resolución y su visión será más realista. A medida que se mueve, cada movimiento o acción requiere que la computadora recalcule su posición, ángulo, tamaño y forma de todos los objetos que conforman su visión.

Los entornos de realidad virtual extienden los horizontes del campo de aprendizaje más allá de las fronteras de una clase, proporcionando a los estudiantes y profesores un conjunto de herramientas mentales. La realidad virtual es una extensión de multimedia que utiliza los elementos básicos de ésta, como imágenes sonido y animación.

2.2.6 Multimedia, hipermedia y telecomunicación

- **Internet**

Es la red de computadoras más grande del mundo, de la que forman parte miles de redes distribuidas por el planeta. Cada red individual es administrada, mantenida y soportada económicamente por universidades, empresas y organismos. Internet es una gran comunidad formada por personas del todo el mundo, que usan las computadoras para interactuar unas con otras, para obtener información de gran variedad de temas.

Ofrece varios servicios que incluyen MBONE (Red vertebrada de multidifusión), correo electrónico, Word Wide Web, entre otros.

- **MBONE.**

La red vertebrada de Multidifusión, es un tipo de organización de red para transmisión de señales de audio y vídeo a múltiples lugares a través de Internet.

- **Word Wide Web.**

A menudo llamado “Web” es una herramienta basada en hipertexto, que permite recuperar y mostrar información basada en búsquedas por palabras clave, lo que hace su servicio potente es la idea de hipermedia: datos que contienen enlaces con otros datos.

- **Mensajería electrónica y distribución multimedia**

La información multimedia puede ser distribuida por medio de correo electrónico: anotaciones de voz, imágenes, clips de audio y vídeo, aplicaciones de vídeo e información de texto tradicional. La mensajería desde el punto de vista de datos, significa poder enviar clips de audio y vídeo en un mensaje o adjuntar una acotación de voz a un mensaje de texto. Desde el punto de vista de voz, significa enviar un fax desde un buzón de correo de voz o mirar mensajes de encabezamientos de correo hablado en una lista de buzones de mensajes de correo electrónico.

- **Vídeoconferencias**

La vídeoconferencia es una de las herramientas de distribución de multimedia más utilizadas actualmente. Inicialmente, una vídeoconferencia requería de líneas de datos de alta velocidad para imágenes y una línea de telefónica tradicional para transportar la voz, existiendo problemas para sincronizar el audio y el vídeo.

En la actualidad gracias a las líneas de comunicación digital de alta velocidad y a las técnicas de compresión de imagen y voz se pueden agrupar en una cadena de datos de alta velocidad. Videoconferencia se puede obtener mediante varias conexiones dinámicas, obteniéndose vídeo de movimiento completo y audio de alta calidad.

Algunos productos ofrecen una ventaja compartida donde el usuario puede digitar texto o colocar gráficos para que éstos puedan ser visualizados y modificados por todos los usuarios participantes en la videoconferencia.

2.3 INTRODUCCION AL DESARROLLO DE APLICACIONES DE MULTIMEDIA

Desarrollar una aplicación de multimedia equivale hacer cine o televisión. En este trabajo se involucran varios especialistas de diferentes manifestaciones del arte, la ciencia y la técnica, según lo requiera el objetivo del producto final. Para lo cual se precisa de:

- Dirección.
- Diseño Artístico.
- Procesamiento de Imagen.
- Procesamiento de Audio.
- Procesamiento de Vídeo.
- Fuente de conocimiento e información.
- Programación.

Esto implica la necesidad de:

- **Equipo de trabajo**

El equipo de trabajo estará determinado en función de las necesidades del producto final, el tiempo estimado para la culminación del trabajo y por supuesto, teniendo en cuenta el presupuesto disponible. Se requiere llegar a un equilibrio entre estos aspectos para determinar adecuadamente los integrantes del equipo de trabajo.

De forma general, un equipo de trabajo multimedia tiene los siguiente elementos:

- ✓ Director del proyecto.
 - ✓ Diseñadores: Graficadores, Animadores, Pintores, etc.
 - ✓ Editores: Sonido, Vídeos, Imágenes.
 - ✓ Especialista de audio.
 - ✓ Especialista de vídeo.
 - ✓ Especialista en el tema a desarrollar.
 - ✓ Programadores.
- **Equipo Físico.**

Las dos plataformas más notables para producir y distribuir proyectos multimedia son: la computadora Macintosh de Apple y cualquier computadora IBM PC con microprocesador Intel o computadora PC Clone que ejecute Windows de Microsoft. Estas computadoras, con sus interfases gráficas de usuario son las más empleadas en la actualidad.

- **Software.**

Para desarrollar multimedia se necesita saber cómo generar un sonido mientras un elemento se mueve, detrás de una deslumbrante presentación existe una gran cantidad

de información, se debe conocer cómo utilizar las herramientas computacionales y tecnologías de multimedia, talento, habilidades y programas, además, conocer para quién está destinada la aplicación y cómo llegar a ese grupo humano.

- **Creatividad.**

Para iniciar un proyecto de multimedia se debe primero establecer su alcance y contenido, dejando que el proyecto tome forma en la mente mientras piensa todos los métodos disponibles para llevar su mensaje a sus espectadores. La creatividad es la cualidad más preciada que se puede brindar al trabajo de multimedia, con ella se puede desarrollar productos de calidad ya que permite experimentar reglas que funcionan o no y que se están descubriendo con el trabajo, sin embargo es importante que primero conozca el equipo y software para así, ser capaz de mostrar su creatividad.

- **Organización.**

Es necesaria una organización para desarrollar un índice y un plan en términos de habilidades, tiempo, presupuesto y recursos, antes de empezar a generar gráficos, sonidos y otros componentes, la misma que será ejecutada a lo largo del proyecto y permitirá generar un producto de calidad.

CAPÍTULO III

3. PLATAFORMAS DE PRODUCCION DE SOFTWARE EN MACINTOSH Y WINDOWS

Actualmente existen en el mercado dos plataformas de trabajo compitiendo en prestancia y productividad:

- **Macintosh** de Apple Computer.
- **PC** de IBM.

La selección de la plataforma adecuada para el desarrollo de proyectos multimedia se basa en su preferencia personal, presupuesto, requerimientos de distribución, tipo de material y contenido del proyecto. En la actualidad los desarrolladores coinciden que es más fácil el desarrollo en Macintosh que en Windows, aún cuando tenga que convertirse los proyectos destinados a ejecutarse en este ambiente. Sin embargo, el equipo y herramientas de desarrollo multimedia para Windows, está mejorándose.

En 1991, Apple, IBM y Motorola se aliaron para construir una nueva generación de computadoras que utilizan microprocesadores con un conjunto de instrucciones reducido (RISC o reduced instruction-set computing). Este equipo PowerPC sirve como puente entre los ambientes PC y Macintosh. Apple e IBM fundaron nuevas empresas que producirán un sistema operativo que utilice al máximo los beneficios de una nueva plataforma: Taligent,

para crear un nuevo sistema operativo orientado a objetos, y Kaleida Labs, para crear los estándares de los productos multimedia.

3.1 MACINTOSH CONTRA PC

Desde su lanzamiento, Macintosh, ha sido por definición, una computadora multimedia. En su célebre presentación en Enero de 1984, el nuevo equipo se presentó a sí mismo con una tosca voz de sintetizador.

Mientras en 1984 la Macintosh poseía un equipo de audio de buena calidad, las computadoras IBM requerían de costosos componentes complementarios para producir sonidos. Debido a su enfoque hacia los negocios, por muchos años la PC sólo pudo emitir bips y efectos de sonido muy limitados con su minúscula bocina integrada, posteriormente se pudo disponer de programas y tarjetas de sonido económicas. No fue sino hasta que IBM rediseñó el bus de la PC para emplear equipo propietario (la línea PS/2), que otros proveedores de equipo pudieron copiar o clonar la funcionalidad del bus AT.

La Computadora Personal Multimedia, o MPC, es un esfuerzo de la industria en su conjunto que se inició a fines de la década de los ochenta para proporcionar un ambiente de computación multimedia capaz y estándar para la PCs. Aunque sólo pocas herramientas para el desarrollo y presentación de multimedia se diseñaron estrictamente para el ambiente DOS, algunas son bastante completas y cada vez hay más disponibles para Windows y se transportan muchas aplicaciones multimedia de Macintosh a Windows.

Cuando una PC cuenta con Windows 3.1, tarjeta de sonido y gráficos Super VGA, desafía a la Macintosh en la presentación de audio y elementos visuales de gran calidad. Una computadora MPC, además incluye siempre facilidades de audio, una unidad CD-ROM, acceso a la Interfase de Control de Medios (MCI, Media Control Interface) para extensiones de tarjetas de vídeo superimpuesto (overay) y otros periféricos, y una configuración mínima de la CPU y la memoria.

El conjunto de herramientas multimedia se desvía actualmente en una dirección: de Macintosh a Windows. Se puede hacer conversiones entre plataformas en cualquier dirección, sin embargo, puede encontrar problemas de incongruencia de fuentes, paletas de colores y formatos. No es recomendable hacer conversiones en sentido inverso a la dirección de Windows/Macintosh.

3.2 LA PLATAFORMA MACINTOSH

Es una estación multimedia "Perse" con todo el aditamento de "hardware" y "software" necesarios para digitalizar audio y vídeo. Además cuenta con uno de los sistemas pioneros para la creación de las aplicaciones multimedia: El sistema de autor HyperCard.

Todas la computadoras Macintosh pueden reproducir sonido. La última generación incluye equipo y programas de digitalización de sonido sin necesidad de equipo complementario: las series LC, IIsi, IIfx, Centris, Quadra, Performa y PowerBooks tienen micrófonos integrados. La mayoría tiene capacidades gráficas de 8, 16 y 32 bits. La serie AV puede digitalizar vídeo y sonido. A diferencia del ambiente Windows, en el que los usuarios pueden operar una aplicación con el teclado, la Macintosh requiere de un ratón. Su sistema

operativo permite, durante el proceso de producción, el almacenamiento y recuperación de archivos de información y gráficos en forma fácil y flexible.

Sin embargo, existen muchas variaciones en las formas en que puede configurar el equipo y programas de Macintosh. Lo que necesita para desarrollar un proyecto depende por completo de los requerimientos de presentación, contenidos y herramientas fundamentales para su producción, muchos proyectos sencillos de multimedia se han producido en una Macintosh Plus con monitor monocromático.

3.2.1 La Macintosh Power PC

Apple lanzó su primera computadora Macintosh con microprocesador de instrucciones reducido (RISC) en 1994. La tecnología RISC se ha utilizado, por lo común, para estaciones de trabajo de ingeniería y servidores de bases de datos comerciales diseñadas para aumentar su capacidad de cálculo, pero Apple se alió con IBM y Motorola para diseñar y construir una nueva familia de computadoras, la PowerPC, con CPUs basadas en RISC, alrededor de la cual Apple diseña sus nuevos modelos Macintosh basados también en RISC.

La PowerPC tiene la misma interfase que los sistemas Macintosh actuales, soporta prácticamente todas las impresoras Macintosh, tarjetas de red y otros equipos accesorios, comparte datos y coexiste con los modelos actuales de Macintosh (y PCs) en una red. Apple no es el único productor que incorpora tecnología PowerPC a las computadoras personales, pero sus modelos se verán, sentirán y actuarán como los sistemas Macintosh que no son familiares, desde el punto de vista del usuario y del desarrollador.

3.2.2 CPUs de escritorio

Dentro de este grupo se encuentran:

- Los Quadras.
- Las Series SI, LC y CENTRIS.
- Las performas.

3.2.2.1 Los Quadras

La serie Quadra de Macintosh tiene en su parte medular un microprocesador 68040 corriendo a 25 MHz. Estas máquinas vienen con capacidad de vídeo de 8 bits (256 colores) que pueden incrementarse a 16 bits (32768 colores) o 24 bits (millones de colores) simplemente agregando memoria RAM de vídeo (VRAM).

Los Quadras incluyen ranuras de expansión para NuBus y otras para la conexión directa con el procesador. Las tarjetas especiales para las ranuras conectadas directamente al procesador (PDS o processor-direct slots) pueden utilizarse para mejorar la CPU con tarjetas aceleradoras o cachés de memoria. Otras tarjetas complementarias para la ranura NuBus permiten agregar un segundo monitor, tener acceso a vídeo a tiempo real y a la producción de audio de la más alta calidad. Las Quadras tienen integrado el protocolo LocalTalk y muchas tienen conexiones Ethernet para la red.

La Quadra 660AV y la 840AV viene con un chip que procesa señales digitales (DSP o digital signal processor) especiales que permite las comunicaciones a la alta velocidad por

modem con base en software(empleando el adaptador GeoPort Telecom de Apple) y la digitalización de audio y vídeo por software.

3.2.2.2 Las series SI, LC y Centris

Las series SI y LC han permitido que más personas tengan su Macintosh, ambas incluyen el microprocesador 68030 y proporcionan una velocidad de cómputo razonable de 20 MHz. Las ranuras de expansión NuBus son pocas en estas series, pero pueden asignarse como estaciones de producción o de presentación. Muchas de ellas se han vendido con el monitor económico de 12 pulgadas de Apple que solo permite una resolución de 512 x 384 píxeles y hasta 256 colores. Existen paquetes de equipo accesorio y VRAM para mejorar su resolución a 640 x 480 píxeles.

Los modelos Centris se diseñaron para hacer accesibles las CPUs de alto desempeño a los usuarios profesionales y de negocios. Todos utilizan el microprocesador Motorola 68040 y operan a 20 o 25 MHz. La Centris 650AV incluye un chip DSP y tiene capacidades similares a la Quadra 840AV.

3.2.2.3 Las Performas

La línea Performa constituye la serie Macintosh de bajo precio. La Performa 600CD incluye la unidad de CD-ROM 300i. Con excepción de las Performas 475 y 476, todas trabajan con procesadores Motorola 68030 a 25 o 30 MHz, y no incluyen coprocesadores de punto flotante (chips Motorola 68882). Si se trabaja con CAD o trabajos en tercera dimensión es conveniente instalar un coprocesador para que los cálculos y despliegues sean más rápidos.

3.2.3 Las CPUs Powerbook

Con la introducción de la pantalla de cristal líquido (LCD, liquid crystal display) de la serie PowerBook de computadoras portátiles (laptop), ya puede llevar multimedia en sus viajes, no obstante, no constituyen una plataforma adecuada para producirla.

Se les puede conectar un monitor externo, pero no tienen ranuras de expansión NuBus para vídeo ni tarjetas de mejoramiento de sonido. Además es común que un desarrollador tenga abiertas cinco o más ventanas simultáneamente y la PowerBook simplemente no tienen suficiente espacio. La mayoría de las PowerBook tienen una pantalla en escalas de grises de 640 x 400 píxeles, no la resolución utilizada en general por multimedia: 640 x 480 píxeles.

La PowerBook de color 180c (y la Duo 270c) tienen una resolución de 640 x 480 píxeles en una pantalla de color de matriz activa con iluminación al fondo (backlit). Estas computadoras son sensacionales para presentar multimedia mientras viaja.

3.3 LA PLATAFORMA PC DE MULTIMEDIA

Las computadoras IBM compatibles no son unidades de "Hardware Perse". La computadora MPC (Multimedia PC) no es una unidad de equipo en sí misma, si no más bien un estándar que incluye las especificaciones mínimas para hacer de una computadora basada en microprocesadores Intel en una computadora multimedia.

De hecho existen dos estándares MPC: el nivel 1 y el nivel 2. Multimedia PC Marketing Council, define el estándar.

3.3.1 Especificación multimedia PC nivel 1

El nivel 1 para una estación de trabajo mínima consiste en:

- Microprocesador 386SX.
- Al menos 2MB de RAM.
- Disco duro de 30 MB.
- Unidad de CD-ROM, vídeo VGA (16 colores).
- Tarjeta de audio de 8 bits, bocinas o audífonos.
- Windows de Microsoft con el paquete de extensiones multimedia.

Esta configuración MPC mínima no es suficiente para desarrollar multimedia de calidad y apenas es suficiente para presentarla.

3.3.2 Especificación multimedia PC nivel 2

El nivel 2 de estándar mínimo MPC es más realista y se anunció en 1993. La siguiente especificación define la funcionalidad mínima de un sistema para cumplir con el nivel 2, pero no intenta ser una recomendación de una configuración de sistema en particular. Las especificaciones funcionales para una plataforma MPC de nivel 2 son las siguientes:

3.3.2.1 Especificaciones de equipo:

- CPU requerimiento mínimo: microprocesador 486SX a 25 MHz (o compatible).
- RAM Requerimiento mínimo: 4MB de RAM (se recomienda 8 MB).
- Requerimientos de almacenamiento magnético: unidad de disco flexible de 3.5 pulgadas de alta densidad (1.44 MB). Disco duro de 160 MB o más.

- **Requerimientos de almacenamiento óptico:**
 - ✓ Unidad de CD-ROM capaz de mantener una velocidad de transferencia de 300 K por segundo.
 - ✓ No debe utilizar más del 40 % del ancho de banda del CPU cuando mantenga una velocidad de transferencia de 150 K por segundo.
 - ✓ Su tiempo promedio entre fallas (MTBF) debe ser de 10000 horas.
 - ✓ Incluirá un controlador MSCDEX 2.2 o equivalente para implementar una API (Interfase para desarrollo de aplicaciones) extendida para audio.
 - ✓ Soporte para el subcanal Q (los subcanales P, R-W son opcionales).
 - ✓ No utilizar más del 60% del ancho de banda de la CPU al mantener una velocidad de transferencia de 300 K por segundo.
 - ✓ Utilización de la CPU leyendo bloques de un tamaño menor de 16 K y con un tiempo de anticipación (lead time) que no sea mayor que el necesario para cargar el buffer del CD-ROM con la lectura de un bloque de datos.
 - ✓ Buffers internos de 64 K cuyo uso se incremente con lecturas anticipadas (readhead).

- **Requerimientos de audio:**
 - ✓ Unidad de CD-ROM con salidas CD-DA (Red Book) y control de volumen.
 - ✓ Convertidor digital a analógico (Digital-to-Analog Convert, DAC) con: muestreo lineal PCM, DMA o FIFO con transferencia por buffers y con interrupción cuando el buffer esté vacío, velocidades de muestreo obligatorias de 44.1, 22.05 y 11.025 KHz, canales estéreo que no requieran más del 10% del ancho de banda de la CPU para salida a 22.05 y 11.025, se recomienda que no utilice más del 15% del ancho de banda de la CPU para salidas de 44.1 KHz.

- ✓ Convertidor analógico a digital (Analog-to-Digital Convert, ADC) con: muestreo lineal PCM, velocidades de muestreo obligatorias de 44.1, 22.05, 11.025 KHz, DMA o FIFO con transferencia por buffers con interrupción si uno está lleno, entrada de micrófono.
- ✓ Sintetizador interno con capacidades para voces simultáneas, timbres múltiples, notas de seis melodías simultáneas más de dos notas de percusión también simultáneas. Capacidades de mezcla interna para combinar señales de tres fuentes (se recomienda cuatro) y enviar la salida como una señal estéreo a nivel de audio en el panel trasero; las cuatro fuentes son: un CD Libro Rojo (red book), sintetizador, DAC (forma de onda) y (recomendada pero no obligatoria) una fuente auxiliar de entrada, se recomienda ampliamente un control de volumen de 4 bits o mayor. También se recomienda la capacidad de audio CD-ROM XA.
- ✓ Tarjeta de sonido de 16 bits con sintetizador de 8 notas, ejecución MIDI.
- Requerimientos de vídeo:
 - ✓ Monitor de color con resolución 640x480 con 65536 colores (64 K)
 - ✓ Adaptadores VGA+ capaces de transferir bloques de 1, 4 y 8 bits por pixel DIB (mapas de bits independientes del dispositivo) a 1.2 megapíxeles por segundo dando un 40% del CPU. El desempeño recomendado se necesita para soportar completamente la demanda de las aplicaciones multimedia que requieren el despliegue de vídeo a una resolución de 320x240 a 15 cuadros por segundo y 256 colores.
- Requerimientos de entrada del usuario:

- ✓ Teclado estándar tipo IBM de 101 teclas como conector DIN, o uno que ofrezca la misma funcionalidad empleando combinaciones de teclas.
- ✓ Un ratón de dos botones con conector serial o al bus y que quede al menos un puerto de comunicación libre.
- Requerimientos de entrada y salida (E/S):
 - ✓ Puerto serial asíncrono estándar de 9 o 25 agujas (pins), programable hasta 9600 baudios y con un canal de interrupción conmutable.
 - ✓ Puerto paralelo bidireccional estándar de 25 agujas con capacidad de interrupción, un puerto MIDI con posibilidades In (entrada), Out (salida) y Thru (a través), debe soportar interrupciones para entrada y transferencia FIFO.
 - ✓ Puerto para palanca de juegos digital o analógica estilo IBM.

3.3.2.2 Especificaciones de software del sistema

El software del sistema de la PC multimedia debe ofrecer compatibilidad binaria con Windows 3.0 y las extensiones multimedia o con Windows xx. Para desarrollar aplicaciones multimedia, es necesario contar con el equipamiento más actualizado y de mayor potencia, para el procesamiento del sonido, la imagen y el vídeo que no están incluidos en el hardware de la computadora, como por ejemplo: sintetizador, "scanner", grabador de disco óptico, etc. Para acoplar estos equipos se puede contar con elemento no integrado a la IBM PC:

SCSI : "Small Computer System Interface"

Es una interfase de "hardware" entre la computadora y dispositivos externos que permite conectar hasta siete dispositivos. La tarjeta controladora tiene su propio BIOS (Basic Input-Output System).

3.3.3 Configuración mínima del sistema MPC completo

Un sistema multimedia PC de nivel 2 requiere los siguientes elementos y componentes: todos deben cumplir completamente las especificaciones funcionales descritas anteriormente.

- CPU : microprocesador 486SX a 25 MHz o compatible
- RAM : 4 MB de RAM (se recomienda 8 MB).
- Almacenamiento magnético: unidad de disco flexible, unidad de disco duro (mínimo 160 Mb).
- Almacenamiento óptico: unidad de CD-ROM de doble velocidad con salida CD-DA, compatible con el formato XA y que permita sesiones múltiples.
- Audio: DAC de 16 bits, ADC de 16 bits, sintetizador de música, mezclador de audio analógico integrado.
- Vídeo : resolución de al menos 640x480 con 65536 colores (64 K).
- Entrada : teclado de 101 teclas (o equivalente funcional), ratón de dos botones.
- Puerto serial, puerto paralelo, puerto MIDI E/S y puerto para palanca de juegos.
- Software del Sistema: Compatibilidad binaria con Windows 3.0 y sus extensiones de multimedia o Windows 3.1.

3.3.4 Configuración mínima de un paquete de actualización

El multimedia PC Marketing Council ha especificado también las características requeridas de un paquete de actualización. Para obtener el nivel 2 de multimedia PC, un

paquete de actualización requiere los siguientes elementos y componentes, todos deben cumplir las especificaciones funcionales descritas anteriormente:

- Almacenamiento óptico: unidad de CD-ROM de doble velocidad con salida CD-DA compatible con el formato XA y que permita sesiones múltiples.
- Audio : DAC de 16 bits, ADC de 16 bits, sintetizador de música, mezclador de audio analógico integrado.
- E/S : Puerto MIDI E/S y puerto para palanca de juegos.

El software del sistema en un paquete de actualización es opcional. Los sistemas MPC están disponibles en paquetes ya preparados por diferentes proveedores, entre ellos Tandy, Zenith, NEC, NCR, Fujitsu America.

Los fabricantes que venden computadoras MPC, garantizan que los programas escritos para este estándar, identificado con una etiqueta con logo MPC, se ejecutará en las máquinas, dado que MPC es un estándar y no una computadora, se puede integrar un propio clone de componentes de varios proveedores y cumplir con él. Muchos proveedores de equipo ofrecen los paquetes de actualización que incluyen normalmente una unidad de CD-ROM y una tarjeta de sonido.

3.4 EQUIPO PERIFERICO

El Equipo Periférico lo constituyen todos los dispositivos que se conectan al computador en forma externa para traducir órdenes del usuario, permitiendo consultas y respuestas, ayudando así al desarrollo de proyectos de multimedia.

3.4.1 Dispositivos de memoria y almacenamiento

Para estimar los requerimientos de memoria de un proyecto de multimedia el espacio requerido en un disco flexible, disco duro o CD-ROM, no la memoria de acceso aleatorio (RAM), debe ser del contenido y alcance del proyecto.

Las imágenes, texto, secuencias de sonido, vídeo y el código de programación requieren memoria; también es necesario la asignación de memoria para almacenar y guardar archivos de trabajo que se emplean durante la producción de audio, vídeo y trabajo administrativo.

El espacio de almacenamiento adecuado para un ambiente de producción multimedia puede proporcionarlo discos duros de alta capacidad, cartuchos removibles Syquest, medios ópticos, cinta, discos flexibles, dispositivos de bancos de memoria especial o su combinación.

3.4.1.1 Discos flexibles y discos duros

Los discos flexibles y duros son dispositivos de almacenamiento masivo para datos binarios. Los discos duros pueden contener mucha más información que los flexibles y operan a mayores tasas de transferencias de datos.

- **Discos Flexibles**

Un disco flexible está hecho de plástico mylar cubierto con una capa muy delgada de material magnético especial. El disco está formateado para crear pistas y sectores donde se pueden escribir datos, mientras gira el disco los datos se escriben a través de cada pista en

- **Discos Duros**

Los discos duros son los dispositivos más comunes de almacenamiento masivo que se utilizan en las computadoras. Un disco duro es realmente una pila de platos de metal duro cubiertos con material magnético sensible, con una serie de cabezas grabadoras o sensores que flotan arriba de la superficie a una distancia del tamaño de un cabello y que se mantienen girando a alta velocidad, magnetizando o desmagnetizando algunos lugares de las pistas formateadas utilizando una tecnología similar a la que se emplea con los discos flexibles y las cintas de grabación de audio y vídeo.

Los discos duros se clasifican principalmente por su capacidad o tamaño de almacenamiento de datos la cual se mide en Megabytes o MB (millones de bytes) o actualmente en Gigabytes GB (1000 Mbytes). Los tamaños más utilizados actualmente en equipos de uso normal son de 1.2 Gb hasta 4.7 Mbytes, sin embargo para servidores de red, estaciones de trabajo de ingeniería y arquitectura, equipos para autoedición, diseño gráfico y edición de vídeo se habla de discos duros de 10, 20, y más Gbytes, lo que permite almacenar archivos de gran tamaño propios de estas actividades.

| TECNOLOGIA. | CAPACIDAD TIPICA. | CARACTERISTICAS |
|--------------------------------------|------------------------------|---|
| MFM (Modified Frequency Modulation). | 10 a 40 MB. | Primer tipo de disco duro empleado en la PC. También conocido como norma ST-506, corresponde a unidades con interfase tipo IBM. |
| RLL (Run Length Limited). | 40 a 100 MB. | Prácticamente idéntico a MFM, pero con un nuevo tipo de codificación de datos que permite una mayor densidad de información. |
| ESDI (Enhanced Small) | 80 a 200 MB. | Fue un desarrollo posterior al MFM, con la ventaja de poseer una tarjeta de interfase más confiable y |

| | | |
|---|-----------------------|---|
| Device Interface). | | rápida, apta para la mayor velocidad de transferencia de datos de los procesadores superiores a 8086. Llegó a utilizarse en la máquina 386. |
| ATA (AT attachement) o IDE (Intelligent Drive Electronics). | 40 a 528 MB | Conocidos como "discos inteligentes" porque internamente incluyen una tarjeta acopladora para acceder directamente al bus de datos. Tienen como límite 528 MB. |
| ATA-2 o EIDE (Enhanced IDE). | 528 MB a 8 GB | IDE mejorado con las mismas características, pero diseñado para romper la barrera de los 528 MB. |
| SCSI (Small Computer System Interface). | 200 MB a 20 GB o más. | Los discos SCSI, están dirigidos a sistemas de alto desempeño (servidores). Al igual que las unidades de tecnología IDE, también se los considera "inteligentes" en la medida en que incorporan directamente una interfase. |

Tabla 3.2 Siglas y características de los diferentes tipos de discos duros

3.4.1.2 Unidades Syquest y dispositivos de almacenamiento óptico

- **Unidades Syquest**

Son similares a las unidades de disco excepto que estas son cartuchos removibles, aquellas están entre los dispositivos de almacenamiento externos y portátiles disponibles y más útiles para multimedia. Son unidades de disco Winchester que utilizan cartuchos removibles de capacidad de almacenamiento de 44 MB u 88 MB, y son casi tan rápidos como los discos duros.

- **Dispositivos de almacenamiento óptico**

Son unidades de entrada/salida que utilizan una combinación de principios magnéticos y ópticos para la lectura y escritura de información digital. Las unidades magnético ópticas (MO), utilizan un láser de alto poder para calentar áreas diminutas sobre la capa de óxido metálico del disco. Mientras las áreas se calientan, un imán alinean los óxidos para dar una orientación de 0 o de 1 (encendido o apagado).

Esta tecnología permite volver a escribir lo mismo que en los discos duros Syquest y Winchester, porque los lugares pueden calentarse y alinearse repetidamente; los primeros discos magnéticos ópticos tenían una capacidad de 128 MB, posteriormente apareció el de 230 MB; también se dispone de unidades más grandes de formato magneto-óptico con cartuchos de 5.25 pulgadas que ofrecen capacidades de almacenamiento desde 650 MB a 1.3 GB. Con los discos más grandes, se obtienen capacidades hasta de 4.6 MB.

3.4.1.3 Unidades CD-ROM

Las unidades de disco compacto de memoria de sólo lectura (CD-ROM) se han convertido en parte integral de desarrollo de estaciones de trabajo multimedia. Una unidad CD-ROM debe funcionar con tarjeta de sonido y requiere la atención del CPU en materia de interrupciones, “chips “ de acceso directo a memoria y asignaciones de memoria.

Las unidades de CD-ROM varían mucho dependiendo de las siguientes consideraciones:

- Velocidad
- Formato
- Interfaz
- Atributos

Velocidad

La unidad de CD-ROM es casi 15 veces más lenta que una unidad de disco duro. Sin embargo, lo que le falta en velocidad, lo compensa en capacidad. La velocidad actual de las unidades de lectura tipo CD-ROM está por los dos lados de 20X y hasta 32X. Disparándose aumentos notables para el futuro.

PARÁMETROS

- Tiempo de acceso.- Tiempo que se demora en colocar datos en el bus de la PC.
- Tasa de giro.- A la velocidad que gira el disco. El ritmo de la unidad afecta el tiempo de búsqueda.

Formato

- ISO 9660. Sólo permite texto ASCII.
- CD-ROM. (Arquitectura extendida). Permite que los datos de vídeo, texto, sonido y control del sistema se intercalen y se vuelvan a ejecutar con alto desempeño.
- Kodak Photo CD. Es un formato de multisesión.

Interfaz

Hay tres tipos de interfases distintas con qué conectarse la unidad de CD:

SCSI.- Small Computer System Intefaz.- Interfaz de pequeño sistema de cómputo, más conocida como “escoci”. Soporta gran variedad de dispositivos y permite conectarse hasta siete de ellos en el mismo adaptador.

Propietaria.- No se apega a ninguna norma, dejando usar sólo la unidad que lo trae. La tarjeta adaptadora. La tarjeta propietaria ocupa una ranura de expansión y, a diferencia de la SCSI no soporta la conexión de más de un dispositivo.

IDE.- Integrated Drive Electronics. La norma IDE extendido incluye la especificación ATAPI (AtmAttachmenet Packet Interface – Interfase para paquetes accesorios AT). ATAPI permite la conexión de otros tipos de dispositivos (unidades de CD-ROM) a un cable IDE interfase menos costosa que SCSI. Sin embargo, a menos que la PC sea nueva, trayendo IDE

extendido y ATAPI incorporados en el BIOS de sistema, se tendrá que adquirir una tarjeta adaptadora para usar una unidad de CD-ROM tipo IDE.

Atributos

Algunos atributos son comunes para toda unidad CD-ROM:

- Luz indicadora.
- Dispositivo expulsador para situaciones normales y de emergencia.
- Puerta protectora hermética.
- Enchufes para audífonos y control de volumen.
- Soporte para Photo CD de sesiones múltiples.
- Bandejas de inserción mecánica o automática.

El Buffer

Un factor de rendimiento de las unidades de CD-ROM es el buffer (espacio virtual, semejante al RAM de PC), en donde se almacenan temporalmente la información hasta que la unidad esté lista para enviarlos al CPU.

Hay tres tipos de buffer clasificados según el modo de manejar bloques de datos que recibe de la unidad:

Estático (pasivo). - Acepta y retiene datos hasta que la CPU se los pida.

Lectura anticipada. Intenta tener los datos listos de antemano, constituye una enorme ventaja para grandes archivos secuenciales, como los de clips de vídeo o sonido.

Caché dinámica.- Sirve en especial para trabajar con pequeños archivos de acceso aleatorio, como los de bases de datos, reteniendo datos según percibe que necesita volver a leerlos.

3.4.1.4 Reproductores de Vídeo Disco

Los reproductores de Videodisco pueden utilizarse en combinación con la computadora para una espléndida distribución de aplicaciones multimedia. Se puede diseñar un videodisco que opere en tres niveles diferentes:

- **Nivel I**

Todo código que permite al usuario interactuar se graba en un canal de información del mismo videodisco. Cuando se distribuye la aplicación en nivel I todo lo que necesita el usuario final es un reproductor de videodisco y un monitor; no necesita una computadora. La interacción programada con el videodisco es administrada utilizando la unidad de control remoto del reproductor de videodisco.

- **Nivel II**

El código del programa del proyecto se carga a la memoria RAM integrada del reproductor del videodisco por medio de un cable de interfase. Su código permanece a menudo en la memoria RAM estática del reproductor, incluso cuando el reproductor se apaga. La computadora se utiliza solamente para cargar los programas que controlan al reproductor del videodisco. Se requiere un alto nivel de experiencia en programación para desarrollar un proyecto en nivel II.

- **Nivel III**

La computadora brinda control directa e inmediatamente del reproductor por medio de un cable de interfase RS-232. El nivel III se utiliza comunmente para desarrollar multimedia;

permite el rango más amplio de alternativas para el diseño de interfase e integración del usuario. Se debe conectar una computadora para ejecutar su proyecto.

3.4.1.5 DVD (Digital Video Disk)

El DVD o Disco de vídeo digital es un nuevo formato de almacenamiento de datos digitales, que por sus enormes capacidades es una verdadera revolución en los medios de almacenamiento masivo tanto para vídeo, para audio como para todo tipo de información en los sistemas de cómputo. La tecnología del DVD fue diseñada conjuntamente por varias compañías, entre las que se destacan Philips, Sony, Toshiba, Matsushita y han generado una de las más grandes expectativas en la industria electrónica moderna.

El DVD permite almacenar desde 4.5 GB de datos (disco de una cara sencilla) hasta 17 GB (disco de dos caras con doble estratificación), es decir de 7 a 26 veces la capacidad de un CD-ROM, con la ventaja de que la unidad reproductora es compatible con los CDs y los CD-ROM comunes. Esta gran capacidad, junto con las nuevas tecnologías de compresión de datos, audio y vídeo, permiten almacenar en un mismo disco hasta 10 millones de páginas de texto, dos películas completas y cientos de piezas musicales. Este formato se proyecta como un sucesor del disco láser de vídeo, ya que permitirá grabar una película entera, con calidad de imagen digital, en un disco de dimensiones idénticas a los populares CDs de audio.

Su principio de operación es similar al de un disco compacto tradicional sólo que utiliza un láser de menor longitud de onda, lo que significa que puede grabarse la información en bits más pequeños y una menor separación entre las pistas, además utiliza un método de compresión de datos y grabación en capas o estratos lo que incrementa la capacidad de

almacenamiento. La extraordinaria densidad de información, es ideal para las modernas aplicaciones multimedia que precisan de imágenes de alta resolución o grandes cantidades de vídeo o audio digitalizado. Esta tecnología básicamente requiere de dos componentes: Un drive DVD-ROM y un hardware de decodificación que puede ser una tarjeta slot.

3.4.2 Dispositivos de entrada

Son dispositivos que permiten el ingreso de información al computador. Dentro de este grupo se encuentran. Teclados, ratones bolas giratorias, pantallas sensibles al tacto, codificadores y lectores de tarjetas magnéticas, tablas de gráficos, digitalizadores, dispositivos de reconocimiento óptico de caracteres entre otros.

3.4.2.1 Teclados

El método más común de interacción con una computadora es el empleo del teclado, que proporciona varias respuestas táctiles y tiene varias disposiciones, dependiendo de la computadora y el modelo de teclado.

En las PCs, los teclados se conectan a los circuitos de la tarjeta madre. A lo largo de la evolución de la plataforma hacia el estándar AT se optó por un teclado de 101 teclas, que es el que predomina en la actualidad; aunque están disponibles varios estilos con más o menos teclas especiales, diodos emisores de luz (LED) y otras características.

Los teclados Macintosh se conectan al bus de escritorio Apple (Apple Desktop Bus o ADB), el cual maneja todas las formas de entrada de un usuario, desde las tablas digitalizadas

hasta los ratones. Están disponibles tres teclados Macintosh: el Apple estándar, Apple extendido y Apple ajustable que pueden separarse en dos secciones ajustables a 30 grados.

Los teclados estándares proporcionan una disposición de máquinas de escribir con algunas teclas extras para tareas especiales en Macintosh. El típico teclado con forma rectangular y teclas distribuidas en columnas y renglones, no es el idóneo desde el punto de vista de la relación física con el usuario por lo que se están diseñando teclados conocidos con el nombre de ergonómico; otros diseños han incorporado un dispositivo apuntador o *trackball*.

Ultimamente con la aparición de Windows 95 se han añadido tres teclas cuya función es agilizar el desplazamiento del usuario dentro de la interfaz gráfica.

3.4.2.2 Ratones

Un ratón es la herramienta estándar para interactuar con una interfase gráfica de usuario (graphical user interfase, GUI). Todas las computadoras Macintosh necesitan un ratón; en las PCs también ha llegado a ser indispensable, los proyectos de multimedia deben diseñarse para utilizarse con un ratón o una pantalla sensible al tacto.

De las diversas tecnologías utilizadas por el ratón para generar localizaciones del cursor e información de órdenes, la más común es el ratón con bola giratoria. Se utiliza una bola de acero pesada, cubierta de goma, metida dentro de una caja de plástico. Dentro de la caja hay dos ruedas dentadas que se friccionan contra la bola de acero y que se mueven según se gira la

bola a través de una superficie plana. Estas ruedas son las que informan a los circuitos integrados del ratón los cambios de posición.

Los botones del ratón son otra forma de entrada para el usuario, como en el proceso de señalamiento y doble click para abrir un documento, o en la operación de hacer click y arrastrar. El mouse de Apple tiene un solo botón, mientras el de la PC puede tener hasta tres.

3.4.2.3 Bolas Giratorias

Las bolas giratorias son similares a los ratones, excepto que el cursor se mueve utilizando una o más dedos para hacer rodar la bola. Las bolas giratorias no necesitan una superficie plana como el ratón, esto es importante en ambientes reducidos y para computadoras portátiles de baterías, tienen al menos dos botones, uno para que el usuario haga click o doble click y otro para oprimir y mantenerlo así para seleccionar menús y arrastrar objetos.

3.4.2.4 Pantallas Sensibles al tacto

Las pantallas sensibles al tacto son monitores que generalmente tienen una cubierta texturizada a través de toda la superficie de vidrio. Esta cubierta es sensible a la presión y registra el lugar donde el dedo del usuario toca la pantalla.

El sistema TouchMate mide la presión aplicada, dirección del movimiento, y su desviación cuando lo oprime con un dedo; así el sistema determina cuánta presión se aplicó y dónde, y si ese lugar no tiene recubrimiento.

Otras pantallas sensibles al tacto utilizan haces invisibles de luz infrarroja que atraviesan el frente del monitor para calcular dónde se oprimió. Oprimir dos veces la pantalla en una sucesión rápida simula la acción del doble click de un ratón; tocarla y deslizar el dedo, sin levantarlo a otro lugar, simula un ratón haciendo click y arrastrándose. Algunas veces se simula un teclado utilizando una representación sobre la pantalla para que los usuarios puedan introducir información.

Las pantallas sensibles al tacto no se recomiendan para el trabajo diario, pero son excelentes para aplicaciones multimedia en quioscos, en una exposición comercial, en un sistema de museos o en cualquier lugar donde se requiera introducción de datos al público y tareas sencillas. Cuando se diseña un proyecto para utilizar pantalla sensible al tacto, el monitor es el único dispositivo de entrada necesario.

3.4.2.5 Codificadores y lectores de tarjetas magnéticas

Las tarjetas magnéticas (mag) son útiles cuando se necesita una interfase para una aplicación de base de datos o un proyecto de multimedia que dé seguimiento a los usuarios. Necesita un codificador de tarjetas y una lectora de tarjetas para este tipo de interfase.

El codificador se conecta a la computadora por medio de un puerto serial y transfiere información a una cinta magnética localizada al reverso de la tarjeta.

La lectora de tarjetas lee la información codificada sobre la tarjeta. Un visitante de un museo por ejemplo desliza una tarjeta codificada a través del lector de cualquier exposición y

se le recompensa con respuestas personalizadas o a la medida desde una base de datos inteligente o sistema de presentación.

3.4.2.6 Tablas de gráficos

Los dispositivos de entrada de superficie plana se conectan a la computadora de la misma forma que un ratón o una bola giratoria. Se utiliza una pluma especial que se presiona contra la superficie sensible de la tabla para mover el cursor. Las tablas gráficas brindan un gran control al editar finalmente los elementos gráficos detallados, siendo ésta una característica muy útil para artistas gráficos y diseñadores de interfaces.

3.4.2.7 Digitalizadores

Un digitalizador o explorador puede ser el equipo más útil que se encuentre al producir un proyecto de multimedia.

Los digitalizadores pueden ser de cama plana o de mano; los más comunes son los de cama plana con escalas de grises y color que brindan una resolución de 300 o 600 puntos por pulgada.

Los digitalizadores de mano pueden ser útiles para digitalizar pequeñas imágenes y columnas de texto, pero pueden ser inadecuados para desarrollar multimedia. Las imágenes digitalizadas, sin importar que dispositivo se emplee para digitalizarlas, especialmente las de alta resolución y a color requieren de una enorme cantidad de espacio de almacenamiento en el disco duro.

3.4.2.8 Dispositivos de reconocimiento óptico de caracteres.

Los lectores de código de barras son probablemente los dispositivos más conocidos de reconocimiento óptico de caracteres que se utilizan actualmente. Los lectores de código de barra emplean caracteres numéricos del Código Universal de Productos (Universal Product Code) que son impresos en un patrón de barras negras paralelas en las etiquetas de las mercancías utilizando celdas fotográficas y rayos láser, el lector envía el rayo hacia el código de barras y éste se refleja de nuevo hacia él, dependiendo del color existente en el código.

Con OCR o “código de barra”, los comerciantes detallistas pueden registrar las entradas y salidas de productos de sus tiendas y mantener un mejor control de inventarios.

Un desarrollador de multimedia puede emplear una terminal OCR debido a que es una herramienta que no sólo reconoce caracteres impresos sino también los que están escritos a mano. Esta facilidad puede ser útil en un quiosco o en un ambiente educativo donde la “amigabilidad” con el usuario sea una de las metas.

3.4.2.9 Unidades de control remoto de rayos infrarrojos.

Una unidad de control remoto de rayos infrarrojos le permite al usuario interactuar con su proyecto mientras se mueve, estos dispositivos de control remoto funcionan como ratones o bolas giratorias, excepto que utilizan luz infrarroja para dirigir el cursor.

Un ratón remoto funciona bien en una conferencia o informe en un auditorio, cuando el conferencista necesita moverse por el recinto.

3.4.2.10 Sistemas de reconocimiento de voz.

Los sistemas de reconocimiento de voz facilitan la interacción con el proyecto sin la necesidad de utilizar las manos. En general estos sistemas tienen un diodo unidireccional especial, micrófonos de cancelación de ruido, que automáticamente filtran los ruidos de fondo.

Los sistemas disponibles para los ambientes Macintosh y Windows normalmente deben entrenarse para reconocer la voz de quienes lo utilizan y pueden programarse con las respuestas adecuadas al reconocer ciertas palabras o frases.

Las computadoras Macintosh AV incluyen capacidades de reconocimiento de voz; tarjetas de sonido complementarias, tarjetas Soundblaster-16, Diamond Sonic Sound y otras brindan tales características para las computadoras personales.

3.4.2.11 Cámaras digitales.

Para tomar fotografías con cámaras digitales en vez de cámaras de películas, se necesita equipo con tecnología de vídeo, las imágenes pueden reproducirse directamente desde la cámara en cualquier televisor estándar o por medio de un digitalizador para llevarlas a una computadora. El software controla las funciones de captura de imagen, ajuste de imagen y grabación del digitalizador. Una vez que se graba la imagen en el ambiente de la computadora, puede ser fácilmente exportada a varias aplicaciones, incorporarla a sistemas de autoedición, utilizarla para mejorar una base de datos o agregarla como imagen gráfica a una presentación multimedia.

3.4.2.12 Scanner

Con la evolución del diseño gráfico y la edición de documentos por medio de las computadoras personales, surgieron diversos programas para la creación y tratamiento de imágenes y como elemento indispensable para esta labor se desarrolló el scanner, que es un lector o explorador óptico que convierte las imágenes en archivos de representación digital, de acuerdo a algún formato gráfico como BMP, PCX, GIF, TIF, compatibles con programas de edición de imágenes. Este gráfico, puede ser directamente integrado a algún documento o para ser editado por el correspondiente software de tratamiento o edición de imágenes.

En el mercado se encuentran varios tipos de scanner que se pueden clasificar en blanco y negro, y color; en manuales y de escritorio, por su resolución, etc. Por su resolución, un scanner se identifica según el número de DPI (puntos por pulgada), esto significa que entre más DPI posee un scanner mejor es la resolución de la imagen.

3.4.3 Equipo de Salida

La presentación de elementos de audio y visuales de un proyecto multimedia necesita equipo que puede o no venir incluido en la computadora, como: bocina, amplificadores, monitores, dispositivos de vídeo en movimiento y sistemas de almacenamiento de alta capacidad.

3.4.3.1 Dispositivos de Audio.

Todas las Macintosh están equipadas con una bocina interna y un circuito integrado y son capaces de proporcionar audio sin equipo adicional y/o programas. Las series Macintosh II y modelos posteriores brindan sonido estéreo; las Quadras pueden capturar sonido con

velocidades de muestreo de hasta 44.1 kHz. Los modelos Macintosh más antiguos están limitados a velocidades de muestreo de 22.05 kHz. La digitalización de sonidos en una Macintosh requiere de un micrófono externo y software de sonido de edición / grabación, como SoundEdit Pro de Macromedia, Alchemy de Passport, o SoundDesign. Cuando un modelo Macintosh no soporta micrófonos externos, un digitalizador externo (como el MacRecorder de Macromedia) puede conectarse al puerto para el modem; este dispositivo puede utilizarse no sólo para voz digitalizada sino también para digitalizar sonidos provenientes de reproductores de cintas de cassetes, radio, videograbadoras y otras fuentes de sonido analógico. Existen tarjetas de audio que digitalizan en estéreo con un tamaño de muestra de 16 bits y a 44.1 kHz, como la tarjeta AudioMedia de DigiDesign.

Las computadoras personales no proporcionan audio de calidad multimedia hasta que se les instale una tarjeta de sonido. Las computadoras MPC están configuradas para sonido desde que se las ensambla. Existen varios equipos de actualización que incluyen tarjetas de sonido y unidades de CD-ROM. WaveEdit es un sistema sencillo de producción y edición de sonido MPC, viene con un equipo de desarrollo de multimedia de Microsoft y brinda características suficientes de grabación y edición para la mayoría de los proyectos, también brinda una utilidad para convertir archivos de Windows a Macintosh y viceversa.

Las computadoras IBM PS/2 tienen cuatro niveles de grabación de audio y capacidad de reproducción: voz, música, estéreo y música de alta calidad. La grabación y la edición se manejan en el ambiente de desarrollo Conexión Audiovisual (Audiovisual Connection, AVC) de IBM y emplean adaptadores de captura / reproducción M-Audio de IBM u otras tarjetas de sonido compatibles con microcanal. Al instalar el sistema operativo Windows se puede

también utilizar el programa Interfase de Control de Medios (MCI) que tiene capacidades de captura y reproducción.

3.4.3.2 Amplificadores y bocinas.

Las bocinas con amplificadores integrados o agregados a un amplificador externo son importantes para presentar aplicaciones en un auditorio. El sistema de bocinas amplificadas está diseñado para presentaciones multimedia y es portátil, incluye su propio circuito de procesamientos digitales (Digital Signal Processing, DPS), tiene un mezclador para dos entradas (se puede mezclar la salida digital de la computadora y la salida del reproductor de audio de la unidad CD-ROM) y utiliza un subaltavoz para sonidos graves sensible a los 35 Hz.

3.4.3.3 Monitores.

El tipo de monitor necesario para desarrollar proyectos multimedia depende del tipo de aplicaciones de multimedia que se cree, así como de la computadora que se utiliza. Existe una amplia variedad de monitores para Macintosh y PCs: monitores avanzados, gráficos de pantalla grande para ambos tipos de computadora. A menudo los desarrolladores de multimedia conectan más de un monitor a sus computadoras, utilizando tarjetas de gráficos. Varios sistemas de desarrollo le permiten trabajar con varias ventanas abiertas al mismo tiempo, para que pueda dedicar un monitor para visualizar el trabajo que se esté creando o diseñando mientras ejecuta varias ventanas en otros monitores.

Es importante desarrollar su aplicación en monitores del mismo tamaño y resolución, el número máximo de colores que puede desplegar en el monitor depende de la tarjeta de

gráficos o de la cantidad de vídeo RAM (VRAM) instalada en la computadora. Los sistemas antiguos Macintosh II ofrece un a capacidad de 8 bits (256) colores, pero puede expandirse a 24 bits (millones de colores) agregando una tarjeta de 24 bits en una ranura NuBus.

Las Macintosh actuales brindan una capacidad de 16 bits (más de 32000 colores) y pueden agregar VRAM a la tarjeta madre para monitores más grandes y más colores. En las PCs los monitores son básicamente de 8 bits (256 colores), pero pueden mejorarse con tarjetas de 16 bits (más de 32000 colores) o tarjetas de 24 bits (millones de colores). Mientras más colores se despliegue, más lento será el desempeño del sistema. También están disponibles tarjetas aceleradoras para presentación de vídeo.

3.4.3.4 Dispositivos de Vídeo.

Ningún otro medio de comunicación contemporáneo tiene el impacto visual del vídeo, con una tarjeta de digitalización de vídeo instalado en la computadora, se puede desplegar una imagen de televisión en el monitor. Algunas tarjetas incluyen una facilidad para tomar cuadros, capturar la imagen y convertirla en mapas de bits a color, que pueden guardarse como un archivo PICT o TIFF, y después utilizarlo en su proyecto como parte de un gráfico o fondo.

Las presentaciones de vídeo en cualquier plataforma de computadora requiere del manejo de una enorme cantidad de datos. Cuando se utiliza con reproductores de videodisco, que dan control sobre las imágenes que se estén viendo, las tarjetas de vídeo permiten colocar una imagen en una ventana del monitor de la computadora, no se necesita una segunda

pantalla dedicada al vídeo. Las tarjetas de vídeo normalmente vienen con programas de efectos especiales.

La mayoría de tarjetas de vídeo soportan varios tamaños de vídeo en una ventana, identificación de fuente del vídeo, ajuste de secuencias de reproducción o segmentos, efectos especiales, tomar un cuadro y hacer cine digital. En Windows las tarjetas de vídeo sobrepuesto son controladas a través de la Interfase de Control de Medios (MCI). En la Macintosh son controladas por comandos externos y funcionales (XCMDs y XFCNs), enlazadas al programa de desarrollo.

3.4.3.5 Projectores

Están disponibles los proyectores de tubos de rayos catódicos (Cathode Ray Tube, CRT), pantallas de cristal líquido (LCD) agregadas a un panel de proyector de acetatos, proyectores LCD autónomos y proyectores de lámpara para presentar un trabajo en superficies de pantallas grandes.

Los proyectores CRT son compatibles con la salida de la mayoría de las computadoras, así como de las televisiones. Los paneles LCD son dispositivos que se conectan en la superficie de un proyector estándar de acetatos. Mientras el proyector de acetatos hace el trabajo de proyección, el panel se conecta a la computadora y da la imagen en miles de colores y con tecnología de matriz activa, a velocidades que admiten vídeo en movimiento a tiempo real y animación. Los paneles más completos de proyección LCD tienen una lámpara de proyección y lentes, y no necesitan un proyector de acetatos

adicional, por lo común aparece la imagen más brillante y definida que el modelo de panel simple, pero son más grandes.

Los proyectores de lámpara compiten con los proyectores CRT avanzados, utilizan tecnología de cristal líquido en la que una imagen de color de baja intensidad modula un rayo de luz en la alta intensidad, presentan imágenes muy brillantes y llenas de colores, por lo que pueden proyectarse en pantallas tan amplias como 30 pies o más.

3.4.4 Dispositivos de comunicación

Permiten la comunicación o transmisión de información a partir de un punto o persona que están típicamente conectadas. En este grupo están: los modems y redes

3.4.4.1 Modems.

Los modems pueden conectarse externamente a la computadora al puerto serial, o internamente como una tarjeta separada. Los Modems internos poseen capacidades de fax.

La velocidad de un modem, medida en baudios es la característica más importante, debido a que los archivos de multimedia que contienen gráficos, recursos de audio, necesitan mover muchos datos en el menor tiempo posible. Los estándares de hoy dictan al menos un modem de 9600 bps (bits por segundo).

La compresión ahorra tiempo de transmisión en especial en largas distancias. Las líneas telefónicas de cobre y el equipo de conmutación en centrales telefónicas pueden manejar señales analógicas de hasta 28000 bps. Los fabricantes de modems que proporcionan

mayores velocidades de transmisión de datos cuentan con algoritmos de compresión basados en el equipo para comprimir datos antes de enviarlos, descomprimiéndolos al llegar a su destino.

3.4.4.2 Redes.

Las redes de área local (local area networks, LANs) y las redes de área ancha (wide area networks, WANs), pueden conectar a los miembros de un grupo de trabajo. En una LAN las estaciones de trabajo se localizan en general dentro de una corta distancia una de otra.

Las WAN son sistemas de comunicación que cubren grandes distancias, están configuradas especialmente y son administradas por grandes corporaciones para su uso propio o para compartir con otros usuarios.

Las LANs permite establecer comunicación directa y compartir recursos periféricos, tales como servidores de archivo, impresores, digitalizadores y modems de red. Utilizan una gran variedad de tecnologías conocidas como Local Talk, Ethernet, TokenRing, para ejecutar las conexiones.

CAPÍTULO IV

4. SOFTWARE DE MULTIMEDIA

El software de herramientas básicas para desarrollar proyectos de Multimedia contiene uno o más sistemas de desarrollo y varias aplicaciones de edición de texto, imágenes, sonidos y vídeo. Las herramientas de desarrollo se utilizan para diseñar interactividad y las interfases de usuario, a fin de presentar un proyecto en pantalla y combinar diferentes elementos multimedia en un solo proyecto.

Con el software de desarrollo de Multimedia se puede realizar:

- Producciones de vídeo.
- Animaciones.
- Discos de demostración (Demos) y guías interactivas.
- Presentaciones.
- Aplicaciones de quiosco interactivo o puestos de venta.
- Capacitación interactiva.
- Simulaciones, prototipos y visualizaciones técnicas.

4.1 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Entre las herramientas empleadas para crear y editar elementos de Multimedia en las plataformas Macintosh y Windows estudiadas en el capítulo III, podemos señalar las siguientes:

- Software principal.
- Software auxiliar.

4.1.1 Software principal

El software principal a su vez se clasifica en:

- Sistemas de Autor.
- Editores.
 - ✓ Editores de Texto.
 - ✓ Editores de Imagen.
 - ✓ Editores de Sonido.
 - ✓ Editores de Vídeo.
- Herramientas de programación de propósito general.

4.1.1.1 Sistemas de Autor

Los Sistemas de Autor son herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones permitiendo organizar los elementos multimedia. Los Sistemas de Autor pueden ser:

- Herramientas basadas en Tarjetas o Páginas.
- Herramientas basadas en iconos.
- Herramientas basadas en tiempo.

4.1.1.1.1 Herramientas basadas en tarjetas o páginas

En estos sistemas de desarrollo, los elementos se organizan como páginas de un

libro o como una pila de tarjetas. Se pueden disponer de miles de páginas o tarjetas en un libro, o pila. Estas herramientas son adecuadas cuando gran parte del contenido consiste en elementos que pueden verse individualmente, como las páginas de un libro o como las tarjetas de un fichero.

Los sistemas de autor permiten unir estas páginas o tarjetas en secuencias organizadas, reproducir elementos de sonido, ejecutar animaciones y vídeo digital; están orientados a objetos como botones, campos de texto, objetos gráficos, fondos, páginas o tarjetas y aún el proyecto mismo. Las características de los objetos se definen como propiedades, cada objeto puede contener un guión de programación, cada propiedad se activa cuando ocurre un evento relacionado con él, los eventos hacen que se envíen mensajes a través de la jerarquía de objetos en un proyecto.

Entre los Sistemas de Autor basados en tarjetas y páginas se encuentran:

- HyperCard para Macintosh.
- SuperCard para Macintosh.
- ToolBook.

HyperCard para Macintosh

HyperCard es un sistema que incluye pilas de plantillas que consta de un libro de direcciones, un calendario, un programa de gráficas, un marcador telefónico y digitalizador de arte, con HyperCard se puede crear proyectos llamados pilas (stacks), hechos de tarjetas. Las tarjetas pueden compartir las mismas gráficas de fondo, botones y

texto; y las tarjetas y los fondos compartidos pueden contener imágenes, botones y campos de texto. HyperCard ofrece varios tamaños de tarjeta que van desde los 64 x 64 píxeles hasta los 1280 x1280 píxeles, ventanas múltiples hasta 18 al mismo tiempo, texto con estilo, puede utilizar Apple Events para vincularse a programas que se ejecutan localmente o en red, permite el hipertexto, aprovecha recursos en blanco y negro, escalas de grises o colores basados en PICT, animaciones en Quick Time; y un lenguaje de guiones poderoso; HyperTalk con menús que el usuario puede definir, así como bibliotecas de código que pueden compartirse, incluye un editor de gráficos de mapas de bits. Las imágenes PICT (archivos de conversión gráfica) en color pueden editarse y colocarse en las pilas de HyperCard, proporciona herramientas gráficas para dibujo y ofrece varios métodos para imprimir imágenes y reportes de texto.

SuperCard para Macintosh.

Es una aplicación de desarrollo que se utiliza para producir presentaciones multimedia sofisticadas, interfases frontales para bases de datos y proyectos de educación y entretenimiento basados en computadora. Con SuperCard se pueden construir aplicaciones Macintosh integradas e independientes que incluyan ventanas múltiples de cualquier tipo, objetos gráficos a todo color con guiones asociados y una amplia variedad de otros elementos de la interfase estándar Macintosh. A diferencia de HyperCard un proyecto SuperCard contiene ventanas, y éstas contienen fondos y tarjetas que a su vez contienen dibujos y gráficos de mapas de bits, botones y campos de texto. SuperCard puede convertir pilas de HyperCard a su formato. Incluye dos aplicaciones:

SuperCard.- Optimo para ejecutar proyectos que se crearon con SuperEdit.

SuperEdit.- Es un editor ejecutable donde los desarrolladores de software por lo general diseñan primero sus ventanas y contenido en él. SuperCard permite crear cualquiera de los siete tipos estándares de ventanas Macintosh, una ventana desplazable puede incluir tarjetas tan grandes como de 32.767 x 32.767 pixeles (30 pies x 30 pies), cuando se tiene una ventana de 640 x 480 pixeles puede desplazarse a través de toda la "geografía" de una gran tarjeta. Permite gráficos dibujados y de mapas de bits; ambos pueden crearse en SuperCard o en otra aplicación Macintosh e importarse a SuperCard.

Los objetos gráficos pueden tener guiones asociados para crear botones, con la herramienta Auto Trace, los mapas de bits pueden convertirse en polígonos dibujados y en botones de formas irregulares. SuperCard proporciona órdenes de animación en su lenguaje de guiones y puede generar archivos de animación PICS y STEP. El programa se ejecuta con cualquier profundidad de color para monitores, pero no puede importar imágenes con profundidad mayor de 8 bits.

ToolBook para Windows.

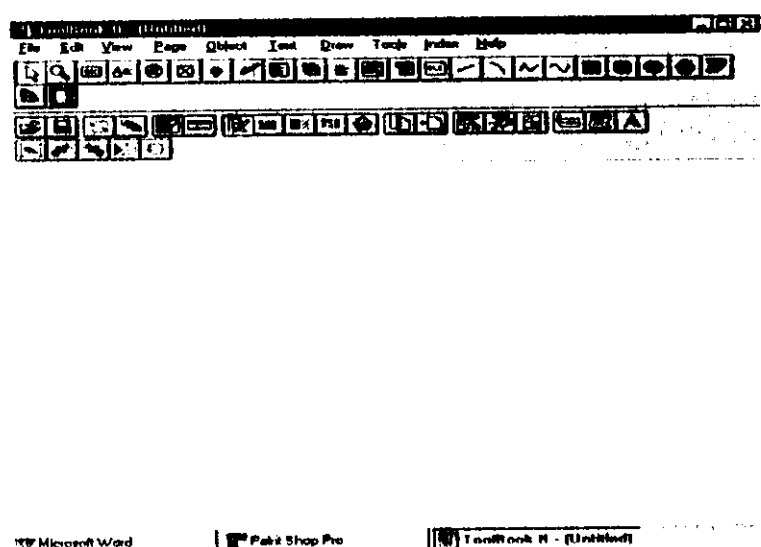


Fig 4.1 Interfaz de ToolBook

Ofrece una interfase gráfica Windows y un ambiente de programación orientada a objetos para construir proyectos o libros, a fin de presentar gráficamente información como dibujos, imágenes digitalizadas a color, texto, sonidos y animaciones. Un libro se divide en páginas y se guarda como un archivo DOS (Sistema Operativo de Disco). Las páginas pueden contener campos de texto, botones y objetos gráficos, dibujados o de mapa de bits.

Se puede construir un libro con páginas y vincularlas con un lenguaje de programación Open Script de ToolBook que ejecuta las tareas interactivas y de navegación, y define cómo se comportan los objetos. Las palabras clave (hot word) en los campos de texto pueden tener asociado un guión, estas palabras brindan la característica de hipertexto en ToolBook para conectar información relacionada que aparece en diferentes lugares del libro, y en otros libros que pueden abrirse. Hacer click sobre una palabra clave provoca que esa palabra reaccione como un botón. ToolBook tiene dos niveles de trabajo: el lector y el autor.

Los guiones del libro se ejecutan a nivel de lector. A nivel de autor se utiliza órdenes para crear nuevos libros, para crear y modificar objetos en las páginas y escribir guiones. ToolBook ofrece opciones de vinculación para botones y palabras clave, de forma que se pueda crear guiones de navegación identificando la página a la que debe ir. Provee herramientas incorporadas para la depuración, además permite extender OpenScript escribiendo funciones adicionales y bibliotecas de enlace dinámico (DLLs). Los guiones pueden ser hasta de 64 K. Se puede controlar la velocidad del dibujo en imágenes y sus despliegue, y puede pegar o importar grandes mapas de bits, mapas de bits independientes del dispositivo (device - independent bits, DIBs) y gráficos de otras aplicaciones. Los

filtros gráficos permiten importar archivos del tipo: .DRW, .EPS, .TIF, .BMP, .DIB y meta archivos de Windows. Puede grabar mapas de bits con sus paletas asociadas de 16 o 256 colores fuera de la aplicación ToolBook y desplegarlas en ventanas hijas de aparición instantánea o ventanas sobrepuestas, puede crear botones estilo Windows, cajas de lista y de diálogo y puede traducir mensajes de Windows en mensaje OpenScript.

El ToolBook soporta la capacidad de Windows de tener múltiples instancias, así que puede abrir dos o más ventanas de ToolBook al mismo tiempo y los libros pueden interactuar bajo el control de un guión. De esta forma se pueden desplegar un panel de control en una ventana y mostrar la animación, vídeo o mapas de bits que controla en otra. ToolBook brinda soporte para DDE (Enlace Dinámico de Datos) con el fin de poder abrir otras aplicaciones Windows y controlarlas dentro de su propio proyecto. OpenScript soporta también las llamadas de retorno y OLE de Windows así como cualquier DDL.

Visual Basic para Windows.

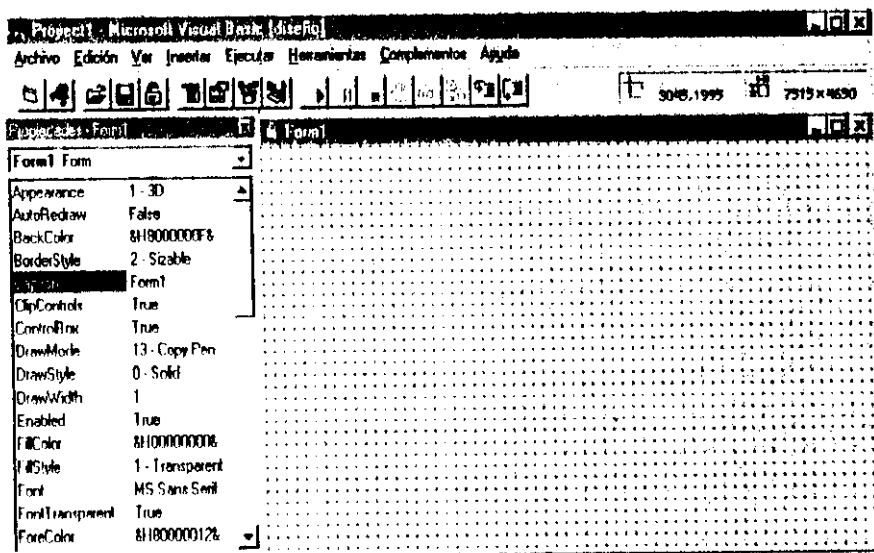


Fig. 4.2 Interfaz de Visual Basic

Visual Basic es un ambiente de desarrollo de aplicaciones para Windows que se

utiliza para organizar y presentar elementos multimedia. Está compuesto por controles (objetos) que residen en formas (ventanas), utiliza un código de lenguaje con sintaxis similar a Basic o GW-Basic.

El programa es controlado por eventos, es decir, códigos que se asocian a objetos y que no se ejecutan hasta que son llamados a responder a los eventos creados por el usuario o el sistema, tales como hacer click con el ratón o al terminarse un tiempo de espera del sistema.

Los controles se utilizan para crear la interfase de usuario de una aplicación incluyendo botones de orden de opción, de verificación, cuadros de lista, cuadros combinados, cuadros de texto, barras de desplazamiento, marcos, cuadros de selección de archivos y directorios, relojes y barras de menú.

Visual Basic proporciona respuestas dinámicas a los eventos del ratón y teclado incluyendo el proceso de arrastrar y soltar. Pueden mostrar los objetos escondidos y brindar acceso al portapapeles de Windows y las facilidades DDE y OLE.

Con las extensiones del Professional Toolkit, Visual Basic dispone de capacidades mejoradas de multimedia, controles personalizados: un control de rejilla para agregar tablas con renglones y columnas, un control de gráficos para crear gráficos, un control MCI de Windows para incorporar audio, vídeo y elementos de animación.

Los controles pueden almacenarse en archivos especiales con extensión: .VBX y

.OCX. El MCI.VBX (versión 4 y anteriores), permite controlar reproductores de CD, vídeo grabadoras, archivos de música, discos láser y vídeo con movimiento en tiempo real, empleando un panel de control que contiene botones normales como play, pause, stop, rewind, next, record, eject.

4.1.1.1.2 Herramientas de Desarrollo Basadas en Iconos

En estos sistemas de desarrollo los elementos de Multimedia y las señales de interacción (eventos) se organizan como objetos en un marco estructural o proceso.

Las herramientas basadas en iconos controladas por eventos simplifican la organización de su proyecto y siempre despliegan diagramas de flujo de actividades junto con vías de bifurcación.

En las estructuras de navegación complicadas, estas gráficas son particularmente útiles durante el desarrollo. Cuando se construye la estructura se puede agregar: texto, gráficos, animación, sonido y películas de vídeo.

Este tipo de sistemas de desarrollo presenta la ventaja que permiten una programación visual tanto para organizar como para presentar multimedia. Entre los Sistemas de Autor basados en iconos se encuentran:

Authorware para Macintosh y Windows, InconAuthor para Windows, HSC Interactive para Windows.

Authorware Profesional para Macintosh y Windows

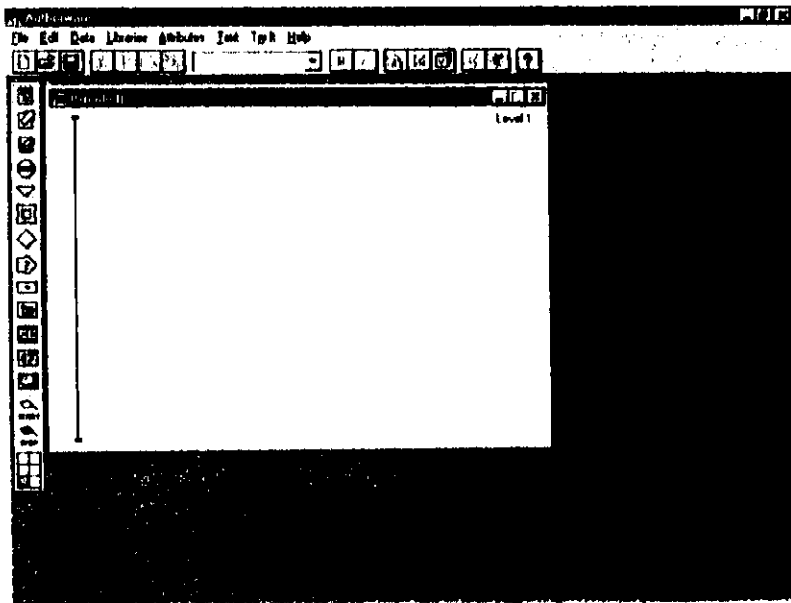


Fig. 4.3 Interfaz de Authware Profesional

Crea aplicaciones avanzadas sin hacer guiones, colocando iconos en la línea de flujo se puede crear secuencias de eventos y actividades incluyendo tomas de decisiones e interacciones del usuario. Authorware es útil como una herramienta de diseño para crear secuencias de escenas porque permite cambiar las secuencias, agregar opciones y reestructurar las interacciones simplemente arrastrando y soltando iconos.

Los desarrolladores que utilizan tanto Macintosh como PC pueden trabajar con casi las mismas interfases, funciones de autor, capacidades de edición de medios y administración de datos en ambas plataformas. Authorware ofrece más de 200 variables del sistema y funciones para la captura, manipulación y despliegue de datos, y para controlar la operación de su proyecto, las variables incluyen elementos de interacción, decisión, tiempo, vídeo, gráficos de archivos y de usuario; las funciones incluyen tareas

del tipo de matemáticas, cadenas, manejo de tiempo, vídeo, gráficos de archivos y de usuario.

Authorware proporciona vínculos para funciones de usuario externas escritas como DLLs en Windows, o XCMDs y XFCMs en Macintosh, cuenta con un conjunto completo de herramientas para incorporar y editar elementos multimedia (imágenes gráficas, sonidos, animación y tamaños, modos y colores), también importa archivos en los formatos PICT, DIB, TIFF, EPSI, metarchivos Windows y mapas de bits de Windows.

Authorware proporciona su propio editor de sonidos de forma de onda SoundWave, y soporta los formatos AIFF, SND, PCM, Waveforms de Windows y MIDI.

IconAuthor para Windows

El ambiente de programación visual de IconAuthor permite crear aplicaciones construyendo estructuras y luego agregando contenido a los componentes. Para construir estructuras, se mueven iconos que representan funciones o tareas a partir de una biblioteca de iconos, y conectándolos a un diagrama de flujo.

Una vez que se ha construido su estructura, se puede agregar contenido, incluyendo texto, gráficos, animación y vídeo en movimiento a tiempo real. IconAuthor proporciona un conjunto integrado de editores para gráficas, texto, animación y vídeo que permiten crear pantallas, efectos especiales transiciones, acercamientos y fusiones.

Con Resolution, la utilería de edición de gráficos de IconAuthor, puede desplegar

pantalla de hasta 16.8 millones de colores.

- Importación de archivos gráficos WMF, PCX, RLE y mapas de bits BMP.

4.1.1.1.3 Herramientas de Desarrollo basadas en Tiempo

En estos sistemas de desarrollo los elementos y eventos se organizan a lo largo de una línea de tiempo. Las herramientas basadas en tiempo son adecuadas cuando tienen un mensaje con un principio y un fin. Los cuadros gráficos organizados secuencialmente se reproducen a la velocidad que se establezca, otros elementos se desencadenan en un tiempo o localización dados en la secuencia de los eventos. Las herramientas más poderosas basadas en tiempo permiten programar saltos a cualquier localización en una secuencia, agregando así un mayor control de navegación e interactivo.

Entre los Sistemas de Autor basados en tiempo se encuentran:

Action! para Macintosh y Windows

Crea presentaciones multimedia en pantalla con movimiento, sonido, texto, gráficos, animación, y QuickTime. Action! utiliza una línea de tiempo para organizar los elementos. Las presentaciones se construyen con escenas, cada una de ellas es una diapositiva en una secuencia de diapositivas, las escenas duran casi siempre unos pocos segundos e incorporan movimiento y sonido mientras se reproducen. Se pueden aplicar transiciones a los objetos en la escena para que simulen aparecer y desaparecer.

Para estructurar y arreglar una escena se utiliza TimeLine y Control Panel. TimeLine es una regla visual dividida en unidades de tiempo, se arrastra y suelta los

objetos multimedia en la línea de tiempo. El Control Panel, se parece a una videograbadora, permite moverse dentro de una escena y navegar a otras; una escena incluye texto, objetos gráficos y sonidos. Action! proporciona herramientas incorporadas de texto y dibujo, y puede incorporar estos elementos y sonidos de otros archivos y fuentes. También puede importar y animar diapositivas utilizando archivos PICT generados en otras aplicaciones tales como Persuasion o Power Point de Microsoft, Harvard Graphics de SPC. Soporta Quick Time y AVI. Cada objeto es una diapositiva, puede programarse con su propio movimiento y esquemas de tiempo.

Las animaciones de texto y objetos gráficos se hacen definiendo una trayectoria e instruyendo al objeto para que viaje a través de ella. Al soportar QuickTime, se puede agregar secuencias de vídeo digital éstas pueden colocarse en una escena con varios gráficos que se muevan frente ó detrás de la película.

Cualquier objeto en una escena puede ser un botón que controle la secuencia de las escenas. Una lista de contenido despliega la presentación completa en forma de índice para su rápida edición. Un clasificador de escenas muestra cada escena en una versión reducida y permite que los usuarios la acomoden rápidamente.

Action! viene con una biblioteca de plantillas que puede simplificar el desarrollo de presentaciones. Simplemente se cambia el texto y los gráficos de las plantillas para adecuarlos a las necesidades del usuario, las animaciones no se modificarán y luego se graba la nueva presentación.

Action! para Windows ofrece la característica de graficación Datamotion, que permite incorporar gráficas animadas de dos y tres dimensiones en aplicaciones como Excel y Lotus 1-2-3. Utilizando la característica DDE (Enlace Dinámico de Datos) de Windows, siempre que cambie los datos en la aplicación fuente, Action! actualizará la gráfica Datamotion para reflejar los nuevos valores. Action! para Windows incluye soporte para MIDI (Interfaz Digital de Instrumentos Musicales) y discos compactos de audio a través del MCI (Interfaz de Control de Medios) de Windows; también soporta fuentes True Type.

Animation Works Interactive para Windows

Es una herramienta de desarrollo para crear animaciones complejas y presentaciones multimedia sincronizadas con audio digital, MIDI y CDs de audio. Se basa en cuadros con tres módulos de desarrollo. Un editor de celdas (Cel Editor), un editor de fondos (Background Editor) y un editor de películas (Movie Editor). Animation Works Interactive soporta el MCI de Windows para controlar dispositivos y periféricos.

El Background Editor es un programa de pintura de 256 colores. Puede importar archivos GIF, DIB y mapas de bits BMP, así como exportar archivos DIB. Con el Cel Editor se crea secuencias de imágenes que van cambiando lentamente, una característica de papel delgado (onio-skin) muestra imágenes semitransparentes de cuadros previos mientras crea el siguiente, con otras características especiales:

Transparencias de color, acercamientos y rotación automáticos; el Cel Editor permite crear títulos y logos que vuelan.

El Movie Editor permite combinar actores y fondos y les da una secuencia con sonidos y efectos de transición utilizando la hoja de indicaciones (Cue Sheet) para mostrar cuadros y su interactividad en un formato tabular. La interactividad se asocia a la trayectoria de un actor: se puede hacer pausas, esperar por clicks, controlar la bifurcación, reproducir sonido, ejecutar una orden MCI o arrancar otra aplicación.

Una característica especial de Animation Works Interactive es que permite compilar sus animaciones en un formato comprimido de forma que el proyecto pueda reproducirse a alta velocidad.

Cinematic para Macintosh

Es una herramienta de animación y presentación utilizada para incluir movimiento a las diapositivas creadas en aplicaciones como Power Point de Microsoft y Persuasion de Aldus. Las secuencias de animación de Cinematic integran texto, imágenes fijas, animaciones, audio digital, películas QuickTime y otros archivos Cinematic, se puede también capturar y editar directamente audio digital para agregarlo al proyecto. Cinematic incluye un programa de pintura a color de 24 bits para crear y editar imágenes.

Una característica especial para crear "fantasmas", es desplegar una serie de cuadros sobre un lienzo transparente a fin de que pueda pintar cuadros intermedios o alinear objetos utilizando las imágenes de otros cuadros como referencia.

Con Cinematic las animaciones se crean ya sea con la grabación en tiempo real de un objeto que se mueve en la pantalla o a través de una característica llamada *llenado*

en movimiento. Fill In Motion automáticamente llena el movimiento entre dos cuadros, también proporciona llenado de movimiento para los recortes, escalas y rotación de un objeto.

Cinematico despliega la animación como una secuencia de cuadros o cinta de filme (Filmstrip). Los cuadros pueden tener sonidos asociados y efectos especiales de transición que se realizan cuando se despliega el cuadro. Los sonidos que empiezan a reproducirse en un cuadro específico continuarán reproduciéndose hasta que termine el sonido, se reproduzca otro sonido o hasta que encuentre una orden de alto. Los cuadros de objetos visuales pueden tener ligas de eventos asociados que permiten controlar el flujo de la presentación:

- Se puede aplicar una pausa a un cuadro. Las pausas incluyen la espera hasta que transcurra un cierto número de segundos, hasta que se haga click con el ratón, termine el sonido, o la película que se está reproduciendo, o hasta que Cinematico termine de cargar todos los cuadros faltantes para acelerar su reproducción.
- Las ligas pueden dirigir la reproducción hacia otros cuadros en la presentación. Esto incluye la bifurcación de la reproducción hacia el cuadro siguiente, o al previo en la cinta de filme, hacia un cuadro establecido hacia otro archivo, el último cuadro desplegado o a detenerla completamente.

La secuencia de una presentación se administra a través del Organizer, que permite manipular grupos de cuadros identificados con un nombre. El Organizer también puede llamar secuencias de otras presentaciones.

Director de Macromedia para Macintosh

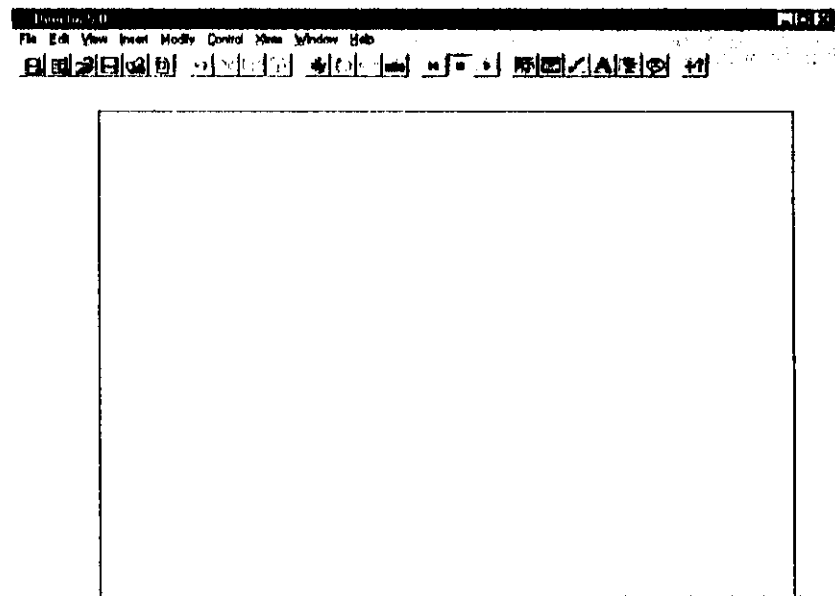


Fig. 4.4 Interfaz Director de Macromedia

Es una herramienta de desarrollo de Multimedia poderosa y compleja con un conjunto amplio de características útiles para crear presentaciones, animaciones y aplicaciones interactivas. Tiene dos grandes componentes: Overview y Studio.

Overview Es una herramienta controlada por iconos y de utilización sencilla para crear presentaciones multimedia lineales. Puede importar, disponer y arreglar gráficos, sonidos, animación y texto en forma de iconos; incluye el Auto Animate para crear rápidamente animaciones de texto y de gráficas sencillas en dos dimensiones.

Studio.- Permite realizar un trabajo de reproducción serio (o cualquier cosa interactiva) se necesita el componente Studio, con él se ensambla una secuencia de elementos del proyecto utilizando las herramientas Cast (reparto) y Score (secuenciador).

Cast.- Es una base de datos multimedia que contiene hasta 512 elementos: imágenes fijas, archivos de sonido, texto, paletas, formas de QuickDraw, guiones de programación, películas QuickTime e incluso otros archivos Director.

Score.- Tras importar o crear los elementos multimedia para un proyecto y tras colocarlos en el Cast, Score los une. Score es un secuenciador para despliegue, animación y reproducción de elementos del Cast. Se compone de cuadros que contienen elementos del Cast, compás, una paleta, tiempos e información de sonido hasta en 24 canales. Cada cuadro se reproduce en un “escenario “ a una velocidad especificada en el canal de compás (tiempo).

Score permite efectos visuales elaborados y complejos; transiciones, ajustes en los colores de las paletas y control de compás. Las animaciones se realizan colocando un gráfico o “duende” en el escenario y cambiando ligeramente la localización a través de algunos o muchos cuadros, cuando los cuadros se reproducen a un compás, el duende se mueve; entonces se puede sincronizar animaciones con efectos de sonido seleccionando un rango de cuadros y eligiendo el sonido del Cast.

Lingo.- Es un lenguaje de guiones completo, para permitir la interactividad y el control programado. Un editor de guiones incorporado ofrece las facilidades de depuración al Lingo. Al asociar guiones a elementos individuales del Cast se puede copiar y pegar secuencias interactivas completas; Lingo también utiliza Xobjects, que son elementos especiales de código para controlar dispositivos externos de sonido y vídeo.

técnicos de expertos, preguntas y respuestas de soporte técnico comunes y valiosos, consejos y sugerencias.

- Ejemplos avanzados de guiones Lingo listos para copiarse pegarse y adaptarse.

4.1.1.2 Editores

Los editores como su nombre lo indica permiten editar textos, imágenes, sonidos o vídeos, a continuación se detalla cada uno:

4.1.1.2.1 Editores de texto

La mayoría de programas de edición de imágenes permiten editar texto, los editores de texto utilizan las fuentes disponibles en el sistema de la computadora, y muchos de ellos incluyen aplicaciones gráficas especiales para estirar, sombrear, colorear y suavizar las palabras, entre los que podemos mencionar:

- Microsoft Word para Macintosh.
- Microsoft Word para Windows.
- WordPerfect para Macintosh.

4.1.1.2.2 Editores de imagen

Los editores de imagen son herramientas que permiten crear, digitalizar, realzar y retocar imágenes de mapas de bits o vectorizadas. Estos programas también son indispensables para presentar las imágenes utilizadas en las presentaciones multimedia.

Entre los editores de imágenes podemos mencionar: Paint Shop Pro, PhotoShop,

ColorStudio, Microsoft PhotoEditor, Corel PhotoPaint, Picture Publisher, etc.

4.1.1.2.3 Editores de sonido

Los editores de sonido permiten manipular los sonidos, para cortar, pegar, mezclar e incorporar efectos especiales a los sonidos digitalizados, puede mezclar los sonidos MIDI con el audio digital, inclusive algunos editores de sonido permiten reconocer las notaciones musicales para luego convertir las partituras en archivos de pistas MIDI. Para sonidos digitales de forma de onda, Windows incluye el programa Sound Recorder que brinda algunas características rudimentarias para edición de sonido, el equipo de desarrollo de multimedia de Windows viene con un editor sencillo Wave Edit.

La Macintosh, sin embargo, no viene con herramientas de edición de sonido, así que los usuarios de estas computadoras necesitan invertir en un editor como SoundEdit Pro de Macromedia, Alchemy o Audio Trax de Passport, o Sound Designer II de Digi Design.

Entre los editores de sonido que se encuentran disponibles en el mercado están: Cool, Edit, Studio F/X de Media Vision, WaveEdit y Audio Rack de Microsoft, etc.

4.1.1.2.4 Editores de Vídeo

Los editores de vídeo permiten trabajar con vídeos a tiempo real en ventanas completas, de o $\frac{1}{4}$ de pantalla; este tipo de software permite incorporar efectos especiales y texto a los vídeos, grabar los vídeos como archivos digitales, muchos de ellos permiten mezclar imágenes, sonido, animaciones y secuencias de vídeo, así como capturar secuencias de vídeo si se tiene una tarjeta de captura de vídeo.

Las animaciones y las películas de vídeo digital son secuencias de escenas de gráficos de mapas de bits reproducidas con una gran rapidez, la mayoría de herramientas de desarrollo adoptan un enfoque por cuadro o una orientación a objetos para la animación.

Las herramientas para hacer cine aprovechan las tecnologías de Quick Time (Macintosh), y Microsoft Vídeo para Windows también conocida como formato AVI(Audio Vídeo Interlived) y le permite crear, editar y presentar segmentos de vídeo digitalizado en movimiento, en una pequeña ventana en el proyecto.

Las herramientas para hacer cine, como Premiere, le permiten editar y ensamblar secuencias de vídeos capturados desde la cámara, cinta y otros segmentos de cine digitalizado, animaciones, imágenes y audio digitalizado o archivos MIDI.

Entre los editores de vídeo más conocidos se encuentran: MediaRecorder de Lenel System, QuickTime, VídeoMachine de Fast, VídeoShop de DIVA, Premiere de Adobe, Vídeo for Windows de Microsoft, Morph de Gryphon Software y PhotoMorph de North Coast Software.

4.1.2 Software Auxiliar

Es un conjunto de herramientas indispensable para desarrollar un conjunto de tareas, estos accesorios en entre otros:

- Convertidores de formatos.

- OCR.

4.1.2.1 Convertidores de Formatos

Un convertidor de formatos es un programa que permite transformar texto, imágenes, sonidos o vídeo para convertir archivos creados bajo un estándar y ejecutarlos en otro. Los convertidores de formato son necesarios debido a los variados formatos y esquemas de compresión; así como a que partes de una aplicación a desarrollar pueden provenir de una PC, de una Macintosh o de una estación Unix.

Entre estos convertidores podemos anotar Multimedia Data Convert para OS/2, Warp y DeBabelizer para computadoras Macintosh, Image Alchemy para PCs y WinJPEG.

WinJPEG

Es un shareware (software compartido) distribuido a través de BBS y servicios de información libres de cargo sobre una base de prueba, es un visor de imágenes con procesamiento y conversión para Windows.

Tiene soporte y conversión (WINJPEG sólo carga los formatos que tienen *) para los siguientes formatos:

- BMP (Windows, OS/2)
- GIF (Graphics Interchange Format)
- IFF (Interchange Format File)
- JFIF (JPEG File Interchange Format)

especiales y proporciona salida con formato para los procesadores de palabra más populares.

4.2 COMPRESION DE DATOS

La compresión de datos implica codificar datos para ocupar el menor espacio de almacenamiento posible, es una técnica que consiste en aplicar un algoritmo, es decir, una serie de transformaciones que reducen el tamaño inicial de un conjunto de datos informáticos, ya sea textos, archivos, imágenes, sonido o vídeo.

La compresión de datos parte de una máxima: “ el espacio es dinero”. Las técnicas de compresión juegan un rol crítico en las aplicaciones multimedia. Audio, imagen y vídeo requieren de una vasta cantidad de datos para su presentación. Los sistemas multimedia requieren compresión de datos por tres razones:

1. La gran cantidad de requerimientos de almacenamiento para datos multimedia.
2. La lentitud de los dispositivos de almacenamiento que no puede transmitir datos multimedia en tiempo real.
3. La insuficiencia de redes con ancho de banda para transmisión de datos en tiempo real.

La compresión de datos digitales está basado en varios algoritmos computacionales, los cuales pueden ser implementados en el software o en el hardware.

4.2.1 Clasificación de las técnicas de compresión

Estas técnicas se clasifican en dos categorías:

- Lossless: Técnica sin pérdida
- Lossy: Técnica con pérdida

4.2.1.1 Lossless

La compresión sin pérdida es una técnica de compresión que descomprime datos en un 100% a su original; ha sido definida para aplicaciones en las cuales los pixeles que salen del decodificador deben ser idénticos a los pixeles que se encuentran al codificador.

La razón de compresión lograda con el modo lossless generalmente está de 2:1. El método se basa en módulos y en un pronosticador. Las técnicas sin pérdida son capaces de recuperar la representación original.

4.2.1.2 Lossy

La compresión con pérdida es una técnica de compresión que no descomprime datos en un 100% a su original. Muestras de imágenes o de audio pueden proporcionar pequeñas pérdidas de resolución para aumentar la compresión.

Esta técnica con pérdidas implica algoritmos que recuperan representaciones similares al original, estas técnicas proveen mayor proporción de compresión, por esta razón son más utilizadas en compresión de vídeo e imagen que las técnicas sin pérdidas.

Estas a su vez se clasifican en:

- Técnicas basadas en predicción.

- Técnicas orientadas a la frecuencia.
- Técnicas orientadas a la importancia.

Las **técnicas basadas en predicción** tal como ADPCM, predice una secuencia de valores observando los valores previos. Las **técnicas orientadas a la frecuencia** aplican DCT (Discrete Cosine Transform) Transformación discreta del coseno, el cual se refiere a una rápida transformación de Fourier. Las **técnicas orientadas a la importancia** usan otras características de las imágenes como base para la compresión.

4.2.1.3 Técnicas de compresión híbridas

Estas combinan algunas técnicas, tal como DCT y vector de cuantificación (particionar en valores discretos para el muestreo) o modulación de código de pulso diferencial. JPEG, MPEG y px84 son técnicas de compresión híbridas. Recientemente, estándares para multimedia digital han sido establecidos. Estos estándares son JPEG, MPEG y H261, y están basados en técnicas de compresión híbridas.

La implementación de estos algoritmos tiene que ver con el tema de la participación entre hardware y software en orden de maximizar el desempeño y flexibilidad mientras se minimizan costos.

4.2.2 Compresión de imágenes

El momento de almacenar un elemento gráfico ya sea un dibujo, una fotografía, o una gráfica de estadística, hay que guardar, además de la silueta que da forma al gráfico, los colores asociados a cada pixel.

4.2.2.1 JPEG

Utilizado en todos los archivos con extensión JPG. La pérdida de calidad a la hora de comprimir las imágenes produce que el formato JPEG tenga una serie de limitaciones. JPEG está especialmente indicado para comprimir imágenes en color o escala de grises, pero no en blanco y negro. Igualmente, funciona mejor cuando la imagen presenta una coloración continuada suave; las imágenes que presentan cambios bruscos de color no comprimen bien.

El proceso de compresión se basa en definir una gran cantidad de parámetros que definen la calidad de la compresión, teniendo en cuenta que, a mayor compresión, menor calidad y viceversa.

JPEG utiliza un algoritmo base más extensiones opcionales basada en sistemas de compresión progresivos. El algoritmo base consta de los siguientes pasos:

1. Se divide la imagen separando los componentes cromáticos de los componentes lumínicos. La razón de esto es que se puede comprimir más los componentes cromáticos sin que el ojo humano sea capaz de percibirlo.
2. Este paso solo se realiza con las imágenes de color. El componente lumínico se deja en resolución máxima, mientras que el componente cromático se reduce a la mitad horizontal y verticalmente (2:1). En el último caso, también puede dejarse como está (1:1), dependiendo de la calidad de compresión que se elija. Este paso reduce inmediatamente el tamaño de la imagen en $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{3}$, sin que el ojo humano perciba esta reducción cromática.

3. Para cada componente, se agrupan los píxeles en grupos de 8×8 . A cada bloque se le aplica una transformación Fourier, que realiza varios cambios para obtener valores medios de cromatismo y luminosidad de cada bloque.
4. Cada uno de los bloques se divide en sus componentes de frecuencia mediante lo que se llama "componente de cuantificación", y se redondea el resultado. Aquí es donde se produce la compresión, almacenando sólo ciertos valores de las frecuencias, mediante unas tablas de cuantificación.
5. Se crea una cabecera con todos los datos técnicos de la compresión, y se almacena la imagen final en el archivo. Con estos datos, el descompresor es decir, el programa de edición que muestra la imagen puede realizar el proceso contrario.

Los algoritmos progresivos permiten aumentar la calidad, utilizando tablas variables de cuantización que mantienen la calidad en las zonas más visibles y la reducen en las menos visibles, así como distintos sistemas de refinamiento para mejorar la calidad de la imagen.

4.2.2.2 Compresión de imágenes fractales

La compresión de imágenes fractales usa la matemática fraccionaria para describir una imagen, permite que las imágenes de objetos naturales, como árboles, nubes, ríos, sean altamente comprimidas para el almacenamiento en la computadora y la transmisión.

Los fractales convierten una imagen en un conjunto de datos y un algoritmo para expandir los datos formando el objeto real cuando sea requerido; los fractales vienen de la ciencia del caos, la cual contrariamente a su nombre revela un modelo ordenado en el universo.

La compresión de imagen fractal es superior a la compresión JPEG en las aplicaciones multimedia donde el rápido acceso a imágenes de alta calidad es esencial, comparada con JPEG, la compresión de imagen fractal tiene una más rápida descompresión, pero una más lenta velocidad de compresión, esto es una resolución independiente, y alto porcentaje de compresión.

4.2.3 Compresión de sonido

La compresión de audio es tanto más compleja que la compresión de vídeo. Existen distintos formatos que se agrupan en dos grandes grupos, dependiendo de si almacena música o efectos sonoros.

Cuando se descomprime un archivo **MOD**, cada nota se toca tomando la muestra de sonido instrumental para esa nota. **WAV**, por su parte, presenta la característica que no suele comprimirse prácticamente nada; de ahí que estos archivos ocupan bastante espacio. **VOC** acepta varias razones de compresión -4:1, 3:1 y 2:1 en 8 bits, y 4:1 y 2:1 en 16 bits.

El sistema de compresión se llama **ADPCM**, y se basa en colocar marcadores en lugar de los trozos repetidos, no sólo en la reproducción del sonido, sino también en las zonas de silencio.

Las varias técnicas de compresión de sonido tienen diferentes niveles de complejidad y de calidad de compresión, y la compresión también depende de la cantidad de datos a ser comprimidos.

4.2.3.1 Compresión u – law

Esta es una técnica de compresión especificada por el Comité Consultatif International de Télégraphique et Téléphonique (CCITT) en la Recomendación G.711. La transformación es esencialmente logarítmica en naturaleza y admite 8 bits para códigos de salida para cubrir un rango dinámico equivalente a 14 bits de valores cuantificados linealmente. Esta transformación ofrece un rango de compresión de 8 a 1.

4.2.3.2 Compresión MPEG/Audio

El algoritmo de compresión de sonido de MPEG es un estándar ISO (International Organization for Standardization) para compresión de audio en alta fidelidad. Esta es una parte de los tres estándares MPEG de compresión, como la técnica u-law, MPEG es una compresión Lossy, sin embargo, el algoritmo MPEG puede realizar transparentemente la compresión.

El alto desenvolvimiento de este algoritmo de compresión se debe a la explotación de la máscara auditiva. Esta máscara es una debilidad perceptible del oído que ocurre siempre que la presencia de un fuerte sonido indica un espectro de debilitador de señales de audio imperceptibles.

El estándar MPEG / Audio tiene tres distintas capas de compresión:

La capa 1 está formada por el más básico algoritmo, las capas 2 y 3 usan algunos elementos encontrados en la capa 1. Entre los formatos de compresión de música/sonido

tenemos: AIF, ALM, AMS, BNK, CMF, DCM, EMD, EMU, FNK, IST, MDL, MID, MOD, MTR, MUS, PSM, RAD, S3M, STM, VOC, WAV, XM.

4.2.4 Compresión de vídeo

El sistema de compresión de vídeo más conocido es el formato AVI, utilizado por el sistema operativo Windows; la calidad de la imagen es bastante aceptable en ordenadores no muy potentes, pero solo una pequeña ventana y con un número reducido de colores.

Para superar estas limitaciones, un grupo de personas crearon Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento (Moving Pictures Experts Group), más conocido como MPEG. Tras diversas reuniones, dieron a conocer un nuevo formato de vídeo bautizado con el mismo nombre que, a lo largo de los años, a dado lugar a distintas variantes, conocidas como MPEG-1, MPEG-2, MPEG-3 y MPEG-4, éstos no son sino un mismo estándar aplicados a distintas situaciones. Por lo tanto cada uno de ellos es mejor en su campo respectivo. El estándar MPEG se divide en tres partes: Audio, Vídeo y Sistemas, siendo éste último el encargado de coordinar los dos anteriores cuando se reproducen conjuntamente, utiliza mecanismos muy parecidos a la compresión gráfica, pero se necesita un equipo bastante potente para proceder a la compresión.

4.2.4.1 MPEG-1

El estándar MPEG-1 es propuesto para compresión de vídeo de 320 x 240 (PAL) en aplicaciones de multimedia interactiva para reproducir vídeo a pantalla completa. Codifica una determinada secuencia de vídeo y su audio asociado, de manera que pueda

reproducirse con un ancho de banda - velocidad – de 1.5 megas/segundo. Esta tasa de transferencia que se corresponde con el flujo de datos no comprimidos de un CD de sonido. Este formato se acerca a la calidad ofrecida por los vídeos VHS.

El algoritmo de compresión MPEG-1 es el siguiente:

1. Se reduce la resolución al binomio 352 x 240, para luego convertir la información del color del sistema RGB al sistema YUV, que divide el color en valores luminescentes y cromáticos.
2. Se descartan las $\frac{3}{4}$ partes de los valores cromáticos, debido a que el ojo humano no es capaz de distinguir estos cambios.
3. Se utiliza una función de transformación que traduce cada bloque de 8 x 8 pixeles en un conjunto de números que describen el nivel de detalle de la imagen.
4. Los números obtenidos se dividen por una constante y se redondean. Esto reduce el número de valores semejantes.
5. Las cadenas de valores repetidos se sustituyen por una única cadena, y el número de veces que se repite.
6. Los valores restantes se comprimen mediante el código Huffman.
7. Compresión entre cuadros: si un bloque de pixeles es idéntico al de una imagen anterior, se sustituye por un puntero. Esta operación se realiza con cuadros futuros, mediante complejas técnicas de previsión de datos.

El estándar MPEG-1 se refiere a Codificación de imágenes en movimiento y sonido asociado para almacenamiento digital sobre los 1.5 Mbits/s; y se divide en 5 partes:

Parte 1: Sistemas : ISO/IEC 11172-1

Parte 2: Vídeo : ISO/IEC 11172-2

Parte 3: Sonido : ISO/IEC 11172-3

Parte 4: Pruebas de Conformance: ISO/IEC 11172-4

Parte 5: Software de Simulación: ISO/IEC 11172-5

4.2.4.2 MPEG-2

MPEG-2 es ampliamente utilizado para ofrecer televisión por cables y satélite, así como vídeo a pantalla completa; acepta una resolución estándar de 720 x 480 pixeles, aunque soporta mucho más, y una razón de entre 3 y 10 Mb/s. Aumenta la velocidad a 3 Megas/segundo, ampliamente hasta los 10 Megas/segundos.

MPEG-2 dispone de mayor calidad a una mayor velocidad de flujo de datos, pero si ésta se reduce a la ofrecida por MPEG-1 - 1.5 Mbps-, entonces MPEG-1 presenta una imagen más nítida. El estándar MPEG-2 consta de dos partes y se refiere a la codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociado; las tres primeras han llegado a alcanzar un status de Estándar Internacional, las partes siete y ocho han sido descontinuadas y retiradas.

Parte 1 : Sistemas : ISO/IEC DIS 13818-1

Parte 2 : Vídeo : ISO/IEC DIS 13818-2

Parte 3 : Sonido : ISO/IEC DIS 13818-3

Parte 4 : Pruebas de Compliance : ISO/IEC DIS 13818-4

Parte 5 : Software de Simulación : ISO/IEC DIS 13818-5

Parte 6 : Extensiones para DSM-CC es un software de implementación total : ISO/IEC DIS 13818-6

Parte 9 : Extensiones para interfases en tiempo real para sistemas decodificadores: ISO/IEC DIS 13818-9

4.2.4.3 MPEG-3

MPEG-3 ha dejado de existir oficialmente pues se ha fundido con el protocolo MPEG-2, esto debido a que inicialmente fue creado para regular la televisión de alta definición (HDTV) que necesitaba un flujo de datos situado entre lo 20 y los 40 Mbps, así como una resolución de 1920 x 1080; sin embargo, los expertos se dieron cuenta de que bastaba hacer una ligeras modificaciones en el formato MPEG-2 para cumplir todos los requisitos de este tipo.

4.2.4.4 MPEG-4

Se encuentra en las primeras fases de desarrollo, este proyecto pretende establecer una codificación eficiente y universal para diferentes formas de datos de sonido y visuales. llamados objetos audio visuales en lo posterior, esos objetos pueden tener un origen natural y sintético. La meta será llegar a definir dos elementos básicos:

Un conjunto de herramientas de codificación para objetos audiovisual, capaz de proveer soporte de diferentes funcionalidades como un objeto basado en interactividad y escalabilidad y menores errores en suma, una compresión diferente. Entre los formatos de compresión de vídeo/animación: ANM, AVI, CEL, DVM, FLC, FLI, FLT, GL, LZA, MPEG.

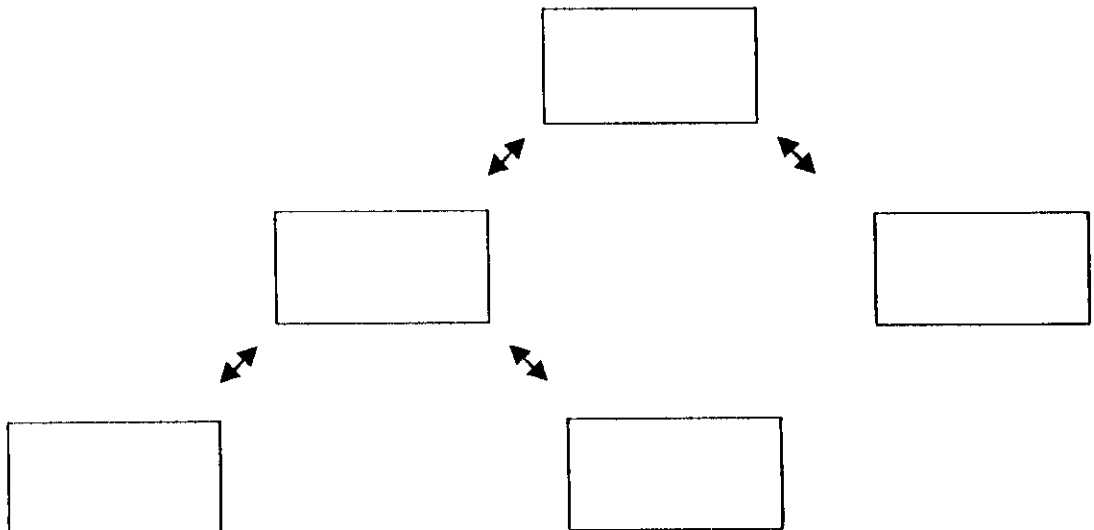
Los nodos y enlaces conforman una red multimedia. La estructura de la navegación se establece a través de un mapa de navegación que determina cómo quedarán conectados los nodos a la red.

5.1.4.1 Estructuras básicas para el diseño del mapa de navegación

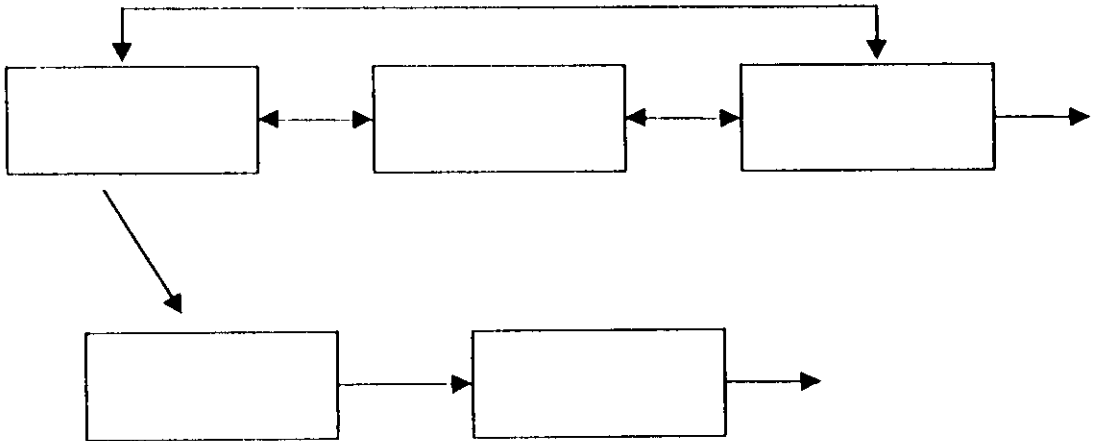
1. Lineal o Navegación Secuencial



2. Jerárquica o Navegación a lo largo de las ramas de una Estructura Arbórea

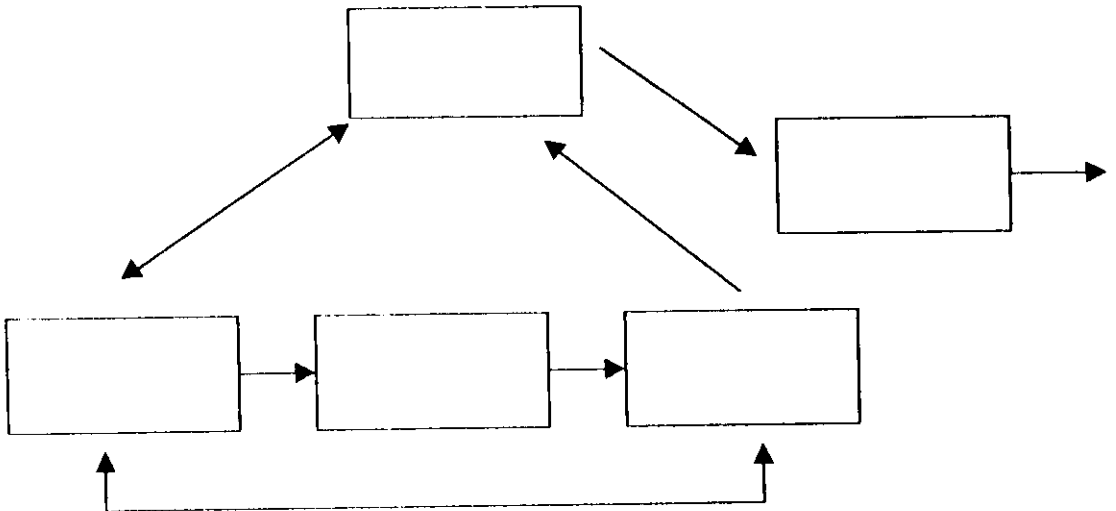


3. No lineal o Navegación completamente libre



4. Compuesta

La navegación puede realizarse libremente, pero en ocasiones se restringe a visitas lineales.



5.1.4.2 Búsqueda de palabras en documentos tipo texto

La búsqueda de un elemento, ya sea palabra o frase dentro de un texto siempre debe estar asegurada y debe poder realizarse a lo largo de todo el contenido o en partes de él.

Entre los métodos fundamentales de búsqueda podemos anotar:

- **Categoría:** Selecciona o limita los documentos a partes de éstos donde se realiza la búsqueda.
- **Colindancia:** Busca palabras que aparezcan cerca de otra, normalmente en frases o nombres propios.
- **Relación entre palabras:** Búsqueda de palabras de acuerdo a su “proximidad” y orden en el documento.
- **Alternantes:** Aplica un criterio OR (o) para buscar dos o más palabras
- **Asociación:** Aplica un criterio AND (y) para buscar una o más palabras.
- **Negación:** Aplica un criterio NOT (no) para buscar exclusivamente las referencias a una palabra que no estén asociadas con esa palabra.
- **Truncamiento:** Búsqueda de palabras que contengan cualquier sufijo o prefijo.
- **Palabras intermedias:** Busca palabras que ocurran entre lo que normalmente pueden ser palabras contiguas, como los nombres intermedios o la inicial del nombre propio.

La implementación más utilizada de búsqueda es por Referencias Cruzadas. En este caso se realiza una búsqueda de un texto dentro de un documento para obtener todos los tópicos donde éste aparece.

5.1.4.3 Formas de Navegación que deben tomarse en cuenta en una aplicación Multimedia

- Acceso directo al punto inicial.
- Historia de la Navegación.
- Retorno al nodo inmediatamente anterior al actual en el orden de visita.

- Acceso secuencial a los documentos.
- Búsqueda de palabras.

5.1.5 Botones de Interacción

Los botones son objetos que ejecutan acciones cuando se hace click sobre ellos. En un sistema de desarrollo orientado a objetos se puede hacer un click sobre otros objetos, como bloques de texto, una fotografía y también producirán una acción. Los botones se inventaron con el objeto de ser oprimidos o seleccionados con el cursor, ratón, tecla o dedo para mostrar propiedades como el resultado u otros efectos visuales.

5.1.6 Campos de Lectura

La cantidad de texto que cabe en un campo está restringida por limitaciones de memoria. En la mayoría de sistemas de desarrollo de Multimedia en Macintosh, el límite es de 32 K; bajo Windows es de 64 K.

5.1.7 Símbolos e iconos

Los símbolos son texto concentrado en forma de un gráfico independiente, representan mensajes significativos. Multimedia trata a estos símbolos como texto o palabras visuales, y los llama iconos que son representaciones de objetos o procesos en interfases gráficas de usuarios y sistemas operativos.

5.1.8 Texto Animado

Existen varias formas para retener la atención de los espectadores cuando se despliega texto; se puede animar una frase de texto, hacer volar algunas palabras, disolver

otras, hacer girar y así sucesivamente hasta obtener una lista de oraciones dinámicas e interesantes de observar.

Para realizar un texto atractivo se utiliza herramientas que incluyan fuentes y aplicaciones gráficas especiales para estirar, sombrear, colorear y suavizar palabras y convertirlas en arte gráfico.

5.1.9 Caracteres y formatos de archivo de texto

La utilización de documentos de texto con vinculación e incrustación de objetos (OLE), puede proporcionar hiperenlaces a otros documentos. Se ha buscado estandarizar la correspondencia entre los caracteres alfabéticos y los bits, de esta forma aparece el **Código Binario Decimal (CBD)**, éste codifica únicamente números, en el cual cada dígito decimal es convertido en binario y almacenado en un solo carácter.

El **Código Binario Decimal Extendido para Intercambio Codificado (EBCDIC)** es entendido por pocas aplicaciones y en multimedia por ninguno, utiliza un conjunto de caracteres codificados con 8 bits para proporcionar 256 caracteres de letras y símbolos de puntuación.

En los sistemas computacionales la forma más común de codificar caracteres alfabéticos es el **Código Americano Estándar para Intercambio de Información (ASCII)**, es el más utilizado; es un sistema de codificación de caracteres de 7 bits, que permite 128 combinaciones posibles de caracteres, incluyendo letras mayúsculas y minúsculas, signos de puntuación y símbolos matemáticos; también incluye 32 caracteres

de control que se utilizan para enviar mensajes a los dispositivos, tales como el salto de carro, salto de línea y salto de forma. El ASCII extendido de IBM PC abarca 256 caracteres.

El ASCII estándar usa solamente 128 caracteres, el bit sobrante es utilizado como un bit de paridad o para símbolos especiales. En Macintosh, los valores adicionales pueden ser definidos por el usuario para agrandar un estilo tipo gráfico.

RTF.- Es un formato de intercambio y se lo conoce como formato de texto enriquecido; mantiene todos los formatos de texto como negrita, subrayado o sangría. Puede ser utilizado para trasferir archivos entre Macintosh y el PC y para transferir documentos cuando se utiliza software de comunicaciones sólo con texto.

SGML.- Significa Lenguaje de Marcas Estándar Generalizado. Este método estructura un documento separando el contenido de los componentes del documento. Esta estructura permite a los usuarios intercambiar, almacenar, modificar y ver documentos sin tener en cuenta el programa de aplicación concreto a la plataforma de hardware en la que se ejecute. Los programas que soportan este formato son Word, Word Perfect y Frame Builder.

HTML.- Es un lenguaje de descripción de páginas utilizado para creación de páginas de inicio y otros documentos hiperenlazados en las nuevas y potentes aplicaciones de exploración como Mosaic y Netscape. HTML facilita enlaces de todo tipo de información utilizando Internet. Como unidad de Transporte.

brindar placer al escuchar música, sorprender con efectos especiales, o crear un ambiente que establezca una atmósfera adecuada.

El sonido hace que las computadoras sean más humanas, un computador multimedia puede capturar, crear, editar y reproducir una verdadera sinfonía de sonidos. Se puede utilizar sonido tanto en Macintosh como en Windows debido a que el sistema de bips y avisos está disponible tan pronto se instala el sistema operativo; estos efectos de sonido sin embargo son limitados.

En la Macintosh puede escoger uno de los bips del sistema para indicar un error o aviso; en Windows 3.1 el sistema de sonido incluye campanas, acordes, repiques, y se puede asignar estos sonidos a los eventos del sistema, como al inicializar Windows, avisos desde otras aplicaciones o clicks fuera de un cuadro abierto; al instalar las extensiones Multimedia de Microsoft se dispondrá de sonidos adicionales (campanas, obstáculos, reloj, sirena, aguja, etc.). Para tocar sonido con Windows se necesita tener una tarjeta de sonido instalada en la computadora. Una computadora personal multimedia tiene las siguientes características mínimas:

- Crear o sintetizar sonido.
- Capturar sonido del mundo exterior, o sea lo que escucha o los bits digitales de un disco compacto.
- Mezclar y editar sonido.
- Controlar mediante MIDI los sonidos creados por otros instrumentos electrónicos.

- Reproducir toda cacofonía por medio de un sistema de bocinas de cualquier tipo. (Winn ROSCH. Todo sobre Multimedia. Traducido de la primera edición en inglés por Jorge Díaz.) los tipos de sonido usados en aplicaciones Multimedia son MIDI y Audio Digital.

5.2.1.1 Sonido digital

Una forma de visualizar el sonido es mediante ondas, donde se puede mostrar variaciones de volumen en función del tiempo. Fig. 5.1

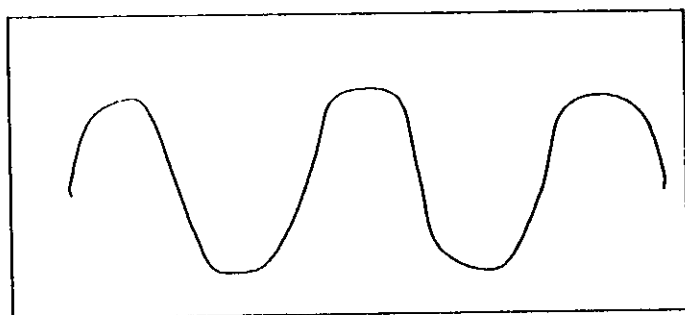


Fig. 5.1 Onda de sonido mostrando variaciones de volumen en función del tiempo

Un sonido digital o sonido basado en muestras es una técnica que permite a través del micrófono de la computadora o de un equipo de sonido capturar sonido y convertirlo en forma digital para que pueda ser almacenado en archivos del disco, así también se puede recuperar los archivos de audio y digital y reproducirlos como un sonido.

Para almacenar en forma digital la información que contiene una onda de sonido, se toma muestras de sonido a intervalos equidistantes. Fig. 5.2

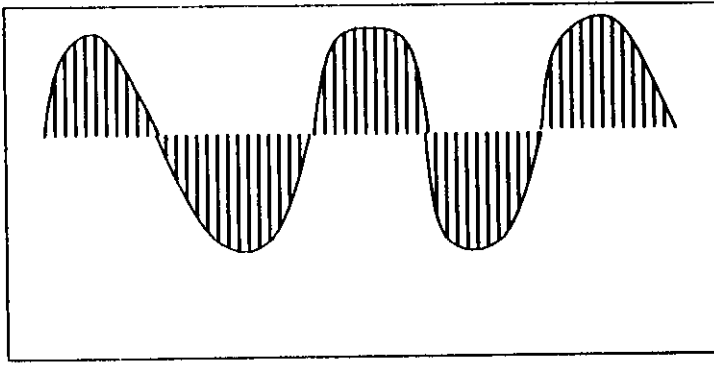


Fig. 5.2 Digitalización de una onda de sonido mostrando muestras tomadas

Los valores que resultan de estas muestras son los que se guardan en la memoria del computador.

Por tanto resulta un sonido simplificado, lo que produce un sonido distorsionado.

Fig. 5.3

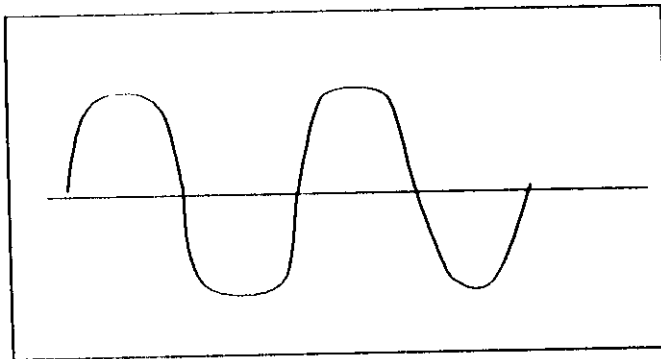


Fig. 5.3 Sonido almacenado distorsionado

Aunque este sonido almacenado no representa el sonido real, si es una buena aproximación del mismo. El computador a partir de esta información vuelve a generar una onda continua, con lo que se mejora su calidad con respecto a la que corresponde a la información almacenada.

5.2.1.1.1 Muestreo de sonido

Las ondas sonoras son literalmente traducidas de números análogos a números digitales, este proceso se llama muestreo, lo cual significa que la computadora toma muestras de ondas de sonido y mide algunas cualidades de la onda en ciertos puntos dentro de la muestra. La computadora mide dos cualidades:

- **Amplitud.** El volumen del sonido, el cual crece y decrece al ir la onda hacia arriba o abajo.
- **Frecuencia.** La tasa de vibración de las ondas sonoras; la rapidez con que vibran las bocinas. La frecuencia que representa en Hz (Hertz, vibraciones por segundo).

Para realizar el muestreo, la computadora utiliza dos guías internas:

1. Tasa de muestreo (frecuencia de muestreo). Qué tan seguido muestrea el sonido
2. Bips por muestra. Qué tan precisa es la descripción de la muestra.

Tasa de muestreo

Es la frecuencia con que la computadora mide la onda de sonido. Se expresa en miles de muestras por segundo, así por ejemplo 44.1 Khz se refiere al total de veces (44.100) por segundo que la tarjeta capta una imagen del sonido de entrada o salida. La calidad del sonido almacenado queda determinado por la frecuencia de las muestras que se toman. La decisión sobre la calidad a utilizar en caso determinado depende de la memoria y del espacio en disco disponible. La tabla 5.1 presenta algunas tasas de muestreo comunes y la calidad comparable de sonido.

| TASAS COMUNES | SUENA COMO |
|------------------|------------------------|
| 8 khz. | Megáfono |
| 11 khz. | Teléfono |
| 22 khz. | Grabadora de cassettes |
| 44,1 khz. | Disco compacto CD |

Tabla 5.1 Tasas de muestreo

Bits por muestra

La calidad de datos tomados por muestreo afecta la calidad del sonido grabado. Esto se representa como bits por muestreo. Las actuales tarjetas de sonido por lo general utilizan 8 bits, 16 bits por muestreo, pero es posible encontrar algunas tarjetas avanzadas que usan 32 bits. Entre más alto sea la tasa de bits por muestreo, mejor describirán los datos el sonido grabado.

Un tamaño de muestra de 8 bits proporciona 256 unidades iguales para describir el rango dinámico o amplitud, 16 bits por su parte, da la sorprendente cantidad de 65536 unidades iguales para describir el rango dinámico.

5.2.1.1.2 Proceso de la señal digital

El audio es tan importante que ha contribuido al desarrollo de un chip llamado procesador de señal digital (DSP) que libera a la CPU del computador de la mayor parte de las tareas procesadoras que incluyen sonido.

La entrada al proceso de digitalización (fig. 5.4), puede proceder de una señal

cualquiera de sonido, ya sea un equipo de sonido o micrófono, luego esta señal pasa a un circuito conversor Analógico/Digital (ADC) de donde se obtiene un valor numérico proporcional a la amplitud de onda, transformando la señal analógica continua en datos digitales de 0 y 1, este proceso se realiza con una determinada frecuencia, en cada enésima fracción de un segundo. El chip ROM contiene las instrucciones para manejar la señal digital. Los modelos más actuales usan un chip de EPROM (memoria borrable, programable de solo lectura) en vez de ROM. El chip de EPROM permite actualizar la placa con instrucciones mejoradas medida que éstas vayan desarrollándose.

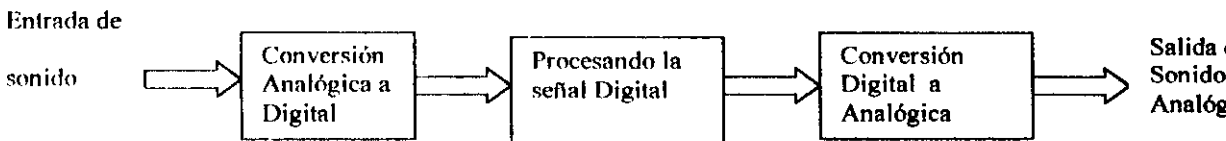


Fig. 5.4 Proceso de Digitalización del sonido

El chip ADC envía la información binaria a un procesador digital (DSP) que libera a la CPU de la mayoría de las tareas relacionadas con el audio. El procesador de señal digital (DSP) recibe del chip ROM instrucciones sobre lo que debe hacer con los datos; normalmente el DSP comprime la señal entrante para que su almacenaje ocupe menos espacio.

Desde el DSP, se transmite los datos comprimidos al procesador del PC, quien a su vez envía al disco duro para su almacenamiento. Para reproducir un sonido grabado, la CPU recupera del disco duro o del CD-ROM los archivos que contienen la réplica digital comprimida del sonido y envía los datos al DSP. El DSP descomprime los datos para enviarlos al chip del convertidor digital de audio, que traduce la información digital en una

corriente eléctrica. La corriente analógica se amplifica, de ordinario mediante un amplificador incorporado y los altavoces del PC, luego la corriente ya amplificada alimenta el electroimán del altavoz, haciendo vibrar su cono para producir el sonido.

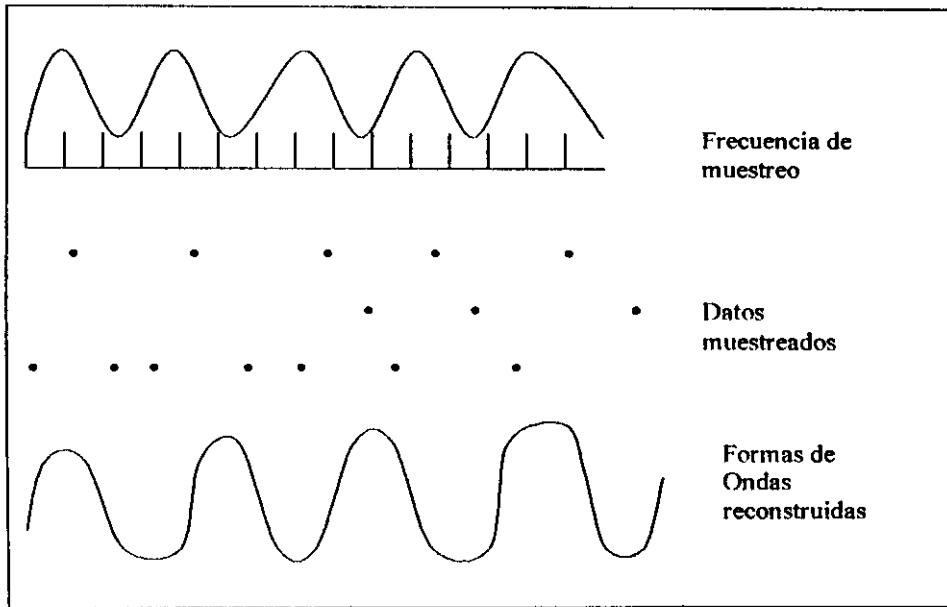


Fig. 5.5 Proceso completo de Digitalización.

5.2.1.1.3 Tamaño de una grabación digital

Con el objeto de ahorrar el espacio en el disco, el sistema permite comprimir la información, sólo cuando ésta es de calidad alta, mediante las opciones de 3 a uno y de 6 a uno. Esto quiere decir que la información almacenada ocupará sólo un tercio o un sexto, respectivamente de lo que ocuparía si almacena directamente con calidad alta.

Este proceso puede implicar una pérdida adicional de calidad por lo que debe probarse que la calidad del sonido que resulta es aceptable a los niveles de calidad deseados.

5.2.1.2 Sonido MIDI

La interfase digital de instrumentos musicales, MIDI (Musical Instrument Digital Interface) es un estándar de comunicaciones desarrollado a principios de los ochenta para instrumentos musicales electrónicos y computadoras. Permite que la música y los sintetizadores de sonido de diferentes fabricantes puedan comunicarse entre sí enviando mensajes a través de cables conectados a los dispositivos.

MIDI proporciona un protocolo para pasar descripciones detalladas de una partitura musical, como notas y secuencias de notas y qué instrumento las tocará. Los datos MIDI no son sonidos digitalizados, son una representación taquigráfica de la música almacenada en forma numérica.

Un Sistema MIDI está compuesto por una computadora, un sintetizador y los instrumentos musicales electrónicos. Las tarjetas de sonido poseen una interfaz de comunicación con un sistema MIDI que se comunica a través de los puertos MIDIIN, MIDIOUT Y MIDITHRU. Al emitirse una nota se envía una serie de mensajes a través de los puertos. Los mensajes tienen longitudes de 1,2,3 bytes. Un sintetizador sin teclado, utiliza solo los puertos MIDIIN y MIDITHRU.

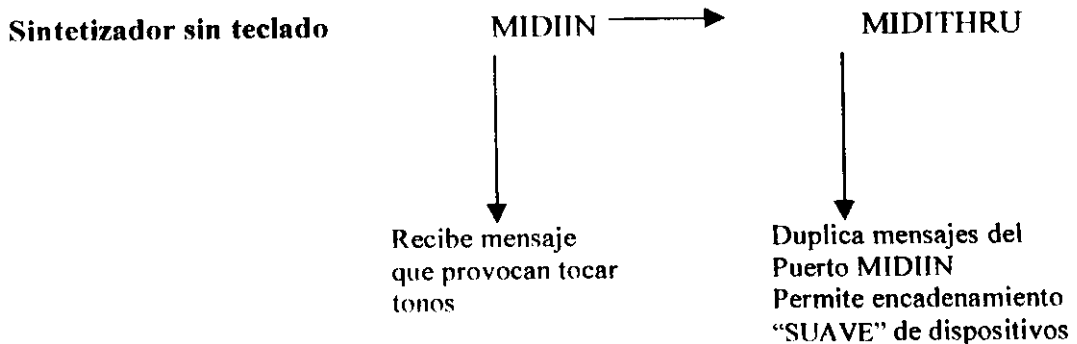


Fig. 5.6 Sintetizador sin teclado

Un sintetizador con teclado utiliza todos los puertos y el teclado genera mensajes a través del puerto MIDIOUT. Los mensajes incluyen el número de canal del dispositivo que interprete los mensajes, en qué voz va a ser la ejecución, la duración, etc.

Un archivo MIDI en una lista de órdenes en un macro de tiempo de grabaciones musicales, que cuando se envía a un dispositivo de reproducción MIDI, produce un sonido. La información MIDI depende del dispositivo MIDI utilizado para reproducirla y el método de generación de sonido utilizado, pero a cambio presenta una ventaja que los archivos MIDI pueden ser de 200 a 1000 veces más pequeños que los archivos de sonido digital con calidad CD.

Los dispositivos MIDI extendidos permiten composiciones complejas y tienen 10 canales.

| Estándar | Creador | Número de Canales | Orden Numérico |
|------------|------------|-------------------|----------------|
| Básico. | Microsoft. | 4 | Del 13 al 16 |
| Extendido. | Microsoft. | 10 | Del 1 al 10 |
| General. | MIDI. | 16 | Del 1 al 16 |

Tabla 5.2 Estándar MIDI

Los aspectos que se deben tener en cuenta sobre sistemas MIDI son:

- El estándar MIDI está regido por la Asociación de Fabricantes MIDI
- Cada sistema MIDI tiene 16 canales, de forma que se puede grabar distintos instrumentos musicales, cada uno en un canal.

- El código de sistema MIDI proporciona 128 programas diferentes de instrumentos.
- Los códigos MIDI pueden ser empleados como un lenguaje de programación.
- Un sistema MIDI tiene dividido sus canales en: canales de voz, y canales básicos.
- El canal de voz controla una voz individual.
- Un canal básico fija el modo de cada receptor MIDI para el control de mensajes y la recepción de voz.
- Los dispositivos MIDI pueden operar en un modo a la vez, receptores o transmisores.
- No todos los sintetizadores y teclados son compatibles con MIDI.

| Tipo de Sintetizador | Nivel | Distribuye | Entre |
|--------------------------|------------|------------|-----------------|
| Instrumentos melódicos. | Base. | 6 notas | 3 instrumentos. |
| | Extendido. | 16 notas | 9 instrumentos. |
| Instrumentos Percusivos. | Base. | 3 notas | 3 instrumentos. |
| | Extendido. | 16 notas | 8 instrumentos. |

La tabla 5.3 muestra los requerimientos para sintetizadores nivel base y extendido.

5.2.1.3 MIDI contra Audio Digital

La tabla 5.4 resume las ventajas y desventajas de utilizar sonido Audio digital o MIDI.

| Medio | Ventajas | Desventajas |
|----------------------|---|--|
| MIDI | Archivos pequeños. Poca carga para el procesador, puede sonar mejor que el Audio digital en ciertas circunstancias. Permite la manipulación de todos los detalles de una composición. Facilidad para cambiar la distribución de los tiempos, sin cambiar el tono. | Reproducción poco confiable excepto en ambientes controlados. No puede reproducir diálogos. Es más difícil que trabajar que con audio digital. Normalmente requiere algunos conocimientos musicales. |
| Audio Digital | Reproducción más confiable. Puede proveer una calidad de audio más alta. | No le permite manejar todos los detalles de una composición. Archivos enormes. Exige demasiado al procesador. |

Tabla 5.4 Ventajas y desventajas de MIDI y audio digital.

Escoger entre MIDI y Audio Digital

En general, se utiliza datos MIDI en las siguientes circunstancias:

- El audio digital no trabaja si no tiene suficiente RAM, o suficiente espacio en disco duro o un procesador suficientemente poderoso.
- Si tiene una fuente de alta calidad de sonido MIDI
- Si tiene control total sobre el equipo de reproducción.
- Si no necesita diálogos hablados.

Se utiliza audio digital bajo las siguientes circunstancias:

- No tiene control sobre el equipo de reproducción.

- Si tiene el equipo para manejar archivos digitales.
- Si necesita diálogos hablados.

5.2.1.4 Formatos de archivos de audio

Los archivos de audio contienen representaciones digitalizadas de ondas sonoras analógicas. Los formatos de archivos de audio más comunes son: mu-law, MIDI, AIFF, WAV, SND y VOC.

La mayor parte de estos formatos están patentados y por ello la interoperabilidad entre hardware y software se convierte en un problema. La tabla 5.5 resume los diversos formato de archivos de audio.

| FORMATO | NOMBRE | EXTENSION | PATENTADO |
|---------------|--|-----------|----------------------------|
| AIFF | Formato de archivo para intercambio de audio | .AIF | Patentado (Apple) |
| AU | Formato de archivo de audio | .AU | Patentado (Sun Mycosystem) |
| MIDI | Interfaz digital de instrumentos musicales | .MIDI | Estándar |
| Mu-law | Archivo de sonido de Unix | | Estándar |
| SND | Archivo de sonido | .SND | Patentado (Apple) |
| WAV | Archivo de sonido de Windows | .WAV | Patentado (Microsoft) |
| VOC | Formato de archivo de Sound Blaster | .VOC | Patentado (Creative Labs) |

Tabla 5.5 Formatos de archivos de sonido

Mu-Law.- Es un método estándar de codificación de señales de audio utilizadas en los sistemas de Estados Unidos. Este estándar tomó una muestra de transmisión de voz de 64

Kbps. La codificación permite la transmisión de 15544 Kbps sobre sistemas de Modulación codificada en pulsos (PCM) de 24 canales.

AIFF.- El formato de archivo de intercambio audio (AIFF) y el formato de archivo de intercambio audio compresión (AIFF-C) son formatos de muestras de sonido desarrollados por la Apple y otros desarrolladores. AIFF es un formato de archivo de audio patentado.

AU.- Formato de audio desarrollado por Sun Microsystems, para las plataformas UNIX. Es muy similar al formato de archivo SND, el mismo que se utiliza para la plataforma NEXT.

WAV.- Formato de archivo de audio de formas de onda para Windows. Este tipo de archivos ocupa mucho espacio en disco.

SND.- Es el formato de archivo de recursos de audio de Apple. Estos archivos contienen la información sobre el audio, la velocidad de muestreo y la relación a la que se comprimió el archivo.

VOC.- VOC es el formato de archivo de audio de la tarjeta Sound Blaster, que es la tarjeta estándar.

5.2.1.5 Tarjetas de sonido

La tarjeta de sonido es la responsable de la conversión de datos de sonido digital a analógico para que a su vez las bocinas de la PC lo conviertan y pueda llegar a las personas en el volumen deseado, además, la mayoría de estas tarjetas están en la capacidad de grabar y

reproducir sonidos, otra función de las tarjetas de sonido es crear audio con sintetizadores.

Las tarjetas de sonido pueden usar dos tecnologías: unas que generan el sonido FM o por modulación de frecuencias y las otras que generan el sonido por síntesis wavetable o tabla de ondas. Las primeras presentan la desventaja que su calidad es bastante menor que las segundas pero las segundas son más costosas.

Las tarjetas wavetable necesitan disponer de un espacio donde almacenar cada sampler necesario para una reproducción exacta. La mayoría de las tarjetas vienen con algunos instrumentos que están almacenadas en la ROM, estos instrumentos tendrán un tamaño fijo.

El procesador principal del sistema actúa sobre la capacidad de reproducción, de forma que sonará mejor si se dispone de un buen procesador. Respecto a las tarjetas de sonido, se debe tener muy en cuenta además de la calidad de las tarjetas, la compatibilidad de éstas con el sistema de sonido que tenga con el software, tal como Windows95, Windows NT, OS/2, Linux, etc.

Algunas tarjetas de sonido dan la posibilidad de full-duplex es decir, la grabación y la reproducción de sonido simultáneamente.

En el mercado existen tarjetas con 32 canales de sonido, las cuales a través de hardware y software son capaces de duplicar estos canales. En la tabla 5.6 se describen los componentes de una tarjeta de sonido.

| Componente | Función descripción |
|-----------------------------------|---|
| Chip de control de audio | Convierte las ondas de sonido de análogo a digital (ADC) y de digital a análogo. |
| Procesador de señal digital (DSP) | Toma algo de la carga de trabajo de la CPU, lo que acelera las presentaciones multimedia. Realizan rutinas de compresión y descompresión |
| Chip de síntesis FM | Si la tarjeta incluye síntesis de FM en lugar de síntesis de tabla de onda, utiliza las fórmulas en este chip para reproducir sonido |
| Tabla de onda ROM | Contiene las muestras, sonidos reales de instrumentos vivos, utilizadas en síntesis de tabla de onda. |
| Conector de audio | Permite escuchar los CD en la PC |
| Interfaz para CD-ROM | Algunas tarjetas de sonido incluyen interfases SCSI incluidas otras. |
| Puentes | Para configuraciones a nivel tablero, incluidas las direcciones IRQ, DMA, y E/S. Sirve para activar y desactivar algunas funciones de la tarjeta. |
| Puertos externos | Permite conectar dispositivos externos. |

Tabla 5.6 Componentes de una tarjeta de sonido

Puerto MIDI

El Puerto MIDI es un contacto que se localiza en las tarjetas de sonido que permite conectar instrumentos electrónicos a la computadora. Las tarjetas de sonido incluyen un sintetizador, el cual permite ejecutar los archivos MIDI; debido a que distintas tarjetas utilizan sintetizadores diferentes, un archivo MIDI puede sonar diferente en tarjetas distintas.

Puerto SCSI

Muchas tarjetas de sonido incluyen un puerto SCSI (Small Computer System Interfase) que es donde se conectan los dispositivos especiales SCSI, la mayoría de las unidades CD-ROM se conectan en un puerto SCSI. Algunas tarjetas de sonido en cambio, incluyen un puerto CD-ROM, estas tarjetas sólo funcionan con unidades CD-ROM fabricadas

por ciertas compañías y no son compatibles con SCSI. Entre las tarjetas de audio disponibles en el mercado se encuentran:

SampleCell II PC.- Es una tarjeta de reproducción de muestras de sonido estéreo a 16 bits con 32 voces y hasta 32 Mb de RAM, especialmente diseñado para aplicaciones de producción musical y postproducción de audio. Integra un programa secuenciador musical.

SoundScape.- Creada por Ensoniq, ésta es una tarjeta de sonido wavetable que ofrece 16 bits de calidad es compatible con las aplicaciones multimedia más populares, entre las principales características de SoundScape están: 32 voces de polifonía a 16 canales MIDI, 128 instrumentos Gm+61 de percusión, procesador Motorola 68.000

Maui. Creado por Turtle Beach Systems ésta es una tarjeta de sonido y reproducción de muestras para PC, utiliza el sistema de síntesis de tablas por ondas, es compatible con el estándar Roland MPU-41 que permite hacerla sonar con cualquier programa secuenciador que funcione bajo Windows, y es compatible con los 128 instrumentos General MIDI ofreciendo una polifonía de 24 voces, además incorpora 2Mb de sonidos.

La tabla 5.7.1 y 5.7.2 compara características de las tarjetas de sonido de uso frecuente:

| MODELO | VELOCIDAD DE GRABACION | VELOCIDAD DE REPRODUCCION | MONO/ ESTEREO |
|------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| UltraSound CD3 | 8 bits, 44.1 khz | 16 bits, 44.1 khz | Estéreo |
| UltraSound Max | 8 bits, 44.1 khz | 16 bits, 44.1 khz | Estéreo |
| Sound Galaxy Basic 16 | 16 bits, 44.1 khz | 16 bits, 44.1 khz | Estéreo |

| | | | |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|---------|
| Sound Galaxy Pro 16 Extra | 16 bits, 44.1 khz | 16 bits, 44.1 khz | Estéreo |
| Digital Sound Pro 16 | 16 bits, 48 khz | 16 bits, 48 khz | Estéreo |
| Digital Sound Plus pro 16 | 16 bits, 48 khz | 16 bits, 48 khz | Estéreo |
| Sound Blaster 16 Basic | 16 bits, 44.1 khz | 16 bits, 44.1 khz | Estéreo |
| Sound Blaster 16 SCSI-2 | 16 bits, 44.1 khz | 16 bits, 44.1 khz | Estéreo |
| SonicSound | 16 bits, 44.1 khz | 16 bits, 44.1 khz | Estéreo |
| SonicSound L.X | 16 bits, 44.1 khz | 16 bits, 44.1 khz | Estéreo |
| Audiovation Adapter | 16 bits, 44.1 khz | 16 bits, 44.1 khz | Estéreo |
| WindSufer | 16 bits, 44.1 khz | 16 bits, 44.1 khz | Estéreo |
| SoundMan 16 | 16 bits, 44.1 khz | 16 bits, 44.1 khz | Estéreo |
| Pro Audio 16 Basic | 16 bits, 44.1 khz | 16 bits, 44.1 khz | Estéreo |
| Pro AudioStudio 16 | 16 bits, 44.1 khz | 16 bits, 44.1 khz | Estéreo |
| Premium 3-D | 16 bits, 48 khz | 16 bits, 48 khz | Estéreo |
| Microsoft Sound System | 16 bits, 44.1 khz | 16 bits, 44.1 khz | Estéreo |
| Sound Wave 32 | 16 bits, 48 khz | 16 bits, 48 khz | Estéreo |

Tabla 5.7.1 Tarjetas de sonido de uso frecuente

| MODELO | INTERFAZ MIDI | TIPO DE SINTESIS | INTERFAZ CD-ROM |
|----------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| UltraSound CD3 | Si | Tabla de onda | No |
| Ultra sound Max | Si | Tabla de onda | Si |
| Sound Galaxy Basic 16 | Si | FM | Si |
| Sound Galaxy Pro 16 Extra | Si | FM | Si |

| | | | |
|----------------------------------|----|---------------|----|
| Digital Sound Pro 16 | Si | FM | Si |
| Digital Sound Plus pro 16 | Si | FM | Si |
| Sound Blaster 16 Basic | Si | FM | No |
| Sound Blaster 16 SCSI-2 | Si | FM | No |
| SonicSound | Si | Tabla de onda | SI |
| SonicSound LX | Si | Tabla de onda | SI |
| Audiovation Adapter | Si | Tabla de onda | SI |
| WindSufer | Si | Tabla de onda | No |
| SoundMan 16 | Si | FM | No |
| Pro Audio 16 Basic | Si | FM | No |
| Pro AudioStudio 16 | Si | FM | Si |
| Premium 3-D | Si | FM | Si |
| Microsoft Sound System | No | FM | No |
| Sound Wave 32 | Si | Tabla de onda | SI |

Tabla 5.7.2 Tarjetas de sonido de uso frecuente

5.3 IMÁGENES

Los elementos gráficos normalmente pueden dimensionarse, colorearse, aplicarles patrones gráficos o hacerse transparentes, colorearse frente o detrás de objetos o hacerse visibles e invisibles con una orden. El talento, conocimiento, habilidad y creatividad para combinar estos elementos en que seleccionan colores y fuentes, permiten hacer más atractivas las aplicaciones multimedia y establecer una importante conexión visual con los espectadores.

5.3.1 Imágenes Fijas

Las imágenes fijas pueden ser pequeñas o grandes, o incluso ocupar toda la

pantalla. En cualquier forma que se presenten las imágenes fijas en la computadora pueden ser: como mapas de bits o como dibujos vectoriales. La apariencia de ambos tipos de gráficos depende del monitor y de las capacidades gráficas del sistema, ambos tipos pueden grabarse en diferentes tipos de formatos de archivo y pueden traducirse de una aplicación a otra; los archivos de imágenes en general se comprimen para ahorrar memoria y espacio en disco.

5.3.1.1 Mapas de Bits

Un mapa de bits es una simple matriz de información que describe los puntos individuales que son el elemento de resolución más pequeño de la pantalla de una computadora, en otro dispositivo de despliegue o en la impresora.

Requiere de una matriz de una dimensión para datos monocromáticos; se necesita una mayor profundidad (más bits de información), para describir los más de dieciséis millones de elementos de colores que puede tener una imagen. Estos elementos de la imagen conocidos como pels, o pixeles, pueden estar encendidos o apagados (en el caso de los mapas de bits de 1 bit, los monocromáticos, blanco y negro), o pueden representar varios tonos de color (4 bits para 16 colores; 8 bits para 16 colores; 8 bits para 256 colores; 16 bits para 32768 colores y 24 bits para millones de colores). La imagen tiene una correspondencia pixe a pixel con la memoria del computador para producir un archivo digital de mapas de bits Fig. 5.6. Existen tres formas para crear un mapa de bits:

- Crearlo desde cero con un programa de pintura.
- Capturar un mapa de bits de la pantalla y luego pegarlo con un programa de pintura.

- Capturar un mapa de bits de una fotografía, arte gráfico o imagen de televisión utilizando un digitalizador o dispositivo de captura de vídeo.

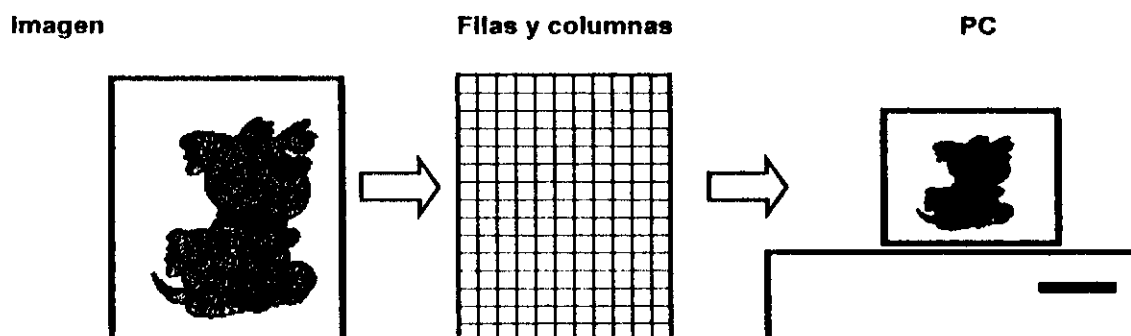


Fig. 5.7. Dibujo de mapa de bits

5.3.1.1.1 Imágenes Digitalizadas

Las imágenes digitalizadas se crean utilizando un dispositivo periférico en el que se introduce una imagen en papel, u otros objetos como hojas, mariposas muertas, etc.; que se requieren transferir a la computadora, para posteriormente digitalizarla en un programa de edición de imágenes, para obtener el resultado deseado; este dispositivo recibe el nombre de digitalizador.

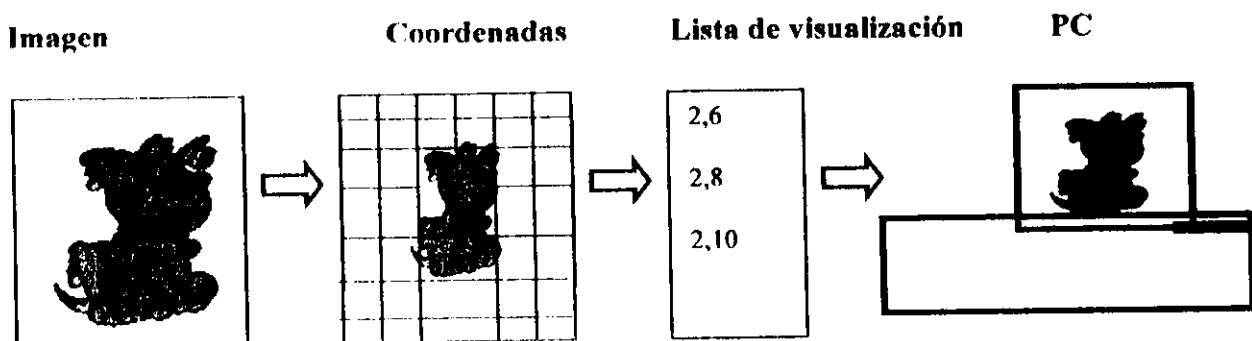
Los archivos producidos por los digitalizadores deben usar formato TIFF (Tagged Image File Format), o crearse a través de una aplicación compatible.

5.3.1.2 Dibujo de vectores.

La mayoría de los sistemas de desarrollo multimedia proporcionan líneas, rectángulos, óvalos, polígonos y textos dibujados con vectores. Los programas de diseño asistido por computadora (CAD), Corel Draw utilizan sistemas de objetos de vectores

para crear figuras geométricas; los artistas gráficos utilizan los vectores; los programas para animación en tercera dimensión, también gráficos de vectores para cambios de posición, rotación, y sombras.

Los objetos de vectores se describen y dibujan en la pantalla de la computadora empleando una fracción del espacio de la memoria requerida para describir y almacenar el mismo objeto en un mapa de bits. Un vector es una línea que se describe con la localización de los puntos de sus extremos. Cuando el usuario dibuja una línea, círculo o polígono se almacena en la memoria del computador como un vector(s), el mismo que es la intersección de dos puntos o coordenadas en los ejes X y Y (Fig 5.7); y en los dibujos de tercera dimensión las coordenadas X, Y, Z. El archivo vectorial es una lista de vectores, llamada lista de visualización por lo que requiere de menos espacio de memoria.



Fi. 5.8 Dibujo de vectores

5.3.2 Formato de archivos de imágenes.

Los formatos de archivos permiten grabar las imágenes. En Macintosh casi todos los programas pueden exportar e importar archivos PICT. En un archivo PICT pueden coexistir mapas de bits con dibujos. Windows utiliza los mapas de bits independientes de dispositivos (Device Independent Bitmaps, DIB) como su formato de archivo de imagen

común. Los DIBs pueden ser independientes o estar incorporados a un formato de archivo para intercambio de recursos (Resource File Format, RIFF), RIFF es un formato para desarrollo de multimedia en Windows.

El formato más estándar para ficheros de mapa de bits en Windows es .BMP (Bitmap), mientras que para los ficheros vectoriales es el .WMF (Windows Meta File). La tabla 5.8 muestra los formatos de archivos más comunes en los ambientes Macintosh y Windows.

| Formato | Nombre | Extensión | Estándar o Patentado | Simple o Vector |
|---------|--|-----------|-------------------------|-----------------|
| BMP | Mapa de Bits | .BMP | | Simple |
| CGM | Metaarchivo de gráficos de computadora | .CGM | Estándar | Either |
| DIB | Independiente del dispositivo mapa de Bits | .DIB | Estándar | Simple |
| DRW | Diseñador Micrografx | .DRW | Patentado (Micrografx) | Vector |
| EPS | PostScript encapsulado | .EPS | Patentado (Adobe) | Vector |
| GIF | Formato de intercambio de gráficos | .GIF | Patentado (Compu Serve) | Simple |
| MS53 | Estándar bitonal ANSI | | Estándar | Simple |
| PICT | Apple Picture | .PICT | Patentado Apple | Either |
| PCT | PcPaint | .PCT | Patentado | Simple |
| PCX | PC Paintbrush | .PCX | Patentado | Simple |
| TIFF | Formato de archivo de imágenes etiquetas | .TIF | No Estándar | Simple |
| TGA | Adaptador de gráficos Truevision Advanced Raster (TARGA) | .TGA | Patentado (Truevisión) | Simple |
| WMF | Metarchivo de Windows | .WMF | Patentado (Microsoft) | Vector |

Tabla 5.8 Formato de archivos de imagen

BMP. Estos archivos son de mapas de bits y contienen un bit por cada punto de la imagen almacenado en la memoria del computador. Fue desarrollado por la Microsoft, permite un medio directo para empaquetar bits en un archivo regido por el estándar de mapas de bits independiente del dispositivo de Microsoft.

DIB. Mapas de bits independientes del dispositivo. Se utiliza en los sistemas Windows y puede abrirse en diferentes plataformas.

DRW. Es el formato de archivo de gráficos vectoriales de Micrografax Designer

EPS. PostScript encapsulado. Contiene gráficos generados por programas de ilustración como Adobe Illustrator o Macromedia Free-Hand

GIF. Formato de intercambio gráfico. Estándar para los sistemas de tabloneros de anuncios electrónicos. Este formato es independiente del dispositivo. Fue creado a finales de los ochenta por la empresa de servicios on-line Compu Serve, para enviar mensajes a través de red.

MS53. Formato estándar Internacional del ANSI para archivos de imágenes comunes de tipo de documento en blanco y negro, se denominan también bitonales.

PCX. Desarrollado por Zsoft Corp, Marietta, formato de archivo gráficos reticulares de PC Paintbrush. El archivo PCX contiene tanto formato de compresión como formato de archivo.

Archivo gráfico de rastreo muy utilizado para el almacenamiento de imágenes fijas, maneja color de 2,4,6, 24 bits. Fue desarrollado originalmente para trabajar en MS-DOS, estos archivos se pueden recuperar y almacenar en la gran mayoría de los programas de pintura y autoedición del DOS.

PICT. Formato para almacenar e intercambiar de gráficos en la Macintosh.

PCT. Formato de archivo gráfico para PC. Cuando los archivos PICT de Macintosh se convierten a PC, se utiliza la extensión de archivo PCT.

TIFF. Formato de archivo de imágenes etiquetadas. No es un estándar internacional, pero la mayoría de imágenes bitonales se almacenan en el formato TIFF, es popular para rastreo de mapas de bits

TGA. Formato de Truvision advanced raster graphic adapter (TARGA). Formato de archivos gráficos reticulares, puede presentar información de 8,15,16,24, o 32 bits; la imagen puede estar representada en colores RGB, por mapas de color en escalas de grises.

Este formato gráfico nació junto con las primeras tarjetas gráficas que eran capaces de mostrar muchos colores simultáneamente, estas tarjetas gráficas tenían el nombre comercial de TARGA.

Tiene como características el overlay que permite superponer una imagen sobre otra y la transparencia que se presenta en los archivos TGA de 16 y 32 bits.

WMF. Metarchivo de Windows. Formato capaz de contener más de un tipo de archivo, como de texto o de gráficos reticulares. Permiten combinar diferentes archivos multimedia.

5.3.3 Resolución

Es importante además tomar en cuenta la resolución de la imagen, es decir el número de puntos luz o pixels, utilizados por pulgada cuadrada en la imagen. Mezclar y concordar las resoluciones de las imágenes pueden provocar ciertos efectos en la pantalla, por ejemplo crear una aplicación multimedia con una resolución de pantalla de 800 x 600 y usar una imagen de 1024 x 768, producirá problemas al intentar desplegarla.

Para evitar esto, se debe convertir la resolución de la imagen a una que funcione en la aplicación, esto es a lo que se conoce como dimensionar. Existen muchos programas de conversión de y edición de imágenes que pueden redimensionarlas.

5.3.4 Captura de imágenes usando scanner

Muchas imágenes en la computadora pueden ser creadas mediante digitalizadores, un digitalizador guarda una imagen en un archivo en el disco, en este proceso se convierten los datos analógicos a digitales. Un scanner convierte una imagen de tonos continuos en gráficos. Existen dos tipos de digitalizadores: el plano y de mano. Los dos se conectan al computador por medio de tarjetas de hardware, acompañados de su respectivo software, se puede digitalizar imágenes a color como en blanco y negro dependiendo del digitalizador que se esté utilizando. El digitalizador de color pasará 3 veces por la imagen, la primera vez usando una luz roja, la segunda una verde y la última una luz azul; es decir

reconociendo los colores básicos.

Un digitalizador funciona como una copiadora, refleja la luz de una imagen, detectando celdas fotosensibles; al determinar como cada celda es activada, el digitalizador produce la imagen que transfiere al cargar el software de digitalización que se esté usando. Luego guarda la imagen digitalizada en el disco, la misma que puede ser usada en diferentes tareas como edición antes de la presentación definitiva. La imagen que se visualiza en el monitor, es un mapa de bits guardada en la memoria de vídeo.

5.4 ANIMACIÓN

La animación es el proceso de obtener movimiento a partir de una secuencia de imágenes. Las aplicaciones multimedia hacen un extenso uso de las animaciones para conseguir ese indispensable efecto de dinamismo y movimiento. La animación es posible debido a un fenómeno biológico conocido como la **persistencia de la visión**. Un objeto que ve el ojo humano permanece mapeado en la retina por un breve tiempo. Esto hace posible que una serie de imágenes que cambian muy ligera y rápidamente, una tras otra, parezca mezclarse juntas creando la ilusión del movimiento. En vídeo y televisión se utilizan 30 imágenes por segundo, mientras en el cine se utilizan 24 imágenes por segundo.

5.4.1 TECNICAS DE ANIMACION.

Las técnicas de animación tienen su base en el legendario Disney y han reproducido en la computadora las soluciones para establecer los parámetros necesarios que garantizan una buena animación, con las virtudes de ahorro de tiempo y recursos en su creación. Las técnicas de animación por computadora proporcionan medios audiovisuales, muchas

posibilidades de trucaje de imágenes y de producción de efectos especiales, que logran que el espectador se sienta atraído por ellos. Los programas de animación emplean en general las siguientes técnicas:

5.4.1.1 Keyframes o Cuadros Clave

Esta técnica se basa en el uso de pantalla o cuadros claves. Consiste en crear un frame (imagen) inicial y otro final y entre ellos un conjunto de frames intermedios que reciben un procesamiento menos sofisticado que los principales, y luego entrelazarlos por medio de una rápida sucesión; el éxito de este efecto depende de la capacidad del PC para desplegar los frames con rapidez.

5.4.1.2 Tweening

En esta técnica es necesario calcular el número de cuadros o frames necesarios para la animación. Luego se realiza una filmación para determinar suavidad, continuidad y tiempo entre los frames resultantes de la animación.

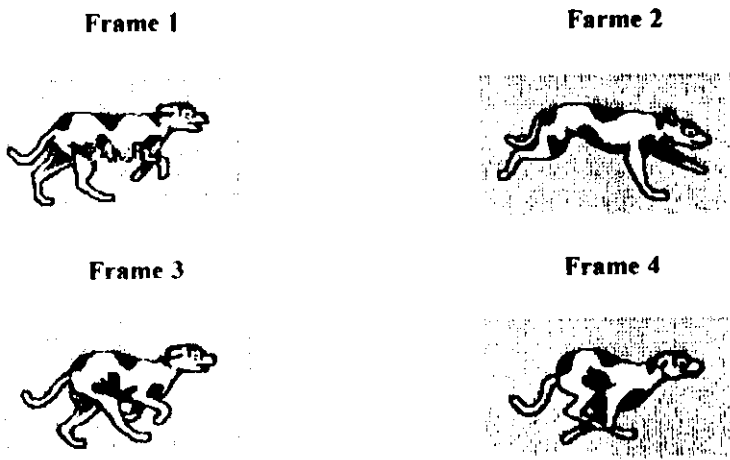


Fig. 5.9 Frames para una animación

5.4.2 Formato de Archivos de Animación

Algunos formatos de archivos están diseñados para contener animaciones que pueden transportarse entre aplicaciones y plataformas con los traductores adecuados. Estos formatos incluyen los siguientes:

- Director (MMM)
- Animator pro (FLI y FLC)
- SuperCard, Director, SuperCard (PICS)
- Formato Audio Vídeo Interfoliado (AVI) de Windows
- Formato Macintosh basado en Tiempo (Quick Time)
- Editor de animación Tempra (FLX).

5.5 VÍDEO

El vídeo digital es una de las facetas más prometedoras de multimedia, se constituye en una herramienta poderosa para acercar al usuario a la realidad, cuando se planea cuidadosamente las secuencias de vídeo, pueden cambiar de manera sorprendente un proyecto multimedia.

Actualmente se está refinando a medida que las tecnologías de almacenamiento, compresión y despliegue se mejoran en el mercado, no hay que olvidar que el vídeo continúa siendo muy costoso, en lo que se refiere a su desarrollo, integración dentro de las aplicaciones. De todos los elementos multimedia, el vídeo es el que exige mayores requerimientos de la computadora y su memoria siendo el más llamativo, sin embargo, presenta ciertas desventajas como:

- Sobrecarga el sistema de cómputo
- Ocupa mucho espacio en el disco.

Existen tres formas básicas de trabajar con vídeo:

1. Capturar vídeo en el disco duro para producirlo en el monitor.
2. Visualizar el vídeo en vivo proveniente de una cámara de vídeo, videocasetera o televisión en la computadora.
3. Dirigir la salida de vídeo de la pantalla de la computadora a una cámara de vídeo o vídeo casetera.

5.5.1 Componentes del vídeo

El vídeo de un computador multimedia consiste en dos componentes principales:

- Monitor (o desplegado de vídeo)
- Adaptador de vídeo (llamado tarjeta de vídeo, tarjeta de gráficos)

Para capturar vídeo, se necesita instalar una tarjeta de captura de vídeo.

5.5.1.1 Monitores de Multimedia

Los estándares MPC nivel 2 requieren:

- VGA avanzado (VGA+)
- Resolución de 640 x 480
- 64.000 colores (alto color)

- Buffer de 64 K

Un buen monitor es tan bueno como la tarjeta de vídeo, es ésta la que en sí genera la imagen, y el monitor sólo despliega lo que la tarjeta de vídeo ordena.

Se debe considerar los siguientes puntos:

- *Profundidad de color.* El color hace que las imágenes se vean reales, la profundidad de color se expresa normalmente en bits: 8 bits = 256 colores, 16 bits = 65.000 colores o alto color, 24 bits = 16.000.000 de colores
- *Resolución.* Una imagen la constituye miles de puntos, el número total de puntos disponibles es la resolución. El mínimo MPC es de 640 x 480, pero además existen: 800 x 600 y 1024 x 480.
- *Tasa de refresco.* Un monitor mantiene iluminada la imagen desplegada. Un rango de refresco rápido –70 Hz en adelante producirá una imagen estable no parpadeante.
- *RAM.* Las tarjetas de vídeo tienen su propia RAM que es más rápida que la RAM en el tablero madre. Existen 1M, 2M de vídeo.
- *Tamaño de punto.* Es la distancia entre los puntos individuales de un monitor cuanto menor sea la distancia, más nítida será la imagen. los rangos aceptables son 0,28 a 0,31 mm.

En la tabla 5.9 se muestra las generaciones de monitores.

| GENERACION | RESOLUCION | COLORES |
|------------------------------------|-------------------|----------------|
| Monocromática | 720 x 350 | 1 |
| CGA: arreglo de gráficas de color | 320 x 200 | 16 |
| EGA: arreglo de gráficas mejoradas | 640 x 350 | 16 |
| VGA: arreglo de gráficas de vídeo | 640 x 480 | 256 |
| SVGA: Super VGA | 800 x 600 | 16.000.000 |
| UVGA: Ultra VGA | 1024 x 768 | 16.000.000 |
| XGA: versión de IBM | 1024 x 768 | 16.000.000 |

Tabla 5.9 Generación de Monitores

5.5.1.2 Tarjetas de vídeo aceleradores y coprocesadores

Existen tres categorías:

Estándar. La tarjeta de vídeo estándar sólo crea imágenes de varias profundidades de color y resoluciones.

5.5.2 Estándares de Producción de Vídeo

Los tres estándares de producción de vídeo y los formatos de grabación en uso son: NTSC, PAL y SECAM. Cada sistema se basa en un estándar distinto, que determina la forma en que se codifica la información para producir una señal que finalmente genera una imagen de televisión.

5.5.2.1 NTSC

NTSC(National Television Standars Committe). Definen un estándar para registrar la información como una señal electrónica que generan una imagen de televisión.

La norma NTSC establece una resolución de 525 líneas transmitidas a 60 medios cuadros (entrelazados) por segundo. La señal es generada como una composición de señales de rojo, verde y azul para el color e incluye frecuencia modulada (FM) para audio y una señal MTS (Modular TV System) estereofonía.

El proceso de creación de un cuadro de vídeo se llama entrelazado (técnica que ayuda a evitar parpadeos en las pantallas de televisión). NTSC se define como Never The Same Color.

5.5.2.2 PAL

PAL (Phase Aternate Line). Este sistema de línea de fase alterna es una evolución del americano NTSC, su resolución efectiva es de 768 x 576 pixels a una profundidad de color mínima de 16, 4 millones de colores (24 bits). Es un sistema de 625 líneas a 50 Hz o 25 cuadros por segundo.

5.5.2.3 SECAM

SECAM es un sistema secuencial de color y memoria desarrollado en Francia 1959, utiliza 625 líneas a 50 Hz difiere mucho de los sistemas NTSC y PAL, en su tecnología de base y su método de producción.

5.5.2.4 HDTV

La Televisión de alta definición es un nuevo estándar para las imágenes de visualización con 35 milímetros de calidad de la película. Proporciona 1200 líneas de resolución y una relación de aspecto de 16:9. Existen tres estándares de HDTV en

competencia, dos con formato analógico uno Japonés y otro Europeo y el desarrollado en Estados Unidos con formato digital.

5.5.3 Integración de computadores y televisores

El vídeo de televisión se basa en la tecnología analógica y estándares internacionales fijos para la producción y despliegue de imágenes. El vídeo de las computadoras se basa en tecnología digital y otras con estándares más flexibles para el despliegue de imágenes.

La unión de vídeo-computadora donde la computadora controla las señales analógicas de vídeo disco y el vídeo muestra secuencias en un monitor aparte. Para esto primero debe convertirse la señal de vídeo de su forma analógica a digital, mediante la instalación en la computadora de una tarjeta especial de superimposición y digitalización de vídeo que tome la señal y la convierta en información digital.

La señal de vídeo analógica (convertida en información digital) y los gráficos digitales de su propia computadora se mezclan para dar como resultado una pantalla completa de vídeo en movimiento o una ventana que ocupa una parte de la pantalla del computador, creándose el fichero de almacenamiento de dicha señal, para que pueda ser procesado o reproducido desde cualquier herramienta o aplicación en el momento que se desca, generalmente este tipo de reproducción se realiza utilizando programas como Quick Time para Macintosh o Vídeo para Windows.

Esta técnica constituye una forma visual de entrenamiento en tutoriales y muestras.

5.5.4 Tarjetas de captura de vídeo

Una tarjeta de captura de vídeo permite digitalizar un solo cuadro de la fuente y guardarlo en el disco duro, ésta es conocida como una tarjeta capturadora de imágenes fijas, con frecuencia denominada captura de cuadros; una tarjeta de vídeo con movimiento puede capturar, digitalizar y comprimir múltiples cuadros y almacenarlos en algún medio óptico o magnético.

Dependiendo de la tecnología de captura que se use, puede necesitarse una tarjeta de vídeo de movimiento para reproducir la secuencia de vídeo.

Suele producirse la pérdida de algunos cuadros cuando la computadora está muy ocupada administrando la información de vídeo que entra, para disminuir esto algunas tarjetas incluyen chips que permiten acelerar el proceso de digitalización; la desventaja de estos sistemas de vídeo apoyados en hardware es que se necesita casi siempre un sistema de reproducción que tenga el mismo chip de compresión integrado.

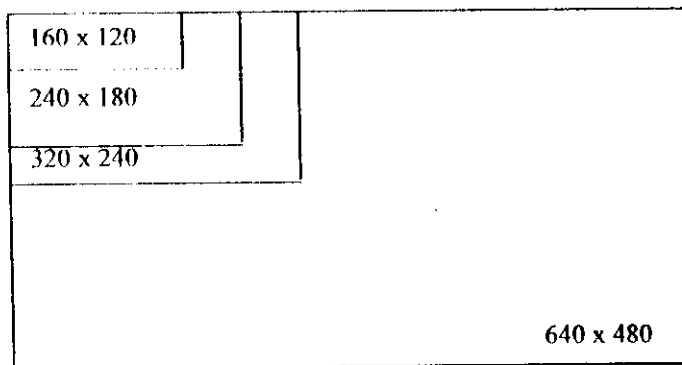


Figura 5.10 Tamaños para capturar imágenes utilizados por la mayoría de tarjetas

Algunas tarjetas de vídeo y codecs (compresión y descompresión) están diseñados para

capturar vídeos de forma más rápida que otros, es decir algunas tarjetas capturan los vídeos y los graban en el medio físico, para luego comprimir toda la información, esto no es lo más óptimo; otras tarjetas pueden comprimir los vídeos tan pronto como surgen del cable conector, gracias a un chip integrado a la tarjeta que comprime la información rápidamente.

Una de las mejores tarjetas de captura de vídeo que se encuentran disponibles en la actualidad es la Targa 2000, siendo sus características más importantes:

Targa 2000 creada por Truevisión que es una de las grandes empresas que están dedicadas a la producción de hardware de vídeo profesional, Targa 2000 es una placa que integra sonido digital de hasta 48 Khz de muestreo en 16 bits, un potente framebuffer de 24 bits con resoluciones de hasta 1152 x 870 a 24 bits sin entrelazar para entorno windows, salida y entrada de vídeo en Y/C y Vídeo Compuesto, y capacidad de compresión-descompresión de imágenes de vídeo en tiempo real, la tarjeta dispone de una memoria base de 20Mb que puede ser ampliada hasta 64 Mb utilizada como buffer para el volcado de vídeo.

Una desventaja de Targa 2000 es que no dispone de una salida de vídeo analógico por componentes para conseguir la mayor calidad de imagen posible durante la grabación a vídeo. Para su instalación requiere un equipo EISA (Extended Industry Standard Architecture) con una controladora y unidad de disco SCSI II de alto rendimiento, este disco duro no es necesario que esté dedicado a la Targa, por lo que puede ser usada para almacenar información.

Para seleccionar una tarjeta de vídeo es disyuntiva entre la velocidad de 64 bits y la

accesibilidad de una tarjeta de vídeo de 32 bits. Para el trabajo de Multimedia e Hipermedia, se necesita una tarjeta con capacidad VLB o PCI para que los datos de vídeo puedan moverse con rapidez en el sistema. La tabla 5.10 presenta algunas tarjetas de vídeo principales:

| MODELO | DISEÑO | RESOLUCION MAXIMA | NUMERO MAXIMO DE COLORES |
|----------------------------|---------------|------------------------------|---|
| MGA Ultima PLUS VLB | 64 bits | 1600 x 1280 | 16,7 M |
| MGA Ultima PLUS PCI | 64 bits | 1600 x 1280 | 16,7 M |
| Number Nine GXE64 Prto PCI | 64 bits | 1600 x 1280 | 16,7 M |
| Number Nine GXE64 Prto VLB | 64 bits | 1600 x 1280 | 16,7 M |
| Stealth 64 VLB | 64 bits | 1280 x 1024 | 16,7 M |
| Stealth 64 PCI | 64 bits | 1280 x 1024 | 16,7 M |
| Graphics Pro Turbo VLB | 64 bits | 1280 x 1024 | 16,7 M |
| Graphics Pro Turbo VLB | 64 bits | 1280 x 1024 | 16,7 M |
| Diamond Viper Pro PCI | 32 bits | 1280 x 1024 | 16,7 M |
| Diamond Viper Pro VLB | 32 bits | 1280 x 1024 | 16,7 M |
| Pro Graphics 1024 VLB | 32 bits | 1024 x 768 | 16,7 M |

Tabla 5.10.1 Tarjetas de Vídeo

| MODELO | RAM | COPROCESADOR | TIPO DE BUS |
|----------------------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| | ESTANDAR | GRAFICO | |
| MGA Ultima PLUS VLB | 2 M | MGA 64 | VLB |
| MGA Ultima PLUS PCI | 2 M | MGA 64 | PCI |
| Number Nine GXE64 Prto PCI | 2 M | S3 Vision964 | PCI |

| | | | |
|---------------------------|-----|---------------|-----|
| Number Nine GXE64 Prto VL | 2 M | S3 Vision964 | VLB |
| Stealth 64 VLB | 2 M | S3 Vision964 | VLB |
| Stealth 64 PCI | 2 M | S3 Vision964 | PCI |
| Graphics Pro Turbo VLB | 2 M | ATI Mach64 | VLB |
| Graphics Pro Turbo VLB | 2 M | ATI Mach64 | PCI |
| Diamond Viper Pro PCI | 2 M | P9100 | PCI |
| Diamond Viper Pro VLB | 2 M | P9100 | VLB |
| Pro Graphics 1024 VLB | 2 M | No disponible | VLB |

Tabla 5.10.2 Tarjetas de Video

5.5.5 Memoria de Video

Para retener el contenido de la pantalla, una tarjeta de video utiliza la memoria, ésta es necesaria dependiendo de la tarjeta de video, existen: 256 k, 512 k, 1M, 2M, 4M. La memoria de 1M o 2 M no fue creada para acelerar la tarjeta de video, sino para el monitor despliegue más colores y resoluciones de alta calidad.

Por ejemplo para 256 colores con una paleta de 256.0000, se necesita por lo menos 512 K de memoria de video. Si se desea una resolución de 24 bits (color verdadero) con calidad fotográfica se requiere 2M.

5.5.6 Formatos de Archivos de Video

Dependiendo de la plataforma y el software seleccionado, existen varios formatos de archivos de video.

La tabla 5.11 presenta los formatos más importantes:

| FORMATO | NOMBRE | EXTENSION |
|-----------|---------------------------|-----------|
| AVI | Audiovisual Intercalado | .AVI |
| DVI | Digital Video Interactivo | .DVI |
| QUICKTIME | Quick Time | .MOV |
| Indeo | Intel Video Technology | |
| MNE | Multimedia extensiones | |

Tabla 5.11 Formatos de Video

AVI. Audio Video Intercalado. Intercala audio y vídeo, pero proporciona reproducción de vídeo a solamente 15 cuadros por segundo en una ventana pequeña, lejos del vídeo de movimiento total. Es un formato diseñado por Microsoft para el sistema operativo Windows, se basa en las especificaciones RIFF⁶, están compuestos por varias secciones de datos, anidados principales: *hdrll* que define el formato de los datos del archivo, *idxl* es una sección opcional y *movi* encargada del almacenamiento mismo como secciones que se anidan dentro.

Dentro de las características de los ficheros AVI podemos mencionar:

- Reproducción posible desde CD-ROM, disco duro y disco flexible
- La reproducción no requiere de gran cantidad de memoria
- La carga y reproducción del fichero es rápida.
- Posibilitan la compresión manteniendo calidad.

6 RIFF.-Resource Interchange File Format

La fig. 5.11 se representa la estructura de un fichero AVI

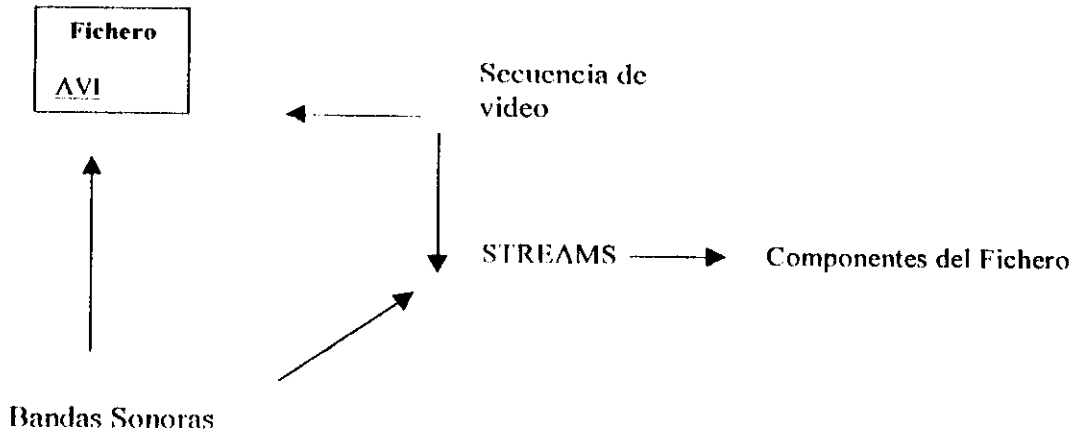


Fig. 5.11 Estructura de un Fichero AVI

La aplicación debe poder usar un STREAM independientemente de los demás. El formato AVI surge como extensión de Multimedia de Windows, para soportar datos de AUDIO Y VÍDEO y no son más que los llamados “chunks” o pedazos.

MOV. Formato de archivo utilizado tanto en PC's como Macintosh, se puede almacenar vídeo o vídeo y sonido por medio de pistas que consisten en datos homogéneos. El formato MOV inicialmente incluía especificaciones para almacenamiento de sonido y vídeo, pero sin embargo el está diseñado para extenderse de forma que pueda almacenar otros tipos de datos. MOV, es la extensión para el formato de archivos QuickTime de Windows.

DVI. Vídeo Digital Interactivo. Facilita suministrar vídeo de movimiento total, imágenes y audio. Los chips de hardware especializados de Intel permiten compresión de alta velocidad y visualización de vídeo de alta velocidad. Con la tecnología DVI, se puede

editar, operar sobre archivos, recuperar y enviar cualquier tipo multimedia como si fuese un simple texto. Los algoritmos de compresión de 160 a 1 de DVI hacen posible el almacenamiento de 30 minutos de vídeo de alta velocidad comprimido en un CD-ROM estándar.

INDEO. Indeo, es un formato para convertir señales de vídeo analógicas estándar NTSC. (National Television System Connette), en señales de vídeo digital a través de una tarjeta de PC y se almacena en la unidad rígida.

QUICK TIME. Es el formato de archivo de vídeo Apple. Permite cortar audio, imágenes, animación y vídeo en un archivo de película. El programa también proporciona soporte para archivos PICT y Codecs. (Dispositivos de compresión y descompresión de hardware y software) de Apple.

Quick Time está disponible para los sistemas operativos Macintosh, Windows y UNIX. Cuando los archivos de QuickTime se convierten a archivos de PC utiliza la extensión de archivo MOV.

MNE. Extensiones multimedia. Combinan vídeo, audio, imágenes y animación en un PC multimedia. MNE también proporciona soporte de archivos, bibliotecas enlazadas e interfaz de control de medios (MCI). MCI es independiente de la plataforma que permite a las aplicaciones multimedia controlar la interfaz de diversos dispositivos electrónicos y archivos de computadora.

5.6 DISEÑO DE INTERFAZ GRAFICA . EI COLOR

Actualmente las computadoras utilizan interfases gráficas con el usuario (Graphic User Interfase, GUIs), siendo el color un componente vital para su desarrollo.

Las interfases a color están basadas en dos partes: El sistema humano visual y un sistema de despliegue a color, su uso apropiado puede ayudar a la memoria del usuario a facilitar la formación de modelos mentales efectivos.

5.6.1 Fundamentos del color

Para comprender la potencia del color en las interfases, es necesario analizar los modelos básicos de color que han sido organizados en dos divisiones gráficas: modelos basados en la percepción y modelos basados en el despliegue. El primero representa la manera como percibimos el color y el segundo se basa en las características del dispositivo utilizado para el despliegue.

Los modelos basados en la percepción son conocidos como HSV; Hue, Sturation, Value (Matiz, Saturación y Valor) y HLS; Hue, Ligth, and Sturation (Matiz, Luz y Saturación).

El matiz se define como la composición de la longitud de onda espectral de color que produce los colores que apreciamos. La saturación (chroma) significa la pureza relativa del color sobre una escala del gris al tono más vibrante del color. El valor es la fuerza u oscuridad del color. La claridad o brillantez, indica la cantidad de energía luminosa que crea el color. El sistema HSV se basa en el sistema de color de Munsell usado por artistas.

Los modelos más comunes basados en despliegues son el RGB (Red-Green-Blue) y el YIQ/YUV. El RGB se usa para el despliegue en monitores de computadora y permite especificar el color asignando una cantidad de rojo, verde y azul en el rango entre 0 y 65.535. El modelo el YIQ/YUV se desarrolló para la producción de televisión (NTSC), se basa en la luminosidad y cromaticidad expresadas como la amplitud y la fase de la onda con respecto a una referencia. La medida espectral usada para precisar los colores y remover la ambigüedad de ellos es el CIE, que es un modelo basado físicamente, por lo que no se adecúa dentro de cualquier modelo basado perceptualmente o las categorías basadas en el despliegue. El CIE se apega más a la forma en que el ojo humano percibe el color pero ciertos dispositivos como los digitalizadores son incapaces de reproducir el proceso.

Los colores representados en una computadora requieren ser trasladados dentro del espacio del RGB, pero lastimosamente, no hay un mapeo uno a uno de los modelos basados perceptualmente a los modelos basados en despliegue, lo que puede explicar algunas dificultades encontradas cuando intentamos recrear el color correcto para una interfaz de pantalla. El modelo CIE permite traducciones de HSV al RGB.

Los receptores del ojo son sensibles a las luces color rojo, verde y azul, haciendo combinaciones de estos colores primarios, el ojo y el cerebro, interpolarán las combinaciones intermedias. Esto es la psicología, no la física del color, lo que se percibe como anaranjado en un monitor de computadora es una combinación de las frecuencias de las luces verde y rojo no de la frecuencia de espectro real que se ve al mirar una naranja a la luz en el día. Todos estos factores hacen que la administración del color en

computadora sea una tarea complicada.

La luz reflejada que llega al ojo está compuesta por diminutos puntos de medios tonos de algunos colores primarios. En contraste, los monitores de las computadoras son, como el sol, fuentes de luz. En la parte trasera de la cara del espejo de un monitor se encuentra miles de puntos de un compuesto químico de colores fosforescentes (rojos, verdes y azules) que son bombardeados por electrones que pintan la pantalla a grandes velocidades, estos puntos están colocados con mucho cuidado y a poca distancia, tienen un diámetro aproximadamente de .30mm.

Los puntos rojos, verdes y azules se encienden cuando el rayo de electrones choca contra ellos; así el ojo ve la combinación de rojo verde y azul (RGB) y la interpola. Cuando uno de los colores primarios se sustrae de la mezcla de RGB el color primario sustraído se percibe como muestra la tabla 5.12

| COMBINACION RGB | COLOR PERCIBIDO |
|--------------------------------|------------------------|
| Rojo | Rojo |
| Verde | Verde |
| Azul | Azul |
| Rojo y Verde (azul sustraído) | Amarillo |
| Rojo y azul (verde sustraído) | Magenta |
| Verde y azul (verde sustraído) | Cian |
| Rojo, verde y azul | Blanco |
| Ninguno | Negro |

Tabla 5.12 Combinación RGB

5.6.2 Los monitores y el color.

La mayor parte de los proyectos multimedia actuales se presentan en monitores de color que despliegan una matriz de 550 pixeles horizontales y 480 pixeles verticales (640 x 480), usualmente alrededor de 72 puntos o pixeles por pulgada; cada pixel puede ser uno de los 256 colores. Con menos colores no existe un rango suficiente para crear buenas imágenes fotorealistas. Con más colores la computadora debe trabajar más duro para desplegar la imagen en la pantalla y el desempeño se degrada a menos que se incorpore un procesador más rápido y se agregue memoria a los dispositivos.

La configuración de 640 X 480 de 256 colores (8 bits) se conoce como VGA (Video Graphic Array), y es la configuración por defecto de la mayoría de los sistemas multimedia Windows y Macintosh, aunque Windows soporta los adaptadores gráficos VGA de 16 colores (4 bits), se requiere al menos una tarjeta gráfica de VGA de 256 colores y un monitor VGA conectado al computador para crear multimedia aceptable.

El color de un pixel en el computador se expresa como una cantidad de rojo, verde y azul, se requiere de más memoria de la computadora y velocidad de procesamiento para administrar y desplegar digitalmente las combinaciones más grandes de rojo verde y azul para que el ojo vea más tonos de color.

5.6.3 Paletas de color

Las paletas son tablas matemáticas que definen el color de un pixel desplegado en pantalla, en Macintosh estas paletas se llaman Tablas de búsqueda de colores o CLUTs (Color Lookup Table, Tabla de búsqueda de colores). En Windows se utiliza directamente el término paleta.

Las paletas más comunes son las de 1, 4, 8 y 24 bits de profundidad, como se puede apreciar en la Tabla 5.13.

| PROFUNDIDAD DEL COLOR | COLORES DISPONIBLES |
|----------------------------------|---|
| 1 Bit | Blanco y negro (o dos colores cualesquiera) |
| 4 Bits | 16 colores |
| 6 Bits | 256 colores (suficientes para imágenes de color) |
| 8 Bits | Miles de colores (excelente para imágenes de color) |
| 24 Bits | Más de 16 millones de colores (fotorealista) |

Tabla 5.13 Paletas de Colores

Para sistemas VGA de 8 bits y 256 colores la computadora utiliza una tabla de búsqueda de colores o paleta, para determinar cuáles 256 colores, de entre los millones de colores posibles están disponibles en un momento dado.

En los sistemas de color de 24 bits el rango ofrecido cubre los colores que puede percibir el ojo humano. Las tarjetas de 16 bits brindan 5 bits por canal para un total de 32768 colores diferentes que son bastante realistas y uniformes.

5.6.4 Parpadeo de paletas

Cuando se cambia los colores de la paleta volviéndolos a mapear se producirá un parpadeo molesto de colores extraños en la imagen, mientras la computadora reconstruye la tabla de búsqueda de colores y cambia los colores viejos por nuevos, el parpadeo ocurre cuando la imagen nueva sustituye a la anterior.

Las técnicas para evitar el problema del parpadeo de paletas involucran soluciones de diseño:

- La solución más simple es mapear todas las imágenes del proyecto a una sola paleta compartida, la desventaja es que se debe intercambiar los 256 mejores colores de despliegue de imagen por 256 colores “promedio” que se compartirán en todas las imágenes.
- Una técnica menos simple pero más efectiva es desvanecer al negro o blanco antes de pasar a la imagen siguiente.

La mayoría de las aplicaciones de edición de imágenes, pintura y desarrollo de multimedia permiten volver a mapear, optimizar y personalizar las paletas.

CAPÍTULO VI

6. INFLUENCIA DE LA MULTIMEDIA EN LA PSICOLOGIA DEL APRENDIZAJE

Siendo multimedia una de las tendencias actuales más utilizadas en el desarrollo de sistemas de información, es la educación un campo que hoy en día aprovecha mucho de sus recursos para la implementación de nuevos sistemas de enseñanza, mediante los cuales el estudiante puede aprender fácilmente y con gran motivación.

Todo instrumento o herramienta que utilizamos en la vida moderna tiene elementos de diseño que toman en cuenta las características del individuo que va a utilizarlas. Pero en nuestro medio y en una de las actividades de mayor expansión en la vida moderna como es el diseño de programas y sistemas en computadora, no se pone mucha atención en el usuario final. Si imaginamos un auto guiado por un teclado, al cual podríamos incorporar una infinidad de funciones limitadas sólo por la imaginación, sin embargo debemos preguntarnos si ese sistema realizará efectivamente el trabajo que debe hacer, esto es trasladarnos de un lugar a otro. A simple vista parece un ejemplo exagerado pero es muy común encontrarnos con Software que no cumple su objetivo.

Esto nos permite poner en perspectiva a la interacción de los sistemas de computación con el usuario, bajo la premisa de que el programa o paquete de software es un sistema de comunicación de los diseñadores con el usuario final. Sabemos que el aprendizaje es un proceso mediante el cual el estudiante asimila la realidad objetiva de acuerdo con criterios sociales, en donde se sistematizan nuevas experiencias, para lograr un aprendizaje efectivo.

por lo tanto resulta imprescindible realizar un estudio sobre todos los factores que inciden en el proceso enseñanza – aprendizaje desde el punto de vista de la Psicología en la educación, para de esta manera optimizar el uso de los elementos de multimedia en la elaboración de Software educativo.

6.1 EDUCACIÓN

La educación es el mejor medio para desarrollar la inteligencia, permite la apropiación de la tecnología, la comprensión y redescubrimiento de la ciencia, la valoración de la cultura, la toma de conciencia de las capacidades personales y el desarrollo de la creatividad.

“La educación del hombre no es sino la vía o el medio que conduce al hombre, ser inteligente, racional y consciente, a ejercitar, desarrollar y manifestar los elementos de vida que posee”⁷

La educación tiene por objeto formar al hombre según su vocación y enseñarle la sabiduría propiamente dicha, que es el punto culminante hacia el cual deben dirigirse todos los esfuerzos del hombre. En toda buena educación, en toda enseñanza verdadera, la libertad y la espontaneidad deben ser necesariamente aseguradas al estudiante. Un estudiante se forma en un profesional eficaz con la adquisición de conocimientos impartidos por profesores y por investigación propia, pero el modo de adquirir esos conocimientos es indispensable para desarrollar y adquirir habilidades.

7 Núñez, Abelardo. La educación del hombre. Editores de. Appleton y Cía. Nueva York, 1886.

6.1.1 El Estudiante

Es el ente central del proceso enseñanza – aprendizaje, el mismo que se convierte en receptor de los conocimientos, pero no es un ente estático dedicado a la única labor de asimilar conocimientos y habilidades, el alumno es el creador de conocimientos.

El rol del estudiante ha cambiado drásticamente con el tiempo, involucra una participación activa no sólo en el aula de clases sino en la sociedad misma.

6.1.2 El Profesor

La función principal del profesor es el diseñar la instrucción y en segundo lugar estructurar y evaluarla. El profesor debe facilitar y estimular la capacidad de aprendizaje del estudiante, para esto debe seleccionar y propiciar situaciones adecuadas en forma adecuada.

Se ha producido un cambio en el papel que desempeña el docente, lo que conlleva a una reducción en la cantidad de conocimientos que se tiene que transmitir personalmente, pero su responsabilidad no decrece porque debe vigilar a sus alumnos que utilizan materiales individuales. La evaluación es otra de las responsabilidades de todo profesor, éste no solo debe evaluar los conocimientos que deben ser asimilados por los estudiantes, sino evaluar el proceso de enseñanza en sí.

6.1.3 La Clase

Una clase se desarrolla de acuerdo con las necesidades objetivas, el área de estudios o tema correspondiente, según la planificación y programa, intervienen varios

componentes siendo los principales: el alumno, el profesor y el contenido en sí de la cátedra.

6.2 EL APRENDIZAJE

El aprendizaje en la actualidad es un tema muy extenso dentro del área de Psicología, las investigaciones han alcanzado un altísimo grado de refinamiento, desde el año de 1930 el estudio de la Psicología se centra en “La manera en que el sujeto percibe el mundo y la transformación del comportamiento” a esto lo llamaron **Aprendizaje**.

Partiendo desde este primer punto de vista podríamos decir que la conducta es producto del aprendizaje, es decir de la manera en que el individuo capta o percibe los estímulos del medio. Para muchos psicólogos, la capacidad de aprender, constituye la mejor medida simple de la inteligencia. Para que se dé un aprendizaje óptimo dentro de la educación, tiene que existir algunos aspectos fundamentales:

- Explicación didáctica del profesor.
- Contenido científico de la materia.
- Actitud del sujeto que aprende.

Estos tres aspectos son de mucha importancia en la educación, ya que para que un aprendizaje dentro del medio educativo sea eficaz, primero, el maestro que es la persona que va a transmitir el aprendizaje, debe tener un conocimiento sobre los métodos y técnicas de enseñanza que facilitan la relación alumno – maestro y viceversa, a más de tener estos conocimientos, también debe dominar el tema de estudio o asignatura para poder explicar

clara o científicamente los contenidos utilizando métodos y técnicas adecuados. De estos tres aspectos importantes para el aprendizaje, el primordial es la Actitud del alumno ya que debe presentarse una predisposición para aprender, actitud que debe ser motivada por el maestro, que es el encargado de inyectar el interés en él.

Dentro del proceso enseñanza – aprendizaje, el maestro y el alumno son entes motivadores y renovadores, por lo tanto el aprendizaje dentro de la educación sería la captación o asimilación de los contenidos explicados o relatados por el maestro utilizando métodos motivadores, lo que permite que el alumno adopte conocimientos científicos que le ayuden a desarrollarse.

Para Vigostki “ El Aprendizaje es una actitud social y no solo un proceso de realización individual, una actitud de reproducción del conocimiento mediante la cual el niño asimila los modos sociales de actividad e interacción y más tarde en la escuela los fundamentos del conocimiento científico bajo condiciones de interacción social ”.

Por lo tanto el aprendizaje es individual y social y se presenta para la mayoría de psicólogos durante toda la existencia del individuo; así, nace aprendiendo, vive aprendiendo y morirá aprendiendo, es decir, nunca se acaba de aprender.

Debemos recalcar que para un determinado aprendizaje el individuo debe estar psicológica y socialmente preparado, es decir, estar listos para aprender. Existen casos especiales como aprendizajes precoces y tardíos, esto depende mucho de la motivación que recibe el niño y de su nivel de inteligencia que en algunas ocasiones también puede

darse por herencia, por lo tanto los aprendizajes requieren de una madurez del individuo para que sean óptimos.

El objetivo del aprendizaje es desarrollar en el alumno las potencialidades, habilidades, capacidades y destrezas que le permita realizar bien cualquier tarea y lo conlleve a un cambio positivo de conducta.

Los conocimientos y habilidades son el contenido del aprendizaje, donde las habilidades son las acciones para alcanzar un objetivo y cada objetivo del proceso enseñanza – aprendizaje debe incluir el nivel de asimilación de los contenidos que se pretende conseguir. Los niveles de asimilación son:

- **Familiarizar.-** los alumnos deben reconocer conocimientos y habilidades que se les presentan.
- **Reproducir.-** implica la repetición del conocimiento ya adquiridos.
- **Producir.-** los estudiantes deben estar en capacidad de aplicar en nuevas situaciones los conocimientos y/o las habilidades ya adquiridas.
- **Crear.-** implica la capacidad del estudiante de resolver situaciones nuevas para las que no son suficientes los conocimientos y habilidades adquiridas.

6.2.1 Formas de adquirir el aprendizaje

El aprendizaje puede adquirirse en dos formas:

1. **Aprendizaje por Recepción.-** se da cuando la información es presentada al alumno en su forma final. Luego que recibe la información la procesa ya sea de manera

significativa o repetitiva, pero esto depende del contenido de la información y de la actitud del alumno, más no de la forma receptiva en que se lleva a cabo el aprendizaje.

2. Aprendizaje por Descubrimiento.- en este aprendizaje el alumno no debe descubrir el contenido, la tarea del maestro consiste en darle pistas o indicios para que llegue por sí mismo al aprendizaje.

Estas dos formas no son excluyentes, por el contrario, se conjugan de manera que el aprendizaje significativo pueda ser por recepción o descubrimiento. El aprender significativamente es la mejor forma de alcanzar los objetivos de la educación, objetivos que no se formulan en términos de contenido sino en términos de capacidades.

A lo largo de los tres últimos siglos, los libros fueron el vehículo exclusivo del traspaso del conocimiento, hoy las bibliotecas como templos del saber están compartiendo de ese privilegio con las filmotecas, videotecas; sin mencionar el mundo de los sonidos: cassettes, discos, grabadoras, máquinas de enseñar, computadoras, etc. Las bibliotecas del futuro habrán de ser más bien centro de imágenes y sonidos.

6.2.2 Proceso Enseñanza – Aprendizaje

El proceso enseñanza – aprendizaje permite la asimilación por parte de los alumnos para lograr objetivos propuestos. El contenido en el proceso enseñanza – aprendizaje. tiene los siguientes componentes:

- Sistema de Conocimientos
- Sistema de Habilidades

Leontiv dice que “En la Educación Superior el proceso persigue el objetivo de formar profesionales, lo que se logra principalmente por medio de la apropiación por parte de los estudiantes, del conocimiento de los objetos en movimiento de su actividad y de los métodos de trabajo o sea del contenido.

Es decir la sistematización de los conocimientos y habilidades conforman la maestría profesional, lo que es el resultado del proceso docente educativo”⁸

8 Leontiv. Actividad, conciencia y personalidad. Pueblo y educación 1981

MODELO FUNCIONAL

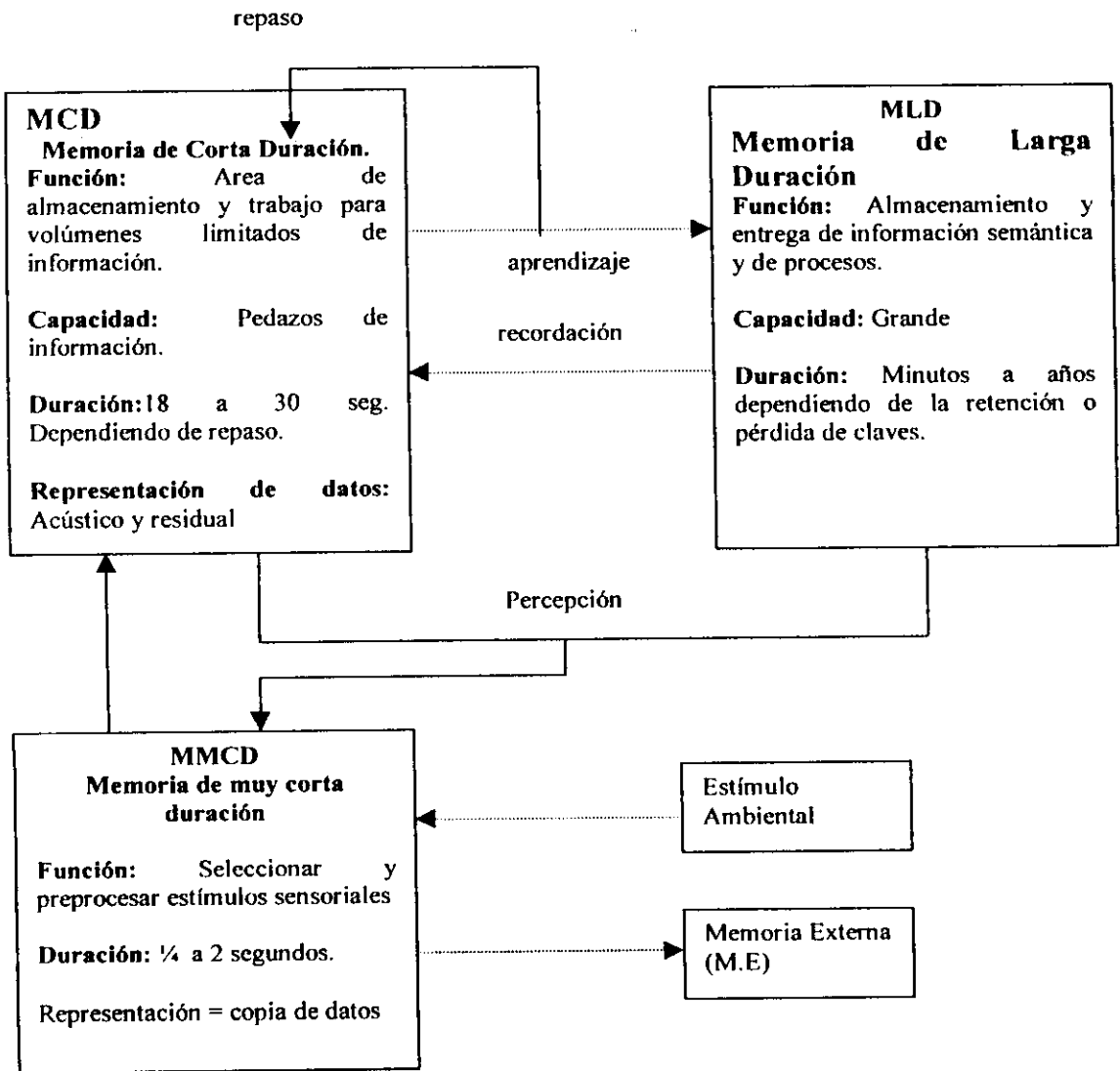


Fig. 6.1 Modelo Funcional

6.2.3 Estrategias del proceso enseñanza – aprendizaje

Las condiciones que deben reunir los elementos dentro del proceso enseñanza – aprendizaje son:

- **Preparación del contexto.-** el diseño de las actividades a realizarse debe ser dentro de un marco adecuado que definan condiciones como el ambiente que ejerce influencia

sobre los alumnos para favorecer o dificultar el desarrollo de tareas específicas.

- **Despertar, mantener y centrar la atención.**- un elemento que el profesor a de plantearse con respecto al desarrollo del proceso enseñanza – aprendizaje, constituye las estrategias que pone en juego para que los alumnos presten atención a lo que se hace, se impliquen en ello y se mantengan.

Se gana la atención:

- ✓ Mediante el análisis de los intereses básicos en el aula: el rango de intereses es muy amplio y están conectados con la edad, estatus socio-económicos, capacidad, experiencias, motivación hacia el éxito, etc.
- ✓ Informar a los alumnos de las dificultades: Si se indica que el material a aprender es importante y que comporta esfuerzo, pero que su realización es posible, y siempre mejor que la falta de dicha información, El refuerzo y autoestima juegan aquí un papel importante.
- ✓ Proporcionar contenidos estructurados y organizados: la atención tiene, además de un componente objetivo otro cognitivo que exige condiciones de significación lógica (saber de qué se trata, par qué sirve, qué relación tiene con otros aprendizajes, etc.)
- ✓ La novedad y lo novedoso: es otro recurso para captar la atención.

Para mantener la atención:

- ✓ Variar los estímulos: Un texto con ilustraciones es más interesante que sin ellas, si se informa gesticulando adecuadamente o utilizando recursos audiovisuales hará más llamativo su mensaje.
- ✓ Dar oportunidad de que el sujeto incorpore algún tipo de actividad física al proceso de

aprendizaje.

- ✓ Crear conciencia de satisfacción por los resultados de la tarea, y estimular positivamente: Especialmente a los que presente mayor dificultad de aprendizaje.
- ✓ Provocar preguntas descubiertas y encubiertas: que permitan evaluar el valor de ciertos puntos importantes dentro del contenido.
- ✓ Utilizar el humor: Bien en forma de cuñas, de rupturas de discurso, gestos descompensados, voces inusuales, movimientos más lentos o rápidos de lo normal. mantener la atención, el humor resulta gratificante, permite un espacio de descanso y recuperación de la mente y mejora el clima afectivo dentro del contexto de trabajo.
- ✓ Hacer referencias personales: La práctica común señala que no hay mejor forma de atraer la atención de un alumno que llamarlo por su nombre. En este sentido tanto las referencias a persona, situaciones conocidas es una importante fuente de significación vital que permite incorporarse de una manera total a la actividad del curso.
- **Presentación de la Información.-** Otro de los aspectos fundamentale de la conducción del trabajo didáctico es la presentación de la información que implica la explicación de los contenidos, como la descripción de las tareas a realizar.
- **Organización de la Información.-** Seleccionados y ordenados los contenidos así como las relaciones entre ellos y las estructuras correspondientes, la cuestión es cómo presentar la información a la hora de dársela a los alumnos, cómo preparar para los alumnos una información organizada y en un contexto significativo. En este proceso juegan un papel fundamental los organizadores.
- **Delimitación de tareas instructivas.-** Se refiere a la determinación previa de las etapas o pasos que el profesor da y las actividades de aprendizaje que los alumnos deben realizar en el proceso instructivo.

El profesor al asignar una tarea académica a los alumnos debe tomar en cuenta:

- ✓ Qué instrucciones les va a proporcionar.
- ✓ Qué información previa es necesaria.
- ✓ Qué pistas de base para la realización les va a proporcionar.
- ✓ El feedback (retroalimentación) que va a emplear, etc.

Para el proceso de enseñanza en el aula puede determinarse:

- ✓ Cómo va a presentar la nueva información.
 - ✓ Cómo va a propiciar la relación de la nueva información con las experiencias previas.
 - ✓ La actividad que los alumnos deben realizar para el aprendizaje: colectiva, grupal o individual.
 - ✓ Los medios didácticos que va a poner en juego.
 - ✓ Los materiales que van a ser utilizados.
 - ✓ Las técnicas y recursos que va a emplear para la evaluación.
 - ✓ Cómo va a retroalimentar.
- **Diseñar y analizar las relaciones de comunicación.**- El proceso de enseñanza – aprendizaje es una transición humana que ubica al maestro, al estudiante y al grupo en un conjunto de interrelaciones dinámicas que sirven de marco a un aprendizaje entendido como cambios de sus esquemas conceptuales. El objetivo básico de la educación es el cambio, crecimiento o maduración del individuo, puntualizada en la siguiente ecuación:

Instrucción - formación - educación.

La comunicación en el aula se da bajo las características de multidimensionalidad, simultaneidad e impredecibilidad. La multidimensionalidad se refiere a que el aprendizaje de los contenidos educativos no se producen en forma lineal, sino que a más del incremento del conocimiento éste se desarrolla también en profundidad.

La simultaneidad se refiere a que se cumple la comunicación en el aula, porque frente al emisor necesariamente existe el receptor, además la misma concepción de enseñanza – aprendizaje como proceso contradictorio permite ver con claridad que estos dos se dan simultáneamente, y dentro de este último el desarrollo de contenidos educativos de carácter conceptual, procedimental y actitudinal, simultáneamente. La impredecibilidad hace referencia a que la comunicación educativa en el aula produzca un ambiente de expectativas tanto del maestro y del alumno.

6.2.4 Procesos didácticos para el aprendizaje activo

Un proceso es un conjunto de fases sucesivas de un fenómeno que se desarrolla en forma dinámica, es decir en forma permanente y continua. Un proceso didáctico es la secuencia de acciones organizadas y sistematizadas que va simultáneamente provocando cambios conceptuales, procedimentales y actitudinales en los educandos. También se los define como los métodos, procedimientos, técnicas y la utilización de recursos para la realización de un aprendizaje.

6.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Por más diversas que sean las situaciones de estudio, las concepciones de la

motivación del alumno, tanto la atención como la actitud hacia el estudio son expresiones externas de determinada orientación de la actividad psíquica y práctica de quien estudia, esa orientación se logra vinculando estos aspectos básicos del estudio a los determinantes interiores, exteriores y personales del individuo.

6.3.2 Factores exteriores de la asimilación

Los resultados del estudio están determinados no solo por factores subjetivos (relación del alumno con el objeto), sino también por factores objetivos (propiedades del material que se debe asimilar). El análisis de psicólogos y pedagogos permite destacar las propiedades fundamentales del material didáctico que influyen en su asimilación.

La primera propiedad del material didáctico es su contenido. Pueden ser objeto de la asimilación datos concretos o conocimientos generales, conceptos o principios, acciones u operaciones, actitudes o hábitos, depende cuál de estos tipos de material sea el objeto de la asimilación para determinar la estructura de ésta, los métodos de estudio y las formas de enseñanza.

Las investigaciones de psicólogos soviéticos mostraron que la estructura y carácter del estudio están determinados también por el ámbito de los conocimientos y la actividad a que pertenecen los correspondientes hechos, conceptos, hábitos y aptitudes. Por ejemplo la asimilación de las reglas aritméticas está vinculada a formas de observación de la actividad mental y práctica distintas que la asimilación de la Gramática.

La segunda propiedad del material didáctico es su forma. Puede ser vital cuando la

enseñanza se basa en objetos o formas de actividad reales, y didáctica cuando la enseñanza se efectúe con objetos y tareas especialmente preparados y esquematizados.

Puede ser objetar, ilustrada, verbal y simbólica, cualquiera de estas formas de presentar el material didáctico constituye cierto lenguaje que sirve para transmitir determinada información: signica, conceptual, de valor o de mando. Las investigaciones de psicólogos soviéticos y otros países indicaron que la influencia del lenguaje depende de:

1. Que el lenguaje corresponda al carácter del material similar.
2. Hasta que punto el alumno domina ese modo de codificar la información y hasta que punto ese lenguaje corresponde a la estructura de ese pensamiento.

La tercera propiedad del material didáctico es su dificultad. Que influye sobre la efectividad de la asimilación, su rapidez y exactitud. Cuando se habla de dificultad o facilidad del material por lo común se alude a que un material es asimilado por los alumnos con más rapidez y menor cantidad de lagunas y errores, en tanto que otro se asimila lentamente. Es aún más difícil retener un texto carente de sentido, compuesto incluso de palabras conocidas, y se hace del todo difícil si se divide las palabras en sílabas sin sentido.

La dificultad de la asimilación crece cuando la falta de cada elemento subsiguiente y su cantidad no son anticipadas. La teoría de la información ha establecido un principio muy importante.

“Cuanto mayor es el ordenamiento, es decir, la regularidad de la comunicación tanto

menor es, por lo general la información que aporta cada uno de sus elementos”⁹. De ahí que se puede decir que cuanta más información contiene cada elemento de material didáctico, más difícil es asimilarlo.

La cuarta propiedad que influye en la asimilación del material didáctico es su **significado**, entendiéndose por significado la importancia de la información que contiene dicho material. Determinados datos o acciones pueden ser importantes por sí mismos para captar el material posterior, pueden resultar de importancia para resolver tareas ante las que luego se encontrará el alumno y para la conducta y ciertos rasgos de personalidad; por lo tanto el concepto de “significado” engloba las categorías de conocimiento, de utilidad y de valor. Para que sea solidamente asimilado el material didáctico se debe adquirir la correspondiente significación para el propio alumno, o sea, que en el material deben estar registradas sus necesidades.

La quinta propiedad es la comprensión del material didáctico que está ligada íntimamente a la significación, observaciones y experimentos atestiguan que un material comprensible se asimila mejor, pues se retiene más tiempo y más plenamente.

La comprensión de un material no es una cualidad aislada del mismo, independiente del sujeto que asimila; la comprensión depende de que en el arsenal del alumno figuren los conceptos, datos y acciones necesarios para comprender los elementos del material y establecer los nexos entre ellos.

9 A.Petrovssky. Psicología Evolutiva y Pedagógica.

La sexta propiedad es la estructura del material didáctico, este factor está íntimamente vinculado al anterior, la comprensión está vinculada por los nexos de lo nuevo, de lo desconocido como conocido. La estructura del material consiste en cómo se establece en el mismo esos nexos, por ejemplo, la comprensión de la operación de multiplicar se basa en la comprensión de la suma y en la aptitud de realizarla.

Los nexos pueden establecerse no solo entre conceptos, sino también entre objetos, imágenes o fenómenos, por ejemplo: semejanza y diferencia, cercanía y alejamiento, antes y después, causa y efecto.

Los nexos pueden establecerse sobre las bases de las reglas de cierto lenguaje, de determinadas correlaciones y combinaciones del mismo ya asimiladas, ésta será la estructura sintáctica del material. Investigaciones indicaron que algunos nexos con precisión se asimilan con más facilidad que los complejos, que incluyen muchas relaciones; lo que explica la dificultad que surge al tratar de asimilar muchos teoremas, demostraciones, etc.

También surgen dificultades cuando los nexos no están bien delimitados y se hallan enmascarados dentro de un material concreto y descriptivo; de igual manera con la distribución de las partes.

El séptimo factor de influencia es el **volumen** que es la cantidad de elementos que existen en el material didáctico y que deben ser asimilados. En un material carente de sentido, no resulta difícil determinar la cantidad de elementos retenidos, en el material a

asimilar se desechan los puntos secundarios, se destacan los puntos de apoyo conceptuales, trozos amplios son sustituidos por designaciones generales, es decir se produce una reelaboración compleja de la información.

No basta con medir la cantidad de elementos del material didáctico: puesto que el alumno no asimila lo que está escrito sino aquello que resulta de su reelaboración mental del texto y de expresar esos resultados en términos de su propia experiencia. El volumen del material didáctico sólo puede medirse en forma indirecta por la cantidad de nuevos conceptos u operaciones que debe asimilar. También se lo puede medir por la cantidad de nexos o juicios que contiene, el aumento del volumen conceptual aumenta la dificultad para la re-elaboración mental y asimilación.

Otro factor importante constituyen las *propiedades emocionales* del material didáctico, en especial, la atracción del material, su capacidad de suscitar en el alumno determinados sentimientos y vivencias. Las investigaciones demuestran que un material que despierta fuertes sentimientos positivos, se asimila más fácilmente que el que resulta indiferente o aburrido.

6.4 LA INTELIGENCIA

La inteligencia se define como “una constante interacción activa entre las capacidades heredadas y las experiencias ambientales, cuyo resultado capacita al individuo para adquirir, recordar y utilizar conocimientos, entender tanto conceptos concretos como abstractos, comprender las relaciones entre los objetos, los hechos, las ideas: aplicar y

utilizar todo ello con el propósito de resolver problemas de la vida cotidiana”¹⁰

Además podemos decir que la Inteligencia es la capacidad para adquirir y acumular experiencias, es decir la forma en que se pueden aplicar las experiencias adquiridas y retenidas. La inteligencia del ser humano sigue un proceso en el que se reconocen 3 etapas:

- Etapa de las funciones de adquisición: Por las que el individuo capta, recoge, aprende los términos y elementos del conocimiento, mediante los órganos de los sentidos que nos ponen en contacto con la realidad
- Etapa de las funciones de conservación: Que se hallan representadas por la memoria como un depósito en el que se fijan los conocimientos y se conservan hasta cuando son requeridos por medio de la elaboración de las imágenes adquiridas.
- Etapa de las funciones de elaboración: Que permiten combinaciones de los elementos adquiridos y que determinan la organización del pensamiento.

6.5 EL LENGUAJE

El lenguaje es la facultad humana que permite expresar y comunicar el mundo interior de las personas, implica manejar códigos y sistemas de símbolos organizados de acuerdo con leyes internas, con el fin de manifestar lo que se vive, se piensa y se desea.

El lenguaje es el complemento necesario del pensamiento, por medio del lenguaje de gestos, movimiento, pintura, palabra.... , el individuo cifra y descifra el mundo, se

¹⁰ Diane E. Papalia y Sally Wendkost Olds. Psicología

relaciona con los demás, interpreta su ámbito social, produce cultura y se inserta en la época en que vive. El lenguaje siempre trata de alcanzar a expresar las cualidades del pensamiento, así como también completa el pensamiento en el sentido de hacerlo claro, comunicativo, gráfico, preciso, en otras palabras, capaz de ser entendido por los demás.

Para un niño de dos o tres años, el lenguaje es fundamentalmente un entretenimiento, una especie de juego divertido y a la vez incomprensible. Un niño de seis años ya ha descubierto o lo está haciendo, entonces constituye una valiosa herramienta de innumerables aplicaciones prácticas que le permitan adquirir conocimientos.

Los aprendizajes dependen en su mayor parte del lenguaje, al que están supeditados la transmisión del esquema cultural correspondiente y el mismo funcionamiento de la estructura social. El lenguaje hace algo más que servir de herramienta para las funciones comunicativas, nos puede ayudar para controlar y guiar nuestro comportamiento y resulta útil para pensar y resolver problemas.

Dentro del aprendizaje es importante estructurar un concepto bien definido que especifique a través de un conjunto de características claras e inambiguas, el tamaño, la forma o la función unidas por una regla o una relación entre ellas de lo que se desea transmitir. Así por ejemplo una pelota es un objeto esférico de una cierta composición, tamaño, peso y textura utilizado con el propósito de jugar. Dentro de los tópicos a ser analizados como parte del lenguaje y su influencia en el proceso enseñanza – aprendizaje, tenemos a los audiovisuales.

6.6 LOS AUDIOVISUALES

A medida que se reconoce mejor el valor de los medios audiovisuales se incrementan y proporcionan mayores facilidades para su uso, se hace evidente la necesidad de varios de estos medios para alcanzar muchas metas educativas, ya no pueden usarse los medios audiovisuales simplemente como un enriquecimiento didáctico accidental que se emplea cuando el tiempo y las circunstancias lo permiten, sino como parte integrante y cuidadosamente planeada del proceso enseñanza – aprendizaje. Según H. Dieuzéide, un audiovisual es un elemento que permite “ la transmisión mecanizada, eléctrica o electrónica y/o de imágenes o sonidos ”.

El clima pedagógico y las formas de actividades escolares, se ven transformados incluso por las características de esta transmisión:

- La mecanización de la presentación.
- La fugacidad del mensaje.
- El carácter apremiante y la presentación del mensaje.
- Los efectos psicológicos de las modalidades de recepción.

Dieuzéide sugiere limitar el audiovisual a todos los materiales que debido a modalidades particulares de su transmisión ejercen un efecto importante sobre la situación pedagógica de la clase. Según Edgar Dale el audiovisual reúne “ todos los medios de la enseñanza que no dependen en primer lugar de lo escrito para transmitir una significación”, por lo expuesto, la definición de Dieuzéide se refleja en el siguiente esquema (Fig 6.2)

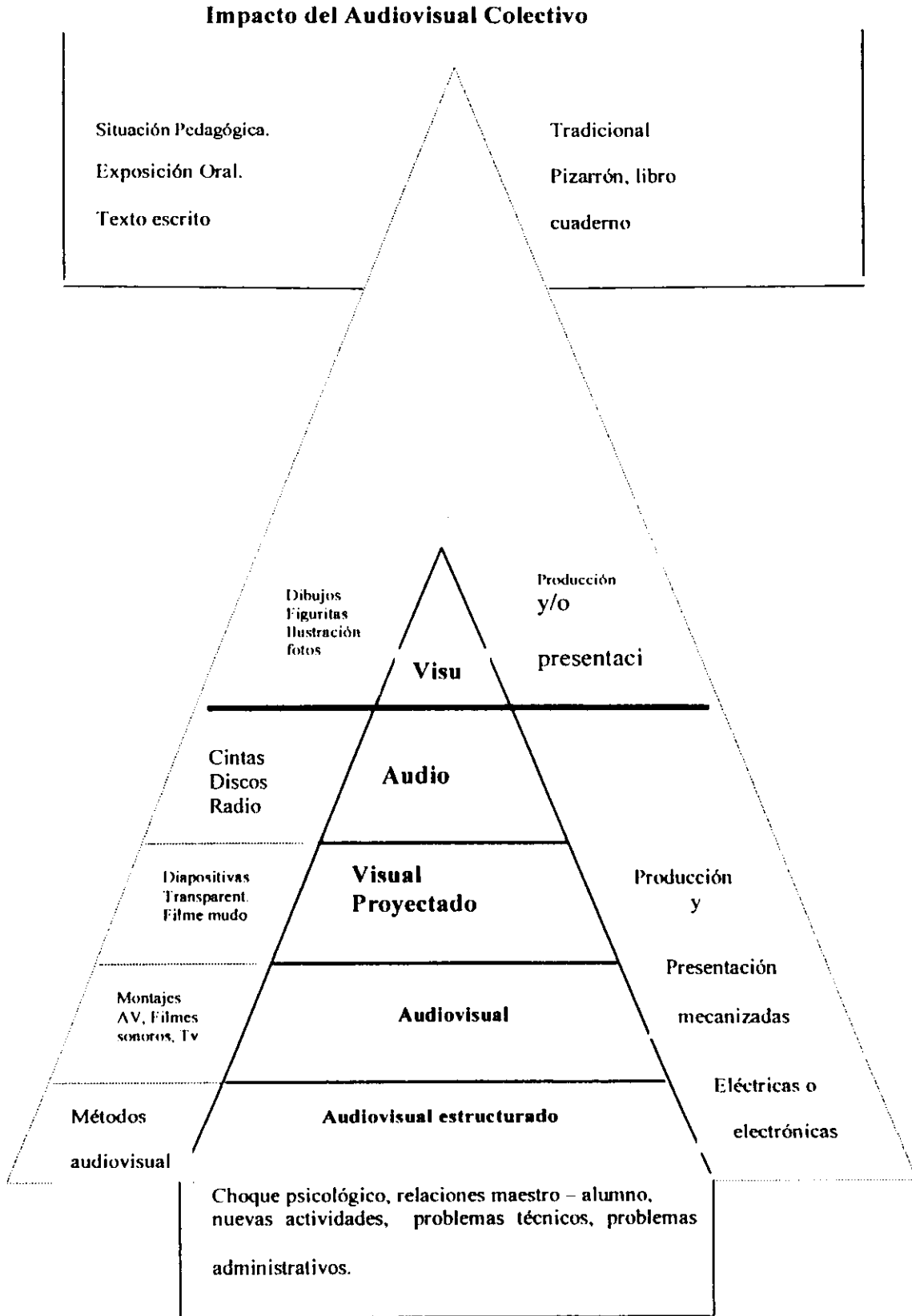


Fig. 6.2 Impacto Audiovisual

Su objetivo es tratar el audiovisual como una tecnología educativa que procurará aportar al servicio de una enseñanza moderna, el mayor número posible de medios y técnicas. Así se podría integrar diferentes recursos como por ejemplo la imagen directa de la realidad puede ser complementada con otras posibilidades didácticas como las técnicas de observación, encuesta, vídeograbadora, la imagen fotográfica, recopilación de sonidos.

Sin embargo lo esencial no radica en el embellecimiento de una lección. el audiovisual ilustrativo, es decir el no integrado, le asigna un interés desdeñable; la utilización del audiovisual que no especifica a pesar de su bondad, puede producir desconfianza. Para que el uso del audiovisual sea eficaz debe inscribirse en un proceso educativo que tenga la característica de ser dialéctico entre lo concreto y lo abstracto, entre lo real y lo original.

Dentro de los progresos técnicos de los audiovisuales el más sobresaliente es el llamado “medios cruzados” o “Multimedia” que consiste en el uso simultáneo o sucesivo de varios recursos audiovisuales.

El concepto de Multimedia es la preparación de equipos formados por varios tipos de materiales que desarrollan un tema concreto. El equipo contiene discos, cintas magnetofónicas, filminas diapositivas, láminas, película, folletos, objetos tridimensionales, etc. Actualmente se usan las computadoras para llevar expedientes de los alumnos, para organizar horarios, en orientación educativa y vocacional, en simulación de procesos de aprendizaje para enseñanza programada, almacenar información y publicación de trabajos. Los avances tecnológicos han sido extraordinariamente fecundos en su

aplicación a la educación, para poder ofrecer lo mejor y lo más importante en experiencias para los alumnos y hacer esto extensivo a un número cada vez mayor.

6.6.1 La Percepción

La percepción constituye el acto de interpretación de un estímulo recibido por el cerebro por medio de uno o más mecanismos sensorios; constituye el último proceso de una cadena de comunicación con un receptor humano y permite al organismo extraer elementos del entorno (formas de las representaciones o conocimientos), utilizables de modo universal para elaborar conductas. La percepción sigue a la sensación para originar formas mentales en el cerebro: las ideas, en la comunicación por signos y por la palabra; las imágenes, en la comunicación visual; las formas sonoras en la música, etc.

La percepción es la construcción de imágenes reconocibles a partir de un conjunto de elementos correctamente recibidos por separado, es uno de los mecanismos superiores del contacto del ser con su medio ambiente.

“Percibir es construir intelectualmente”¹¹

La percepción constituye un compromiso entre lo que se le da al organismo para que vea (excitación del estímulo) y lo que el organismo está en disposición de ver, desea ver, o también desea evitar hacerlo.

La percepción consiste en la habilidad para transmitir estímulos al cerebro e

11 Piaget, Jean. “La Percepción”.

interpretarlos acertadamente, incluye todos los sentidos, pero como la vista es la habilidad clave del aprendizaje la percepción se refiere a la habilidad para ver y comprender acertadamente en la mente.

6.6.1.1 Percepción e Información

La percepción y el sistema comportamental tienen como características fundamentales ser integradores e inventivos, el objeto a percibir tiene una cierta extensión, en presencia de la cual el perceptor se libra a una exploración.

6.6.2 El Texto.

En la actualidad, el texto y la habilidad para leer son la puerta de entrada al poder y el conocimiento, puede ofrecer información con un significado poderoso; las palabras y símbolos en cualquier forma son los sistemas más comunes de comunicación; con precisión y detalle brindan el significado más extendido al mayor número de personas.

La palabra escrita se utiliza como recurso didáctico en forma de carteles, letreros y textos, que deben obedecer a un objetivo didáctico determinado. Una sola palabra puede encubrir varios significados por ello es importante cultivar la exactitud y la claridad en las palabras que elija. La capacidad de expresar ideas, necesidades o conceptos con palabras o signos, puede tener profundos efectos sobre el comportamiento, pues la forma en la que describimos las cosas puede afectar la forma en que las percibimos, las recordamos o pensamos sobre ellas.

Los textos, a pesar de la proliferación de los medios de comunicación, son el recurso

que permite una información más clara y completa y a la que siempre se puede volver. La escuela constituye para los niños un activador lingüístico de primera magnitud, los coloca ante la necesidad ineludible de tener que adquirir y manejar continuamente nuevas palabras y conceptos, ayudándoles a asimilar un conocimiento global del mundo, es decir, del medio natural y del medio social, coincidiendo todo esto, en una etapa en la que un cúmulo de nuevos aprendizajes va a desplegarse ante su insaciable curiosidad; entre otros, la lectura y escritura directamente relacionadas con la función verbal.

Para un aprendizaje significativo el contenido del texto no debe ser muy complejo y debe remarcar el mensaje principal, probablemente una de las labores más importantes del maestro actualmente es la cuidadosa selección o preparación del texto que permitan o faciliten el mejor logro de los objetivos del aprendizaje.

Para seleccionar los textos que servirán como objeto de estudio o lectura individual para los alumnos de primaria, es conveniente tomar en cuenta tres características básicas :

- Que tenga valor literario.
- Que responda a los intereses y necesidades de los alumnos.
- Que sea adecuada al grado de desarrollo mental del niño, de tal manera que la forma o redacción no plantee excesivas dificultades al estudiante.

Se debe presentar un vocabulario adecuado para expresar las ideas; debe estar de acuerdo con el nivel del perceptor; correcta ortografía; las palabras deben estar ordenadas de acuerdo con la sintáxis para que el significado sea claro, ya que el uso de palabras

desconocidas o términos técnicos puede ser una carga inútil que dificulte o anule el aprendizaje de una habilidad o la comprensión de la información.

Durante el período de planificación del material didáctico se descuida con frecuencia la legibilidad de las palabras, números y otros datos que deben acompañar a los materiales audiovisuales y que el espectador espera leer con facilidad. Es muy importante que los planeadores controlen cuidadosamente la legibilidad de los textos atendiendo al tamaño, estilo y distribución de las letras, y así controlar físicamente la cantidad de información que debe presentarse en una unidad visual.

En forma recíproca el límite psicológico de la cantidad de información determina la elección de letra. La información larga o compleja debe dividirse en una secuencia de presentaciones.

El cuerpo del texto se percibe estéticamente en dos modelos: de carácter y global. A nivel de carácter el tipo de letra afecta sutilmente la actitud psicológica del espectador ante el tema y su presentación. El cerebro reconoce las palabras más por su forma total que por sus letras individuales. Por esta razón, el texto formado totalmente en mayúsculas es menos accesible que el formado de mayúsculas y minúsculas, la configuración cuadrada de las mayúsculas destruye la forma única que los identifica.

A nivel global, todo el cuerpo del texto debe ser gráficamente agradable y provocativo, conviene someter el cuerpo del texto de modo que se perciba de forma general y no los detalles.

6.6.3 Imágenes

.....Kant decía que, en el conocimiento la imagen trabaja en beneficio del entendimiento, en tanto que en el arte el entendimiento trabaja en beneficio de la imaginación. Imagen es la foma visual significativa, perceptible, en el instante mínimo de visión. En esta acepción, imagen corresponde a la "forma".

La imagen constituye la reproducción de la figura de un objeto por la combinación de los rayos de luz. Las imágenes se pueden colocar dentro de los elementos propicios que sirven de apoyo en el proceso de enseñanza – aprendizaje, con el uso adecuado será una gran ayuda par engrandecer el mundo interior del alumno, un camino de integración al mundo real y un ejercicio de crecimiento. Es importante proporcionar elementos y motivaciones que impulsen su posibilidad creadora y su elasticidad de pensamiento.

El paso de la civilización verbal a la civilización visual es una realidad para las nuevas generaciones. Los niños y los jóvenes, sueñan, piensan y se expresan en imágenes, los adultos no han prestado a este fenómeno el tiempo y la seriedad que merece y por eso mismo las posibilidades de abordarlo con éxito son muy escasas. Ningún campo científico, ni ninguna actividad humana son inmunes al poder arrollador de la imagen. Las imágenes se han convertido en formas expresivas poderosas y universales.

Todo esto ha originado un problema educativo que estriba en que la representación del mundo en forma brusca y original ha dado a luz las imágenes y los sonidos, resulta completamente incógnito para los adultos, pues muchos de nosotros somos analfabetos frente a estas nuevas formas de expresión.

Los avances en el dominio de la expresión gráfica son esenciales para que el individuo en una fase posterior pueda acometer el aprendizaje, permite conseguir una comunicación simbólica a través de un sistema gráfico.

La fascinación de la mirada tiene capital importancia en la vida del niño, según H. L. Rehingold el contacto ya no físico sino visual constituye la raíz de la sociedad humana, debemos enfrentar al niño a todas las manifestaciones artísticas para que pueda captar la belleza desde los primeros años de edad.

Las imágenes ponen en manifiesto el significado de la palabra hablada o escrita, las fotografías y los dibujos intentan dar una imagen de la realidad, pueden ser de gran tamaño para ser vistos simultáneamente por todo un grupo, o de un formato más pequeño para ser manipulados individualmente o en pequeños grupos.

Generalmente se utilizan para examinar partes de un objeto o etapas de un proceso, tener una visión de conjunto de algo demasiado grande, o detallada de algo demasiado pequeño, también puede servir para motivar una discusión u otra actividad, poniendo a los alumnos en contacto con una realidad social o de otro tipo.

Los símbolos visuales tienen cualidades propias y específicas que los hacen irremplazables en algunas circunstancias e inútiles en otras. Siendo símbolos requieren de conocimientos y experiencias previas y, a menudo, de explicaciones para ser comprendidas. Es importante hacer notar la diferencia entre la calidad técnica y la función didáctica de estos recursos, por ejemplo hay mapas que, técnicamente están muy bien

elaborados, su presentación es magnífica y sus datos muy completos, pero esta misma complejidad y calidad técnica los hace incomprensibles para los alumnos no especializados en la lectura de mapas; éstos deben estar elaborados en función de objetivos didácticos específicos.

Al igual que los demás auxiliares audiovisuales, el tipo de imágenes y su secuencia deben ser cuidadosamente establecidas de acuerdo al objetivo de aprendizaje y de las características de grupo.

Las imágenes diseñadas para estudio individual o en grupo, requieren de títulos, textos explicativos, esquemas, diagramas, indicaciones, etc. Para títulos y otros textos que acompañan a la imagen, deberá procederse de acuerdo a las siguientes sugerencias:

- Para cada texto usar solamente aquellas palabras que le permitan ser breve y comunicativo.
- Preparar los textos teniendo en cuenta el tamaño definitivo que va a tener la imagen.
- Usar diseños sencillos pero efectivos y fondos adecuados.

Una imagen con buena composición narra una historia, expresa un concepto, o llama la atención sobre un detalle específico, debe procurarse la sencillez, la claridad y precisión en los detalles.

La eficacia se refuerza mediante el cuidadoso arreglo de los elementos dentro de una imagen, ya que se trate de imagen fija o en movimiento; aunque la composición depende

de la elección personal, se pueden dar algunos principios:

- Tener un solo objeto o centro de interés en cada escena. No saturar la imagen queriendo abarcar demasiado. Eliminar los elementos secundarios y centrar la atención en el principal.
- Colocar el centro de interés, cerca del centro de la imagen; pero no exactamente en el centro del área. La colocación un poco asimétrica crea un acomodo más dinámico e interesante.
- Procurar movimiento entre una toma y otra. Cambiar ángulos para dar dinamismo y variedad a la composición.
- Procurar fondos simples, eliminando los detalles confusos.
- Contrastar el centro de interés con el fondo y lo que lo rodea para darle interés y colorido.

6.6.4 El Color

La percepción del color en el ser humano no está limitada a los colores primarios, que a juicio de los físicos son el rojo, verde y el azul, porque diferentes mezclas de luces de estos matices producen todos los demás colores, y que los maestros de arte consideran, sin embargo, que son: el rojo, el amarillo y el azul, porque diferentes mezclas de sus pigmentos dan lugar a todos los demás. Si la visión del color es normal, se puede distinguir cientos de miles de combinaciones de los seis matices básicos: rojo, amarillo, verde y azul, más dos colores sin matiz, el negro y el blanco.

La visión del color es la capacidad de poder discriminar la longitud de onda

independientemente de la intensidad, si la visión del color es normal, se puede distinguir los colores sin considerar la intensidad de cada longitud de onda.

La longitud de onda es la distancia entre los vértices de las ondas, es lo que fundamentalmente determina lo que se considera como color y lo que los científicos llaman matiz. La intensidad de luz depende de la cantidad de energía de las ondas. Cuanto mayor es la intensidad de la onda luminosa, mayor es su brillo.

La pureza de una onda luminosa depende de si lo que vemos está compuesto principalmente de ondas de la misma longitud (en cuyo caso vemos un color claro y puro) o de una mezcla de diferentes longitudes (en cuyo caso el color será más apagado).

Dentro del aprendizaje, el color juega un papel muy importante que motivará al alumno en el proceso de asimilación. La administración del color es por un lado, algo subjetivo y por otro, un ejercicio técnico, la selección de colores y sus combinaciones adecuadas para la enseñanza, puede requerir de muchos intentos par lograr los resultados correctos. La descripción técnica de un color puede expresarse en términos de valores físicos conocidos (longitudes de onda) y existen muchos métodos y modelos que describen el espacio de color empleado.

Mientras se envía información del color al cerebro, otra parte de la mente maneja los datos que pasan para que pueda hacerse el conocimiento cognositivo. La respuesta humana al color es compleja por los filtros culturales y relativos a la experiencia del individuo que puede hacer que frecuencias de color sean placenteras, desagradables.

relajantes, deprimentes y de otros significados muy variados, cada color del espectro dice algo en silencio al espectador, esta percepción es el resultado de la forma de cómo funcionan nuestros ojos, de nuestro entorno natural y de los efectos subliminales de la sociedad y la cultura.

La tabla 6.1 muestra la forma de comunicación de los diversos colores a través de la impresión general y la asociación específica.

| Color | Percepción Subliminal | Ejemplos de elementos asociados |
|--------------|--|---|
| Rojo | Alerta, peligro, sexy, caliente | Alto, carro de bomberos, sangre, rosas, infierno. |
| Naranja | Atención | Calabaza. |
| Azul | Confiado, majestuoso, tranquilo Comodidad | Cielo, agua, letreros de información pública. |
| Amarillo | Lealtad, diversión. | Sol, plátano, piña, mantequilla. |
| Verde | Naturaleza, campo limpio. | Plantas, bosque, siga. |
| Café | La tierra. | Tierra, chocolate. |
| Blanco | Pureza, limpieza. | Vestido de novia, nubes y cielo. |
| Negro | Maldad, elegante, misteriosa | Noche, traje de etiqueta, muerte. |
| Pasteles | Suave, no amenazante femenino. | Mujer, bebés. |
| Tonos tierra | Naturaleza | Madre tierra. |
| Saturados | Llamativa, audaz, capaz, feliz, fuerte. | Banderas, logotipos de corporaciones, crayones. |
| No saturados | Viejo, ajado, monótono. | Fotografías viejas, productos caducos. |

Tabla 6.1 Los colores pueden comunicar estados de ánimos o elementos asociados

Las combinaciones y categorías específicas de colores, también pueden tener significado implícito, sobretodo en el caso de países y banderas. En Estados Unidos, rojo, blanco y azul implican patriotismo, en tanto que el verde, blanco y rojo, mueven el corazón de los italianos y mexicanos. Las corporaciones también tienen identidades coloridas: una caja amarilla de película con letras anuncia a Kodak, en tanto que las letras manuscritas blancas en fondo rojo, hacen recordar a Coca-Cola.

Lo que se trata de indicar es que ciertas combinaciones de color pueden resultar favorables o desfavorables, por eso debemos analizar el público antes de elegir un esquema de colores. Por ejemplo el blanco sobre azul saturado es una excelente elección si el público es griego; los colores pastel quedan bien en una tienda con clientela femenina, ésa es la idea.

Los colores en general tienen ciertas cualidades en la naturaleza. Los colores fríos como púrpura, azul y verde parecen retroceder en la distancia y ofrecer estabilidad. Esto implica que son efectivos como colores de fondo. Los colores cálidos como rojo, amarillo y naranja, parecen avanzar hacia el observador, implicando empleo en primer plano. Los colores limítrofes de las dos temperaturas de color amarillo-verde y violeta-rojo, quedan bien en la media distancia.

Los niveles de brillantez también envían mensajes importantes. Los colores pueden implicar un día soleado; una pequeña reducción en la brillantez añade calor, y los colores oscuros implican falta de luz. Además los colores presentan menor saturación y brillantez en la distancia que en primer plano.

Un aspecto paralelo interesante es que a los elementos oscuros se les atribuye psicológicamente más peso que a los claros. Esto puede ser un resultado de nuestra experiencia con un cielo brillante sobre un paisaje más oscuro. Si el propósito es comunicar imágenes que indiquen realismo, lo mejor es comenzar por analizar el mundo circundante.

Un niño conoce cuáles son los colores que dan la claridad: el amarillo, el verde, el azul, los colores se complementan entre sí y también se pueden llegar a transformar si los juntamos. El rojo y el amarillo son los colores calientes por excelencia; en cambio el verde, el azul claro y el blanco son colores fríos. La combinación de colores debe tener un ritmo, y no debe producir en el niño angustia, se debe trabajar con la ley del equilibrio para crear pinturas con colores equilibrados.

El color tiene un impacto principal en el hombre sino positivo entonces negativo, de acuerdo a Murch, un investigador en factores humanos bien conocido “El color puede ser una herramienta poderosa para mejorar la utilidad de despliegue de información en una amplia variedad de áreas, si el color es usado adecuadamente. El uso inapropiado del color puede reducir seriamente la funcionalidad de despliegue de un sistema de información”. El color permite comunicar hechos e ideas más rápidamente y más estéticamente.

6.6.4.1 El siglo XX y la decisiva importancia de los colores en la vida práctica.

A lo largo de este siglo han sido revelados los efectos perceptivos y, en consecuencia, psicológicos que ocasionan los colores. En 1913 un congreso de médicos franceses propuso que pintaran las paredes de las salas de los hospitales según la naturaleza

de los pacientes: color violado para los más excitados, rojo para los deprimidos, amarillos para los linfáticos....., se propuso así mismo el verde para las escuelas, etc., deduciéndose de todo ello la importancia de la percepción de los colores en temas de decoración, arquitectura y diseño. A partir de esta publicación estas ideas han tenido una extraordinaria repercusión en todos los ambientes, destacando el publicitario, artístico, pedagógico, sanitario e industrial, entre otros.

6.6.4.2 Impacto psicológico del color en el niño

Los niños pasan por situaciones y cambios que debido a su tierna edad no pueden expresar verbalmente y plasman su subconsciente en lo que ven y pintan. El color tiene profundas connotaciones psicológicas.

De acuerdo a estudios de psicólogos, el negro y el rojo indican agresividad y hostilidad. El rojo es símbolo de esos sentimientos, refleja un período de frustraciones y dificultades. La abundancia del azul indica que el niño está madurando emocionalmente, y que puede controlar mejor los impulsos de la infancia, aunque todavía pueden quedar vestigios de inmadurez y conflictos.

Si emplea mucho el amarillo es entusiasta, activo y siente emociones más intensas que otros niños; tiene a depender de los adultos y busca atención. Si la inclinación por el amarillo es reciente, está pasando a través de una etapa en que necesita apoyo moral y comprensión. El verde quiere decir que es poco emotivo, que es auto - suficiente y tiene capacidad de líder. El uso del negro o del morado como color principal es equivalente a una manifestación de angustia, a una forma inconsciente de pedir ayuda.

Los expertos están de acuerdo en que el negro y el morado revelan una gran depresión. Los niños experimentan inquietudes que a veces no se detectan; bastan unas cuantas pinturas para obtener detalles sorprendentes. Los colores superpuestos también constituyen señales.

Por ejemplo verde sobre amarillo implica que el niño está preocupado de sentirse feliz; se siente culpable si disfruta la vida. Cuando hay ansiedad las pinturas y dibujos grandes hablan de por sí. Los psicólogos buscan omisiones, distorsiones, líneas muy fuertes.

6.6.5 El sonido

Gran parte de lo que sabemos del mundo nos llega a través de nuestros oídos, el uso más común que damos a nuestro sentido del oído es el de comunicarnos con otras personas. El sonido puede viajar a través de cualquier medio: aire, agua, metal, tierra; el sonido nos llega al igual que la luz en forma de ondas.

El movimiento de la fuente de sonido alternativamente empuja las moléculas (comprimiendo el aire, haciéndolo más denso) y las separa (dilatando el aire, haciéndolo más ligero), causando vibraciones en forma de ondas sonoras. Cuando se genera sonido a través de un altavoz, la presión del aire aumenta durante la compresión y disminuye durante la dilatación.

Todos los sonidos son oídos, pero no escuchados, es necesario que para ser escuchado, éste llegue al umbral de intensidad de audición, esto es que motive nuestra

conciencia a atender, las grabaciones y la audición son útiles para finalidades específicas: cultura, conocimiento de sonidos, lenguas, etc. Requieren de una preparación previa para que el alumno sepa en qué fijar su atención, generalmente será indispensable comentar o discutir lo escuchado y a menudo será conveniente una segunda edición.

Las grabaciones han pasado a ser uno de los más importantes auxiliares en el proceso enseñanza – aprendizaje, pueden proporcionar excelentes oportunidades de apreciación de conocimientos, y ser utiliza en combinación con materiales visuales, cabe mencionar que existen sistemas radiofónicos de enseñanza que permiten llegar a lugares apartados y en donde el escuchar los programas y lecciones se convierte en una actividad central del aprendizaje.

En las grabaciones generalmente las voces masculinas se entienden mejor que las femeninas, se debe estudiar cuidadosamente el guión que debe tener indicaciones sobre dónde poner énfasis, hacer pausas, subir o bajar la voz, poner música, etc. Debe verificarse la pronunciación correcta y con toda claridad.

6.6.5.1 Música y efectos de sonido.

Los resultados de investigaciones manifiestan que ni el fondo musical ni los efectos de sonido son esenciales en los materiales audiovisuales para lograr una comunicación más efectiva. En algunos casos, por el contrario, éstos añadidos interfieren el mensaje. Pero usados con otros propósitos pueden crear un ambiente agradable y lograr continuidad.

La música usada como fondo para las narraciones debe conservarse a un volumen

suficientemente bajo para que no interfiera con el comentario ni compita con la imagen para ganar la atención del espectador. Debe seleccionarse cuidadosamente la música que va a grabarse, tomando en cuenta que la música semiclásica de tipo descriptivo que mantiene tiempo y volumen más o menos constantes, es mejor que la música clásica o popular que llegue a dominar totalmente sobre la imagen.

Algunos efectos sonoros que añaden un toque de realismo como ruidos de diferentes objetos voces de los animales, etc., pueden encontrarse preparado, pero en caso de no encontrarlos pueden grabarse los sonidos musicales o crear efectos sonoros y posteriormente utilizarlos en el material didáctico.

Percibir sonido determina en el receptor cierta experiencia auditiva; hasta cierto punto, mientras más fuerte sea el sonido, la experiencia será más impactante. Por ejemplo, una conversación en un cuarto acústicamente amortiguado o sin ecos, produce incomodidad porque no se siente natural. Las frecuencias son igualmente importantes; un exceso de bajas frecuencias en la reverberación suena retumbante o “espeso”, en tanto que una deficiencia de frecuencias bajas hace que el sonido parezca frío. Un exceso de frecuencias altas puede causar molestias y dolor, en tanto que una deficiencia provoca una aparente falta de claridad.

6.6.5.2 Cómo expresar significado con la música

La música es un vehículo en extremo potente para expresar emoción, es posible asociar los géneros musicales a los humores. Por ejemplo la música de circo podría implicar que una situación es absurda o cómica, un repertorio clásico puede implicar

elegancia y clase; un conjunto ligero de jazz podría sugerir la sigiliosidad de un ladrón o una fría sofisticación; la música de rock a menudo comunica excitación vertiginosa. Varios programas de televisión y películas de ciencia-ficción han tenido mucho éxito para ilustrar el papel de la música en relación con las imágenes.

Los efectos sonoros también pueden conferir emoción a una escena. El tic - tac de un reloj hace pensar inmediatamente en los conceptos de tiempo, espera y anticipación. El sonido de un rifle que se carga hace que el que escucha anticipe un disparo posiblemente asociado al temor por la seguridad del héroe, o al placer por el inminente fallecimiento del villano.

El silencio también puede añadir tensión a una escena si casi todas las demás imágenes van acompañadas de sonido.

La cadencia también comunica emoción. Un ritmo moderado o lento invoca una áurea romántica o despreocupada; las cadencias más rápidas implican acción y ánimo optimista; los ritmos exagerados en cualquier sentido pueden comunicar humor o realidad distorsionada; la aceleración y la elevación del volumen o el tono expresan anticipación emocional; los estímulos opuestos expresan que las cosas están calmando.

También podemos reforzar la hora del día mediante efectos sonoros. Los relojes despertadores anuncian la mañana, en tanto que los grillos y búhos significan anochecer; las campanas de un reloj pueden servir para establecer cualquier hora. Las diferentes culturas tienen estilos e instrumentos musicales inconfundibles, entonces también se puede

comunicar sensación de lugar. Un trueno polirrítmico de tambores nativos anuncian al Africa; la guitarra de flamenco y las castañuelas identifican a España, etc. La música es una herramienta de comunicación muy potente; no solo se establece una asociación cultural sino que el público se familiariza con ella. Pero es necesario elegir la música adecuada pensando tanto en la eficiencia como en la continuidad, una de las claves para establecer continuidad es la flexibilidad.

Los efectos sonoros también sirven para identificar personas, lugares y cosas. Los mejores temas musicales son los que el público retiene después de concluída la experiencia visual; mientras más memorable sea el tema, más memorable será toda la presentación y su mensaje. El objetivo final es implantar una combinación de palabras y melodías tan seductoras que sin sospecharlo el público mantenga en su subconsciente el mensaje que se desea transmitir. Por lo tanto la música de apoyo se debe sentir a nivel emocional más que escucharse a nivel consciente.

6.6.5.3 Grabación de sonido

La calidad de una grabación de sonido depende principalmente del uso adecuado del micrófono y de la forma en que se regula el volumen. Se debe hacer pruebas de tono y de volumen para cada voz que se va a emplear. Seleccionar un volumen moderadamente alto pero más bajo que el volumen de distorsión de la voz, este tipo de ajuste proporciona una gran flexibilidad del control de volumen cuando se escucha la grabación.

Se puede incluir música, efectos sonoros, e inclusive una señal sonora para indicar el cambio de imagen a proyectarse; cuando se ha terminado la grabación se hace necesaria

editar, para corregir pequeños defectos

6.6.6 El Video

En nuestros días, el vídeo es una herramienta poderosa que permite acercar al hombre a la realidad, es un método muy efectivo para que un estudiante mantenga vivo el interés en un proyecto de enseñanza. Al utilizar elementos de vídeo se puede presentar la información en forma efectiva y reforzar la historia, así se podrá retener una mayor parte de lo que se ve.

De manera general se puede decir que el vídeo es un sistema de grabación y de reproducción de la imagen visual y auditiva, cuyo soporte es electrónico; es decir, un equipo que almacena los resultados de una filmación en una cinta magnética para su uso posterior. Entre sus aplicaciones está aquello que se relaciona con la educación.

El uso del vídeo comprende dos aspectos bien definidos:

1. La producción del documento.
2. La aplicación didáctica.

La producción del documento, requiere del conocimiento de las técnicas para cumplir con las siguientes acciones:

- Elaboración del guión del documento.
- Disponibilidad, conocimiento y dominio del equipo

- Video grabación:
- Aplicación de los movimientos de la cámara.
- Planos.
- Tipos de micrófonos y ubicación para el registro de sonido.
- Técnicas de montaje y edición.

La producción requiere un conocimiento profundo del lenguaje audiovisual, su gramática y sintaxis.

La aplicación didáctica.- El video resulta ser un medio muy útil para el desarrollo del proceso enseñanza – aprendizaje, ya que contribuye a su objetividad, descartando el verbalismo que en ocasiones es innecesario. En la práctica ha permitido una buena respuesta la relación inversión – resultados para recuperar y reproducir el conocimiento, facilitando poner en marcha propuestas metodológicas especiales.

Sugerencias didácticas:

- Seleccionar y mirar el video antes de su utilización en la clase. De esta manera se podrá relacionar el contenido de la clase.
- Analizar con los alumnos algunos puntos que se espera aprender antes de presentar el video para permitir un mayor interés al observarlo. No se debe observar información en el caso de que existan contenidos innecesarios.
- En ocasiones será necesario repetir partes que son importantes para el logro de los objetivos.
- Al final evaluar el video para que los conocimientos sean aprendidos en base al

análisis.

Ventajas :

- Permite una inmediata observación del contenido filmado.
- Puede ser reproducido en el televisor o computador.
- Es de fácil edición.
- Se puede realizar correcciones en caso de haberse sometido al proceso de evaluación.
- El proceso enseñanza -- aprendizaje se presenta más motivante, claro y objetivo.

Hay que tener cuidado si el vídeo no se integra correctamente o no está bien producido, puede degradar la calidad de su presentación. El vídeo didáctico se usa para presentar información que supone movimiento, describe un proceso, enseña una habilidad, muestra una interrelación conceptual o pretende modificar una actitud. Para muchas finalidades la película continua siendo el modo más eficiente y eficaz de comunicación ya que supone el uso integrado de todos los medios audiovisuales.

Esta ventaja se manifiesta no sólo en el tratamiento de temas que requieren movimiento, sino también para facilitar la presentación de imágenes fijas con o sin narración; e inclusive la combinación de ambos procedimientos, imagen estática y movimiento si así lo requiere el tratamiento del tema.

El uso potencial del vídeo esencialmente para el estudio individual o autodidactismo, se ha incrementado, por esta razón es el momento de que los educadores hagan uso de este recurso, aplicándolo desde un punto de vista totalmente distinto al tradicional.

6.7 PROBLEMAS QUE INTERFIEREN EN EL APRENDIZAJE.

En los últimos años ha aumentando el interés sobre aquellos niños que sufren algún impedimento para aprender, todos tienen un común denominador: una mala adaptación al medio ambiente, la escuela y el hogar. Es importante señalar las causas por las cuales un niño puede presentar uno o más síntomas que interfieren en el aprendizaje.

- **Alteración en la percepción visual.-** Algunos niños no pueden darse cuenta de cosas, no detectan algunas diferencias en forma o tamaño, los problemas parecen debidos a una deficiente percepción del mundo tridimensional, sin embargo la visión bidimensional para material escrito, cuadros, está intacta.
El problema opuesto, es decir una buena percepción visual del mundo tridimensional, pero una deficiente apreciación del material visual abstracto, como por ejemplo marcas en el papel, cuadros, letras, números, es común entre los niños.
- **Alteración en la percepción auditiva.-** Algunos niños con audición normal conforme a las pruebas audiológicas pueden atender y reaccionar a pequeñas unidades del lenguaje y omiten lo que se les dice debido a que no tienen habilidad de procesar lo suficientemente rápido. Existen niños que parecen escuchar perfectamente en un cuarto en silencio, pero no escuchan en forma adecuada cuando existen ruidos que compiten.
- **Problemas con los conceptos.-** Entender ideas de número, tiempo y espacio es difícil para algunos cuyas experiencias han sido inapropiadas o que han fallado en establecer las generalizaciones necesarias enumeradas de sus experiencias. Algunos no son capaces de clasificar relaciones entre objetos, quizá parcialmente porque no han podido dirigir su atención a más de un objeto a la vez, esto restringe seriamente el desarrollo del lenguaje.

6.8 CÓMO UTILIZAR EFICIENTEMENTE LOS ELEMENTOS DE MULTIMEDIA PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

El estudio y análisis realizado anteriormente, nos permite establecer las pautas que definan el diseño y desarrollo eficiente de software educativo multimedia con la aplicación correcta de: texto, sonido, imagen, animación y vídeo, para conseguir un aprendizaje significativo dentro del proceso enseñanza - aprendizaje, y así contribuir al mejoramiento de los recursos didácticos e incorporarlos dentro de una concepción tecnológica de calidad.

Primeramente estableceremos los aspectos básicos que deben ser considerados en el diseño de la interfaz hombre-máquina, para luego definir las técnicas apropiadas en el uso óptimo de los elementos de Multimedia aplicados a la Educación.

6.8.1 Diseño de la Interfaz

Se debe considerar desde las etapas iniciales de desarrollo, a los usuarios y las tareas que van a realizar, los diseñadores deben entender al futuro usuario, esto se logra en parte estudiando sus características cognitivas¹², de conducta, antropométricas¹³ y de actitud, y en parte estudiando la naturaleza del trabajo que el usuario realizará.

6.8.1.1 Características de un sistema que se evalúan para asegurarse una buena utilización

Se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

12 Cognitivo: Conocimiento. (De lo que es capaz de conocer)

13 Antropométricas: Conjunto de procedimientos de medida de las partes del cuerpo humano

- **Disponibilidad de la Interfaz**
 - ✓ Facilidad de acceso.
 - ✓ El esfuerzo necesario por parte del usuario para terminar o salir de un programa.
- **Similitud de Interfaz**
 - ✓ Compatibilidad.- El grado de similitud entre diferentes versiones del mismo sistema.
 - ✓ Consistencia.- El grado de similaridad entre funciones similares o capacidades de diferentes sistemas.
 - ✓ Transparencia.- Grado de educación que se requiera para entender o usar el sistema en forma efectiva.
- **Completitud de la Información**
 - ✓ Requerimientos de ingreso.- Acción que se requiere que haga el usuario en su interacción con la máquina.
 - ✓ Requerimiento de salida.- Grado de necesidad que el usuario tiene de información contenida en la pantalla.
- **Suficiencia**

Grado de satisfacción del usuario con la información entregada por el sistema.
- **Formato de la Información**
 - ✓ ¿Es comprensible?.- La facilidad con la que el usuario entiende la información contenida en la salida.
 - ✓ ¿Es presentable?.- El grado en que el formato, sintáxis, semántica e imágenes, etc. de la entrada afecta en forma adversa a la eficiencia o conveniencia del usuario.
- **Grado de Información Correcta**
 - ✓ Exactitud.- La exactitud técnica de las salidas y la documentación.

- ✓ Tolerancia.- Tolerancia a errores del usuario.
- ✓ Prevención del error.- Grado en que el sistema previene los errores del usuario.
- **Oportunidad de la Información**
 - ✓ Respuesta.- El efecto del tiempo de respuesta en el usuario.
 - ✓ Oportunidad.- Si los resultados están disponibles cuando son necesarios, muy temprano o muy tarde.

6.8.1.2 Guías generales para el diseño de interfases hombre-máquina.

Las técnicas que se utilizan para presentar la información en la pantalla son:

- **Contraste**

Se refiere al hecho de enfatizar algo en la pantalla. Se utilizan algunos medios, brillo intenso, parpadeo, cambio de tamaño, etc. El objetivo es el de llamar la atención y de dar una realimentación al usuario.

- **Presentación de Datos**

Lo más importante es la presentación de información en lenguaje no nativo, principalmente información no numérica. El objetivo es el de que los datos presentados sean legibles y utilizables. Se ha demostrado que es mejor presentar la información tabulada, además la manipulación de series de caracteres se facilita si se los divide en varios pedazos y en formato de uso común.

- **Organización y estructura de la pantalla**

El mayor problema se produce cuando se pone muchos datos en la pantalla en un momento dado. Además la organización debe ser estructurada de tal manera que disminuya la confusión del usuario.

Las imágenes visuales causan un impacto dramático en nuestras mentes y emociones, con efectos que pueden ir desde la inspiración hasta la distracción, por ello es importante diseñar las aplicaciones para inspirar al usuario sin distraerlo de la tarea que tenga que hacer. Seguidamente se presentan ciertas ideas de cómo proceder en la labor del diseño.

- **Organización.**

Existen realmente seis principios de organización que Microsoft señala como importantes y son:

- ✓ Legibilidad y flujo.
- ✓ Estructura y equilibrio.
- ✓ Relación entre los elementos.
- ✓ Foco y énfasis.
- ✓ Jerarquía de información.
- ✓ Unidad e integración.

Legibilidad y Flujo.- Este principio sugiere acomodar el diseño para comunicar sus ideas de forma directa y sencilla con mínima interferencia visual e incrementar la legibilidad y flujo, hágase las siguientes preguntas cuando diseñe una pantalla : ¿se está presentando la idea más fácil?, ¿todo lo que hay en la pantalla tiene una razón para estar allí?

Estructura y Equilibrio.- Se refieren a la idea de que sin cimientos sólidos, la casa

no durará. Se refiere a cómo se arma en conjunto toda la aplicación; sin una buena estructura, la aplicación puede carecer de orden y significado; la relación entre las pantallas y la información de éstas, tienen un papel en cómo la aplicación es percibida por el usuario. El equilibrio es importante en las pantallas, si hay demasiada información en una y no suficiente en otra, se sentirá desequilibrada; la falta de estructura y equilibrio hace más difícil entender la interfaz con claridad.

Relación entre los elementos.- Es importante mostrar en forma visual la relación que existe entre los diversos elementos de su aplicación.

Foco y Énfasis.- El concepto de foco, en este caso, se refiere a la idea central de la pantalla. El concepto de énfasis se refiere a la selección del control o tema central y hacerlo sobresalir para que el usuario comprenda cuáles cosas en la pantalla son las más importantes. Estos dos conceptos refuerzan los conceptos de estructura y equilibrio.

Jerarquía de Información.- La jerarquía se aplica al diseño de pantalla igual que a los datos. Se debe decidir qué información es la más importante, y por ello debe estar en la pantalla inicial; cuál debe estar en la segunda y así sucesivamente.

Unidad de Integración.- Se refiere a cómo interactúa la aplicación con otras.

- **Colores y Paletas**

El color nos proporciona pistas mentales y también ayuda a dirigir al usuario hacia

áreas particulares de la pantalla, asimismo los usuarios parecen asociar el color con un estado particular. Si no se practica una buena administración con los colores, puede tener un efecto negativo. Si se usa demasiados colores o los colores incorrectos, pueden distraer a los usuarios o confundirlos. También hay que tomar en cuenta otros aspectos al seleccionar el color.

- ✓ Asociar un color con un significado particular, no siempre es obvio para el usuario. En nuestro país las señales de alto son rojas, pero en otros países podrían ser de otro color.
- ✓ Algunas personas podrían no tener un buen gusto para los colores. Por tanto es mejor utilizar los colores del sistema para su aplicación siempre que sea posible.
- ✓ Los colores tienen significados diferentes en países diferentes.

El uso de un número limitado de colores incluye también utilizar las combinaciones adecuadas de color. El uso de colores brillantes como el rojo, sobre colores de fondo como el negro o el verde crea dificultad para que el usuario se concentre. El uso de colores opuestos no se recomienda. Un color neutral como el gris claro, es a menudo el mejor color de fondo; los colores claros tienen la tendencia de “saltar” hacia nosotros, mientras los oscuros “retroceden” hacia el fondo.

- **Distribución**

Con el espaciado, uso de fuentes y ubicación de los controles e información en la pantalla, construirá o destruirá la aplicación. El uso de las fuentes en el diseño de pantalla es crítica, algunas fuentes son mejores que otras. Por ejemplo MS SansSerif

de 8 puntos es la selección de la fuentes de Microsoft, para todos los elementos relacionados con el sistema. Existen otros factores que deben tomarse también en consideración. Es mucho más difícil que el ojo entienda una fuente itálica, pues sus bordes son más irregulares, por lo que es recomendable usar la fuente predeterminada del sistema siempre que sea posible.

- **Agrupación y espaciado de líneas**

Al diseñar las pantallas es importante proporcionar el espacio adecuado en ellas y mantener un margen constante (7 unidades básicas de diálogo) alrededor de toda la ventana, deben existir cuando menos cuatro unidades básicas de diálogo entre los controles. La excepción es cuando se trata de agrupar conjuntos de botones de barras de herramientas. En este caso, los botones deberán estar adyacentes unos con otros sin espacios entre ellos.

Se deben agrupar los elementos que se relacionan entre sí. No se recomienda agrupar los controles utilizando el color (como con una forma coloreada detrás de los controles); este método distrae.

- **Alineación de elementos**

Existen varias maneras de ubicar datos en la pantalla, las personas en los países occidentales usualmente leen de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Cuando los datos o elementos están ubicados verticalmente deben estar alineados a la izquierda, si se juntan rótulos a los controles, éstos deben estar encima o a la izquierda de ellos.

Las aplicaciones deben ser visualmente agradables al usuario; por lo tanto el diseño de la pantalla es de suma importancia, la ubicación de los objetos determina que tan utilizable es la pantalla, así como el número de elementos en ella, de ser posible se debe utilizar la “regla del siete”; dando al usuario sólo siete selecciones (más o menos dos). Este número de cinco a siete selecciones, es el resultado de las investigaciones sobre cuántas cosas el cerebro humano es capaz de captar al mismo tiempo. Con más de nueve selecciones, la gente tiende a confundirse y padecer de sobrecarga cerebral.

6.8.2 USO EFICIENTE DEL TEXTO

El texto es un elemento vital dentro de multimedia, constituye el sistema más común de comunicación, por ello debe ser utilizado de manera correcta en las aplicaciones para producir un resultado positivo en el usuario. Tomando en cuenta el estudio psicológico y técnico realizado anteriormente podemos anotar un conjunto de sugerencias que deberán ser consideradas al momento de incluir texto en el diseño de software educativo multimedia.

- El contenido del texto no debe ser muy complejo y debe remarcar el mensaje principal.
- Utilizar un vocabulario adecuado para expresar las ideas.
- Debe estar de acuerdo con el nivel del perceptor.
- Utilizar fuentes grandes y pocas palabras con mucho espacio en blanco, la selección del tamaño de la fuente debe tener relación con la complejidad del mensaje y su alcance.
- Elegir un tipo de letra en que todos los caracteres sean claros. Evite la letra tipo manuscrito o los estilos complicados que resultan difíciles para leer.

- Espaciar las letras ópticamente. Debe procurarse que los espacios se vean iguales independientemente de la medida.
- Dejar espacio suficiente entre línea y línea. Suele ser suficiente el espacio de 1.5 veces el alto de la letra más baja.
- Los títulos requieren de letra más grande y de tipo más claro.
- Evitar el empleo de más de dos familias de tipos de letra en una pantalla.
- Tener cuidado al elegir combinaciones de tipos, de modo que no choquen entre sí o distraigan el ojo por exceso de diversidad o similitud.
- Mantener continuidad a lo largo de la presentación.
- Tomar en cuenta la longitud de líneas, la justificación y los márgenes.
- Las letras en cursiva, negritas y subrayadas, sólo deben usarse para destacar algo.
- El texto debe estar justificado, para mostrar orden y disciplina

Todo esto permitirá mantener el principio de multimedia “es importante diseñar etiquetas para los títulos de las pantallas, menús, botones de multimedia, utilizando las palabras que tengan el significado más preciso y poderoso para expresar lo que se necesita decir”. En cuanto a los tipos de letra podemos indicar que los tipos *serif* ayudan al movimiento del ojo de un carácter al siguiente; los tipos *Sans serif* tienen un aspecto pulcro, geométrico y contemporáneo y son excelentes para los encabezados y son bastante legibles si el espaciado y el interlineado son apropiados.

6.8.3 LAS IMAGENES Y SU USO ADECUADO

Debido a la importancia de las imágenes dentro del proceso didáctico, es imprescindible formalizar su uso como elemento de multimedia para lograr resultados

efectivos en el desarrollo de software educativo

Es importante anotar que nunca debemos decorar una imagen sino diseñarla. Es preciso concentrarnos en una comunicación eficaz, no en hacer que se vea bien la imagen, el desafío de los gráficos es producir imágenes artísticas que inciten subconscientemente al espectador y refuercen el mensaje, pero no tan atractivas que concentren la atención en los gráficos y la alejen del impacto total. En pocas palabras debemos desarrollar un estilo a partir de las necesidades del mensaje y de las características demográficas del público, y no obligar a éste a que aprecie obras de arte.

Para establecer un buen estilo en la creación de imágenes dentro de una aplicación orientada a la educación sugerimos:

- Definir el usuario y el tema.
- Visualizar (qué imágenes podemos asociar al tema, qué colores son apropiados, qué tipo de letra comunica el “sabor” de esos mensajes).
- Las imágenes y su secuencia deben ser cuidadosamente establecidas de acuerdo al objetivo de aprendizaje y de las características de grupo.
- Establecer una plantilla que sirva como una especie de bosquejo visual.
- Crear imágenes con continuidad.
- Los gráficos deben ocupar un espacio adecuado para evitar el desorden visual. Una buena distribución de los espacios, hace efectivos los principios del diseño.
- Colocar los elementos en la pantalla de modo que guíen la vista en una trayectoria esperada.

- Mantener equilibrio y una escala apropiada entre los elementos del diseño.
- Conferir a ciertas imágenes una sensación de movimiento.
- Utilizar diseños sencillos pero efectivos y fondos adecuados.

En una aplicación Multimedia el tipo predominante de archivos de gráficos son los de Mapas de Bits, técnicamente debemos analizar el tipo de imágenes que se va a incorporar en la aplicación, para lo cual anotaremos las ventajas y desventajas de éstos. Tabla 6.2

| TIPO DE IMAGEN | VENTAJAS | DESVENTAJAS |
|----------------------------|--|---|
| Mapas de Bits | <ul style="list-style-type: none">• Permite crearse desde un programa de pintura• Se los puede capturar de la pantalla, para luego pegarlo con un programa de pintura• Se los puede capturar utilizando dispositivos.• Se puede comprimir los archivos gráficos | <ul style="list-style-type: none">• Ocupa mayor espacio en memoria.• La definición de la imagen depende de la resolución de la pantalla. |
| Dibujos Vectoriales | <ul style="list-style-type: none">• Utiliza sistemas de objetos. (Figuras geométricas).• Son independientes del dispositivo.• Ofrecen efectos buenos de escala | <ul style="list-style-type: none">• |

Tabla 6.2 Mapas de Bits Vs Dibujo de Vectores

6.8.4 USO EFECTIVO DEL COLOR

El uso apropiado del color es una poderosa herramienta, ya que puede ayudar a la memoria del usuario y facilitar la formación de modelos mentales efectivos. Sin embargo, el uso inefectivo del color puede degradar el desempeño de una aplicación y disminuir la satisfacción del usuario. Los colores tienen varias funciones en los multimedia, como comunicar relaciones entre ideas y niveles jerárquicos; y pueden servir para dirigir la atención a un cierto elemento de información o para guiar la vista, el empleo correcto del color hace más comprensivo el mensaje y, lo que es más importante, el color se comunica con el subconsciente del público.

El color debe aplicarse como elemento de enlace, de separación o para dar énfasis. Deberán elegirse colores que resulten armoniosos y evitar aquellas combinaciones que se rechazan ya que dan lugar a perturbaciones en la visión y crean interferencias en la comunicación.

Uno de los elementos más importantes para usar el color efectivamente es conocer al usuario, el ambiente del usuario, y la tarea que el usuario está realizando. Esto es realmente importante para la integración del color que para cualquier otra parte del diseño de interfaz. Es más difícil utilizar el color efectivamente que usarlo inefectivamente. Para usar el color efectivamente se requiere cuidadosa coordinación con los colores y sus niveles de intensidad asociados. Usar la combinación equivocada de colores para el fondo y para el frente puede crear ilusiones que forzarán la vista, si utiliza múltiples colores puros o altamente saturados, el ojo humano tendrá que reenfocar constantemente causando fatiga al ojo. Si para el texto o líneas delgadas se usan colores que son difíciles de enfocar, el

sistema visual entero deberá trabajar más fuerte, causando fatiga y estrés.

Por lo tanto, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones para el uso eficiente del color:

- **Simplicidad**

La simplicidad es importante en el diseño de las interfases a color. Existe una simplicidad inherente en el color la cual debería ser usada cuando se desarrolla el diseño. Los cuatro colores fisiológicamente primarios son: el rojo, el verde, el amarillo y el azul. Estos colores son fáciles de aprender y recordar. Vinculando significados prácticos e intuitivos a estos colores simples cuando se diseñan en una pantalla, el diseñador de la interfaz enriquece el desarrollo del usuario con un modelo mental efectivo.

Mantener un esquema de color simple, el número de colores debe ser limitado ya que el alumno puede ser agobiado o confundido por demasiados colores. No sobrecargar el significado del color vinculando más de un concepto a un solo color, los conceptos diferentes, deberán usar colores diferentes.

- **Consistencia**

La consistencia es vital al asignar significados a los colores. El orden espectral y perceptual: rojo, verde, amarillo, azul; puede guiar el orden de los conceptos vinculados a los colores. El rojo es primero en el orden espectral y se enfoca en el frente, el verde y el amarillo se enfocan en el medio, mientras que el azul se enfoca en el fondo.

El color puede ser usado para codificar o agrupar piezas de información, esto ayuda a incrementar el número de piezas de información que se puede retener en la memoria de corto plazo. Es importante ser consistente a la hora de agrupar información y evitar cambiar el significado de los colores al presentar la información, para proporcionar continuidad y consistencia a quien estudia.

Existen aspectos fisiológicos que impiden la consistencia en el uso del color. Varios matices del mismo color deberán ser eliminados por diferentes conceptos e ideas; esto es especialmente cierto para los azules; los diferentes matices de azul son muy difíciles de distinguir y muchos pueden no ser reconocidos.

- **Claridad**

La claridad es también una pauta para usar color. Experimentos han mostrado que el tiempo de búsqueda para encontrar una pieza de información es disminuido si el color de esta pieza es conocido por anticipado, y si el color sólo se aplica a esa pieza. El uso claro y conciso del color puede ayudar a encontrar información más rápida y eficientemente; el aprendizaje puede ser grandiosamente aumentado con el color. El color ha probado ser superior al blanco y negro por la efectividad en el tiempo de proceso de la información y por el rendimiento de memoria. Por ejemplo el rojo es un buen color para alertar hacia algún error, el amarillo es apropiado para un mensaje de advertencia, el verde muestra un progreso positivo.

- **Lenguaje de color**

El lenguaje del color es muy importante en su uso. Los individuos desarrollan un

lenguaje de color basándose en el uso común y cultural; debido a este hecho el simbolismo existente y el uso cultural del color deberá ser considerado al elaborar la información que se pretende enseñar.

El color puede tener un efecto significativo al comunicar ideas, utilizando la coordinación correcta del color se puede enriquecer los datos que están siendo presentados, además se enriquece la conceptualización a través de agrupar y traer elementos por asociación con modelos mentales existentes.

De acuerdo al estudio realizado, también podemos establecer las siguientes sugerencias:

- El color debe soportar el intercambio de información entre usuarios y el computador, no para hacer que una pieza de información compita con otra.
- No usar demasiados colores, ya que se puede llegar a confundir al usuario disminuyendo la facilidad en su uso y por lo tanto dificultando el aprendizaje.
- Usar el mismo color para funciones similares, por ejemplo, el gris es usado para indicar la disponibilidad de los componentes: selecciones no actualmente disponibles, ventanas no activas, etc.
- Usar el color para reforzar significados establecidos.- algunos colores denotan significados a causa de un conocimiento previo, así por ejemplo: el rojo, amarillo y verde tienen significados definidos respectivamente, como detener o alertar, prevenir o satisfacer condiciones. Ver tabla 6.1 de este capítulo.
- Utilizar el color azul para el fondo.

- Utilizar la secuencia de color espectral (rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, índigo, violeta).
- Mantener pequeño el número de colores.
- Evitar usar colores adyacentes que difieren en la cantidad de azules puros.
- Utilizar colores brillantes para indicar peligro o para llamar la atención del usuario.
- Evitar el despliegue simultáneo de colores espectralmente extremos que estén altamente saturados.
- El color azul puro deberá ser descartado por el texto, líneas delgadas y pequeñas.
- Evitar colores adyacentes que se diferencien solo por la cantidad de azul que contienen.
- Los operadores de edad avanzada necesitan niveles más alto de brillo para distinguir los colores.
- Evitar utilizar el rojo y el verde en la periferia de despliegues a gran escala.
- Los colores opuestos se ven bien juntos.
- Para los observadores que tienen deficiencia del color (ciegos al color), evitar hacer distinciones de un solo color.

6.8.5 EL USO EFECTIVO DEL SONIDO

La música, la voz y los efectos de sonido son tan importantes para el proceso de comunicación como la información visual, sin embargo nuestro estudio permite establecer que este elemento no es esencial en los materiales audiovisuales para lograr una comunicación efectiva, pero cabe señalar que puede ser usado para producir un ambiente agradable y lograr continuidad. Para incluirlo en una aplicación multimedia orientada a un aprendizaje significativo, resulta importante tomar en cuenta ciertos aspectos para conseguir un buen resultado. De acuerdo al estudio realizado podemos decir que:

- En las grabaciones generalmente las voces masculinas se entienden mejor que las femeninas.
- Al incluir voz debe estudiar cuidadosamente el guión para saber dónde poner énfasis, hacer pausas, subir o bajar la voz, poner música, etc. Debe verificarse una pronunciación correcta y con toda claridad.
- La música usada como fondo debe conservarse a un volumen suficientemente bajo para que no interfiera con el comentario ni compita con la imagen para ganar la atención del espectador.
- Debe seleccionarse cuidadosamente la música que va a grabarse, tomando en cuenta que la música semiclásica de tipo descriptivo que mantiene tiempo y volumen más o menos constantes, es mejor que la música clásica o popular que llegue a dominar totalmente sobre la imagen.
- Debe seleccionar un volumen moderadamente alto pero más bajo que el volumen de distorsión de la voz, este tipo de ajuste proporciona una gran flexibilidad de control al volumen.
- Puede añadir ciertos efectos sonoros que den un toque de realismo como ruidos de diferentes objetos, voces de los animales, etc.
- Percibir sonido determina en el receptor cierta experiencia auditiva; mientras más fuerte sea el sonido, la experiencia será más impactante.
- Tome en cuenta que el exceso de frecuencias altas puede causar molestias y dolor, en tanto que una deficiencia provoca una aparente falta de claridad.
- Con su uso puede establecer una asociación cultural. Por ejemplo comunicar sensación de lugar.
- Es necesario elegir la música adecuada pensando tanto en la eficiencia como en la

continuidad. Una de las claves para establecer continuidad es la flexibilidad.

- Se debe implantar una combinación de palabras y melodías tan seductoras que sin sospecharlo el público mantenga en su subconsciente el mensaje que se desea transmitir.
- Los efectos sonoros pueden conferir emoción a una escena.
- La música de apoyo se debe sentir a nivel emocional más que escucharse a nivel consciente. Para motivar a nuestra conciencia a atender.
- La calidad de una grabación de sonido depende principalmente del uso adecuado del micrófono y de la forma en que se regula el volumen.
- Puede usar música, efectos sonoros, e inclusive una señal sonora para indicar el cambio de imagen a proyectarse
- Es necesario la edición de la grabación para corregir pequeños defectos.

Técnicamente además podemos definir que existen dos tipos de sonido utilizados en el desarrollo de software Multimedia, que son: Digital y MIDI. Ambos son muy útiles pero cada uno tiene funciones específicas dentro de una aplicación; para seleccionar el tipo con el que se debe trabajar tome en cuenta las siguientes consideraciones además de las anteriores:

- La reproducción del sonido digital es independiente del dispositivo que utilice.
- El sonido digital nunca pierde calidad
- El sonido digital permite el uso de voz, por lo tanto úselo cuando requiera diálogos hablados.
- Use audio digital si cuenta con el equipo para manejar archivos digitales

- Los ficheros digitales requieren mucho espacio de almacenamiento, asegúrese de tener RAM suficiente, espacio duro o un procesador poderoso.
- Seleccione MIDI si tiene una fuente de alta calidad de sonido MIDI
- Use MIDI si tiene control total sobre el equipo de reproducción.
- La calidad de la reproducción con MIDI depende del dispositivo
- El tamaño de un fichero MIDI es compacto, e independiente de la calidad.
- Seleccione MIDI para aplicaciones que incluyan música confeccionada a partir de instrumentos musicales electrónicos.
- Los MIDI se usan especialmente cuando se va a trabajar con música original.

6.8.6 USO EFECTIVO DEL VÍDEO

El vídeo por sí mismo es una expresión de multimedios, ya que combina información visual y auditiva. La integración impecable de vídeos y computadores es el aspecto más difícil de los multimedios desde el punto de vista tecnológico, y el más provechoso desde el punto de vista de la comunicación.

Usar vídeo en una aplicación multimedia, resulta muy importante, ya que es un método muy efectivo para que un estudiante mantenga vivo el interés en un proyecto de enseñanza, sobre todo si se ha realizado con anterioridad un estudio y análisis de su influencia en el proceso educativo, por lo que a continuación, se detallarán varios aspectos para lograr un mejor aprovechamiento de este recurso multimedia:

- Utilice el vídeo para presentar información y reforzar conocimientos, de esta manera se podrá retener una mayor parte de lo que se ve.

- El vídeo debe ser motivante, claro y objetivo, además debe desarrollar actitudes positivas en el estudiante.
- El vídeo debe ser planificado de acuerdo con un fin de enseñanza, y cumplir los requisitos técnicos del medio, considerando el nivel del alumno.
- Tenga cuidado al incluir vídeo en su aplicación ya que si no se integra correctamente o no está bien producido, puede degradar la calidad de su presentación.
- El vídeo didáctico debe describir un proceso, enseñar una habilidad, mostrar una interrelación conceptual o modificar una actitud.
- Puede ser usado para la presentación de imágenes fijas con o sin narración; e inclusive la combinación de ambos procedimientos, imagen estática y en movimiento si así lo requiere el tratamiento del tema.
- Debe seleccionar cuidadosamente lo que incluirá el vídeo antes de añadirlo en la aplicación.
- El vídeo debe estar relacionado con el contenido de la clase
- Es necesario realizar el proceso de edición para posibles correcciones.

A nivel técnico tome en cuenta:

- Para desplegar imágenes de vídeo analógicas de televisión en la pantalla del computador primero se debe convertir el material de vídeo original de su forma analógica a digital para que las imágenes se puedan manipular, almacenar o transmitir
- Asegúrese de tener instalada en la computadora una tarjeta especial de superimposición y digitalización para convertir vídeo de TV a vídeo digital.
- Reproduzcalo desde cualquier herramienta o aplicación, generalmente este tipo de

reproducción se realiza utilizando programas como Quick Time para Macintosh o Vídeo para Windows.

- Use una tarjeta de captura de vídeo de imágenes fijas para digitalizar un solo cuadro de la fuente y luego guárdela en el disco duro
- Use una tarjeta de vídeo con movimiento para capturar, digitalizar y comprimir múltiples cuadros y luego almacenarlos en algún medio óptico o magnético.
- Dependiendo de la tecnología de captura que se use, puede necesitarse una tarjeta de vídeo de movimiento para reproducir la secuencia de vídeo.
- Algunas tarjetas capturan los vídeos y los graban en el medio físico, para luego comprimir toda la información, esto no es lo más óptimo; use las tarjetas que pueden comprimir los vídeos tan pronto como éstos surgen del cable conector, lo que se logra gracias a un chip integrado a la tarjeta que comprime la información rápidamente.
- Utilice los accesorios para editar su vídeo y mejorarlos.
- Si su aplicación corre bajo Windows, use los archivos .AVI que es su formato estándar; y permiten la reproducción desde CD-ROM, disco duro y disco flexible, no requieren de gran cantidad de memoria, la carga y reproducción es rápida y la compresión mantiene la calidad; además soportan datos de audio y vídeo.

CAPÍTULO VII

7. EVALUACION DE SOFTWARE MULTIMEDIA

En la actualidad Multimedia representa un avance fundamental con respecto a las aplicaciones disponibles en el mercado y que están destinadas especialmente al ámbito educacional; su aceptación ha sido de tal magnitud que ha comenzado una verdadera revolución en la búsqueda de procesos innovadores que permitan mantener una gran comercialización de los mismos.

La emoción interactiva se ve reflejada en su diseño y entrelaza los caminos en nuestro control personal, por lo que en muchas ocasiones producen un impacto en el usuario dominando ante todo su diseño y efectos, lo que puede conducir a no alcanzar la esencia del objetivo por el cual fue elaborado el producto, por esta razón creemos importante hacer un análisis y evaluación de los productos que en la actualidad se están ofertando en el mercado, tomando en consideración la investigación realizada en el capítulo anterior, para posteriormente desarrollar una pequeña aplicación que permita demostrar el estudio que se ha llevado a cabo.

7.1 COMPTON'S INTERACTIVE ENCYCLOPEDIA

Compton's Interactive Encyclopedia es una de las más populares enciclopedias en el mercado, constituye una herramienta de enseñanza, y la hemos tomado de referencia para realizar un estudio sobre la forma en que utiliza los elementos de multimedia. Por lo que podemos anotar:

- Utiliza un ambiente interactivo
- Su pantalla de presentación es sencilla y clara, con un fondo musical suave y adecuado.
- El área de trabajo está estructurada en forma organizada, pero mantiene una manipulación difícil de interpretar.
- Mantiene un equilibrio en su navegación.
- Utiliza botones demasiado pequeños, por lo que la fuente de sus textos es diminuta y precisa esfuerzo para su lectura.
- El texto para la descripción de conceptos utiliza varios tipos de letra, lo cual no es aconsejable, además que no mantiene una justificación al extremo derecho, que es importante para reflejar orden y disciplina.
- Los conceptos que se indican no son concretos.
- Utiliza colores de fondo adecuados, no desvía la atención a ellos.
- Los colores de los botones no tienen significado y utiliza una combinación muy surtida en ellos.
- Las imágenes y vídeo son de buena calidad, sin embargo existen algunas que no resaltan el significado de lo que se pretende enseñar.
- Para que en nuestro medio este software tenga mayor aceptación debería estar en idioma español.
- Es complejo, y en cierto momento se torna cansado.
- Está diseñado para alumnos que tengan bases de conocimientos.

Como conclusión podemos anotar que es un producto de buena calidad, pero debería considerar los aspectos mencionados anteriormente para la producción de futuras aplicaciones.

7.2 INFOPEDIA

La Enciclopedia Temática Lafer, creada por SoftKey abre nuevos horizontes a la cultura, dentro del mundo editorial, creando una obra novedosa y de contenido temático. Infopedia en Español, invita al usuario a descubrir un mundo lleno de imágenes, sonido y participar en la tecnología del futuro.

Al analizar esta enciclopedia se ha tomado en cuenta varios aspectos relevantes que se detallan a continuación:

- Permite la participación activa del usuario, puesto que se puede manipular el texto cambiando el tamaño y tipo de letra para ser observado en la presentación de la información.
- No existe restricción al acceso del texto.
- El texto utiliza un solo tipo de letra pero no se encuentra justificado y su interlineación no es adecuada.
- Las imágenes y vídeos se presentan en su mayoría opacas y poco perceptibles.
- La mayoría de temas no contienen imágenes ni vídeos demostrativos que se relacionen con los temas seleccionados.
- Los fondos musicales en los vídeos no son utilizados de manera adecuada, sobretodo en temas relacionados con ciencias exactas, físicas y químicas, pues combina el vídeo con música clásica.
- La ventana de presentación de imágenes, texto y vídeos aparece detrás de la ventana de índice por lo que el usuario debe permanentemente arrastrarla para de esta manera visualizar los contenidos.

- El diccionario de datos no permite el acceso a imágenes ni vídeos.
- No existe una correcta distribución de la información, debido a que los temas seleccionados en el diccionario no mantienen una relación directa con el índice de conceptos.
- La navegación no es complicada.
- La herramienta de ayuda que aparece en el menú principal, se activa en la portada.

En síntesis se puede decir que Infopedia es una enciclopedia de consulta que brinda al usuario información satisfactoria y su manejo resulta fácil, pero con los aspectos señalados anteriormente se puede pulir y hacer de esta un software de mejor calidad.

7.3 EL MUNDO EN SUS MANOS

Desarrollado por Nano Soft, El Mundo en sus Manos es un tutor que enseña Geografía Universal, ofrece una entretenida manera de aprendizaje, posee información detallada de cada país de los cinco continentes, en donde se puede apreciar y conocer la cultura, religión, raza, historia, política, etc. Resulta fascinante debido a que posee varias alternativas de acceso a la información que presenta, también se pueden apreciar vídeos, fotografías, escuchar el himno de cada país, etc., además cumple con las sugerencias planteadas de acuerdo a nuestro estudio realizado en el capítulo VI.

A continuación se detallan los aspectos más sobresalientes de este producto con respecto a los elementos de la Multimedia:

- La pantalla de presentación muestra un agradable entorno y va acompañada de un suave fondo musical.
- La justificación es correcta.
- El tipo de letra es el adecuado, utiliza una sola fuente para el texto tanto en barras de menú, botones e información a mostrarse.
- No permite el acceso al texto.
- En la selección de objetos el cursor cambia su forma y se acompaña por sonidos adecuados al hacer click sobre ellos.
- La navegación no es complicada por lo que resulta fácil de entender.
- La narración es realizada por una voz masculina y su tono es claro.
- Las imágenes y vídeos son muy claros, a pesar de que sus botones de manipulación se muestran un tanto opacos.
- Permite cambiar el tipo y tamaño de letra en caso de que se requiera imprimir un tema seleccionado.

En general, podríamos decir que este Software utiliza adecuadamente el texto, vídeo, sonido e imagen, por lo que su contenido visual e informativo es satisfactorio y lo convierte en un producto de alta calidad como material didáctico.

7.4 ESCUCHANDO Y CANTANDO CANCIONES INFANTILES

Software desarrollado por Waira Sistemas Colombia, está destinado principalmente para niños y maestros de los niveles inferiores de Educación Básica. Es un software muy colorido con música suave y agradable sus pantallas son muy entretenidas y resulta una magnífica ayuda en la labor educativa, pues motiva al niño en el aprendizaje y permite

desarrollar cualidades artísticas en él.

Después del análisis realizado a este software, podemos concluir que:

- Utiliza música apropiada como fondo.
- Cada pantalla cuenta con vistosos y coloridos botones de navegación, por lo que resulta muy fácil de manipular.
- En la selección de objetos utiliza sonidos musicales muy armoniosos.
- El texto utiliza una justificación correcta y el tipo de letra sin patines tanto en botones, menú, así como en el despliegue de información.
- Predominan los vídeos, que son claros con una combinación de en imagen y música adecuada para los niños.
- No utiliza fotografías.
- Las melodías tienen un tono suave y son muy motivadoras.
- La metodología que utiliza es clara y de fácil comprensión.

En resumen se puede decir que es un software que se ajusta a los requerimientos en la elaboración del material didáctico.

CAPÍTULO VIII

8. ANALISIS DE SELECCIÓN DE TECNICAS Y RECURSOS

Para el desarrollo de la herramienta de apoyo a la enseñanza que se va a realizar, resulta imprescindible seleccionar y definir las técnicas y recursos que se emplearán en este trabajo, para ello se ha considerado tanto el material disponible, requerimientos de distribución y preferencia personal.

8.1 TÉCNICA DE ENSEÑANZA

Una vez analizadas las técnicas de enseñanza de acuerdo a las diferentes clasificaciones descritas en el capítulo 1, podemos determinar lo siguiente:

La técnica a utilizarse de acuerdo a la clasificación de Taylor es “el computador programado”, que quiere decir enseñarle al computador a realizar tareas determinadas mediante la programación. De acuerdo a la clasificación de Bruselas, la técnica de “Aplicaciones pedagógicas del computador”, donde el computador es un elemento de apoyo significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Tutoriales).

Según la clasificación desde el punto de vista del aprendizaje, seleccionamos el “Aprendizaje con el computador”; ya que considera al computador como un elemento integrador para lograr el aprendizaje.

8.2 SELECCIÓN DE PLATAFORMA

Inicialmente, la mayoría de aplicaciones multimedia eran realizadas bajo la plataforma Macintosh, ya que la mayor parte de diseñadores coincidían en que era mucho

más fácil desarrollar sus proyectos utilizando Macintosh que Windows. Sin embargo, el equipo y herramientas de multimedia para Windows han ido mejorando y desafiando a Macintosh en la presentación y elementos visuales son de gran calidad, por lo que las herramientas multimedia se han desviado actualmente en una dirección de Mac a Windows.

Una computadora MPC, incluye siempre facilidades de audio, unidad CD-ROM, acceso a la interfase de control de medios (MCI) y otros periféricos. Una vez estudiadas las dos plataformas existentes para desarrollar aplicaciones multimedia, tomando en cuenta los aspectos anteriormente mencionados y que en la actualidad la mayoría de usuarios disponen de computadores personales, el producto final será desarrollado para la plataforma Windows.

8.3 SELECCIÓN DE SOFTWARE.

Los equipos de herramientas básicas para el desarrollo de software multimedia contiene uno o más sistemas de desarrollo y aplicaciones de edición de texto, sonido, imagen y vídeo en movimiento. Cada proyecto multimedia tiene su propia estructura interna y propósito; por lo que requiere de diferentes características y funciones. Una vez estudiadas las herramientas de producción de software multimedia, los elementos que utilizaremos para la creación e integración de nuestro proyecto educativo son:

8.3.1 Para la Programación

Siendo Multimedia ToolBook un sistema de Autor que tiene gran aceptación entre los desarrolladores de aplicaciones multimedia, pues cuenta con poderosas herramientas

para la programación y diseño, posee un potente depurador, permite la importación y creación de recursos, así como también la creación de aplicaciones de Bases de Datos, consideramos que será el lenguaje de programación apropiado para el desarrollo de nuestra aplicación.

8.3.1.1 Características generales de Multimedia TOOLBOOK.

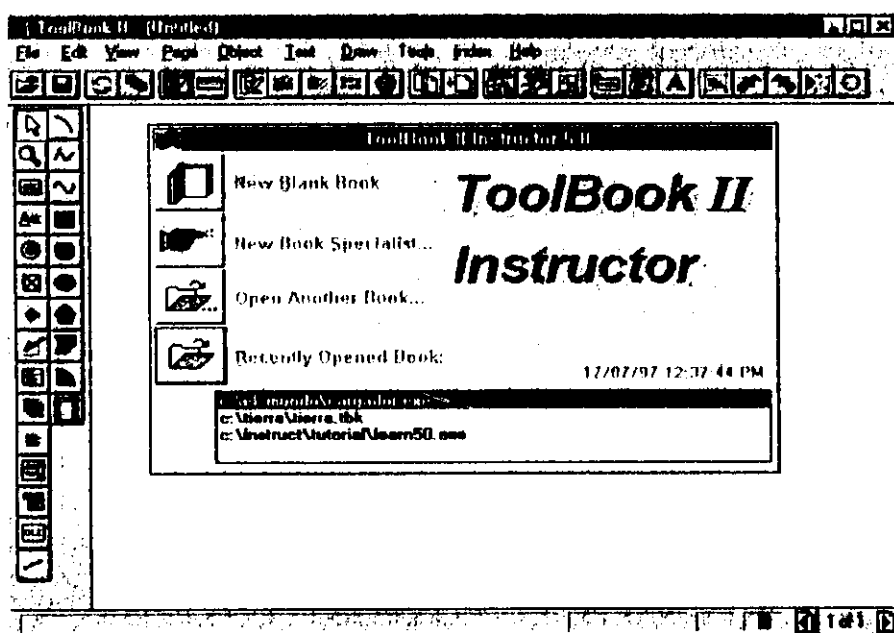


Fig. 8.1 Toolbook Instructor II (Versión 5)

Toolbook es un ambiente de desarrollo para crear aplicaciones multimedia ricas en contenido de un medio interactivo, ofrece una interfaz gráfica que puede ser ejecutada directamente sobre Windows PCs.

ToolBook utiliza una programación orientada a objetos para construir courseware, kioscos, páginas web, títulos de CD-ROM, o todas las aplicaciones de windows, a fin de presentar gráficamente la información, como dibujos, imágenes digitalizadas a color, texto, sonidos y animaciones.

Su estructura interna está basada en la metáfora de un libro, que es un archivo básico de ToolBook creado con la extensión Tbk, está compuesto por páginas, siendo la página su elemento básico, cada página se divide en frente y fondo (foreground y background); el frente contiene los elementos propios de cada página mientras que el fondo contiene elementos comunes a un conjunto de páginas.

Los objetos que se pueden manipular en una aplicación ToolBook son los siguientes:
(fig 8.1)

- Graphic Object (Objetos gráficos)
- Fields (campos)
- Viewers (visores)
- Pages (páginas)
- Buttons (Botones)
- Backgrounds (fondos)

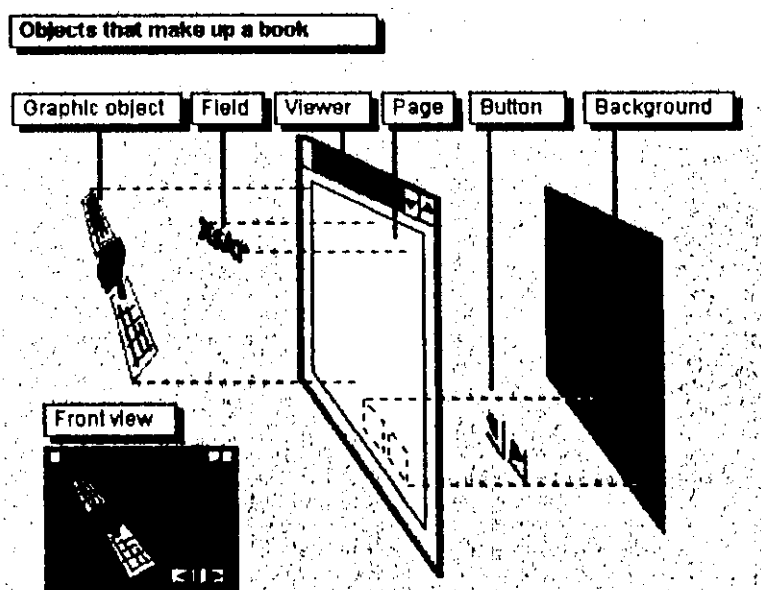


Fig. 8.2 Componentes de un Libro en ToolBook

Graphic Objects.- Permite construir imágenes a partir de figuras geométricas como rectángulos, elipses etc, a través de sus propiedades como color, estilo de dibujo, transparencia, se puede definir gran variedad de objetos gráficos que son vectorizados.

Fields.- Son soportes para la información tipo texto y contenedores para objetos de tipo “Hot Word” o palabras calientes.

Viewers.- Define la ventana donde se muestra la aplicación. El viewer especifica el estilo, tamaño, posición de la ventana en los niveles de autor y lector. Un libro puede tener varios viewers asociados.

Buttons.- Definen los botones usados en la aplicación con el objetivo de generar acciones, sus propiedades garantizan gran flexibilidad en su uso.

Se puede desarrollar una aplicación en ToolBook usando uno o más libros, creando páginas, colocando objetos sobre las páginas y especificando acciones que se deseen que estos objetos realicen. Los objetos y acciones pueden ser añadidos fácilmente utilizando los menús o los Scripts.

La programación OpenScript de Toolbook ejecuta las tareas interactivas y de navegación y define cómo se comportan los objetos. ToolBook tiene dos niveles de trabajo: Nivel de Lector y Nivel autor como se ilustra en la fig 8.3

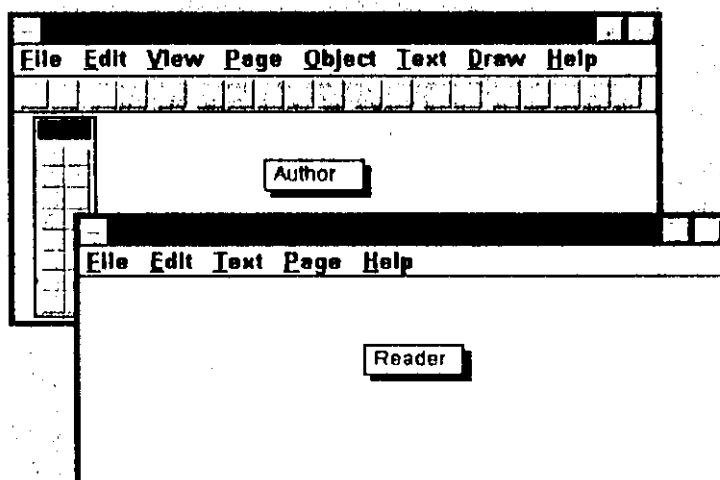


Fig. 8.3 Niveles de ToolBook

El nivel de autor permite que el desarrollador construya su aplicación, mientras que el nivel lector permite la ejecución de la misma. En el nivel autor se puede crear y modificar los libros y objetos que éstos contienen y además añadir sus propiedades, escribiendo los scripts que controlan el comportamiento de sus componentes.

La apariencia de ToolBook en el nivel lector refleja las capacidades de desarrollo, los menús y las barras de herramientas contienen comandos que se pueden usar para modificar los objetos y sus propiedades, o utilizando el OpenScript. El nivel de lector ofrece cierta funcionalidad al nivel autor, tales como la entrada de un texto en un campo de edición o imprimir desde la aplicación.

Para cambiar de nivel Autor/Lector o viceversa se debe presionar la tecla de función F3 o escoger desde el menú Edit el nivel deseado.

8.3.1.2 Programación en ToolBook

La programación en ToolBook se basa en guiones. Un Guión para un objeto de ToolBook está compuesto por un conjunto de manipuladores para determinados eventos. Un manipulador, a su vez, es un conjunto de comandos.

ToolBook es un manipulador de eventos, puesto que los scripts en las aplicaciones no se ejecutan hasta que sean disparados por dichos eventos; por ejemplo haciendo click con el mouse, moviendo el puntero y escogiendo un comando de menú.

Cuando un evento ocurre, ToolBook recibe un mensaje, éstos usan eventos o acciones en su aplicación; cada evento generan uno o más mensajes únicos que son enviados a los objetos afectados por el evento, por ejemplo al hacer click usando el mouse cuando el puntero está sobre un objeto se envía el mensaje "buttonclick" al objeto.

Utilizando OpenScript se puede escribir un guión para un objeto que determina cómo la aplicación responde a un mensaje específico enviado a ese objeto. Un manipulador en un Script del objeto determina qué mensaje y qué comando se va ejecutar, la organización interna de ToolBook es llamada jerarquía de objetos. Los objetos en la jerarquía en orden ascendente (fig. 8.4) son:

:

- Fields, Buttons, Graphics Objects
- Groups
- Pages
- Backgrounds

- Books
- Systems Books
- Toolbook II

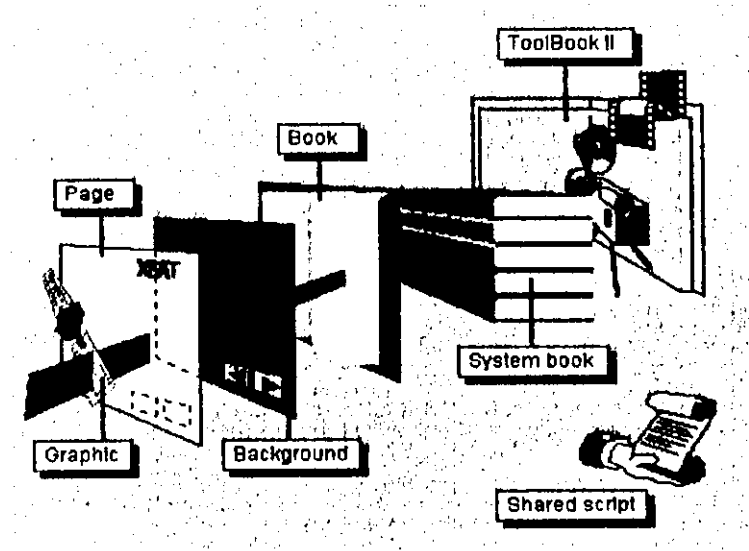


Fig. 8.4 Jerarquía de Objetos

Los mensajes en ToolBook viajan de objeto en objeto en la jerarquía. Si el script de un objeto no contiene un manipulador para enviarlo a un mensaje, éste viaja de acuerdo a la jerarquía y continúa hasta encontrar su correspondiente manipulador o busca el sistema ToolBook. Toolbook tiene implícita un tipo de navegación lineal entre páginas que no tiene que ser programada por el autor. Sin embargo, en casi todos los casos, se necesita la navegación no lineal o libre o combinada; ésto se logra a través de la programación de Open Script y utilizando enlaces predefinidos.

8.3.1.3 Interfaz de ToolBook

Una aplicación en ToolBook es creada en el nivel Autor, el mismo que incluye los siguientes elementos: (Fig 8.5)

- Menú bar
- Tool Bar
- Page / Background
- Paletas
- Status Bar

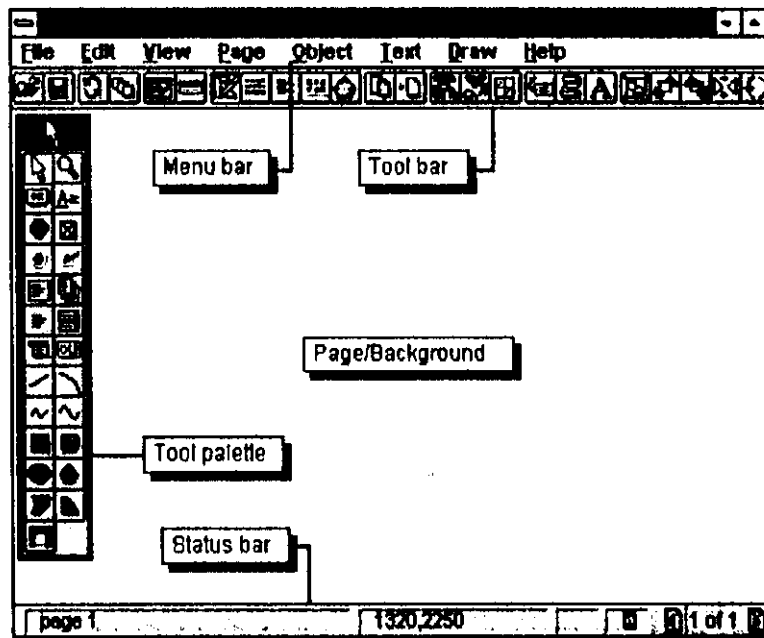


Fig. 8.5 Interfaz de ToolBook

Menú Bar/ Tool Bar.- La Barra de menú y herramientas proveen un rápido acceso a los comandos que son usados más frecuentemente en ToolBook. Se ejecuta un comando desde el menú o haciendo click en la barra de herramientas.

Background.- Es un diseño compartido para una o más páginas en un libro, los objetos sobre un background son desplegados en cada página que comparte el background. Para activar la página o background se debe presionar F4.

Paletas.- Las paletas en ToolBook proveen herramientas, colores y estilos de gráficos para usar y dibujar objetos en la página. (fig. 8.6)

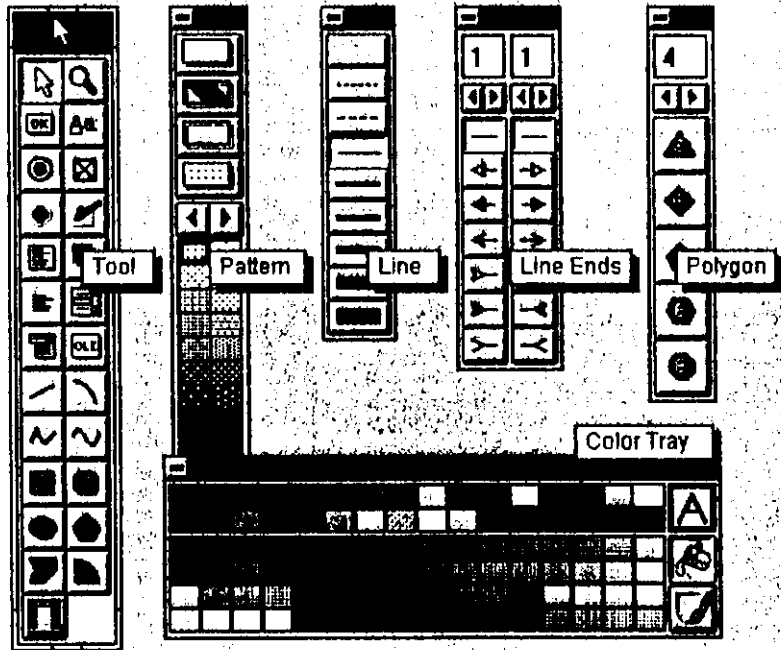


Fig. 8.6 Paletas

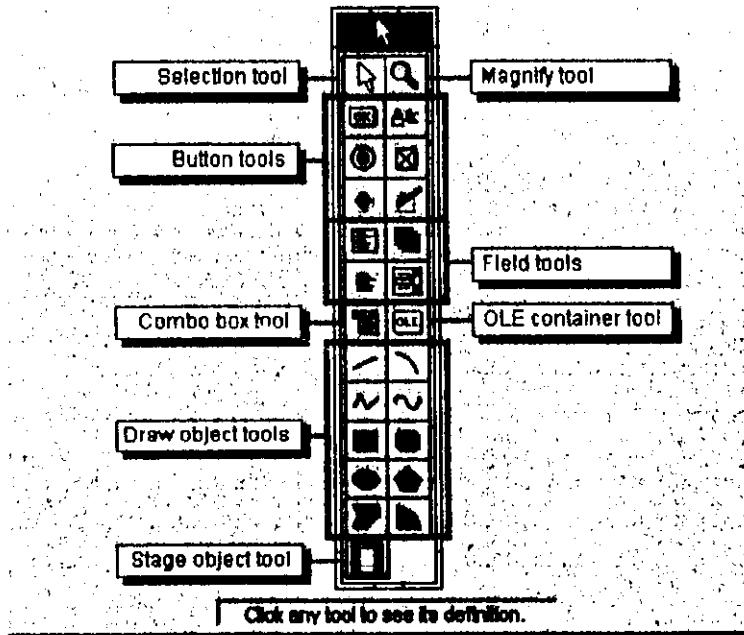


Fig 8.7 Paleta de herramientas

Barra de estado.- Brinda una ayuda, desplegando el nombre del objeto bajo el puntero o la

función de un comando; muestra la posición del puntero en la página, e indica el selector de páginas para escoger una determinada, además permite conocer si se encuentra trabajando en el background o en la página misma. En esta barra se puede apreciar dos flechas que facilitan avanzar o retroceder de la página activa.

8.3.1.4 Objetos y Propiedades

Las aplicaciones en ToolBok están compuestas de objetos, todos los objetos tienen propiedades que definen su apariencia y comportamiento, una vez que se abre un libro se puede añadir a él páginas, backgrounds, viewers o dibujar objetos como líneas, botones y fields o campos. Las propiedades del objeto se pueden modificar en la caja de diálogo llamada Properties, Fig. 8.8

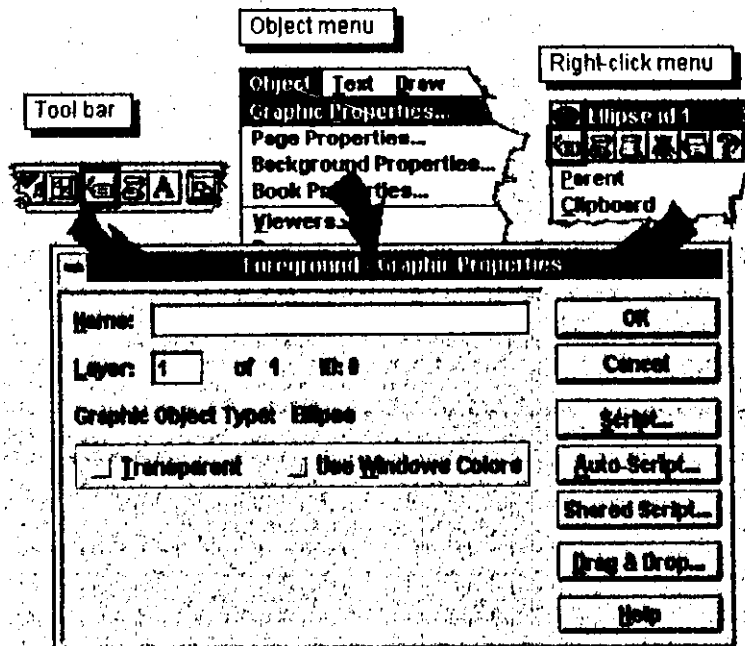


Fig 8.8 Caja de diálogo Properties

Para activarla se puede usar la barra de herramientas, a través del menú object o presionando click en el botón derecho del mouse y escogiendo la opción Properties.

Un libro en ToolBook es considerado un archivo y un objeto al que se le puede añadir propiedades como nombre, tamaño de páginas, o alguna clave para éste. Para realizar este proceso escogemos la opción Book properties del menú Object; entre los objetos que podemos dibujar en una aplicación están:

- **Buttons**

Son tipos de objetos que incluyen: PushButtons, RadioButtons, CheckBoxes, Label Buttons. Estos elementos son usados para disparar eventos o poner propiedades. Cada botón tiene cuatro estados: fig 8.9

- ✓ Normal
- ✓ Invertido
- ✓ Disabled
- ✓ Checked

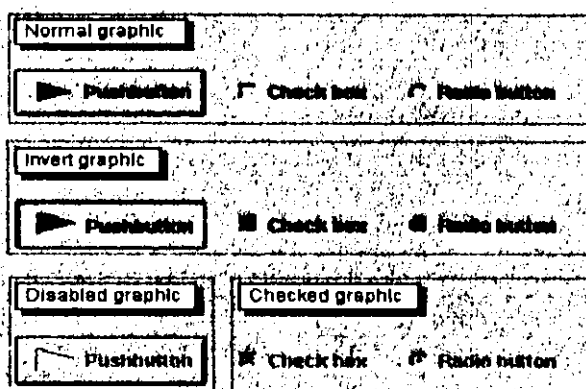


Fig 8.9 Estados de un Botón

- **Fields and Record Fields**

Son objetos que se dibujan para sostener texto en una aplicación. Un Field puede contener un simple bloque de texto, se debe usar Fields para crear texto que solo aparece

en una página simple o texto que no va a cambiar en un background.

Un Record Field puede ponerse sólo en el background y puede contener muchos bloques de texto, cuando se requiere que diferentes textos aparezcan en el mismo lugar o en cada página que comparte el background, se debe usar un Record Field. En la fig 8.10 se ilustra el uso de Field y Record Field.

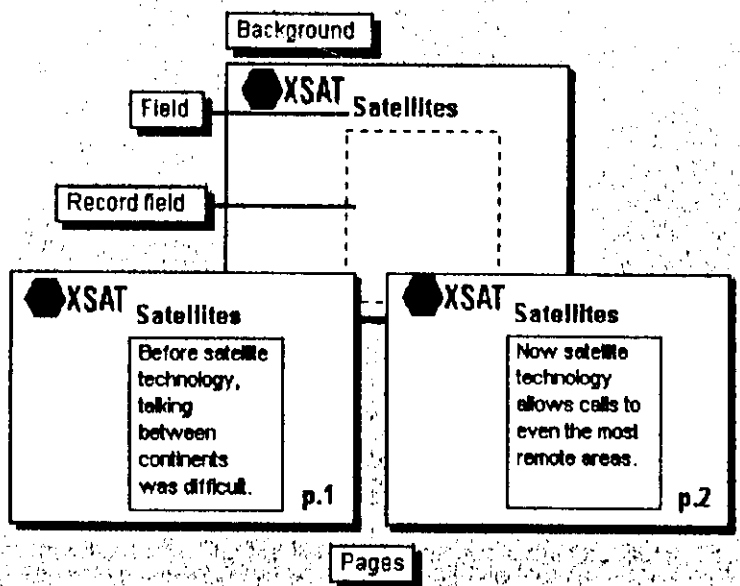


Fig 8.10 Field/Record Field

- **Hotwords**

Los Fields y records fields pueden contener Hotwords, que es un texto que tiene un ID (identificador) y propiedades al igual que los otros objetos. Las Hotwords pueden disparar eventos y enviar mensajes al hacer click sobre ellas.

Para crear un hotword se debe seguir los siguientes pasos:

1. Seleccionar el texto deseado para el hotword (palabra caliente)
2. Escoger la opción Crear hotword del menú Text. El hotword creado se presenta de diferente color.

- **Combo Box**

Es un objeto que contiene un Edit Box, un Push Button y una lista Drop-down (fig 8.11).

Se utiliza para presentar diferentes alternativas. Un Combo Box es un objeto simple no un grupo de objetos, al hacer click sobre un Push Button la lista drop-down se despliega con diferentes items; al seleccionar un ítem de la lista es reemplazada en el Edit Box. Combo Box (fig 8.11) puede ser editable o no. Para crear un Combo Box y colocar texto en él se debe seguir los siguientes pasos: Dibujar y seleccionar el Combo Box desde el menú de herramientas:

1. Ingresar el texto en la caja de edición
2. Hacer click en el Push Button e ingresar el texto en la lista.
- 3.

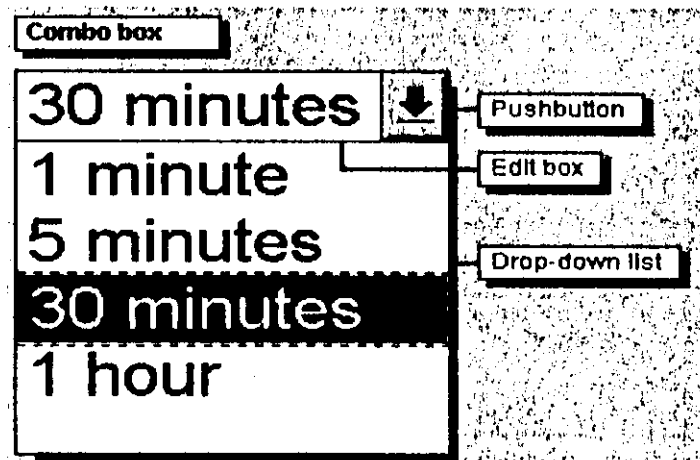


Fig. 8.11 Elementos de un Combo Box

Scripts

Un Script es una propiedad de objeto que define el comportamiento de ToolBook; los Scripts son escritos en el lenguaje de programación OpenScript. Son creados en el nivel Autor usando el Script Editor, todos los éstos pueden ser ejecutados desde el nivel lector de la aplicación o desde la ventana de comandos. Para trabajar con el Script de un objeto en el Editor Script se debe seguir los siguientes pasos:

1. Hacer click en el Script Button de la barra de herramientas
2. Abrir la caja de diálogo de propiedades del objeto, escoger la opción script y escribirlo.

El Script Editor es una ventana en la cual se puede crear, editar, compilar y revisar la sintáxis del script del objeto. Fig 8.12

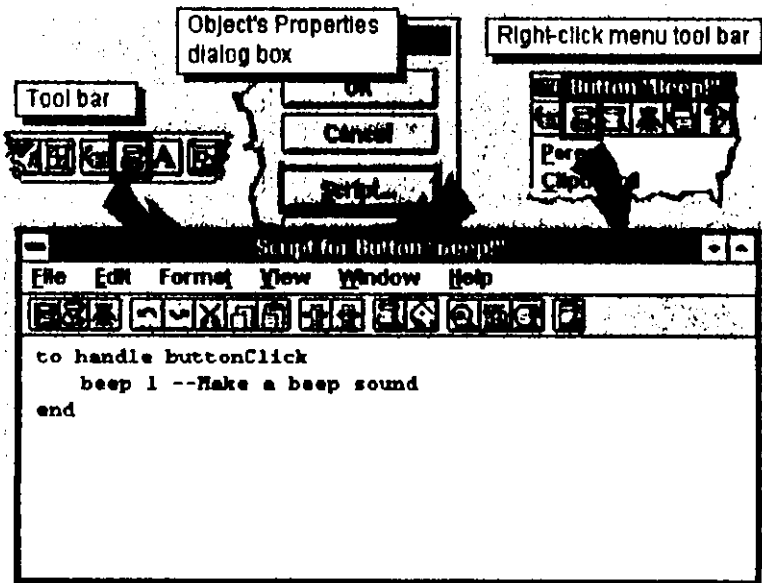


Fig 8.12 Script Editor

8.3.1.5 Handlers (Manipuladores)

Los scripts están compuestos de un grupo de estamentos llamados handlers o manipuladores. Cada manipulador en el script define un acción para que ToolBook la realice cuando un evento particular ocurre.

El evento particular debe ocurrir para que el manipulador lo ejecute. Un script está compuesto de uno o más manipuladores. Los manipuladores contienen los siguientes elementos: fig. 8.13.

1. Handler Structure.- Una estructura de manipulador que le dice a ToolBook qué mensaje responder, cuándo responder a un mensaje o qué función obtiene valores.
2. Statement.- Estamentos que le indican a ToolBook qué hacer cuando el manipulador es disparado.
3. Comment.- Comentarios que sirven como notas, las mismas que ToolBook ignora.

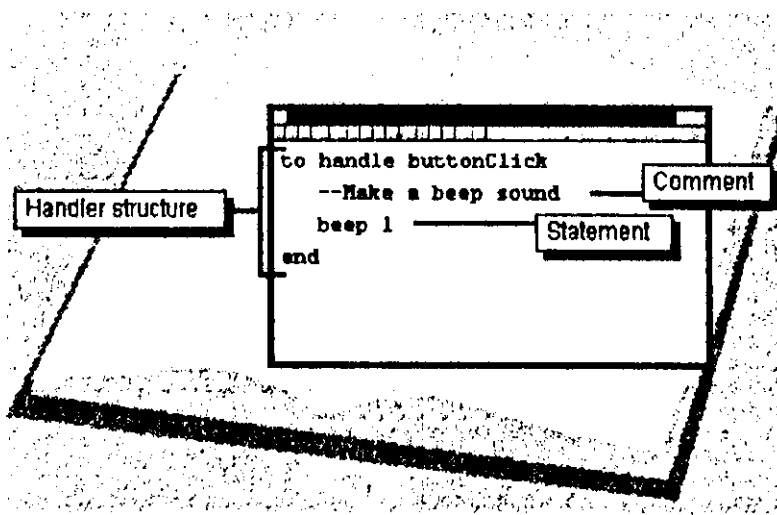


Fig 8.13 Elementos de un Handler (manipulador)

Un estamento es una instrucción en un script, que le indica a ToolBook qué acción

realizar. Los estamentos de Open Script pueden ser comandos o estructuras de control. Los comandos de estamentos están compuestos de un comando más parámetros adicionales que éste requiere. Las estructuras de control son bloques de estamentos que se ejecutan bajo una circunstancia particular.

Un comentario es una línea en un script que ToolBook ignora. Se puede incluir comentarios como notas o ayudas; tipeando dos guiones y escribiendo el texto deseado.

Existen cuatro tipos de estructuras de manipuladores en Open Script. Fig 8.14.

1. Message handlers.- especifican qué mensaje ToolBook debe responder.
2. To get handlers.- definen nuevas funciones o cómo obtener valores de una propiedad de usuario.
3. To set handlers.- definen procedimientos para poner valores o usar propiedades.
4. Notify handlers.- definen cuando los objetos pueden interceptar o responder a los mensajes que son pasados normalmente a la página.

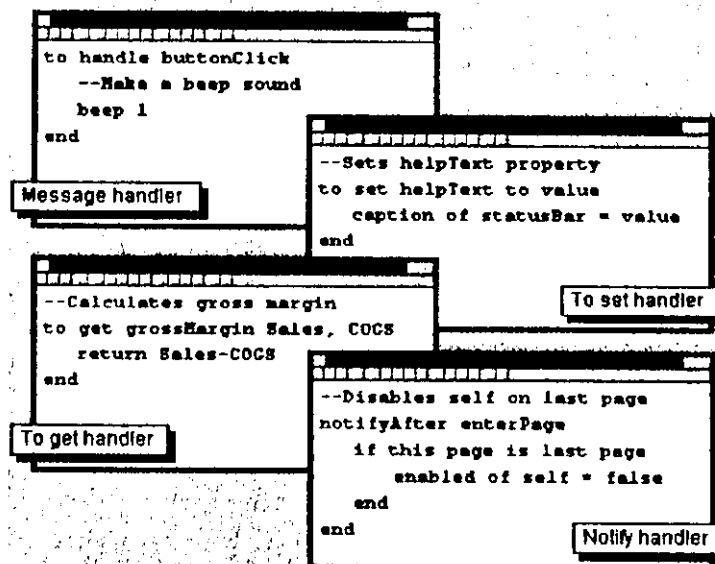


Fig. 8.14 Tipos de Manipuladores

Para escribir un manipulador en el script de un objeto se siguen los siguientes pasos:

- Seleccionar el objeto.
- Hacer click en el script button de la barra de herramientas.
- Ingrese un manipulador con estamentos y comentarios.

Ejemplo :

```
to handle buttonClick
  go to next page
end
```

Escoger UpDate Script y Exit del menú File.

8.3.1.6 Messages

Construir mensajes para los manipuladores en ToolBook fig (8.15), incluye utilizar:

- **buttonClick.**- Este mensaje es enviado al hacer click sobre el botón izquierdo del mouse y liberarlo sobre un objeto.
- **enterObject and leaveObject.**- El mensaje es enviado cuando se navega entre los objetos, o cuando el puntero pasa o deja el objeto.
- **menuItemSelected.**- Se envía cuando algún item del menú es seleccionado.
- **idle.**- Se envía el mensaje cuando no ocurre ningún evento.

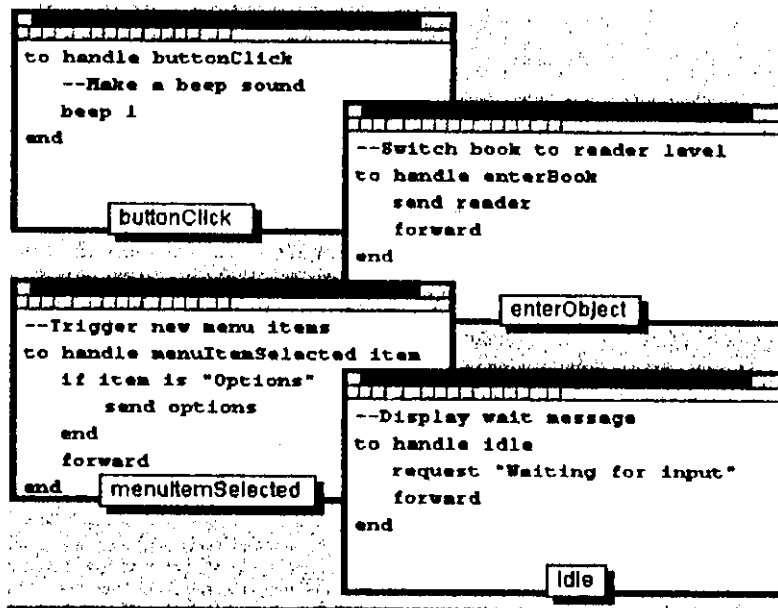


Fig 8.15 Tipos de Mensajes

También se puede enviar mensajes desde OpenScript usando send, o continuar de acuerdo a la jerarquía de objetos usando forward.

8.3.1.7 Comandos

Es un término OpenScript que puede ser ejecutado desde un Script o desde la ventana de comandos. Los comandos que se usan para definir propiedades son:

- **Get.-** Obtiene el valor de una propiedad en It, que es una variable local que está automáticamente disponible en todos los manipuladores.
- **Operador de asignación.- (=)** Asigna un valor a una propiedad.
- **Put.-** Copia el valor de una propiedad dentro de la ventana de comandos.

Se pueden obtener los valores de las propiedades y poner valores de ellas usando el Open Script.

8.3.1.8 Variables

Permiten guardar un espacio de memoria en el computador. OpenScript soporta variables locales y de sistema.

- **Variables Locales.-** Retienen su valor sólo cuando el manipulador que la contiene se está ejecutando. No es necesario declararla.
- **Variables del Sistema.-** Retienen su valor durante toda la sesión de ToolBook, pueden ser usadas en más de un manipulador.
- **Variable It.-** Los comandos de OpenScript que retornan un resultado tales como get, ask, request, colocan su valor resultante en la variable It.

Cada vez que ToolBook ejecuta una instrucción que contiene uno de estos comandos. ToolBook sobrescribe el valor de It, con el valor generado por la instrucción.

8.3.1.9 Tipos de Propiedades

ToolBook permite manejar los siguientes tipos de propiedades:

- **Del Sistema**

Las propiedades del sistema definen el comportamiento del sistema ToolBook, existen cuatro tipos de propiedades del sistema que son :

- ✓ **general.-** propiedad del sistema que afecta a todos los libros abiertos durante la sección de ToolBook.
- ✓ **startup.-** propiedad que afecta a todos los libros en todas las nuevas instancias de ToolBook, modifica un valor en el archivo TB50.ini.
- ✓ **printer.-** propiedad que afecta a un libro en impresión.
- ✓ **international.-** propiedades del sistema que son usadas para adaptar libros a las convenciones de países específicos.

- **De Usuarios**

Una propiedad de usuario es como un contenedor (un elemento que puede ser puesto un valor usando Open Script). Las variables, propiedades y propiedades de usuario son "containers".

Se puede usar propiedades de usuario como contenedores globales similares a las variables del sistema. Se puede asignar los siguientes valores a las propiedades:

- ✓ **Constante.-** es un valor que no cambia, incluye números y cadenas.
- ✓ **Literal.-** es una cadena de caracteres o números que es asignado a un contenedor o usado para guardar información, si contiene espacios en blanco debe ser encerrado entre comillas.
- ✓ **Variable.-** es el nombre de un contenedor que guarda los datos en el script.

- ✓ **Character string.**- es alguna continuación de caracteres contiguos.
- ✓ **Logical.**- Propiedades y variables cuyos valores pueden sólo ser True o False.

8.3. 1.10 Expresiones

Son fórmulas, cálculos, comparaciones o combinaciones de valores que evalúan un resultado. Los elementos de una expresión están unidos con operadores OpenScript que incluyen los siguientes tipos:

- Aritmético
- Lógico
- String

8.3.1.11 Instrucciones y Funciones

Una **Instrucción** está formada por comandos y los parámetros que se requieran ejecutar. La fig. 8.16 muestra su estructura.

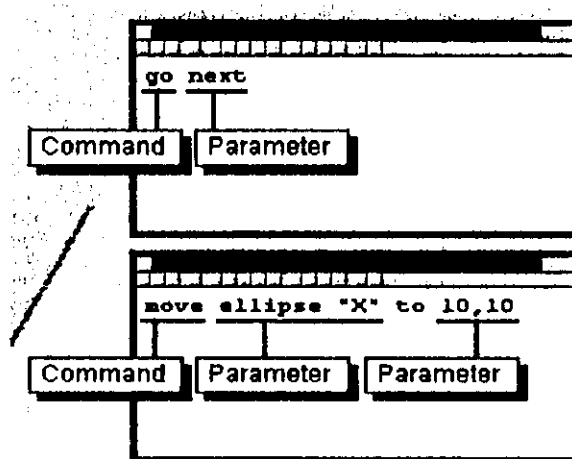


Fig. 8.16 Estructura de una Instrucción

Una **Función** es una operación que calcula un valor basado en parámetros, se pueden usarlas para:

- Realizar cálculos numéricos y financieros
- Obtener información del sistema
- Manipular cadenas de caracteres

La fig. 8.17 ilustra el uso de una función.

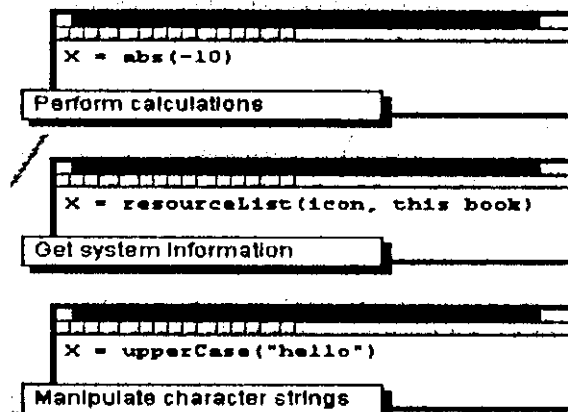


Fig 8.17 Funciones

El programador puede crear sus propias funciones, que permite obtener un manipulador que retorna un valor. Ejemplo:

```
to handle buttonClick  
    request callCost(10)  
end
```

3.1.12 Estructuras de Bifurcación

If / else

ToolBook utiliza la estructura If / else para especificar una condición. **If** ejecuta un bloque de instrucciones si la condición es verdadera, **else** es opcional.

Condición/when/else

Ejecuta una de muchas posibles instrucciones basadas en el valor de una expresión, **else** es opcional.

8.3.1.13 Estructuras Repetitivas

Contienen condiciones e instrucciones que se ejecutan cuando la condición se cumple, incluye:

Step.- Ejecuta un bloque de instrucciones un número especificado de veces.

Do/until.- Ejecuta un bloque de instrucciones hasta que la condición sea verdadera.

While.- Ejecuta un bloque de instrucciones hasta que la condición sea falsa.

8.3.2 Multimedia en ToolBook

ToolBook permite añadir sonido, vídeo, animaciones, texto y gráficos en una aplicación.

- Se puede añadir sonido creando un clip de sonido y luego escribiendo un Script para

ejecutarlo.

- Para añadir vídeo se debe crear un clip de vídeo fuente en un stage que defina en qué lugar de la página se va ejecutar el clip, y escribir un script para correrlo.

8.3.2.1 Clips

Un clip es una referencia a un segmento de alguna fuente o archivo, incluye un punto inicial, un punto final y un nombre; se puede almacenar grupos de clips en librerías, que llevan la extensión .CPF. Para acceder a los clips se lo hace a través del Clip Manager, y se crean nuevos clips usando el Clip Editor. Se puede crear clips a través de las siguientes fuentes:

- Wave audio file.- Archivos de audio wave que registran un sonido en un formato digital y son almacenados como archivos de extensión. WAV.
- Archivos MIDI.- (Musical Instrument Digital Internarse), un archivo MIDI (.MDI) es una serie de comandos enviados a un sintetizador o tarjeta de sonido.
- CD Audio.- Sonido almacenado como una pista en un compac disk y ejecutado desde el mismo, normalmente la música CD puede ser ejecutada como un CD audio.
- Digital Video Files.- Vídeo que es convertido a formato digital y almacenado como un archivo .AVI.
- Analogic Video (Video Disk o Video Tape).- Vídeo ejecutado directamente desde una fuente de vídeo analógica, tal como un tocacintas, un vídeo disco o una vídeo cámara.
- Animations Files.- Animaciones creadas usando productos tales como Autodesk Animator y Macromedia Director, y almacenados como un archivo con extensiones.FLI, .FLC y .MMM. ToolBook permite hacer clips de estos archivos.

- Bitmaps y otros archivos de gráficos.- Una imagen compuesta de puntos Bitmaps son típicamente usados para producir imágenes como fotografías que contienen detalles, sombreados y colores (extensiones .BMP, .DIB, .RLE).

8.3.2.2 Stages

Un stage es un objeto en el cual se puede ejecutar el clip de una animación, vídeo analógico, digital o una imagen. Un stage define el área en la página donde se va a ejecutar el clip, puede ejecutarse usando el componente stage de la paleta de herramientas y luego asignar las propiedades a través de la caja de diálogo de Stage properties.

La fig. 8.18 muestra un stage y sus elementos.

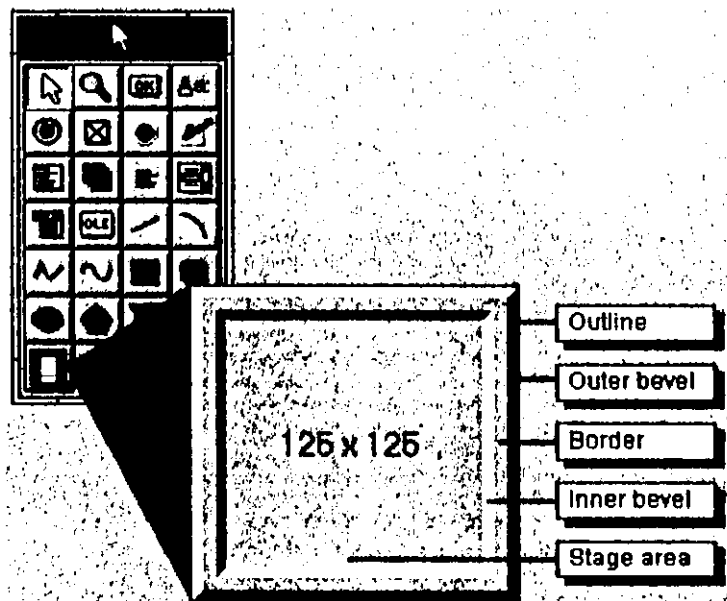


Fig. 8.18 Stages

8.3.2.3 Comandos de Multimedia ToolBook

OpenScript de ToolBook permite usar los siguientes comandos para ejecutar y controlar clips.

- **mmClose.-** Cierra un clip
- **mmCue.-** Indica un clip abierto para ejecutarlo desde su inicio, se los usa con mmOpen.
- **mmOpen.-** Abre un clip, verifica si su referencia es válida y lo prepara para ser ejecutado; se debe abrir un clip antes de usar cualquier otro comando de multimedia, excepto mmPlay.
- **mmPause.-** Detiene un clip abierto en su posición actual, mientras mantiene el control del dispositivo del canal. Si se ejecuta mmPlay después de mmPause el clip se ejecuta desde la posición actual.
- **mmPlay.-** Ejecuta un clip y despliega la imagen.
- **mmRewind.-** Detiene un clip si lo está ejecutando y pone la posición actual al inicio del clip.
- **mmSeek.-** Busca una posición especificada en un clip abierto.
- **mmShow.-** Despliega un frame de un clip visual abierto.
- **mmStep.-** Inicia la búsqueda siguiente desde la actual posición en el clip por una cantidad especificada.
- **mmStop.-** Detiene la ejecución de un Clip y mantiene su posición actual.

Creación de un Wave Audio Clip

Los pasos para crear un clip de audio son:

1. Escoger Clip desde el menú Object.
2. Hacer click en New, seleccionar archivo de sonido.
3. Seleccionar un archivo de audio *.Wav, desde el archivo fuente de la caja de diálogo.

4. En el Clip Editor dar nombre al Clip y hacer click en la opción Timing.
5. Indicar los puntos de inicio y finalización del clip.

Ejecución de un Audio Clip

Se puede ejecutar un audio clip cuando se navega entre páginas, añadiendo el comando mmPlay para el script de un botón de navegación. Para realizar esta tarea se sigue los siguientes pasos:

1. Abrir el script del botón.
2. En el manipulador de botón ingresar el comando mmPlay para ejecutar el clip.

Creación de un Vídeo Digital

Se puede crear un vídeo digital en ToolBook usando el Clip Editor, con los siguientes pasos:

1. Hacer click en el componente clip de la barra de herramientas
2. Hacer click en New , seleccionar vídeo (file) y OK.
3. Seleccionar un vídeo digital .AVI, desde choose source de la caja de diálogo.
4. En el Clip Editor dar el nombre al Clip.
5. Indicar el punto inicial y final del clip a través de la opción Timing.

Creación de un Stage

Se debe crear un stage para ejecutar un vídeo clip. Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Dibujar un stage y seleccionarlo.
2. Hacer click en el botón de propiedades para abrir el Stage Properties, e indicar su nombre.
3. Hacer click en Display y desactivar la propiedad visible del nivel lector.
4. Hacer click en Pre-effect, escoger un efecto de transición y OK.

Ejecución de un vídeo clip digital en un stage

Los pasos para ejecutar un vídeo clip son:

1. Añadir un botón.
2. En el script del botón escribir un manipulador buttonClick.
3. Añadir el comando mmPlay con el parámetro Wait para ejecutar el clip en el stage.

8.3.2.4 Animaciones

Toolbook permite realizar animaciones a través de:

8.3.2.4.1 Movimiento de Objetos

Muchas animaciones involucran movimientos de objetos de un lugar a otro. Entre las técnicas para realizar movimientos usando OpenScript podemos mencionar:

- **Propiedad Position.**

Cada objeto en ToolBook tiene una propiedad llamada position, que indica dónde se sitúa el objeto. Mover un objeto significa cambiar esta propiedad. La posición es una

lista de dos números dados en la unidad de página (fig 8.19). Cada pixel representa una unidad de página, la cantidad de pixeles depende de la resolución de la pantalla. La posición del objeto es 1258,973.

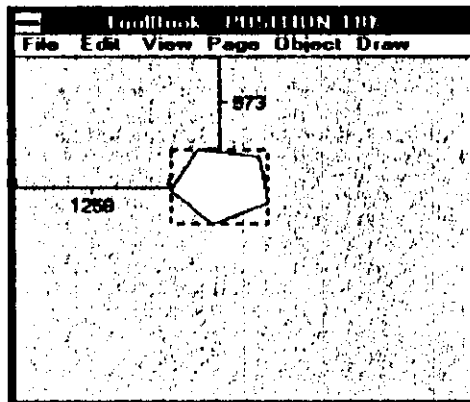


Fig 8.19 Position Property

• Script Recorder

El uso de Script Recorder permite la animación de objetos, de la siguiente manera :

1. Asegurarse que el objeto que se desee mover no esté seleccionado.
2. Escoger Star Recording del menú Edit.
3. Arrastrar el objeto señalando el camino que se desee que el objeto recorra haciendo click frecuentemente al registrar el movimiento.
4. Escoger Stop Recording desde el menú Edit.
5. Colocar un botón y en el script escoger PasteRecording desde el menú Edit del Script Editor.

La principal ventaja del Script Recorder es que permite crear animaciones sin escribir Scripts, sin embargo existen algunas desventajas:

1. **Dificultad para modificar.**- Para cambiar el registro de la animación se debe editar el script creado en ToolBook o el registro de animación otra vez.
2. **Dificultad para crear movimientos lentos.**- Puede ser difícil crear un espacio y dirección uniformes entre cada paso de la animación.

Es necesario crear lentas, fáciles y modificables animaciones.

8.3.2.4.2 Comandos de Movimiento

Mover un objeto involucra poner la propiedad **position** de cada paso de la animación, usualmente utilizan una estructura repetitiva como Step o While.

Los comandos para mover un objeto son:

- **Move to.**- Este comando mueve el objeto especificado a la posición indicada. Es usado cuando el camino de la animación de un objeto es relativo a la posición de otros objetos.

Move <object> to <position>

Ejemplo:

Move polygon "x" to 0,0

Mueve el objeto "x" a la esquina superior izquierda de la pantalla.

- **Move by.**- Este comando mueve el objeto de X y Y la cantidad especificada.

Move <object> by <amount>

Ejemplo:

Move polygon "x" by 45,60

Mueve 45 unidades de página a la derecha y 60 hacia abajo.

- **Idle.-** Cuando Toolbook no está ejecutando un script, recibe el mensaje idle. Para correr una animación constantemente mientras nada sucede, se dispara cada paso de la animación con idle. La ventaja para animar con idle es que se puede interrumpir la animación en algún momento para interactuar con otras partes de la aplicación.

8.3.2.4.3 Frame animations

Un método común para presentar una animación compleja es crear varios frames y mostrarlos en series de igual forma en que trabaja un film. Para crear un frame de animación se despliegan una serie de imágenes en secuencia rápidamente, cada una se muestra diferente que la anterior. La diferencia entre los frames causa el aparente movimiento del objeto. Entre las técnicas para el uso de frames se tienen :

- **Ocultar y mostrar.-** Un método común para crear un frame de animación es ocultar y mostrar objetos en un grupo usando los comandos hide and show. Cada objeto se muestra en diferente posición, una propiedad de usuario del grupo guarda la pista del frame mostrado.
- **Animación en botones.-** Los botones pueden desplegar recursos de bitmap los cuales son almacenados en el libro. En su estado normal un botón despliega el recurso bitmap especificado por la propiedad normalGraphic. Cuando se presiona el botón, este despliega su invertGraphic; estas propiedades son usadas para crear un efecto de animación.
- **Animación con color.-** No todas las animaciones involucran movimiento o esconder

CAPÍTULO IX

9. ANALISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS

Una vez realizado el estudio de los elementos de Multimedia es importante que hagamos una pequeña demostración de cómo deben ser usados, y para ello hemos considerado seleccionar como tema de aplicación : “La Tierra y sus Movimientos”, que está dirigido a estudiantes de Cuarto Año de Educación Básica .

9.1 ANALISIS PRELIMINAR

Previo el diseño de este proyecto, se hace necesario realizar el Análisis orientado a objetos para determinar el dominio y las responsabilidades que va a tener esta demostración de software. Para la etapa de Análisis en el enfoque orientado a objetos, nos basaremos en el uso de los llamados “guiones” que se corresponde con un instrumento propuesto por Gibson, y que consta de los siguientes pasos:

9.1.1 Intereses del Usuario

- Contar con un medio eficiente de aprendizaje
- Incluya información concreta
- Sea novedoso
- Sea de fácil manejo
- Incluya imágenes adecuadas
- Incluya animaciones ilustrativas
- Incluya sonido motivador
- Incluya video cuando sea necesario

- Mantenga un ambiente amigable

9.1.2 Responsabilidades del Sistema.

- Enseñar el Planeta Tierra en el Sistema Solar
- Enseñar el Movimiento de Rotación
- Enseñar el Movimiento de Traslación
- Enseñar las consecuencias del Movimiento de Rotación
- Enseñar las consecuencias del Movimiento de Traslación
- Informar sobre las características de las estaciones del año
- Informar sobre las características de los días y las noches
- Usar adecuadamente gráficos ilustrativos para enseñar el tema.
- Introducir en forma apropiada voz y sonido para un aprendizaje eficiente.
- Usar adecuadamente animaciones para despertar mayor interés en la persona.
- Presentar textos sencillos que sintetizen los conceptos básicos.

9.1.3 Definición las Clases

- Usuario
- Aplicación
- Interfaz
- Pantalla
- Tutor
- Tierra
- Sistema
- Rotación

- Traslación
- Estaciones

9.1.4 Definición de Guión

| AGENTE | ACCION | RECEPTOR | RESULTADO |
|------------|--|------------|---|
| Aplicación | Enseñar | Usuario | Usuario Capacitado |
| Interfaz | Enseñar interfaz | Aplicación | Interfaz muestra pantalla |
| Pantalla | Mostrar texto, sonido, imagen animación | Interfaz | Muestra pantalla |
| Tutor | Enseñar Movimientos de la Tierra | Aplicación | Aplicación la Tierra y sus movimientos |
| Tierra | Enseñar información de la tierra como planeta | Sistema | Sistema enseña el planeta Tierra |
| Rotación | Enseñar movimiento de rotación y sus consecuencias | Sistema | Enseña el movimiento de Rotación de la Tierra |
| Día | Enseñar consecuencia del Movimiento de Rotación | Rotación | Enseñar características del día |
| Noche | Enseñar consecuencia del Movimiento de Rotación | Rotación | Enseñar características de la noche |

| | | | |
|------------|--|------------|---|
| Traslación | Enseñar movimiento de Traslación y sus consecuencias | Sistema | Enseña el movimiento de Rotación de la Tierra |
| Estaciones | Enseña características de cada estación | Traslación | Enseña características de cada estación |
| Verano | Enseñar características del Verano | Traslación | Enseña características del Verano |
| Otoño | Enseñar características del Otoño | Traslación | Enseña características del Otoño |
| Invierno | Enseñar características del Invierno | Traslación | Enseña características del Invierno |
| Primavera | Enseñar características de la Primavera | Traslación | Enseña características de la Primavera |

Tabla 9.1 Definición del Guión

9.1.5 Grafo de Control

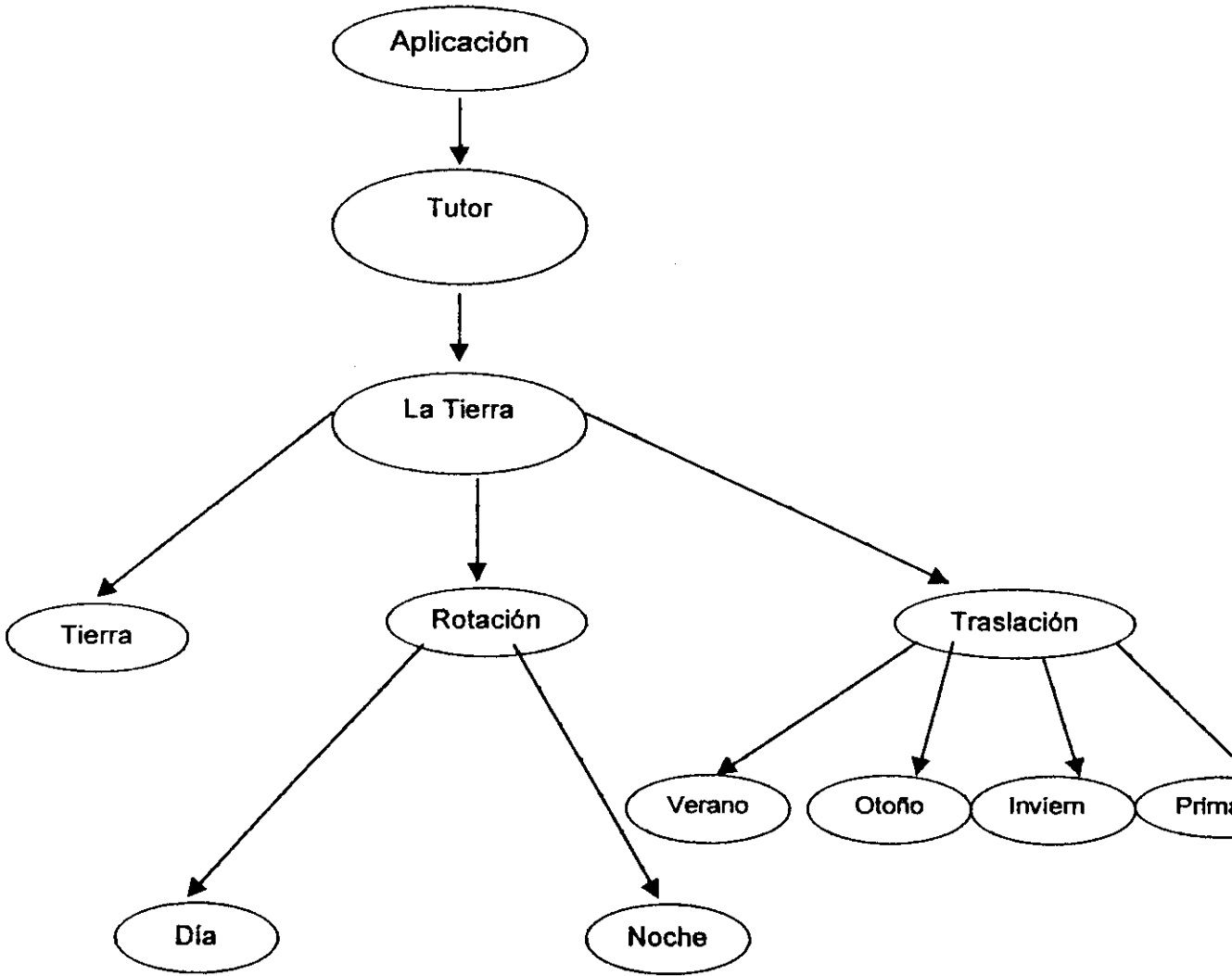


Fig. 9.1 Grafo de la Aplicación

9.1.6 Definición de las Colaboraciones

| CLASE | SERVICIO SOLICITADO | COLABORADOR |
|------------|--|-------------------------------------|
| Aplicación | Enseñar | Interfaz, Tutor. |
| Tutor | Enseñar Movimientos de la Tierra. | Tierra |
| Interfaz | Mostrar interfaz. | Pantallas |
| Pantallas | Mostrar Pantallas. | |
| Tierra | Enseñar planeta Tierra. | Planetas del Sistema solar. |
| Rotación | Enseña movimiento de Rotación. | Día, Noche |
| Traslación | Enseñar movimiento de Traslación. | Estaciones |
| Estaciones | Enseñar estaciones. | Verano, Otoño, Invierno, Primavera. |
| Verano | Enseñar características del verano. | |
| Otoño | Enseñar características del otoño. | |
| Invierno | Enseñar características del invierno. | |
| Primavera | Enseñar características de la primavera. | |

Tabla 9.2 Definición de colaboraciones

9.1.7 Definiciones de Clases y Relaciones

NOMBRE: *Aplicación*

RESPONSABILIDADES:

Generar demostración sobre el uso correcto de los elementos de Multimedia

ATRIBUTOS

COLABORACIONES

| SERVICIOS SOLICITADOS | COLABORADOR |
|-----------------------|-------------|
| Enseñar | Interfaz |
| | Tutor |

| CLASE | TIPO DE RELACION | RELACIONADA CON |
|------------|------------------|-----------------|
| Aplicación | Depende de | Usuario |
| | | |
| | | |

NOMBRE: *Interfaz*

RESPONSABILIDADES:

Desplegar pantallas

ATRIBUTOS

COLABORACIONES

| SERVICIOS SOLICITADOS | COLABORADOR |
|-----------------------|-------------|
| Mostrar Interfaz | Pantallas |
| | |

| CLASE | TIPO DE RELACION | RELACIONADA CON |
|----------|------------------|-----------------|
| Interfaz | Depende de | Aplicación |
| | | |

NOMBRE: *Pantallas*

RESPONSABILIDADES:

Mostrar pantallas

ATRIBUTOS

COLABORACIONES

| SERVICIOS SOLICITADOS | COLABORADOR |
|-----------------------|-------------|
| Desplegar pantalla | Texto |
| | Sonido |
| | Imagen |
| | Video |

| CLASE | TIPO DE RELACION | RELACIONADA CON |
|------------|------------------|-----------------|
| Aplicación | Depende de | Interfaz |
| | | |
| | | |

NOMBRE: *Tutor*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar los movimientos de la Tierra

ATRIBUTOS

COLABORACIONES

| SERVICIOS SOLICITADOS | COLABORADOR |
|----------------------------------|-------------|
| Enseñar movimientos de la Tierra | Tierra |
| | Rotación |
| | Traslación |

| CLASE | TIPO DE RELACION | RELACIONADA CON |
|-------|------------------|-----------------|
| Tutor | Depende de | Aplicación |
| | | |
| | | |

NOMBRE: *Tierra*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar información sobre el planeta Tierra en el Sistema Solar

ATRIBUTOS

COLABORACIONES

| SERVICIOS SOLICITADOS | COLABORADOR |
|------------------------------|---------------|
| Enseñar sobre planeta Tierra | Sistema Solar |
| | |
| | |

| CLASE | TIPO DE RELACION | RELACIONADA CON |
|--------|------------------|-----------------|
| Tierra | Depende de | Tutor |
| | | |
| | | |

NOMBRE: *Rotación*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar el movimiento de Rotación y sus consecuencias

ATRIBUTOS

COLABORACIONES

| SERVICIOS SOLICITADOS | COLABORADOR |
|--------------------------------|-------------|
| Enseñar movimiento de Rotación | Día |
| | Noche |
| | |

| CLASE | TIPO DE RELACION | RELACIONADA CON |
|----------|------------------|-----------------|
| Rotación | Depende de | Tutor |
| | | |
| | | |

NOMBRE: *Día*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar características del día

ATRIBUTOS

COLABORACIONES

| SERVICIOS SOLICITADOS | COLABORADOR |
|---------------------------------|-------------|
| Enseñar características del Día | |
| | |
| | |

| CLASE | TIPO DE RELACION | RELACIONADA CON |
|-------|------------------|-----------------|
| Día | Depende de | Rotación |

NOMBRE: *Noche*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar características de la Noche

ATRIBUTOS

COLABORACIONES

| SERVICIOS SOLICITADOS | COLABORADOR |
|-----------------------------------|-------------|
| Enseñar características del Noche | |
| | |
| | |

| CLASE | TIPO DE RELACION | RELACIONADA CON |
|-------|------------------|-----------------|
| Noche | Depende de | Rotación |
| | | |
| | | |

NOMBRE: *Traslación*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar el movimiento de Traslación y sus consecuencias

ATRIBUTOS

COLABORACIONES

| SERVICIOS SOLICITADOS | COLABORADOR |
|----------------------------------|-------------|
| Enseñar movimiento de Traslación | Estaciones |
| | |
| | |

| CLASE | TIPO DE RELACION | RELACIONADA CON |
|------------|------------------|-----------------|
| Traslación | Depende de | Tutor |

NOMBRE: *Estación*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar las estaciones del año

ATRIBUTOS

COLABORACIONES

| SERVICIOS SOLICITADOS | COLABORADOR |
|----------------------------|-------------|
| Enseñar estaciones del año | Verano |
| | Otoño |
| | Invierno |
| | Primavera |

| CLASE | TIPO DE RELACION | RELACIONADA CON |
|----------|------------------|-----------------|
| Estación | Depende de | Traslación |

NOMBRE: Verano

RESPONSABILIDADES:

Enseñar características del Verano

ATRIBUTOS

COLABORACIONES

| SERVICIOS SOLICITADOS | COLABORADOR |
|------------------------------------|-------------|
| Enseñar características del Verano | |

| CLASE | TIPO DE RELACION | RELACIONADA CON |
|--------|------------------|-----------------|
| Verano | Depende de | Estación |

NOMBRE: Otoño

RESPONSABILIDADES:

Enseñar características del Otoño

ATRIBUTOS

COLABORACIONES

| SERVICIOS SOLICITADOS | COLABORADOR |
|-----------------------------------|-------------|
| Enseñar características del Otoño | |
| | |
| | |

| CLASE | TIPO DE RELACION | RELACIONADA CON |
|-------|------------------|-----------------|
| Otoño | Depende de | Estación |

NOMBRE: *Invierno*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar características del Invierno

ATRIBUTOS

COLABORACIONES

| SERVICIOS SOLICITADOS | COLABORADOR |
|--------------------------------------|-------------|
| Enseñar características del Invierno | |

| CLASE | TIPO DE RELACION | RELACIONADA CON |
|----------|------------------|-----------------|
| Invierno | Depende de | Estación |

NOMBRE: *Primavera*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar características de la Primavera

ATRIBUTOS

COLABORACIONES

| SERVICIOS SOLICITADOS | COLABORADOR |
|---|-------------|
| Enseñar características de la Primavera | |
| | |
| | |

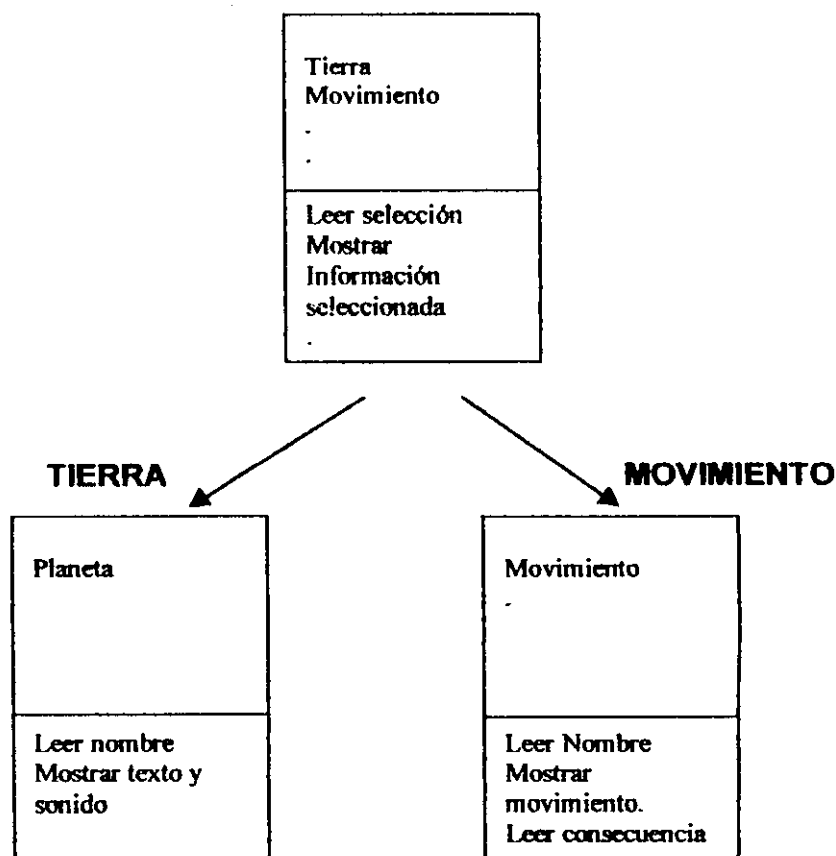
| CLASE | TIPO DE RELACION | RELACIONADA CON |
|-----------|------------------|-----------------|
| Primavera | Depende de | Estación |

9.2 DISEÑO DE LA APLICACION

Esta fase tiene como propósito el diseño de una pequeña aplicación, que permitirá producir un software de demostración sobre el estudio realizado en el capítulo VI, y establecer a la vez las políticas y tácticas comunes que deben ser utilizadas por diversos elementos del sistema. El Diseño Orientado a Objetos tiene atributos de las metodologías basadas en los enfoques: Top-Down y Bottom-Up, predominando el Bottom-Up; ya que es un arma de la proyección orientada a objetos en el desarrollo de clases genéricas para la biblioteca. Las fases incluidas en el Diseño son:

9.2.1 Refinamiento de las Clases (Definición de clases abstractas)

ABSTRACCION TUTOR



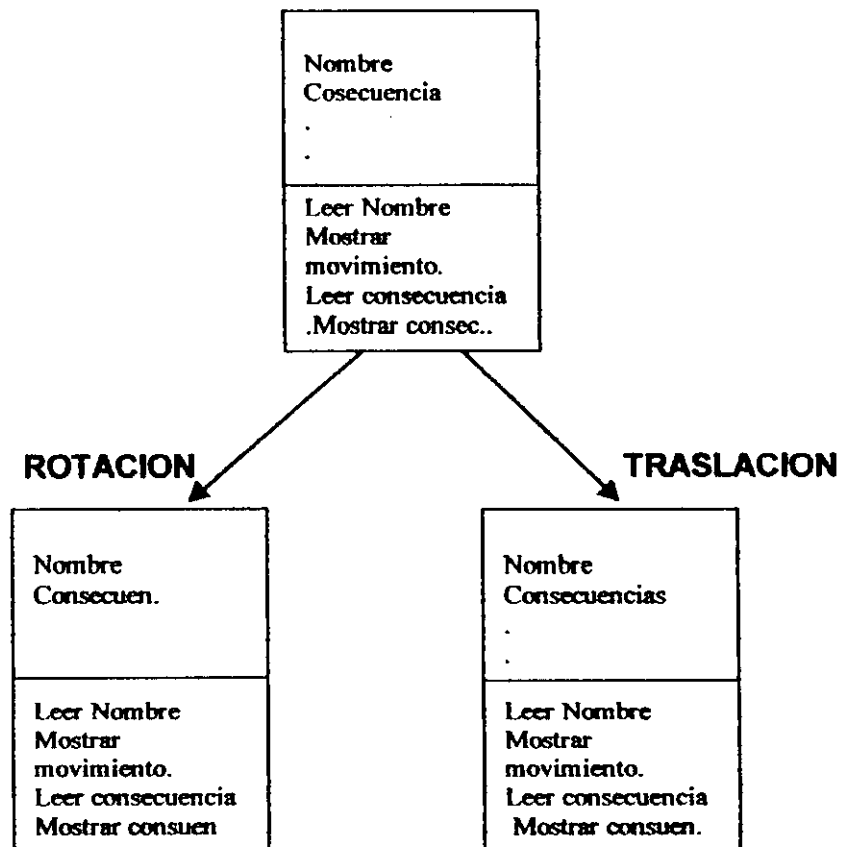
CLASE: ABSTRACCION TUTOR

DESCRIPCION: Clase Abstracta

RESPONSABILIDADES: Datos comunes para clases especializadas Tierra y Movimiento

ATRIBUTOS: Nombre
Imagen
Texto
Sonido

ABSTRACCION MOVIMIENTO



CLASE: ABSTRACCION MOVIMIENTO

DESCRIPCION: Clase Abstracta

RESPONSABILIDADES: Datos comunes para clases especializadas Rotación y Traslación

ATRIBUTOS: Nombre
Imagen
Texto
Video

9.2.2 Diagrama de Clases

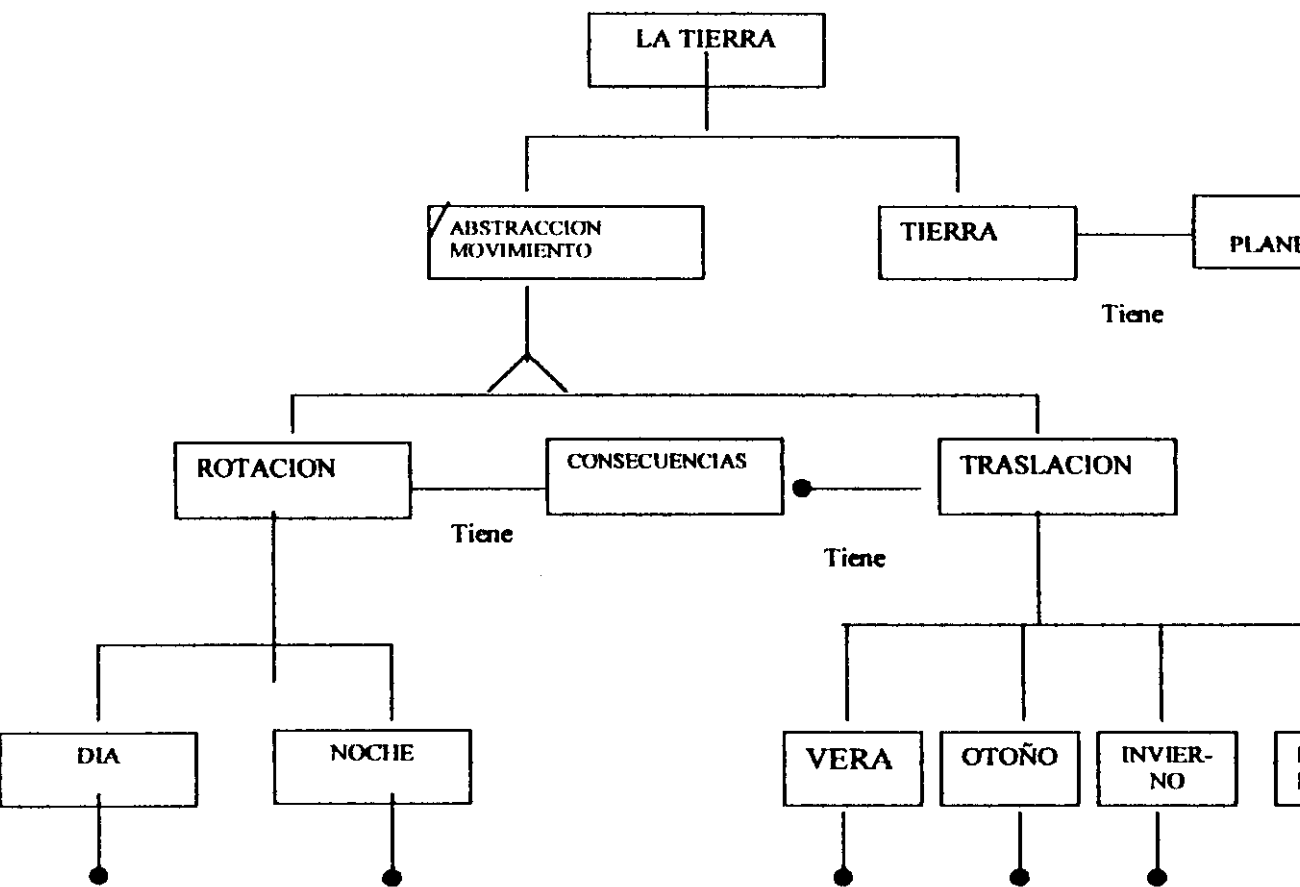
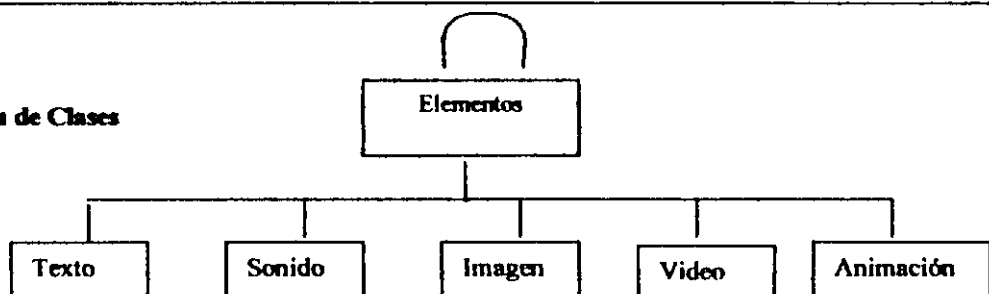


Fig. 9.2 Diagrama de Clases



9.2.3 Diagrama de Transición de estados

| ESTADO | ACCION |
|--------------|---------------------------------|
| VISIBLE | Mostrar objeto en pantalla |
| SELECCIONADO | Selecciona objeto |
| OCULTO | Esconder |
| ACTIVADO | Habilita uso de objeto |
| DESACTIVADO | Deshabilita uso de |
| TOCANDO | Toca canción |
| INFORMA | Muestra Información en pantalla |
| MOVIENDO | Anima objeto |

Tabla 9.3 Transición de Datos

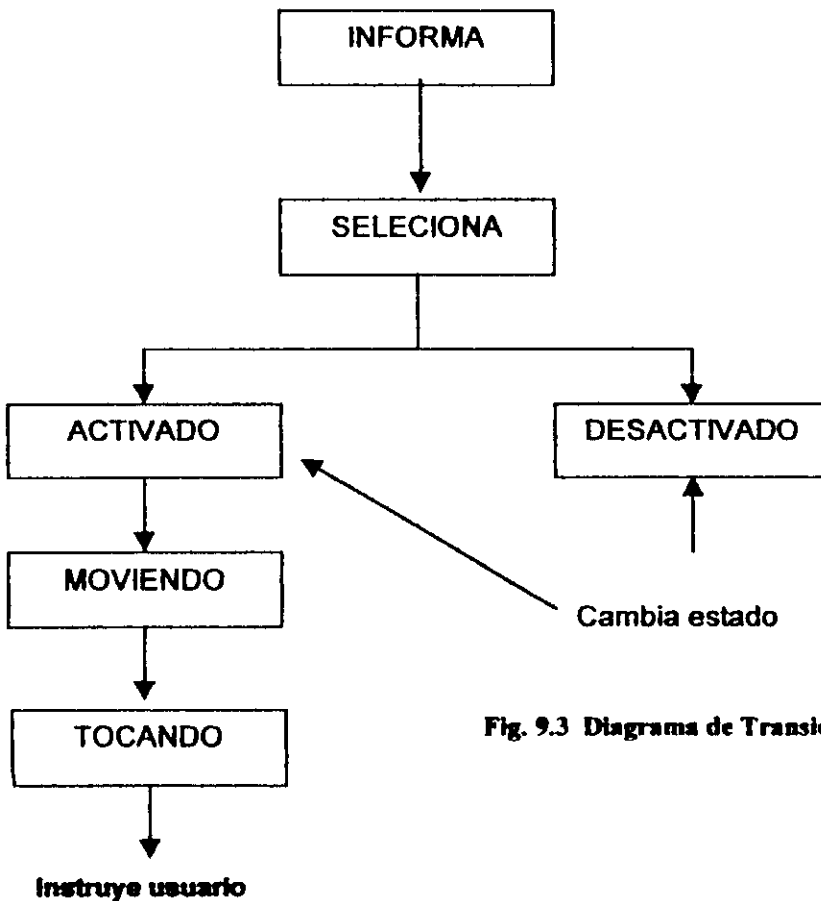


Fig. 9.3 Diagrama de Transición de Estados

DIAGRAMA #1

| | |
|--------------|----------------|
| NODO: | INFORMA |
|--------------|----------------|

ALCANZADO DESDE : Inicio por comienzo de tutor

ACCION: Muestra pantalla de información

SALIDA: Tiene dos transiciones:
• Pasa a Información seleccionada

| | |
|--------------|-------------------|
| NODO: | SELECCIONA |
|--------------|-------------------|

ALCANZADO DESDE : Informa

ACCION: Seleccionar objeto

SALIDA: Tiene dos transiciones:
• Activado
• Desactivado

| | |
|--------------|-----------------|
| NODO: | ACTIVADO |
|--------------|-----------------|

ALCANZADO DESDE : Selecciona

ACCION: Selecciona objeto

SALIDA: Tiene transiciones:
• Moviendo (anima)
• Tocando

| | |
|--------------|--------------------|
| NODO: | DESACTIVADO |
|--------------|--------------------|

ALCANZADO DESDE : Selecciona

ACCION: Deshabilita objeto

SALIDA:

Tiene una transición:

- Deshabilitado
- Cambia estado Activado

9.2.4 Definición de Contratos

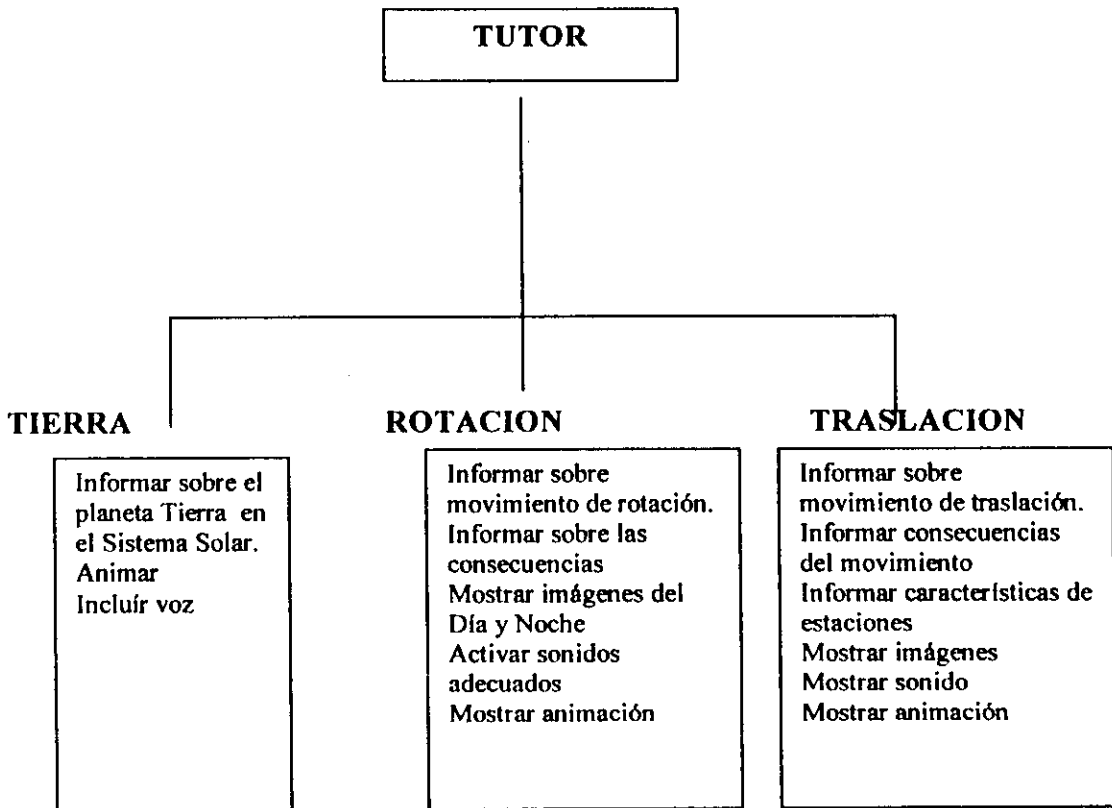


Fig. 9.4 Definición de Contratos



Mostrar información

Mostrar imágenes

Activar sonido

Activar animación

9.2.5 Definición de Colaboraciones

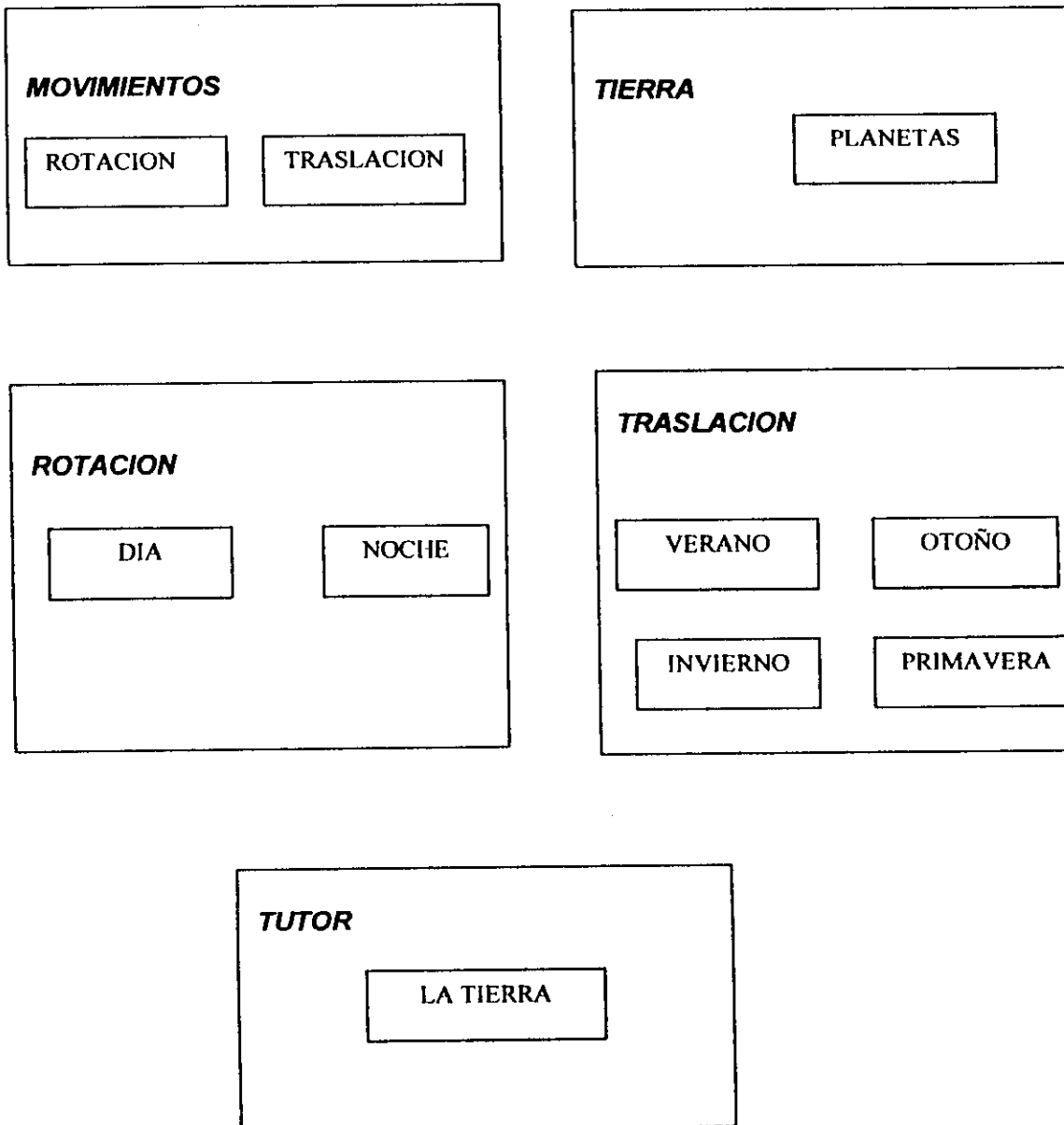


Fig. 9.5 Definición de Colaboraciones

9.2.6 Definición de Subsistemas

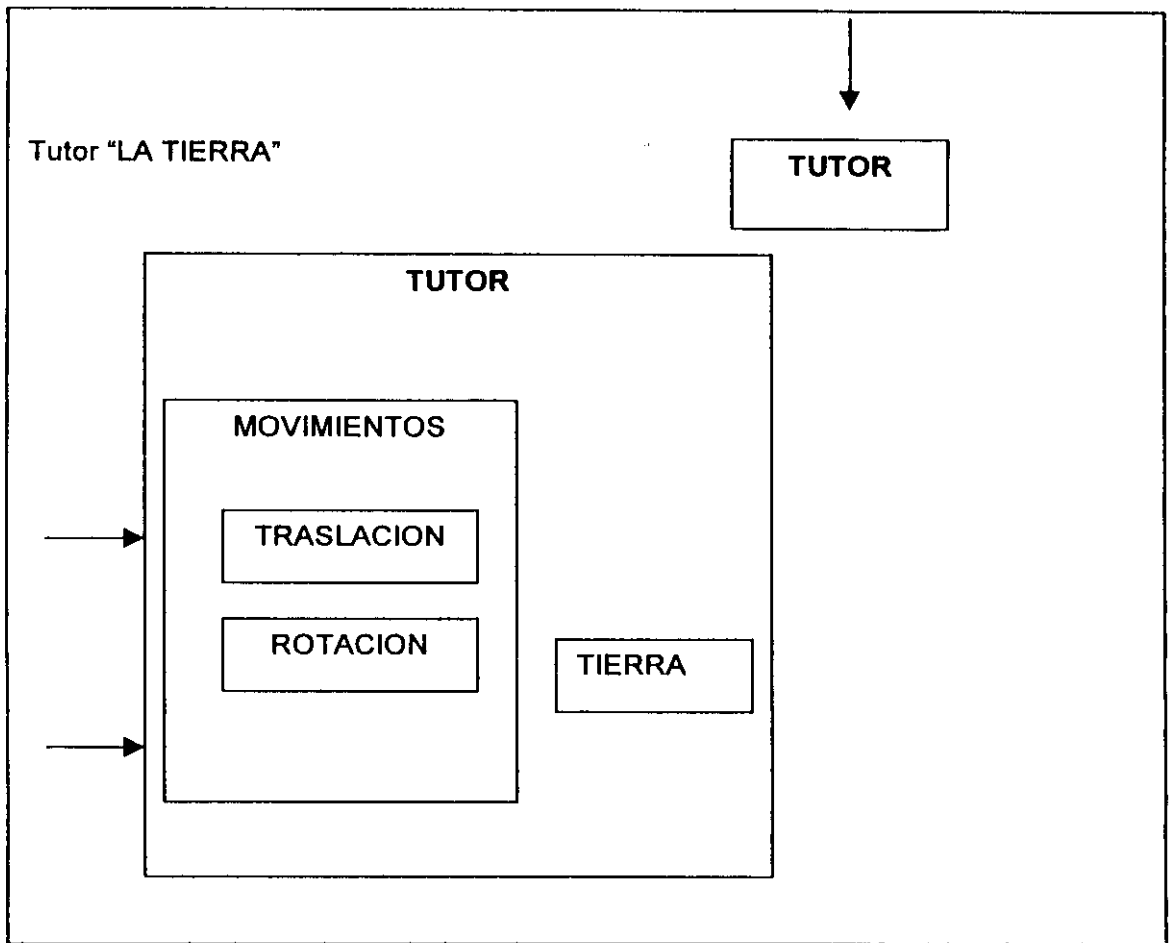


Fig. 9.6 Definición de Subsistemas

CONTRATOS

- 1 Mostrar datos
- 2 Mostrar animación
- 3 Activar sonido
- 4 Activar video
- 5 Seleccionar objetos
- 6 Enseñar

9.2.7 DOCUMENTACION DEL ANALISIS

• DICCIONARIO DE CLASES

CLASE:
ABSTRACCION MOVIMIENTO

DESCRIPCION: Clase Abstracta

RESPONSABILIDADES: Datos comunes para clases especializadas Rotación y Traslación

ATRIBUTOS: Nombre
Imagen
Texto
Video
Sonido

NOMBRE:
ABSTRACCION TUTOR

RESPONSABILIDADES: Desplegar interfaz

ATRIBUTOS
Nombre
Imagen
Texto
Video
Sonido

NOMBRE: *Tierra*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar información sobre el planeta Tierra en el Sistema Solar

ATRIBUTOS

Nombre
Imagen
Texto
Video
Sonido

NOMBRE: *Rotación*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar el movimiento de Rotación y sus consecuencias

ATRIBUTOS

Nombre
Imagen
Texto
Sonido
Video

NOMBRE: *Día*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar características del Día

ATRIBUTOS

Nombre
Imagen
Sonido
Texto

NOMBRE: *Noche*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar características de la Noche

ATRIBUTOS

Nombre
Imagen
Sonido
Texto

NOMBRE: *Traslación*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar el movimiento de Traslación y sus consecuencias

ATRIBUTOS

Nombre
Texto
Imagen
Sonido
Animación

NOMBRE: *ABSTRACCION ESTACION*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar las estaciones del año

ATRIBUTOS

Nombre
Imagen
Sonido
Texto
Animación

NOMBRE: *Verano*

RESPONSABILIDADES:

Enseñar características del Verano

ATRIBUTOS

Nombre
Imagen
Sonido
Texto
Animación

NOMBRE: *Otoño*

CAPÍTULO X

10. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN

La aplicación desarrollada tiene por objeto demostrar las conclusiones a las que hemos llegado luego del estudio realizado sobre los elementos de Multimedia y su aplicación eficiente en la elaboración de software educativo.

Nuestro ejemplo está dirigido a estudiantes de Cuarto Año de Educación Básica, el tema seleccionado es “La Tierra y sus Movimientos”, cuyo contenido forma parte de los programas y objetivos establecidos por la Reforma Curricular.

A continuación se realizará una descripción detallada del funcionamiento del mismo:

PRESENTACION. (Anexo # 1)

Para presentar nuestra aplicación utilizamos un fondo negro, una animación de la tierra y junto a ella una mascota también animada, acompañada de un fondo musical con un ritmo suave y alegre. Se seleccionaron estos elementos para que se pueda percibir la apariencia del espacio y de la noche así como también para mostrar elegancia y distinción que debe dar la imagen del producto en su presentación.

La animación de la tierra es un vídeo que muestra el mundo girando en su eje y junto a él la animación de una mascota en forma de un cohete que sirve de guía en la aplicación, ambos ubicados en el centro de la pantalla para mantener una simetría visual por tratarse de pocos objetos que se incluyen en la presentación.

El tema principal utiliza letra de tipo sans serif (sin patines) de tamaño grande pues tiene un aspecto pulcro, geométrico, es más legible y apropiada para encabezados y títulos, por ello es el tipo de letra que predomina en la aplicación.

PANTALLA MENÚ PRINCIPAL. Anexo # 2

La segunda página titulada "La Tierra y sus movimientos", contiene el menú principal de la aplicación, que es desplegado sobre un fondo en el que se distingue el planeta Tierra que identifica perfectamente el tema de la aplicación, en él se puede apreciar una combinación armoniosa de colores; cálidos para producir entusiasmo, interés, motivación y fríos para reflejar estabilidad y confianza.

El tipo de letra que se utiliza para el título, es sin patines, de un tamaño grande, y de color negro para resaltar su importancia. En la parte inferior se han colocado cuatro botones alineados en forma horizontal para guiar la percepción visual, y permitir la navegación entre las páginas. Estos son:

BOTONES

PAGINAS

TIERRA:

Presenta el Sistema Solar

ROTACION (Anexo 3):

Movimiento de Rotación:

Día, Noche

TRASLACION (Anexo 4):

Movimiento de Traslación:

Verano, Otoño, Invierno, Primavera

SALIR:

Termina aplicación

TIERRA

Esta página se despliega sobre un fondo azul, el título de esta página es "La Tierra en el Sistema Solar", con una letra de color para contrarrestar con el fondo y resaltar su importancia, el gráfico está armoniosamente distribuido para que pueda tener una mejor apreciación. Se utiliza colores del espectro, de acuerdo a los textos de estudio para indicar su cercanía al sol, "mientras se encuentre más cercano al sol se usan colores más cálidos".

Al acercar el ratón a cada planeta y al Sol, se despliegan textos con el nombre respectivo y a la vez se combina con voz que fue grabada por niños de esta edad, para causar un efecto de confianza y un ambiente amigable en el usuario. En la parte superior izquierda existe una animación del planeta Tierra que motivará al estudiante a continuar el aprendizaje.

En el resto de la aplicación también se incluye un tipo de letra "Comics Sans" que se identifica mucho con los niños y se rige de acuerdo a las normas del material didáctico, es decir no tiene patines y es muy legible. Es importante que el texto se encuentre justificado para causar en el alumno la idea de orden y disciplina.

En nuestra aplicación, se ha seleccionado el color gris de fondo para todos los botones ya que mediante su uso podemos indicar la disponibilidad de los componentes; el texto de los botones es de color negro resaltado para destacar el contenido de ellos, así como también flechas de avance o retroceso para las páginas. Los botones utilizados en la aplicación activan un sonido. WAV, que indica el cambio de página y a la vez ejecutan un efecto de transición en cada avance o retroceso entre ellas.

En las diferentes páginas predomina los fondos de color azul, blanco que son ideales para no desviar la atención del niño, y permitir que capte especialmente el contenido del mensaje.

Cada página presenta imágenes correspondientes al tema seleccionado, donde se aprecia un equilibrio en la distribución de objetos, ya que es importante no recargar imágenes en sectores específicos del área de visualización. En ellas se puede apreciar que se mantiene un esquema definido para las pantallas principales, existe un área exclusiva para desplegar la descripción de la información utilizando una letra clara y de tamaño mediano para facilitar la lectura en el niño, por ello se seleccionó comic sans. Además la información ha sido extraída cuidadosamente de los materiales de estudio, con la dirección de maestros que dictan clase en ese nivel, tratando de ser específicos en la exposición de conceptos y utilizando un vocabulario claro y de fácil comprensión para el niño.

Las animaciones van de acuerdo al tema, es importante que existan animaciones que identifiquen la realidad del conocimiento a impartir, tratando de no incluir temas fuera del tópico y que no sean el centro de atención del programa. Los vídeos deben ser usados cuando el tema a enseñar sea un tanto difícil de explicar mediante fotos, imágenes o texto, convirtiéndose entonces en un elemento ideal y oportuno para comprobar los conocimientos y así puedan identificar claramente su significado e ir fijando el aprendizaje; por ejemplo, el vídeo que fue utilizado en la página de Rotación permite que el niño aprecie cómo la tierra gira alrededor de su propio eje y cuáles son las consecuencias de este movimiento, de esta manera el estudiante mantendrá vivo el interés en el proyecto de enseñanza y podrá retener una mayor parte de lo que observe.

Los colores utilizados para los objetos en las diferentes páginas tienen un significado exclusivo así por ejemplo:

| | |
|--------------------|-------------------------|
| Amarillo: | Diversión |
| Azul: | Confianza, tranquilidad |
| Verde: | Naturaleza, campo |
| Café: | Tierra |
| Rojo: | Alerta, sexy, caliente |
| Celeste: | Tranquilidad |
| Blanco: | Pureza, limpieza |
| Anaranjado: | Atención |

Estos han sido cuidadosamente seleccionados para mostrar el significado de la imagen, en las páginas, e ir integrando el conocimiento que finalmente será captado por el alumno.

En cuanto a los sonidos, al iniciar cada página se irán escuchado melodías agradables y suaves pero con un toque de alegría, que permitan mostrar las características de cada estación del año y causar un efecto de placer en el niño, sobre todo para identificar y fijar claramente el conocimiento.

Además existen efectos sonoros que dan realismo a la escena, así por ejemplo el sonido del viento en el otoño, de la lluvia en el invierno, de los pájaros en primavera, el tic-tac del reloj que anuncia la mañana y facilitan la descripción de la información y la percepción

del conocimiento. Estos sonidos han sido utilizados para establecer una asociación cultural y comunicar la sensación del tiempo y lugar.

Todos estos elementos están basados en los resultados de la investigación realizada sobre los materiales audiovisuales y su influencia en el aprendizaje.

CAPÍTULO XI

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con la culminación del presente trabajo podemos concluir que la ayuda que prestan el computador y el software educativo en la educación tiene un valor significativo una vez que se aprovechen de forma eficiente sus elementos, para producir nuevos sistemas de educación que sean novedosos, interactivos y sobre todo que incluyan una metodología apropiada para que el estudiante adquiera y fije el conocimiento de una manera eficiente, motivándolos siempre a conocer algo nuevo.

En un software educativo el buen uso de los elementos de multimedia constituye la clave principal para que el aprendizaje sea significativo, por ello luego del estudio realizado podemos llegar a establecer las siguientes conclusiones:

- El texto, las imágenes, el audio, video y animaciones deben ser equilibradas, no se debe sobrecargar cualquiera de estos elementos para evitar atraer su atención y así desviar el objetivo del producto, conllevando a una aplicación compleja, difícil de manejar y entender.
- El contenido del texto no debe ser complejo y debe remarcar el mensaje principal, utilizando un vocabulario claro y adecuado para expresar las ideas de acuerdo con el nivel del perceptor. La selección del tamaño de la fuente debe tener relación con la complejidad del mensaje y su alcance. Se debe seleccionar un tipo de letra en que todos los caracteres sean claros, no usar letra tipo manuscrito o los estilos complicados que resultan difíciles para leer. Es necesario evitar el empleo de más de dos familias de

tipos de letra en una pantalla y mantener continuidad a lo largo de la presentación, tomando en cuenta la longitud de líneas, justificación y márgenes.

- Las imágenes deben ser asociadas al tema, los colores deben ser los apropiados. La secuencia debe ser cuidadosamente establecida de acuerdo al objetivo del aprendizaje y de las características de grupo. Es necesario usar diseños sencillos pero efectivos y fondos adecuados. (Sugerencias planteadas en el Capítulo VI).
- El audio necesariamente debe ir de acuerdo con el tema que se trate, transportando al usuario al ambiente que se desee.
- El video tiene que ser claro, no debe contener temas que no sean necesarios, debido a la carga que esto implica.
- Las animaciones deben crear en el usuario la idea que se requiere explicar.

Es muy importante indicar que para el desarrollo de esta clase de productos se requiere una integración total del elemento humano: programadores, diseñadores y educadores o especialistas en el campo del tema a desarrollar, manejadores de audio, video, fotógrafos, etc, cada uno de los cuales desempeña un rol importante para conseguir el objetivo planteado y obtener un resultado eficiente. Al realizar nuestra aplicación para enseñar “Los Movimientos de la Tierra” hemos podido experimentar que es necesario un trabajo en equipo para cumplir con las expectativas propuestas y lograr un producto de calidad. Además se debe considerar el equipo y capacidad de almacenamiento con los que se cuenta para el desarrollo de la aplicación.

Como punto final podemos concluir que hacer multimedia es fascinante, sin embargo conlleva tiempo y gran responsabilidad, el trabajo que hemos realizado permitió que experimentemos nuevas áreas de estudio, contando con la asesoría y colaboración de un estudiante de Diseño Gráfico de esta Universidad, un psicólogo educativo, así como también de profesores de enseñanza primaria.

Para el desarrollo de futuros softwares educativos recomendamos un trabajo en equipo con especialistas en las diferentes áreas que involucren el tema propuesto tomando en cuenta a quien va dirigido y las sugerencias que proponemos de este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Vaughan, Tay. "Todo el Poder de Multimedia". Segunda edición. Osborne MacGraw-Hill, USA, 1995, págs/561
- Burger, Jeff. "La Biblia de la Multimedia". Ed. Addison & Wesley.
- Wobaski, Ron. "Multimedia para todos"
- Naskin, David. "Multimedia Fácil"
- Jaramillo, Fabián. "Cómo se utilizan los computadores en los Colegios"
- Hallo, Francisco. "Factores Humanos en la Computación". Escuela Politécnica Nacional. Facultad de Ciencias.
- Marcus, A. "Designing Graphical User Interfaces". Unix World, 1990.
- Murch, G M. " Physiological Principles for the Effective Use of Color". IEEE Computer Graphics and Applications 4, Nov. 1984.
- Dwyer, Thomas. "Estrategias Heurísticas para enriquecer la Educación mediante el uso del Computador". Ed. Taylor, New York, 1980.
- Galvis, Alvaro. "Informática Educativa". Proyecto SIIE, Colombia, 1995.
- Gabela, Diego. "Diseño de la Interfaz con el usuario de una herramienta". Tesis, Quito, 1993.
- Osier, Batson y Grobman. "Aprendiendo Delphi 3". Ed, Prentice Hall, México,1998, págs/600.
- Halvorson, Michael. "Visual Basic 4 para Windows 95 Paso a Paso". Ed. MacGraw-

Hill, España, 1995, págs/372.

- Freedman, Alan. "Diccionario de Computación". Ed. MacGraw-Hill, Santafé de Bogotá - Colombia, 1994. Págs/353.
- Gail, Linda. "Enciclopedia de Términos de Microcomputación". Ed. Prentise – Hall Hispanoamericana. México, 1996.
- Revista PCWORLD. N° 168. Febrero de 1997.
- Revista PCWORLD. N° 166. Diciembre de 1996.
- Revista "Curso Practico sobre Computadoras". N° 1,2,3,4,7 Ed. CEKIT.S.A. Santafé de Bogotá, 1997.
- Análisis y Diseño Orientado a Objetos. Traducción.
- Grupo Editorial Océano. "Consultor de Psicología Infantil y Juvenil". Volúmenes I y II, Barcelona – España.
- García Dávila, José "Enciclopedia de la Educación". Ediciones Nauta, S.A. México, 1980.
- Brown, James. "Instruccion Audiovisual". Editorial Trillas. México, 1976. Págs/450.
- Mathew Alpern., M. Lawrence y D. Wolsk. "Módulo de Comunicación Educativa y Cultural". Editorial Herder. Universidad de Michigan, 1973.
- A.V. Pretrovski. "Psicología Evolutiva y Pedagógica". Editorial Progreso. Moscú, 1980. Págs/350.
- Jiménez, Atahualpa. "Psicología General". UCE, Quito- Ecuador, 1997.

- Mayoral, Antonio. "Psicología y Percepción".
- Hessen, Johannes. "Teoría del Conocimiento". Editorial Panamericano, Cuarta Edición, Abril de 1997.

<http://www.uag.mx/servicios/tdi/comacad/pacopage/tutor/intgra/menu.htm>

<http://uazuay.edu.ec/web/web5.htm>

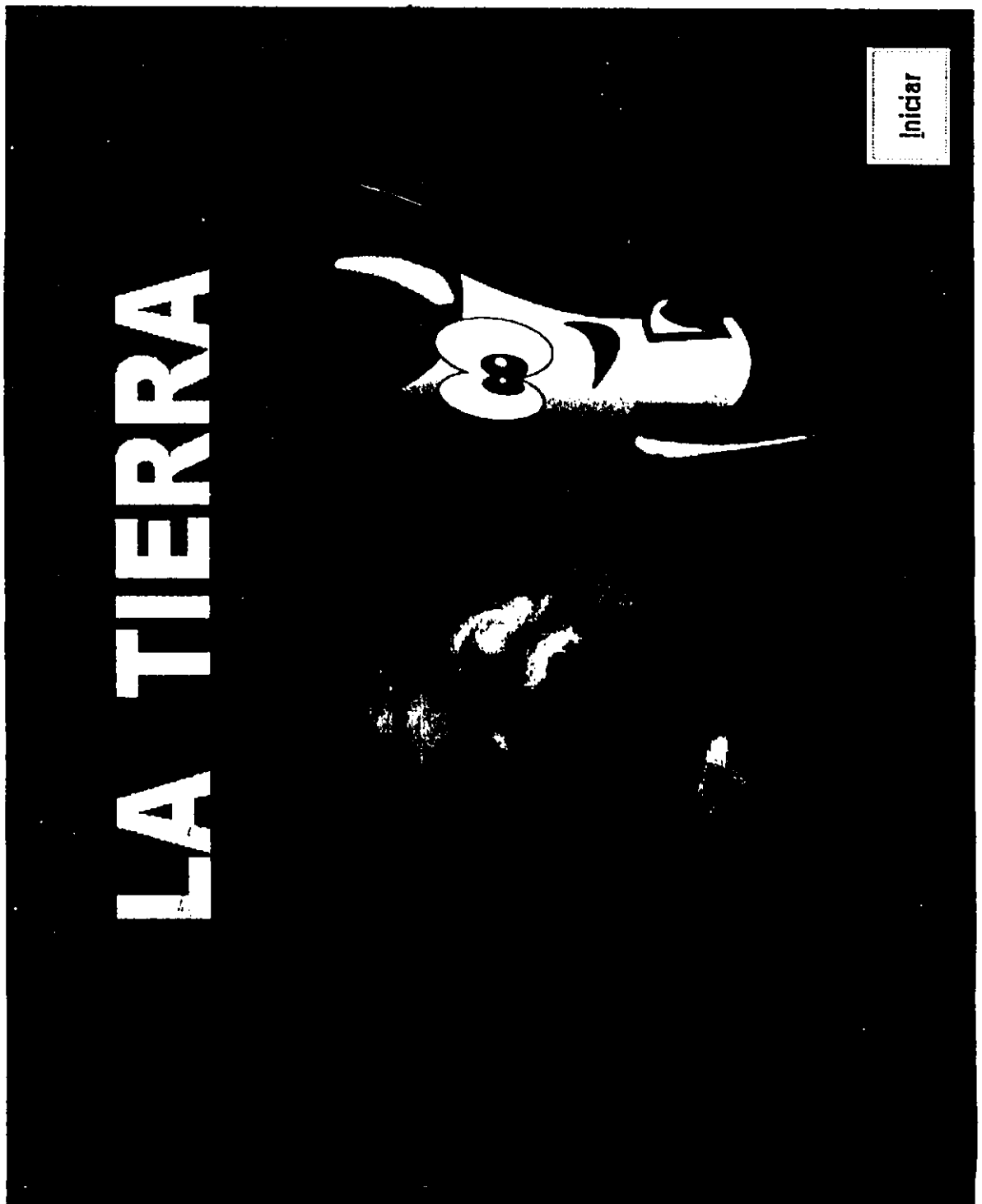
www.unicordoba.edu.co/informatica/poo.html

osiris.staff.udg.mx/Cursos/poo.html

lobocom.es/~claudio/apis.htm

ANEXO N° 1

Presentación de la aplicación.



LA TIERRA Y SUS MOVIMIENTOS



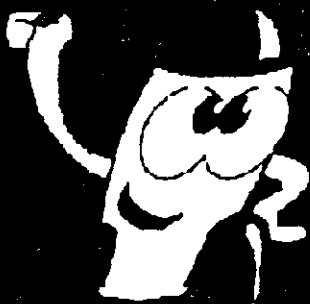
LA TIERRA

ROTACION

TRASLACION

SALIR

MOVIMIENTO DE ROTACIÓN



Es el que realiza la Tierra al rededor de su propio eje en dirección de Oeste a Este, es decir en sentido contrario al de las agujas del reloj.

Dura 24 horas, así se originan los días y las noches.



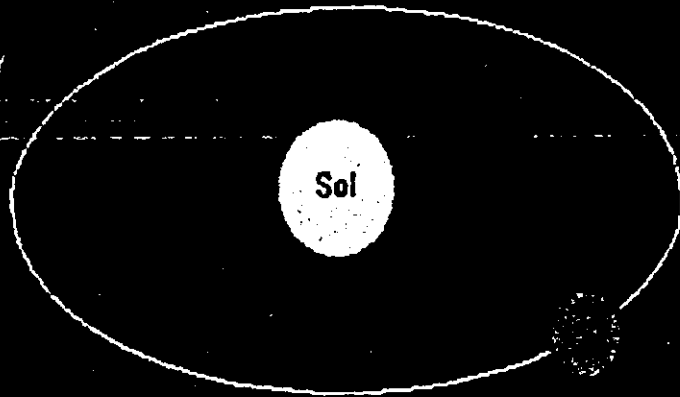
Deletreos



Menú



MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN



La Tierra gira alrededor del sol, este movimiento dura 365 días, 5 horas y 48 minutos; dando lugar a la formación de las 4 estaciones: Verano, Otoño, Invierno, y Primavera.



309

