



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

“Desarrollo de un Libro Electrónico sobre
Autómatas Finitos”

T E S I S

Que para obtener el título de
Licenciado en Sistemas Computacionales

Presentan:

P.L.S.C. Javier Aguilar Martínez.

P.L.S.C. Claudia Baños Ramírez.

Asesor: M. en C. Isaías Pérez Pérez.

Pachuca de Soto Hgo., Mayo de 2007.

Agradecimientos

Claudia

Doy gracias a dios por haberme permitido cumplir uno de mis más grandes sueños.

A mi familia, especialmente a mis padres por el apoyo incondicional, por creer en mí y estar conmigo en todos los momentos de mi vida.

A mi compañero Javier gracias por su comprensión, su apoyo y por acompañarme en la realización de este sueño.

Gracias a nuestro asesor por darnos su confianza, por ser nuestra guía en este proyecto y sobre todo por su amistad.

Javier

A mis padres y hermanos por toda la ayuda que me brindaron durante la elaboración de este trabajo, ya que sin ustedes no hubiera sido posible la culminación de este. Por que siempre han estado ha mi lado en los momentos difíciles de mi vida dándome palabras de ayuda y aliento. Por todo el amor y cariño que he recibido de ustedes, Gracias.

A Claudia por que siempre me diste ánimos en los momentos difíciles, ya que gracias a tu paciencia y entrega durante la elaboración de este trabajo fue posible su terminación. Por todo el apoyo que recibí de ti, Gracias.

A nuestro asesor el M. en Mat. Isaías Pérez Pérez por guiarnos durante la elaboración de este trabajo, por apoyarnos y motivarnos siempre, ya que gracias a el fue posible la terminaron de este. Por siempre tratarnos no solo como sus alumnos, si no como sus amigos, Gracias

Índice

<i>Tema:</i>	<i>Página</i>
Antecedentes	I
Definición del problema	II
Propuesta de solución	II
Justificación de la Solución	II
Objetivo general	III
Objetivos particulares	III
Estructura del trabajo	III
 Capítulo 1	
“Introducción a los libros electrónicos”	
1.1 Concepto de libro electrónico (e-Book)	3
1.2 Evolución histórica de los libros electrónicos	4
1.3 Características de los libros electrónicos	5
1.4 Ventajas y desventajas de un libro electrónico	8
1.5 Tipos de libros electrónicos	9
1.6 Servicios que ofrece un libro electrónico	10
 Capítulo 2	
“Metodologías, recomendaciones y técnicas para el desarrollo de libros electrónicos”	
2.1 Introducción	13
2.2 Modelo del ciclo de vida del software	13
2.3 Diseño instruccional	13
2.4 Metodología para crear libros electrónicos didácticos	15
2.5 Elección de la metodología a utilizar	16
2.6 Recomendaciones para el desarrollo de proyectos multimedia.	17
2.6.1 Diseño del Proyecto	18
2.6.2 Navegación	18
2.6.3 Áreas sensibles	20

Tema:	Página
2.6.4 Diseño de la Interfaz del usuario	21
2.6.5 Enfoques gráficos	22
2.6.6 Pruebas	23
2.6 Técnica de Morgannov-Heredia	24

Capítulo 3

“Diseño de la Interfaz y Metáforas para Libros Electrónicos”

3.1 Introducción	35
3.2 Características de la interfaz de usuario para libros electrónicos	35
3.2.1 Usuarios	36
3.2.2 Nodos de información	37
3.2.3 Representación de los iconos en el espacio de información	37
3.2.4 Contenidos	38
3.2.5 Las tareas	39
3.2.6 El escenario	39
3.3 Desarrollo de la interfaz de usuario	39
3.4 Metáforas	42
3.4.1 Metáforas visuales	42
3.4.2 Metáforas en el diseño de libros electrónicos	44
3.4.3 Metodología para la creación de metáforas	45
3.5 Tareas de interacción	46
3.6 Gestión de entradas del usuario	47
3.7 Diseño de la presentación	48
3.8 Estética del texto	51
3.9 Estética de la página	52
3.10 Caja de composición	53
3.11 Retroalimentación	55

Capítulo 4

“Herramientas para el Desarrollo de Libros Electrónicos”

4.1 Introducción	59
4.2 ToolBook II Instructor 6	59
4.2.1 Características	59
4.2.2 Ventajas y desventajas	61

Tema:	Página
4.2.3 Requerimientos	61
4.3 Macromedia Director 6	61
4.3.1 Características	62
4.3.2 Ventajas y desventajas	62
4.3.3 Requerimientos	62
4.4 Macromedia Authorware 6	63
4.4.1 Características	63
4.4.2 Ventajas y desventajas	64
4.4.3 Requerimientos	64
4.5 Tabla Comparativa de Herramientas	64
4.6 Conclusión	66
Capítulo 5	
“Desarrollo del Libro Electrónico”	
5.1 Introducción	71
5.2 Aplicación de la metodología para crear libros electrónicos didácticos	71
5.2.1 Primera etapa	72
5.2.2 Segunda etapa	74
“Conclusión”	
Conclusiones	97
Trabajos futuros	97
Anexo I: Modelos conceptuales para el diseño de hiperdocumentos	101
Anexo II: Manual del Usuario	113
Anexo III: Estándares y formatos de libros electrónicos	123
Glosario	135
Bibliografía	145
Cibergrafía	149

Índice de figuras

<i>Figura</i>	<i>Página</i>
Capítulo 1	
1.1: Estilos del hipermedio	6
Capítulo 2	
2.1: Ciclo de vida del software	13
2.2: Fases del Diseño Instruccional	14
2.3: Relaciones entre dos vértices	25
2.4: Tipos de vértices	25
2.5: Diagrama que ilustra la técnica de Morgannov-Heredia	29
2.6: Figura del primer vértice fuente	30
2.7: Representación grafica de las unidades de estudio	31
Capítulo 3	
3.1: Ciclo de vida del sistema interactivo	40
3.2: Reglas de claridad visual (Gestalt)	49
3.3: Aplicación de reglas a ventana de diálogo	49
3.4: Pantalla balanceada (izquierda) e inestable (derecha)	50
3.5: Dos Pantallas con diferentes simetrías	50
3.6: Pantalla con enrejillado y alineamiento (izquierda)	50
3.7: Controlador geométrico reticular con restricciones	51
3.8: proporciones de las diferentes cajas de composición	54
Capítulo 5	
5.1: Representación grafica del capitulado del libro electrónico "Introducción a los Lenguajes y Autómatas"	78
5.2: Panel de navegación del libro electrónico	79
5.3: Estados de los botones	80
5.4: Animación hecha en Flash para el libro electrónico	80
5.5: Interfaz de Macromedia Authorware 6	82
5.6: Mapa del Libro Electrónico	83
5.7: Diseño del fondo del libro electrónico hecho en Macromedia Fireworks MX	84
5.8: Edición de texto en Microsoft Word	85
5.9: Exportación de los textos a Authorware	86
5.10: Interfaz de Macromedia Flash	86

Figura	Página
5.11: Exportación de Flash a Authorware	87
5.12: Interfaz de Macromedia Fireworks	87
5.13: Exportación del fondo a Authorware	88
5.14: Elección del botón que se desea cambiar	88
5.15: Botones disponibles	89
5.16: Pantalla para la edición de botones	89
5.17: Portada del libro electrónico	90
5.18: Página del libro electrónico	90
5.19: Animación del libro electrónico	91

Anexo 1

A1.1: Representación de un hiperdocumento como dígrafo	102
A1.2: Representación de un hiperdocumento como hipergrafo	104
A1.3: Red de Petri	105
A1.4: Composición de un hiperdocumento en Labyrinth	109

Anexo 2

A2.1: Portada del libro electrónico	113
A2.2: Introducción del Libro electrónico	114
A2.3: Instrucciones del libro electrónico	114
A2.4: Pantalla del índice del libro electrónico	115
A2.5: Panel de navegación	115
A2.6: Ventana de buscar palabra	116
A2.7: Panel de control de las animaciones	116
A2.8: Pregunta de opción múltiple	117
A2.9: Pregunta de verdadero y falso	118
A2.10: Pregunta de complementar	118
A2.11: Pregunta de complementar arrastrando etiquetas	119
A2.12: Tabla de resultados	119

Índice de tablas

<i>Tabla</i>	<i>Página</i>
Capítulo 2	
2A: Tabla de doble entrada	26
2B: Articulación del vértice 1 con los demás vértices	27
2C: Articulación de todos los vértices	27
2D: Selección del vértice fuente	30
2E: Eliminación del primer vértice fuente	30
2F: Segunda reducción de la tabla matriz	30
2G: tercera reducción de la tabla matriz	31
Capítulo 4	
4A: Tabla comparativa del entorno de trabajo de Authorware, ToolBook y Director	65
4B: Tabla comparativa de las opciones de Internet de Authorware, ToolBook y Director	65
4C: Tabla comparativa de las características de programación Authorware, ToolBook y Director	65
4D: Tabla comparativa de compatibilidad de archivos de Authorware, Toolbook y Director	66
Capítulo 5	
5A: Temas del capítulo 1	72
5B: Temas del capítulo 2	73
5C: Temas del capítulo 3	73
5D: Temas del Anexo	74
5E: Matriz de articulación de capítulos del libro "Introducción a los lenguajes y autómatas"	77

Antecedentes

En la actualidad las computadoras se han convertido en una herramienta indispensable para el hombre, ya que además de manejar grandes cantidades de información, están presentes en casi todas las actividades que realiza, por ejemplo: al usar un auto, el teléfono, el cajero automático, etc.; sin embargo, al ser tan comúnmente usadas parecería que su diseño y construcción son cosa fácil, esto resulta erróneo ya que la creación y evolución de las computadoras se debió a los descubrimientos matemáticos y la intervención de diversas ciencias; es así como surgió la teoría de la computación y con ello las primeras computadoras.

La Teoría de la Computación está basada en diferentes ciencias, entre las cuales destacan: las matemáticas discretas, las cuales fundamentan las ideas y modelos de la teoría de la computación; la electrónica, mediante la cual se desarrollo la teoría de la interrupción como una herramienta para el diseño de hardware; la biología, de la que proviene el modelo para las redes de células nerviosas humanas llamadas neuronas, y que encarnan ideas básicas plasmadas en los autómatas; la lingüística, en la investigación de las gramáticas de los lenguajes naturales. Cada una de estas ciencias contribuyó de cierta manera para generar las nociones sobre las cuales posteriormente se desarrollaron algunos elementos del software y hardware.

Al explicitar y especificar algunas de estas nociones o ideas generales surgidas del conocimiento matemático y que sirvieron para construir conocimiento computacional, a los estudiantes de esta ciencia se les proporcionar elementos conceptuales para comprender desde sus raíces, la razón y estructura de ideas computacionales, como es el concepto de algoritmo, función, la noción de recursividad entendida como ciclo y los algoritmos de reconocimiento de cadenas y caracteres, por mencionar solo algunos ejemplos.

La adquisición de estas nociones generales, además de motivar al estudio de las ciencias computacionales, posiblemente le permitirá al estudiante, enriquecer su conocimiento, lo cual lo inducirá a buscar y construir nuevos vínculos conceptuales con otros conocimientos de la disciplina informática y computacional. En definitiva, el estudiante comprenderá en gran medida el contexto de cómo surgió y se desarrollaron algunas de las ideas básicas computacionales.

Definición del problema

Los temas que abordan la teoría de la computación presentan una dificultad sustancial en su entendimiento conceptual. Uno de los elementos que se han observado dentro de esta problemática, es el difícil aprendizaje de la materia de Lenguajes y Autómatas, por parte de los estudiantes.

Propuesta de solución

Para proporcionar un elemento que ayude a la solución del problema presentado, el presente proyecto pretende diseñar y desarrollar un libro electrónico que toque algunos aspectos de matemáticas discretas, lenguajes formales y autómatas finitos, en el cual se destaquen estas nociones generales que incidieron en la creación y desarrollo de las ideas computacionales.

Se propone que la elaboración del libro electrónico contenga temas que se relacionen entre sí, ya que de esto depende en gran medida que el lector se interese y entienda el por qué se abordan cada uno de los temas en el libro electrónico, además de que cuente con ejemplos y cuestionarios que permitan interactuar y aprender de una manera agradable y atractiva.

Se pretende que el libro electrónico cuente con una interfaz amigable y de fácil interacción con el usuario.

Justificación de la solución

A través del tiempo el hombre ha buscado mejorar las formas de enseñanza-aprendizaje, utilizando diferentes técnicas y metodologías de enseñanza. El propósito de proponer un libro electrónico, es el de apoyar en el proceso de aprendizaje, debido a que las computadoras son un medio a través del cual se pueden obtener excelentes resultados, ya que su uso generalmente produce un estímulo significativo en los usuarios. Es por ello, que la creación de este libro da como resultado una herramienta con la cual se podrán aprender acerca de los autómatas finitos, resolver dudas, además que este libro electrónico contará con una interfaz amigable, en la cual el usuario podrá interactuar fácilmente en cada uno de sus temas, una vez que estos hayan sido comprendidos, el usuario podrá resolver los ejercicios y problemas propuestos en cada capítulo.

Objetivo general

Construir un libro electrónico sobre algunos temas de la teoría de la computación (lenguajes regulares y autómatas finitos), con el fin de servir de apoyo en el entendimiento de los estudiantes de esta materia.

Objetivos particulares

- Recopilar la información necesaria acerca de los libros electrónicos.
- Aplicar la metodología para el desarrollo del libro electrónico.
- Utilizar técnica para articular y estructurar los temas que contendrá el libro.
- Elegir la herramienta de software adecuada para la creación del libro electrónico.
- Diseñar y desarrollar la interfaz del libro electrónico.
- Diseñar las animaciones.
- Diseñar los cuestionarios.
- Integrar los temas elegidos, los cuestionarios y las animaciones a la interfaz del libro electrónico.

Estructura del trabajo

En el siguiente trabajo se describe la elaboración de un libro electrónico sobre el tema de lenguajes y autómatas, el cual se estructura de la siguiente manera:

En el primer capítulo se describen la definición, historia, características, y tipos de libros electrónicos que existen.

En el segundo capítulo se abordan las metodologías que se valoraron para la elaboración del libro electrónico sobre autómatas finitos, así como las recomendaciones sobre aspectos multimedia y técnicas de diseño didáctico que deben tomarse en cuenta, para el desarrollo del proyecto.

En el tercer capítulo se trata sobre el diseño de la interfaz visual, así como las metáforas que se pueden abordar para la presentación del libro electrónico.

En el cuarto capítulo se tratan las ventajas y desventajas de diversas herramientas de autor para la elaboración de libros electrónicos.

En el quinto capítulo se habla acerca del desarrollo del libro electrónico.

En el anexo número uno se describen algunos modelos conceptuales para el diseño de hiperdocumentos, que en su momento fueron considerados para la creación del presente libro electrónico.

El anexo número dos es el manual del usuario del libro electrónico, el cual sirve de apoyo para el uso del mismo.

El anexo número tres trata acerca de los formatos y estándares para libros electrónicos.

Capítulo 1

Introducción a los libros electrónicos (e-Book)

En este capítulo se trata el concepto de libro electrónico, su evolución, las características, sus ventajas, desventajas y servicios, así como la clasificación de los libros electrónicos.

1.1 Concepto de libro electrónico (e-Book)

Los libros que son actualmente utilizados no siempre han sido como los conocemos, ya que para esto han intervenido infinidad de culturas de todos los continentes. Hoy en día existen libros de muchos tamaños y formas, de diversos géneros y áreas de especialidades; sin embargo, a pesar de todas estas diferencias todos los libros tienen algo en común: están hechos con hojas de papel, las cuales contienen textos con infinidad de tipos de letras, una gran cantidad de imágenes y numerosas gráficas. En la actualidad es necesario contar con nuevos medios de acceso a la información. Una forma de hacer esto es mediante Internet, por medio del cual se puede tener acceso a una gran cantidad de recursos de diferentes tipos. Entre estos recursos se encuentran los *libros electrónicos*, los cuales son una forma innovadora de tener acceso a diversa información; por ejemplo se pueden encontrar libros especializados en ciertas áreas como lo son ingeniería, derecho y administración, así como también se pueden encontrar novelas y libros de interés general, sin tener la necesidad de gastar recursos (papel, tinta, espacio de almacenamiento, transporte, etc.) en la impresión del libro, ya que un libro electrónico solo necesita de una computadora para su visualización.

Por lo antes mencionado, se dice que un libro electrónico o digital (e-Book) es una publicación electrónica, cuyo contenido esta compuesto por *hipertexto*, mediante el cual el usuario del libro electrónico puede obtener información adicional así como tener acceso a páginas relacionadas, lo cual le ayuda para entender mejor el tema. Además de esto, el libro electrónico también cuenta con recursos *multimedia*, como el audio y el video, estos permiten ejemplificar y lo hacen más atractivo e interactivo.

El Maestro Juan Voutssás Márquez (Director de Sistemas de la UNAM), comenta que originalmente el libro electrónico, como se le llamó hace algunos años, era una mera transformación del libro que conocíamos en papel, pero puesto en una pantalla electrónica, exactamente con el mismo formato e idéntica presentación; de hecho, la computadora se convirtió en un "pasa páginas;" el libro se veía en la pantalla en vez de tenerlo físicamente en papel. Este, podría decirse fue el primer concepto, el cual era muy sencillo y modesto. [23]

En la actualidad, estos libros no son sólo pasa páginas; se les pueden dar muchos y variados formatos, distintos a los que puede tener un libro en papel; incluso ya se pueden utilizar hipertextos con objeto de consultar otras secciones del libro como su glosario, una serie de definiciones internas o incluso sitios fuera del mismo libro como: acceso a la editorial, diccionarios, temas relacionados con el libro y actualizaciones en caso que se requieran, todo esto vía Internet. El libro electrónico además se convierte

en un instrumento que contiene elementos multimedia (texto, imagen, sonido, animación y video).

En estos momentos, el libro electrónico sigue evolucionando y se encuentra ya en otro contexto más real y acabado, sin que esté totalmente terminado. [23]

1.2 Evolución histórica de los libros electrónicos

Hasta hace algunas décadas se pensaba que no existía mejor forma de preservar el conocimiento que en los libros impresos, pero el hombre con su incansable inventiva desarrolló nuevas tecnologías; dentro de estas se destaca la creación de la computadora, en la cual se puede guardar información y transferirla a cualquier parte del mundo vía Internet.

En 1945, Ted Nelson (profesor de la universidad de Southampton Inglaterra) crea el termino hipertexto y con él un proyecto utópico llamado Xanadu, el cual intentaba que los textos de todo el mundo, se almacenaran permanentemente en un deposito universal accesible.

En 1971 se dieron los primeros pasos hacia lo que hoy en día se conoce como libro electrónico o libro digital, con Michael Hart al frente del Proyecto Gutenberg de la Universidad de Illinois, el cual consiste en una biblioteca digital gratuita, en cuyo acervo se encuentran obras clásicas de autores como Skakespeare, Poe, Dante y otras del dominio público (no sujetas a derechos de autor), cuya colección alcanza la suma de 2,000 libros hasta abril del 2002.

Diez años después, en 1981, salió al mercado el primer libro electrónico con fines comerciales, el Random House's Electronic Dictionary, editado por Random House. Para fines del siglo XX aparecen los visualizadores de libros electrónicos, el primero de esta serie de visualizadores fue creado por SONY en 1991, los cuales eran una especie de discman para CD-ROM, con una pantalla de 8cm; también aparece la primera editorial en la Web de libros electrónicos llamada Amazon. En el año 2000 aparecen más visualizadores como Microsoft Reader, Glassbook, Acrobat Reader entre otros. Con los equipos portátiles para leer libros electrónicos se lanza una nueva era de la lectura en pantalla, pero la verdadera expansión del libro digital llegó en marzo del 2001, cuando el famoso novelista Stephen King, apoyado por la editora electrónica Simon&Schuster, lanzó en exclusiva a través de Internet, su novela "Riding the Bullet", que en tan sólo 48 horas vendió 500 mil copias, cada una en 2 dólares y medio; un mes después, Vladimir Putin publicó en la Red sus memorias. [19]

A partir de entonces, comenzaron a surgir varias editoriales electrónicas y tiendas virtuales, las cuales incluían libros digitales en su catálogo; algunos ejemplares eran puestos a la venta y otros se ofrecían de forma gratuita.

1.3 Características de los libros electrónicos

Un libro electrónico, para ser considerado como tal, debe contener alguno de los siguientes elementos, ya que sin esto, sería sólo un archivo de texto simple:

- a) Hipertexto.
- b) Multimedia.
- c) Hipermedia.

a) Hipertexto: El hipertexto es una tecnología que organiza una base de información en bloques distintos de contenidos, conectados a través de una serie de enlaces cuya activación o selección provoca la recuperación de información. El hipertexto ha sido definido como un enfoque para manejar y organizar información, en el cual los datos se almacenan en una red de nodos conectados por *enlaces*. Los nodos contienen textos y además pueden contener gráficos, imágenes, audio, animaciones y video, así como código ejecutable u otra forma de datos que se les da el nombre de hipermedia (en el cual se unen hipertexto y multimedia).

Considerando cómo se representa el conocimiento humano, el hombre opera por asociación, saltando de un nodo al próximo, en forma casi instantánea. El paradigma hipermedia intenta modelar este proceso con enlaces entre pedazos de información contenidos en *nodos*.

A diferencia de los libros impresos, en los cuales la lectura se realiza en forma secuencial desde el principio hasta el final, en un ambiente hipermedial, la "lectura" puede realizarse en forma no lineal, y los usuarios no están obligados a seguir una secuencia establecida, sino que pueden moverse a través de la información y hojear intuitivamente los contenidos por asociación, siguiendo sus intereses en búsqueda de un término o concepto.

En la figura 1.1, se representan los diferentes estilos de hipermedio, los cuales son: secuencial, jerárquico, reticulado y el hipertexto.

En términos más sencillos, y a la vez más amplio, un *hipermedio* es un sistema de bases de datos que provee al usuario una forma libre y única de acceder y explorar la información, realizando saltos entre un documento y otro. [14]

b) Multimedia: es la conjugación acertada de texto, imagen, sonido, animación y video, que puede exhibirse en una computadora y extenderse a otros medios electrónicos de despliegue con el objeto de establecer una comunicación con el observador o usuario. A continuación se detallan cada uno de los elementos de la multimedia. [1]

- **Texto:** es una de las formas más importantes utilizadas por el hombre para comunicarse; consiste en un conjunto de símbolos para representar ideas. En las presentaciones multimedia, el texto se utiliza generalmente para describir objetos o situaciones, y para transmitir órdenes o instrucciones sobre el manejo de la información.

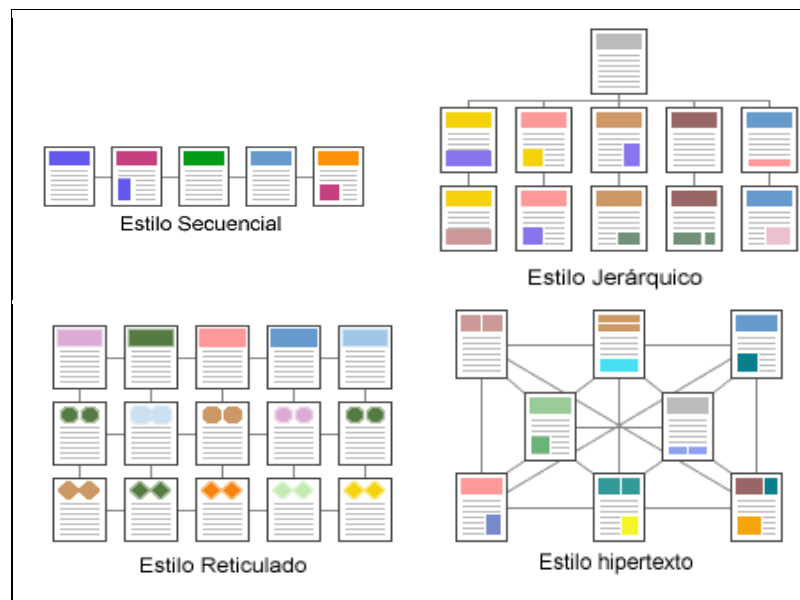


Figura 1.1: Estilos del hipertexto.

- **Imágenes:** a diferencia del texto, las imágenes son una representación gráfica cuya principal característica es el rápido entendimiento de su significado. Aunque la forma de comunicación mediante texto puede ser más útil, las señales, íconos, gráficos, dibujos y hasta caricaturas, no solo hacen más agradable la comunicación informática, sino que también ilustran de forma más efectiva conceptos reales o abstractos.
- **Sonido:** este elemento crea un ambiente especial en las presentaciones multimedia y comprende desde un ruido hasta la más sofisticada partitura de sonidos musicales, pasando por la palabra articulada, es decir la voz. La utilización adecuada de este elemento, como la de los demás elementos en un desarrollo multimedia, hará que este sea de alta o baja calidad. Por tal motivo, su tratamiento debe ser bien planeado.

- **Animaciones:** es darle movimiento a las imágenes de tal forma que atraigan la atención del usuario.
- **Video:** el video es una serie de imágenes o fotografías con sonido propio, por lo que ayuda a ejemplificar y mejorar el aprendizaje.

c) **Hipermedia:** la hipermedia es el resultado de la combinación del hipertexto y la multimedia. [14]

Debido a que los libros electrónicos y las páginas Web cuentan con los elementos antes mencionados, se podría llegar a pensar que no existe diferencia entre ambos y que son lo mismo; sin embargo, ambos tienen características que los hacen diferentes. Una página Web puede ser visualizada vía Internet sin ningún costo; además ofrecen servicios como el FTP para la transferencia de archivos, el Chat, etc.; pueden ser descargadas parcial o totalmente; es posible manipular la información contenida en ellas y ser actualizadas cuando se desee, siempre y cuando se cuente con una conexión a Internet.

Por el contrario, un libro electrónico es un producto que es ofrecido vía Internet mediante una página Web, el cual puede ser descargado gratuitamente o comprado. Además de contar con hipertexto, multimedia ó hipermedia, el libro electrónico cuenta con las siguientes características:

- **Velocidad de distribución:** ningún servicio de entrega inmediata puede compararse con la velocidad de Internet, ya que tan sólo con conectarse se puede descargar y empezar a leer el libro. La actualización de libros de texto y de bibliotecas profesionales (legales, médicas, etc.) es rápida y fácil.
- **Acceso universal:** debido a que en cualquier parte del mundo se puede tener acceso a Internet y por medio de este descargar los libros electrónicos.
- **Portabilidad:** hasta los libros más grandes son pequeños en forma de libro electrónico; y no importa si se llevan cuatro manuales de 500 páginas o uno solo, ya que ocuparán el mismo espacio físico.
- **Disponibilidad:** a cualquier hora se puede tener acceso a Internet para comprar un libro electrónico, descargarlo y leerlo. Además de que nunca se tendrá el problema de que un libro se encuentre agotado.
- **Ediciones personales:** con los libros electrónicos, los autores pueden auto publicar su obra. Los profesores pueden recopilar lecturas personalizadas para la clase a un precio razonable, sin infringir los derechos de autor.
- **Interactividad como la que ofrece la Web y capacidades de búsqueda:** la búsqueda de un documento, la inserción de marcadores, y la adición de hipervínculos, son tareas fáciles en los

formatos de libro electrónico, tales como el formato PDF de Adobe. También es fácil la inclusión de sonidos, vídeo y animaciones, elementos que los libros analógicos (libros de papel) nunca podrán tener.

- **Bajos costos para todo el mundo:** como no hay impresión, ni almacenamiento, ni gastos de envío, las editoriales pueden reducir sus gastos, reduciendo así el precio de venta al público. Las compañías pueden recoger y actualizar información estratégica en un solo archivo compacto para el personal de ventas.
- **Obras seleccionadas:** con los libros electrónicos los consumidores tienen la posibilidad de comprar sólo lo que quieren, tanto si es un solo capítulo; como un grupo de capítulos de muchas publicaciones diferentes, o incluso sólo partes de la información. [9]

1.4 Ventajas y desventajas de un libro electrónico.

Ventajas

Para el lector:

- Es posible descargar el libro electrónico de Internet, en cualquier momento y desde cualquier parte del mundo.
- Se puede llevar una biblioteca entera en la computadora, ya que pueden ser guardados varios libros electrónicos en ésta.
- Se cuenta con opciones de lectura gratuita.
- Al estar en un sistema computarizado multiusuario, puede ser consultado por varios lectores al mismo tiempo.

Para la editorial:

- La distribución y alcance de una obra abarca un nivel mundial.
- Enorme ahorro en materiales, impresión, almacenamiento y distribución.
- No existen los excedentes de "stock"; es decir, si no es vendida una obra, no hay riesgos.
- El lector decide el éxito de una obra y no la publicidad.

Para el autor:

- Hay editoriales electrónicas dispuestas a publicar obras sin que éstas pasen por el Consejo Editorial.
- La distribución y alcance de una obra abarca un nivel mundial.
- Se garantiza el Derecho de Autor con los formatos establecidos, pues no pueden copiarse ni imprimirse sin autorización del autor.

- El editor no alterará el contenido del libro bajo ninguna forma, excepto expresa autorización del autor.
- Un autor novel puede tener acceso a publicar su obra sin pasar por el análisis comercial.

Desventajas

Para el lector:

- La edición electrónica no puede copiarse ni imprimirse sin autorización del autor o de la editorial.
- La oferta no es tan amplia como en los libros tradicionales.
- Es una tecnología en gestación que intenta solucionar problemas de almacenamiento, manejo eficiente y eficaz, de una gran cantidad de información; por lo tanto, solamente algunos privilegiados tienen acceso a él.
- Requiere de un aprendizaje previo para su utilización.
- Depende de una fuente de energía para su funcionamiento.
- Requiere de un equipamiento tecnológico complementario para su utilización; por lo tanto, no es una unidad independiente en sí mismo.
- Su reproducción está limitada en la actualidad sólo a sus fabricantes.

Para la editorial:

- No existe mucha demanda de los libros electrónicos. [19]

1.5 Tipos de libros electrónicos

Los libros electrónicos son utilizados en diferentes áreas dependiendo de las necesidades del usuario. A continuación se muestra los diferentes tipos de libros electrónicos que existen:

- **Libros textuales:** compuestos íntegramente de material textual.
- **Libros de dibujo estático:** contienen una colección organizada de dibujos estáticos.
- **Libros de dibujos animados:** contienen dibujos animados en lugar de imágenes fijas.
- **Libros parlantes:** incluyen sonidos grabados y diversas técnicas de sonidos interactivos.
- **Libros multimedia:** creados como combinaciones de texto, imágenes estáticas, animación y sonido, todo en un solo medio.
- **Libros hipermedia:** son libros multimedia con las características espaciales de una organización no lineal.

- **Libros inteligentes:** incorporan técnicas de inteligencia artificial para proporcionar al lector servicios avanzados (como la capacidad de adaptarse dinámicamente al interactuar con el).
- **Libros telemáticos:** ofrecen facilidades de realidad virtual. [2]

1.6 Servicios que ofrece un libro electrónico

En general, todo el mundo coincide en afirmar que un libro electrónico debería ofrecer al menos las mismas facilidades que los libros de papel, ampliando algunas de ellas. Los servicios propios de un libro de papel incluyen principalmente las funciones de acceso a la información, y las de personalización, si se trata de un libro propiedad del lector, pueden extenderse en los libros electrónicos.

Además de las funciones tradicionales del libro electrónico, este ofrece una serie de servicios nuevos, las más comunes son las siguientes:

- **Funciones de búsqueda:** normalmente operan en todas las palabras de texto.
- **Mecanismos de vuelta atrás:** tienen la posibilidad de activar enlaces que permitan una lectura no lineal.
- **Mecanismos de edición e impresión:** son aquellas que le permiten al usuario editar o imprimir el libro que este consultando.

Por ejemplo, en libros de estudio, se pueden proporcionar facilidades de entrenamiento y de evaluación; en un libro de matemáticas, puede ser necesaria una calculadora electrónica. [2]

Capítulo 2

Metodologías, recomendaciones y técnicas para el desarrollo de libros electrónicos didácticos

En este capítulo se habla de la metodología que se utiliza para la elaboración de libros electrónicos didácticos, así como las recomendaciones sobre aspectos multimedia y técnicas de diseño didáctico que deben tomarse en cuenta, para el desarrollo del proyecto.

2.1 Introducción.

Para la creación de un libro electrónico debe de tenerse en cuenta que tipo de libro se quiere elaborar, ya que de esto depende si es necesario el uso de una metodología. Por ejemplo, en el caso que se desee escribir una novela, o un cuento, no es necesario el uso de una metodología, ya que el tipo de escritura es de forma secuencial y no se busca el aprendizaje del lector; sin embargo, en la elaboración de libros de enseñanza (como lo es el presente proyecto), es necesario contar con una metodología que guíe al autor en su diseño. Debido a lo anterior, es necesario encontrar una metodología que se adecue a todos los requerimientos que sean necesarios durante el proceso de desarrollo. Para tal fin, a continuación se lleva a cabo el análisis de diversas metodologías.

2.2 Modelo del ciclo de vida del software.

El ciclo de vida del software esta compuesto por una serie de etapas sucesivas, en cada fase de este modelo se requiere información de entrada, procesos y resultados, todos ellos bien definidos mediante la aplicación de métodos explícitos, herramientas y técnicas, como se muestra en la figura 2.1. Las fases del ciclo de vida son:

- Análisis y definición de necesidades.
- Diseño del sistema y del software.
- Aplicación y prueba de unidades.
- Pruebas del sistema.
- Operación y mantenimiento. [5]

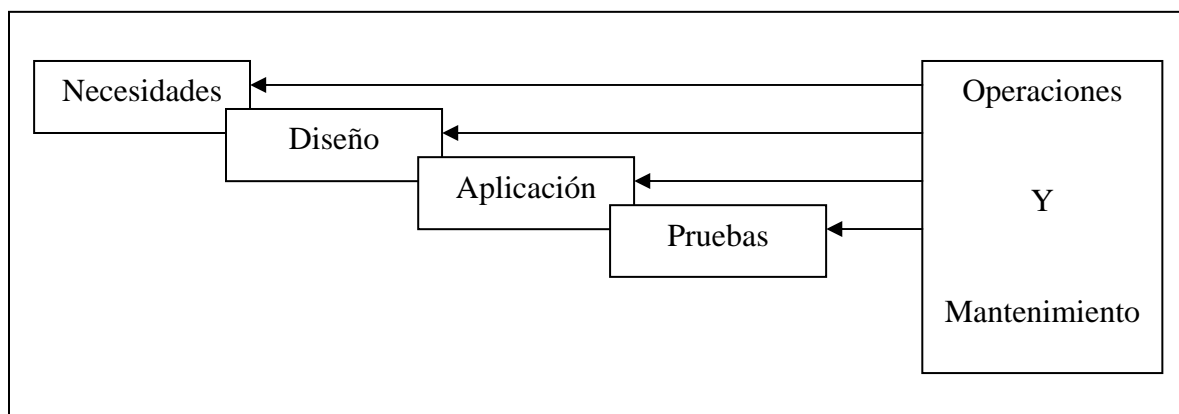


Figura 2.1: Ciclo de vida del software.

2.3 Diseño instruccional.

El Diseño Instruccional (DI) es un proceso fundamentado en teorías de disciplinas académicas, especialmente en las disciplinas relativas al

aprendizaje humano, que tiene el efecto de maximizar la comprensión, uso y aplicación de la información, a través de estructuras sistemáticas, metodológicas y pedagógicas. Una vez diseñada la instrucción, deberá probarse, evaluarse y revisarse, atendiéndose de forma efectiva las necesidades particulares del individuo.

En su definición más sencilla, el DI es una metodología de planificación pedagógica, que sirve de referencia para producir una variedad de materiales educativos, adecuados a las necesidades estudiantiles, asegurándose así la calidad del aprendizaje.

Cada una de las partes que forman parte del DI constituyen el modelo sobre el cual se produce el aprendizaje de forma sistemática. Cada una de estas fases se muestra en la figura 2.2.

- Fase de Análisis.
- Fase de Diseño.
- Fase de Desarrollo.
- Fase de Implantación e Implementación.
- Fase de Evaluación.
 - Evaluación Formativa.
 - Evaluación Sumativa.

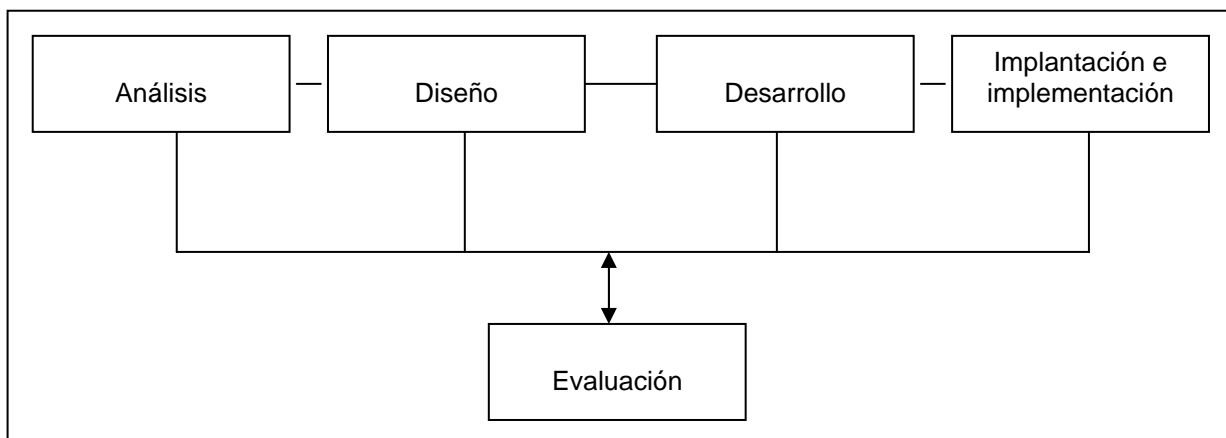


Figura 2.2: Fases del Diseño Instruccional.

Los modelos de DI se pueden utilizar para producir los siguientes materiales: módulos para lecciones, los cursos de un currículum universitario, cursos de adiestramientos variados para el mundo del trabajo y libros electrónicos para el desarrollo académico. Es importante mencionar que un libro electrónico no es un curso como los que se encarga de desarrollar el diseño instruccional, si no que, es un apoyo que se encarga de mejorar el aprendizaje de algún tema en específico, el cual podría ser de gran ayuda dentro de los materiales que se incluyen en un curso en línea. [7][8]

2.4 Metodología para crear libros electrónicos didácticos

Esta metodología fue desarrollada en la Universidad Nacional Experimental Politécnica, UNEXPO, "Antonio José de Sucre", por la Ing. Luisa Mercedes Escalona de Castañeda - Msc Fulbia Torres, con el fin de proporcionar a los autores, en especial a los docentes del área de computación, de un método que facilite su labor de crear libros electrónicos didácticos dedicados a la disciplina de la computación.

Esta metodología se basó en la investigación que contempló el estudio de libros que teorizan sobre la creación de obras electrónicas con fines didácticos, la revisión de documentos que son soporte de proyectos expuestos en congresos dedicados al tema de la Informática Educativa, la evaluación de los resultados de encuestas respondidas por docentes que laboran en la disciplina de computación en dos universidades y la experiencia de crear dos libros electrónicos didácticos sobre temas de computación.

La metodología se compone de dos etapas: la primera, previa a la creación de la obra y la segunda, momento en el cual se definen los aspectos que deben conformar la obra electrónica. Estas etapas se explican a continuación.

Primera etapa. Considera las siguientes fases:

- 1) Utilizar un material existente, bien sea un texto o apuntes de la asignatura donde estén claramente definidos y desarrollados, los tópicos y la secuencia en que se cubren los objetivos que se aspira lograr en la temática instruccional.
- 2) Establecer las razones que justifican que la herramienta de enseñanza a utilizar sea un libro electrónico. En el caso de los contenidos que se abordan en computación, alguna de las siguientes situaciones podría hacerlo: costo de enseñar por otros métodos es muy alto, es muy conveniente establecer seguridad en el uso de equipos y herramientas, es muy difícil enseñar por otros métodos, se requiere práctica extensiva individual del estudiante, la enseñanza tradicional desmotiva el aprendizaje, por eso es mejor utilizar la tecnología disponible (en este caso libros electrónicos) para motivar al alumno y gracias a esto le sea más fácil aprender.

Segunda etapa. Una vez cubierta la primera etapa, se deben considerar los aspectos pedagógicos y los informáticos que se requerirán para la creación del libro electrónico didáctico.

Los aspectos pedagógicos incluyen:

- 1) Organizar la secuencia que seguirán los temas, de acuerdo a cómo se vinculan sus conceptos, nexos y dimensiones.
- 2) Establecer las técnicas didácticas que seguirá la exposición de teoría, gráficos, diagramas, ejemplos, evaluaciones y simulaciones.
- 3) Estructurar los capítulos de forma que permitan su fácil, amigable y lógico seguimiento.
- 4) Descomponer los temas de cada capítulo en subtemas que puedan ser fácilmente relacionados con herramientas de programación.
- 5) Identificar de un modo claro los momentos y los elementos en que el usuario interactúa con la aplicación.
- 6) Seleccionar cada uno de los medios gráficos, de sonido, etc. a través de los cuales se logrará el mejor estímulo al aprendizaje.
- 7) Seleccionar el tipo de herramientas de evaluación que se incluirá.
- 8) Establecer de un modo claro, cómo una actividad de simulación le proporcionará al estudiante la realimentación de su avance académico.

Los aspectos informáticos deben contemplar:

- 1) Elegir la herramienta de computación más adecuada para el desarrollo del proyecto.
- 2) Manejar con eficiencia las herramientas de computación con el que se desarrolla la obra y aquellas que permitirán la inclusión de elementos multimedia.
- 3) Diseñar el diagrama de flujo que sigue la aplicación, identificando las conexiones y direcciones que une a los elementos contenidos en las pantallas.
- 4) Diseñar cada una de las pantallas, ventanas de texto e hipertextos de la aplicación.
- 5) Elaborar cada uno de los elementos gráficos, de evaluación y explicativos que contendrá la aplicación.
- 6) Diseño de la estética general que ofrecerá la obra.
- 7) Programar y probar cada una de las etapas, a medida que se van culminando. [17]

2.5 Elección de la metodología a utilizar

Para el desarrollo del presente libro electrónico, fue necesaria la elección de una metodología que se adecuara a los requerimientos del mismo; es por esto que se tomaron en cuenta varias metodologías como lo son “el ciclo de vida del software”, “el diseño instruccional” y “la metodología para la creación de libros electrónicos didácticos”. Después de analizar cada una de las metodologías antes mencionadas se pudo constatar que el ciclo de vida del software y el diseño instruccional no son las opciones más viables para

el desarrollo del presente trabajo, ya que el primero es muy general, es decir se puede utilizar para la creación y diseño de cualquier software sin tomar en cuenta los aspectos pedagógicos necesarios para el presente trabajo. En lo que respecta al diseño instruccional, este se encarga de la realización de cursos en línea, en los cuales se utilizan libros electrónicos para el mejor aprendizaje del alumno de dicho curso, por lo cual, las fases del diseño instruccional están enfocadas a otras acciones. Es por esto que la metodología para crear libros electrónicos didácticos fue la que se eligió, ya que en esta se encuentran los aspectos tanto informático, como pedagógicos para el desarrollo de un libro electrónico.

2.6 Recomendaciones para el desarrollo de proyectos multimedia

La metodología para la creación de libros electrónicos didácticos de Escalona-Torres, describe las etapas a seguir para la creación de un libro electrónico didáctico; sin embargo, ésta no especifica como diseñar las interfaces para que sean amigables y de fácil uso para los usuarios. Por ello, es recomendable tomar en cuenta las recomendaciones de Tay Vaughan para el desarrollo de proyectos multimedia, ya que éstas aportan una serie de especificaciones para cada una de las etapas del proyecto, para hacer a éste más atractivo y de fácil manejo para el usuario.

Las aplicaciones multimedia en las que se pueden utilizar estas recomendaciones son:

- **Multimedia en los negocios:** en presentaciones, capacitación, mercadotecnia, publicidad, demostración de productos, bases de datos, catálogos y comunicaciones en red, incluso video conferencias.
- **Multimedia en el hogar:** en catalogo de productos para el hogar, en video conferencias, en recetarios electrónicos, asesores electrónicos, etc.
- **Multimedia en las escuelas:** ayudan a que los profesores cambien a un rol de asesores o proveedores secundarios de información. Entre las aplicaciones se encuentran los **libros electrónicos**, simuladores, enciclopedias y realidad virtual.

Las recomendaciones son las siguientes:

- **Diseño del proyecto:** se debe tomar en cuenta las necesidades de los usuarios para poder plantear la solución, a través de guiones.
- **Navegación:** hacer un mapa de navegación que permita ver el flujo de la información de la interfaz.
- **Áreas sensibles:** los botones que contenga la interfaz se deben comprender fácilmente, mediante imágenes, iconos o texto.

- **Diseño de la interfaz del usuario:** la interfaz debe ser simple y de fácil acceso.
- **Enfoques gráficos:** se debe tomar en cuenta el tipo de usuario y la información que se desea presentar, para poder seleccionar los colores y las fuentes de texto adecuados.
- **Pruebas:** hacer pruebas ayudan a mejorar el producto.

2.6.1 Diseño del proyecto

La parte del diseño del proyecto multimedia es donde los conocimientos y habilidades con las computadoras, el talento en las artes gráficas, video y música, así como la habilidad para conceptualizar rutas lógicas a través de la información, se enfocan en concretar un proyecto real. Diseñar es pensar, escoger, crear y hacer, es dar forma, ajustar, volver a trabajar, pulir, probar y editar.

Hay dos tipos de enfoques para crear un diseño interactivo multimedia. Un enfoque es a través de *guiones y story boards* o *índices gráficos*, describiendo el proyecto con detalles exactos, utilizando palabras y bosquejos para cada una de las imágenes en pantalla, sonidos y opciones de navegación, colores y tonos específicos, contenido de texto, atributos y fuentes, formas de botones, estilos, respuestas e inflexiones de voz. El otro enfoque usa el guión como guía esquemática preliminar, haciendo menos esfuerzo de diseño al principio y más cuando genere el producto en su estación de trabajo. Ambos requieren el mismo conocimiento profundo de las herramientas y capacidades multimedia, y ambos demandan un guión o un índice gráfico. El primer enfoque a menudo es favorecido por los clientes que desean controlar de cerca el proceso de producción y los costos laborales. El segundo le lleva a uno con mayor rapidez a las tareas prácticas, pero puede provocar la pérdida de tiempo ahorrado en el diseño debido a que se deben realizar más interacciones y ediciones para refinar el trabajo.

2.6.2 Navegación

Hacer un mapa de la estructura del proyecto es una tarea que debe comenzar muy pronto en la fase de planeación. Un mapa de navegación (*navMap*) bosqueja las conexiones o vínculos de las diferentes áreas de su contenido y le ayuda a organizar su contenido y mensajes. Un *navMap* también proporciona una tabla de contenido, así como una gráfica del flujo lógico de la interfaz interactiva. Describe sus objetos multimedia y muestra qué sucede cuando interactúa el usuario.

Solo unas pocas estructuras básicas, cubren la mayoría de los casos de los proyectos de multimedia: lineales, jerárquicos, no lineales y compuestos:

- **Lineal:** El usuario navega de forma secuencial, de un cuadro o fragmento de la información a otro.
- **Jerárquica:** El usuario navega a través de las ramas de la estructura de árbol que se forma, dada la lógica natural del contenido.
- **No lineal:** El usuario navega libremente a través del contenido del proyecto, sin limitarse a vías predeterminadas.
- **Compuesta:** Los usuarios pueden navegar libremente (no linealmente) pero también están limitados, en ocasiones, por presentaciones lineales de películas o de información crítica y de datos que se organizan con más lógica en una forma jerárquica.

El método de navegación usado para ir de un lugar a otro en el proyecto es parte de la interfaz del usuario. El éxito de ésta depende no sólo de su diseño general y del arte gráfico incluido, sino también de la mirada de detalles de ingeniería, tales como la posición de los botones interactivos o de las áreas sensibles en relación con la actividad actual del usuario, si esos botones “se encienden”, y si se “utilizan” los menús estándares de Macintosh y Windows.

Muchos navMaps son esencialmente no lineales. En estos sistemas de navegación los espectadores tienen la libertad de saltar a un índice, un glosario, diferentes menús, el módulo de Ayuda o Acerca de, o incluso el navMap mismo. Con frecuencia es importante dar a los espectadores la noción de que tienen la libertad de escoger. Esto les da poder dentro del contexto de la materia que se trata.

Los dibujos arquitectónicos de su proyecto de multimedia son los guiones y mapas de navegación. Los guiones son piezas cortas y notas que describen con gran detalle cada imagen, animación, segmento de película, sonido, texto y señales de navegación.

Un mapa de navegación muestra el material de un proyecto organizado de manera esquemática. Los elementos mostrados no son sólo descripciones del contenido sino también botones activos que pueden llevar a los usuarios directo al contenido. En cualquier lugar del proyecto, los usuarios pueden llamar esta pantalla y navegar directamente al tema seleccionado.

Un guión se organiza de manera secuencial, pantalla por pantalla, y para cada pantalla se hacen bocetos con notas de diseño y especificaciones antes de que la genere.

La Multimedia brinda un gran poder para saltar dentro del contenido de un proyecto. No obstante, es importante darles a los usuarios un sentido de

libertad; demasiada puede desconcertarlos e incluso se pueden perder. Por ello debe tratarse de mantener los mensajes y contenido organizados a través de un flujo constante de los temas principales, dejando que los usuarios hagan bifurcaciones para explorar más detalles. El usuario debe tener siempre un ancla segura, como los botones que lo llevan a lugares esperados y construya un escenario familiar para que puedan regresar ahí en cualquier momento.

2.6.3 Áreas sensibles

La mayoría de los sistemas de desarrollo de multimedia permiten que una parte de la pantalla, o cualquier otro objeto, se convierta en un botón o "área sensible" (hot spot). Cuando se hace clic en un botón sobre esa localización, algo sucede, y esto hace que la multimedia no sólo sea interactiva, sino emocionante. El diseño de navegación debe proporcionar botones lógicos, de modo que sus acciones se comprendan intuitivamente por medio de la representación gráfica, de sus íconos o por señalamientos de texto. No se debe forzar a los espectadores a aprender muchos íconos nuevos o especiales; hay que mantener la curva de aprendizaje al mínimo. También es importante incluir botones que ejecuten tareas básicas de mantenimiento, tales como terminar el proyecto en un punto dado, o cancelar una actividad. Existen tres categorías generales de botones: textos, gráficos e íconos.

- **Botones de texto:** son precisamente textos que directamente explicitan a que se refieren.
- **Botones gráficos:** pueden contener imágenes o parte de imágenes gráficas que ejemplifican la acción que realizan.
- **Botones de íconos:** son objetos gráficos diseñados específicamente para ser botones significativos y casi siempre son pequeños. Los íconos son objetos gráficos fundamentales que simbolizan una actividad o entidad.

El proceso de iluminar o resaltar un botón u objeto es el método más común para distinguir un objeto interesante con un solo clic. Cuando se hace doble clic sobre un botón, debe estar iluminado antes de que ocurra la actividad esperada, para informar al usuario que el botón está seleccionado.

La iluminación se hace generalmente:

- Invertiendo los colores del objeto.
- Cambiando el blanco por negro o viceversa.
- Alterando sus colores.

Las sombras colocadas ligeramente abajo y a la derecha de un botón pueden darle una apariencia de tercera dimensión y, dependiendo de cómo se diseñe el resaltado, hacer que el botón parezca sin oprimir (out) u oprimido (in).

2.6.4 Diseño de la interfaz del usuario

La interfaz del usuario del producto multimedia es una combinación de elementos gráficos y del sistema de navegación. Si los mensajes y contenidos están desorganizados y son difíciles de encontrar, o si los usuarios se desorientan o aburren, el proyecto puede fracasar. Las malas gráficas pueden aburrir. Las malas ayudas de navegación pueden hacer que los espectadores se sientan perdidos y desconectados del contenido; o peor aún, pueden querer regresar al inicio de la presentación y salir del programa.

Hay que tener conciencia de que existen dos tipos de usuarios finales: los que tienen una cultura informática y los que no la tienen. Crear una interfaz de usuario que satisfaga a ambos tipos es un dilema de diseño desde que se inventaron las computadoras. La solución más sencilla para manejar diferentes niveles de usuarios es proporcionar una interfaz modal, una en la que el espectador pueda hacer clic en un botón Novato/Experto y cambie el enfoque de la interfaz completa para que sea más o menos detallada o compleja.

Desafortunadamente, en los proyectos de multimedia, las interfaces modales no son una buena solución. Es preferible evitar diseñarlas porque tienden a confundir al usuario. En general, sólo una minoría de usuarios son expertos, y así la mayoría de ellos no caen en esta categoría y pueden decepcionarse.

La solución es construir un proyecto de multimedia que contenga gran poder de navegación, brindando acceso al contenido y tareas para los usuarios de todos los niveles, así como un sistema de ayuda que les ofrezca orientación y tranquilidad. Este poder debe presentarse con estructuras y conceptos fáciles de entender, utilizando señalamientos de textos claros, manteniendo la interfase simple. Aún los expertos pueden encontrar obstáculos en una pantalla compleja llena de diminutos botones e interruptores misteriosos, y apreciarán contar con una puerta de acceso clara y nítida hacia el contenido del proyecto.

La mejor interfase de usuario exige el menor esfuerzo de aprendizaje. Por ello, es mejor utilizar las metáforas de la vida real para que los potenciales usuarios finales comprendan mejor. Por ejemplo, habría que tener en cuenta al conocido bote de basura para eliminar archivos, al cursor en forma de

mano para arrastrar objetos y a un reloj o reloj de arena para las pausas. Si el material depende de un horizonte de tiempo, es mejor desarrollar metáforas para eventos pasados, presentes y futuros. Si el contenido es temático, habría que seleccionar metáforas relacionadas con los temas mismos. Si es controversial (argumentos en pro y en contra) seleccionar las imágenes contrastantes y relevantes.

A los usuarios les gusta controlar las cosas, así que hay que evitar lo siguiente:

- Usar órdenes escondidas y combinaciones de teclas o clic en forma inusual.
- Es necesario diseñar la interfaz con el propósito de que no se necesite un manual de instrucción o entrenamiento especial para moverse dentro del proyecto.
- A los usuarios no les gusta recordar palabras clave o códigos especiales, así que es mejor poner siempre a disposición del usuario el conjunto completo de alternativas como botones interactivos o elementos de un menú.
- Finalmente, los usuarios cometen errores, así que es útil permitirles escapar de situaciones peligrosas o inadvertidas con preguntas reconfirmando la orden peligrosa, como "¿Realmente desea borrar el archivo?". Hay que mantener la interfase sencilla y amigable.

2.6.5 Enfoques gráficos

El diseño de pantallas excelentes requiere un conjunto especial de habilidades artísticas. Así como los programadores deben actualizarse sobre sistemas operativos y lenguajes actuales, los artistas gráficos en computadora deben también mantenerse informados sobre las cambiantes posibilidades de las nuevas características, técnicas, aplicaciones y herramientas creativas.

El artista debe hacer selecciones de diseño amplias: caricaturas para un juego infantil, ilustraciones generadas para una referencia médica, mapas de bits digitalizados para un viaje turístico. El arte gráfico debe ser adecuado no sólo al tema sino también al usuario. Una vez decidido el enfoque, el artista debe trabajar con los píxeles en la pantalla de su computadora y hacer su trabajo. Un artista gráfico de multimedia siempre debe ponerse en el papel del usuario final durante el proceso de diseño y generación, seleccionando colores que se ven bien, especificando las fuentes de texto y diseñando los botones que representan claramente lo que hacen.

Enfoques gráficos que comúnmente funcionan:

- Contrastes claros: Grande/pequeño, pesado/ligero, brillante/oscura, delgado/ancho, barato/caro.
- Pantallas sencillas y limpias con mucho espacio en blanco.
- Elementos atractivos a la vista, como letras mayúsculas iniciales, o un solo objeto de color brillante sobre una pantalla en escalas de grises.
- Sombras y sombreados en varios tonos.
- Gráficos invertidos para remarcar los textos e imágenes importantes.
- Objetos en varios tonos y texto en dos y tres dimensiones.

Enfoques gráficos que deberían evitarse:

- Mezclas de colores.
- Pantallas atiborradas (demasiado material).
- Humor trillado, sobre-repetido en animaciones.
- Campanas o chillidos cuando se hace clic en un botón.
- Patrones de bordes con demasiados adornos.
- Frases simpáticas de películas famosas.
- La necesidad de hacer más de dos clic para terminar.
- Incluir demasiados números (en las tablas es mejor limitarse a 25 números; si se puede, sólo mostrar totales).
- Demasiadas palabras (no abuse de ellas) separe la información en frases pequeñas.
- Demasiados elementos importantes presentados muy rápidamente.

2.6.6 Pruebas

Los desarrolladores de programas emplean los términos alfa y beta para designar los niveles o fases del desarrollo de un producto cuando se hacen pruebas y se busca retroalimentación. En general, las versiones alfa son para circulación interna solamente y se pasan a un selecto grupo de usuarios muy críticos. Estas versiones de un producto son a menudo los primeros borradores del proyecto, y se espera que tengan problemas o estén incompletos. Las versiones beta, a su vez se envían a un público más amplio pero aún selecto con el mismo problema: el software puede contener errores. Sin embargo, éstos suelen ser en la fase beta menos virulentos que los de la alfa.

- **Pruebas alfa:** Debe mantenerse la flexibilidad necesaria para hacer cambios tanto en el diseño como en el comportamiento del proyecto mientras se revisan los comentarios de los revisores alfa. Debe tenerse cuidado de no incluir en este grupo a amigos cercanos, que brindarán amables críticas positivas. Debe incluirse, en vez de eso, gente agresiva que atacará todos los aspectos del trabajo.

- **Pruebas beta:** El grupo de prueba beta debe ser representativo de los usuarios reales, y no debe incluir personas involucradas en la producción del proyecto. Los revisores beta no deben tener ideas preconcebidas. La administración de la retroalimentación de las pruebas beta es crítica. Si se pasan por alto los comentarios del revisor, o se ignoran, el esfuerzo de prueba es un desperdicio. Debe pedirse a los revisores beta que incluyan una descripción muy detallada de la configuración de equipo y software al momento que ocurrió el problema, y una reconstrucción paso a paso de éste, a fin de que pueda reproducirse, analizarse y repararse. Deben pedirse, además, comentarios generales y sugerencias. [22]

2.7 Técnica de Morgannov-Heredia.

Esta técnica fue elegida para la articulación de los temas que contendrá el libro electrónico, ya que es una de las pocas que abordan estos aspectos.

La técnica de I. B. Morgannov y Bertha Heredia (1976), es una técnica que permite determinar el cómo articular y estructurar elementos de un contenido de conocimientos, y de cómo determinar posteriormente, secuencias pedagógicas óptimas. La técnica consiste en elaborar una gráfica y una tabla de doble entrada, en las cuales se representa, de diversa manera, la dependencia entre los elementos conceptuales.

Las unidades o elementos de estudio, pueden ser las partes de un plan, programas de estudio o de un libro de texto, que se representan en una gráfica por medio de vértices (círculos). Las unidades de estudio pueden ser materias, módulos, temas, subtemas, objetivos, etc.; pero no todas estas clases de unidades en forma simultánea. Es decir, una vez escogida la unidad de trabajo, se le conserva durante todo el procedimiento.

Las ramas o flechas representan las relaciones entre los elementos. El elemento al que llega la rama tiene como requisito el elemento del cual sale esta.

Existen cuatro formas de relación lógica posible entre dos vértices como se muestra en la figura 2.3.

- En la figura 2.3, con el inciso A, para que se llegue al elemento (objetivo) 2, se requiere que antes se logre el objetivo 1.
- En el inciso B, el objetivo 1 requiere que antes se logre el objetivo 2.
- En el inciso C, deben lograrse simultáneamente ambos objetivos, pues uno es requisito del otro. Este caso se llama ciclo.
- En el inciso D, ambos objetivos son independientes entre sí. Son vértices aislados.

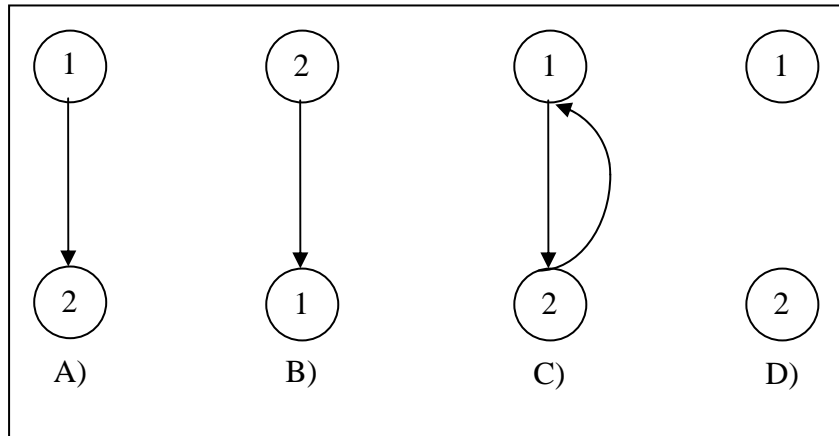


Figura 2.3: Relaciones entre dos vértices.

A su vez, existen cuatro tipos de vértices:

- **Vértices fuente:** son aquellos de los que salen ramas (por lo menos una) y a los que no llega ninguna rama, en la figura 2.4 los vértices fuente son: 1, 11 y 12.
- **Vértices cima:** son aquellos a los que llegan ramas (por lo menos una) y de los que no sale ninguna rama, en la figura 2.4 existe un único vértices cima el cual es: 13.
- **Vértices intermedios:** son aquellos en los que llegan y salen ramas, en la figura 2.4 los vértices intermedios son los siguientes: 3, 5, 6, 7, 8, 9.
- **Vértices aislados:** son aquellos a los que no llegan y no salen ramas, como en la figura 2.4 los vértices: 2, 4 y 10.

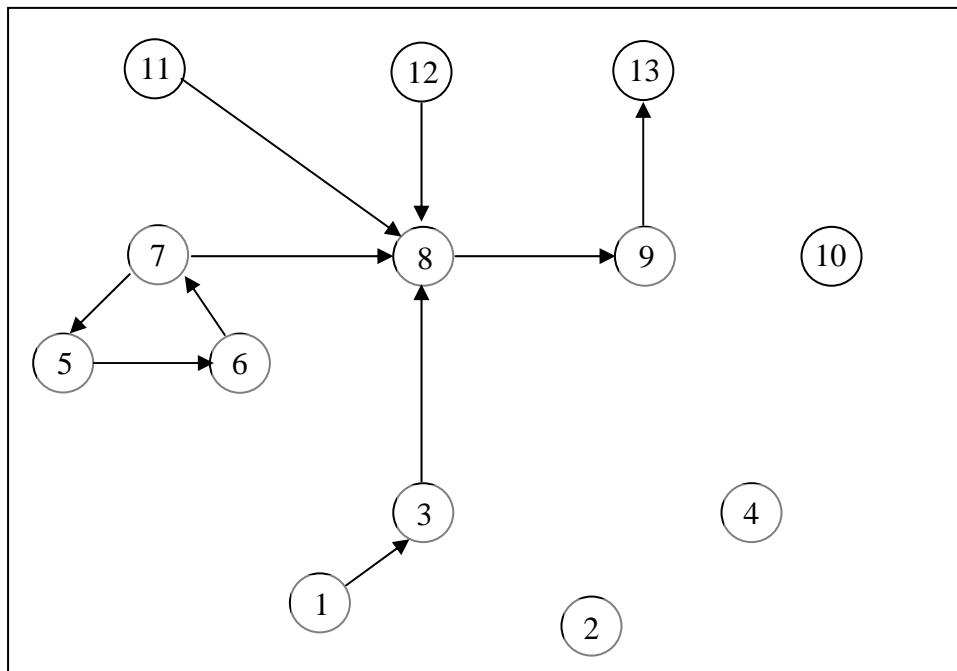


Figura 2.4: Tipos de vértices.

Esta técnica se divide en dos fases, las cuales son:

- a) Articulación (análisis)
- b) Estructuración (síntesis)

a) Articulación

Cuando en un contenido intervienen más de veinte elementos, es muy difícil proceder a establecer las relaciones que entre ellos existen. Para hacerlo con mayor facilidad, conviene utilizar tablas de doble entrada como se muestra en la tabla 2A, las cuales deberán tener el mismo número de renglones y de columnas pues en ambas direcciones se presentan los mismos elementos. Por ejemplo, se puede tener en cuenta el siguiente caso:

	1	2	3	4	5
1	0				
2		0			
3			0		
4				0	
5					0

Tabla 2A: Tabla de doble entrada.

Donde los temas a articular son:

- 1. Contar.
- 2. Sumar
- 3. Restar.
- 4. Multiplicar.
- 5. Dividir.

La intersección de una columna y un renglón forma una casilla, en la que se registrará la interdependencia entre los elementos. Para hacer esto, se debe de formular la siguiente pregunta: el elemento de la columna ¿tiene como requisito al elemento del renglón?

Cuando la respuesta es si, se anota un 1 en la casilla correspondiente; en caso de que la respuesta sea no, se anota un 0.

Para localizar las casillas se escribe, por ejemplo (1,4), donde el 1 indica el número de renglón y el 4 indica el número de columna.

El número 1 en las casillas (1,2), (1,3), (1,4) y (1,5), indica que para poder sumar, restar, multiplicar y dividir se requiere saber contar.

El número 0 en las casillas (2,1), (3,1), (4,1) y (5,1), indica que para poder contar, no se requiere saber sumar, restar, multiplicar y dividir, ver ejemplo en la tabla 2B.

	1	2	3	4	5
1	0	1	1	1	1
2	0	0			
3	0		0		
4	0			0	
5	0				0

Tabla 2B: Articulación del vértice 1 con los demás vértices.

Cuando se ha establecido la dependencia de cada vértice con todos los demás vértices, se ha efectuado la articulación como se muestra en la tabla 2C.

	1	2	3	4	5
1	0	1	1	1	1
2	0	0	1	1	1
3	0	0	0	0	1
4	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0

Tabla 2C: Articulación de todos los vértices.

Las intersecciones de las casillas consigo mismas, por ejemplo la casilla (1,1) siempre le corresponderá un 0, por que no se puede considerar a los vértices requisitos de si mismos.

La diagonal de las casillas (1,1), (2,2), (3,3), (4,4) y (5,5) aparece llena de ceros; dicha diagonal divide en dos triángulos la tabla; si en las casillas del triangulo inferior solo hay ceros. Eso significa que no hay ciclos en la tabla (y, por lo tanto, tampoco en la grafica resultante).

Las razones más frecuentes, para considerar a un elemento requisito de otros son:

- Que la comprensión de un elemento sea requisito para la comprensión de otro (para determinar la relación antecedente-consecuente entre los elementos, conviene apoyarse en la experiencias de los expertos en el tema y en los resultados de las investigaciones sobre la estructura jerárquica entre los diversos elementos).
- El momento en el que los estudiantes deberán aplicar los conocimientos adquiridos.
- La oportunidad, que hace que ciertos conocimientos sean más familiares y motivadores en un momento dado.

b) Estructuración

La estructuración es representar las relaciones existentes entre los elementos de un todo. Se puede decir, que el proceso seguido en el caso de la articulación es el análisis, en tanto que en la estructuración se trata de un proceso de síntesis.

La tabla 2C representa la estructura de los cinco elementos del ejemplo presentado; sin embargo, cuando se trata de un número grande de vértices no es fácil de visualizar la estructura, por lo que es preferible graficarla con vértices y ramas. Es decir, se utiliza la tabla de doble entrada para articular y ahora mediante su análisis, se dibujará la gráfica.

Los vértices que en su columna solo tienen ceros y por lo menos un uno en su renglón, son vértices fuente; esto quiere decir, que no requieren de ningún vértice.

Los vértices que solo tienen ceros en el renglón y por lo menos un uno en la columna, son vértices cima; esto quiere decir, que no son requisito de ningún vértice.

Los vértices que solo tienen ceros en la columna y en el renglón son vértices aislados; lo cual quiere decir que no se considera como requisito ni tiene requisitos.

Los vértices que tienen por lo menos un uno tanto en la columna como en el renglón son vértices intermedios, lo que quiere decir que tienen requisitos y a su vez, son requisitos de otros.

Para elaborar la estructuración se siguen los siguientes pasos:

A. Eliminar vértices aislados, lo cual se hace de dos maneras:

- a) Relacionando el vértice con alguno de los otros; es decir, convirtiéndolo en vértice fuente, cima o intermedio.
- b) Retirándolo de la tabla, por no existir la posibilidad de relacionarlo. Un vértice aislado significa la presencia de contenido impertinente en un plan de estudios o en una materia.

B. Eliminar de la tabla, los vértices fuente (tanto de renglón como de columna).

C. Registrar en una hoja aparte, los vértices eliminados.

D. Identificar los vértices fuente del siguiente nivel.

E. Eliminarlos de la tabla.

- F. Registrarlos sobre los vértices anteriores.
- G. Consultar en la tabla matriz, cuales de los vértices del nuevo nivel tienen como requisito a los vértices del nivel inmediato inferior.
- H. Cuando lo sean, dibujar las ramas correspondientes.
- I. Preguntarse si los vértices del nivel superior eran los últimos vértices con zeros en la columna:

Si no, pasar a D y repetir el procedimiento.
 Si son los últimos, se termina el procedimiento.

El diagrama que ilustra la secuencia de pasos mencionada, se muestra en la figura 2.5.

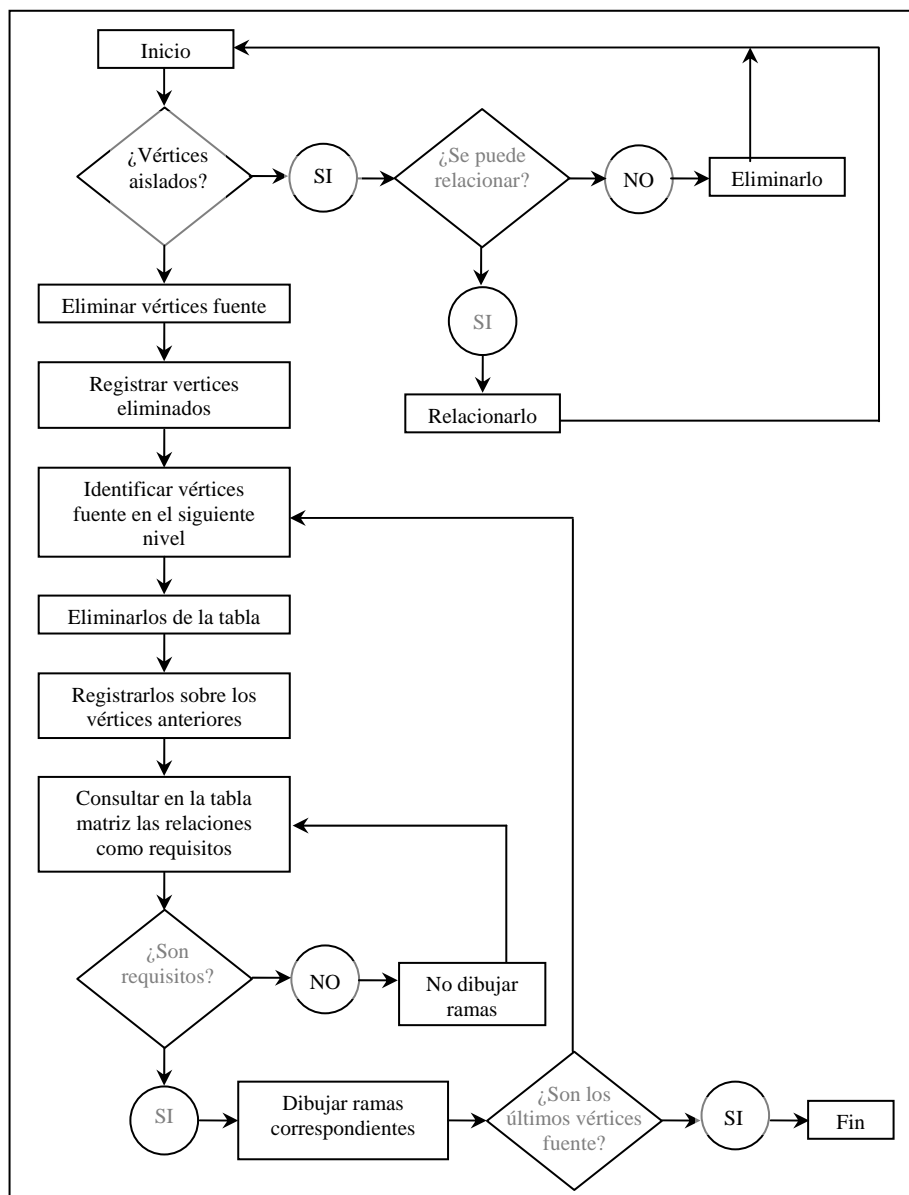


Figura 2.5: Diagrama que ilustra la técnica de Morgannov-Heredia.

Al aplicar el procedimiento antes citado, al ejemplo mencionado, se muestran los siguientes resultados:

Como no hay vértices aislados, se elimina de la tabla el vértice fuente de la tabla 2D. Esto da origen a la tabla 2E.

	1	2	3	4	5
1	0	1	1	1	1
2	0	0	1	1	1
3	0	0	0	0	1
4	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0

Tabla 2D: Selección del vértice fuente.

	2	3	4	5
2	0	1	1	1
3	0	0	0	1
4	0	0	0	1
5	0	0	0	0

Tabla 2E: Eliminación del primer vértice fuente.

En una hoja aparte se registra el vértice eliminado, como se muestra en la figura 2.6.

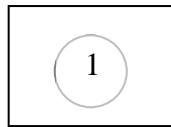


Figura 2.6: Figura del primer vértice fuente.

Como se puede apreciar, el hecho de eliminar vértices reduce la tabla inicial y da origen a nuevos "vértices con ceros en la columna". En este caso en la tabla 2E, el vértice 2, por ser el único que tiene ceros en la columna se convierte en el nuevo vértice fuente y al eliminarlo, da como resultado la tabla 2F.

	3	4	5
3	0	0	1
4	0	0	1
5	0	0	0

Tabla 2F: Segunda reducción de la tabla matriz.

Posteriormente los vértices 3 y 4 al ser fuente, se eliminan, lo que da como resultado la tabla 2G.

	5
5	0

Tabla 2G: Tercera reducción de la tabla matriz.

Al seguir el procedimiento de la eliminación de vértices de la tabla 2D a la 2G, da como resultado la figura 2.7. [4]

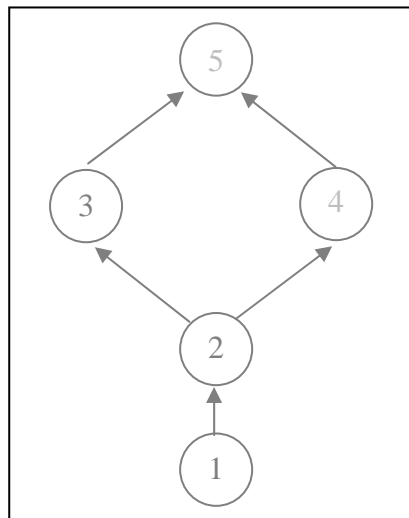


Figura 2.7: Representación grafica de las unidades de estudio.

Capítulo 3

Diseño para libros electrónicos

En este capítulo se trata acerca del diseño de la interfaz visual, así como las metáforas que se pueden abordar para la presentación del libro electrónico.

3.1 Introducción

Los aspectos que deben considerarse en el momento que se desee desarrollar cualquier producto multimedia, son:

- a) El diseño de la interfaz.
- b) El uso de metáforas que se adecuen a las características que presentan los usuarios a los cuales esta dirigido dicho software, ya que esto les facilitará la interacción con la interfaz.

3.2 Características de la interfaz de usuario para libros electrónicos

La interfaz de usuario para un libro electrónico debe ser funcional, es decir sencilla y flexible, de tal manera que le permita al usuario acceder de manera rápida y cómoda a la información contenida en el mismo. Por esta razón, los libros electrónicos han optado por una serie de mecanismos y ventanas de señalización (ratón, pantallas táctiles, etc.) para representar la información y sus mecanismos de actualización, de los cuales las interfaces interactivas de manipulación directa y de selección por menú son los más usados.

Los estilos para la interfaz de usuario se enlistan a continuación:

Selección por menú: aquí los usuarios pueden leer una lista de elementos y eligen el más apropiado para la tarea que se desean realizar, la confirman, se inicia la acción y observan el contenido de la selección elegida.

Rellenado de espacios: en este estilo, al usuario se le presenta una serie de campos en los que podrá introducir una serie de datos y en consecuencia se buscaran las coincidencias que existen dentro del texto y se mostraran los resultados obtenidos al usuario.

Interfaces de lenguaje natural: en este tipo de interfaz se proporciona una forma cómoda de interacción hombre-maquina, puesto que emplean frases para expresar las peticiones del usuario.

Interfaces de manipulación directa: el diseñador crea una representación visual del entorno en el que se mueve el usuario. Las tareas que se le proporcionan pueden simplificarse manejando directamente los objetos que le interesen.

Estos estilos generales de interfaz de usuario se pueden manejar de manera aislada o combinada. Esto depende de cada desarrollador y de los usuarios a los que va dirigida.

Existen también una serie de reglas que los diseñadores de interfaces deben de tomar en cuenta para que su interfaz sea más agradable, flexible y sencilla, dependiendo del entorno en donde se desarrolle, en consecuencia, la interfaz debe de tener las siguientes características:

- Debe de ser consistente, es decir que en situaciones similares se debe emplear la misma secuencia de acciones.
- Rápido Acceso, de tal manera que los usuarios que utilicen frecuentemente el sistema, puedan reducir el número de interacciones.
- Ofrecer al usuario una respuesta que le indique lo que a sucedido en cada una de las operaciones realizadas.
- Las secuencias de acciones incluidas en la interfaz deben tener un principio y un fin.
- Permitir deshacer acciones.
- Permitir el empleo de formulas con una sintaxis ya construida, abreviaciones, códigos y otros tipos de información, de forma que el usuario pueda recordarlas fácilmente.

3.2.1 Usuarios

El usuario es la persona que interactúa con el sistema; es quien se encarga de evaluar si la interfaz es amigable y eficiente. Al momento de diseñar un sistema, se deben de tomar en cuenta las características de los usuarios potenciales del mismo, ya que pueden afectar el modo de trabajo y condicionar el proceso de comunicación con el sistema. El análisis del usuario implica conocer aspectos tales como:

- **Habilidades físicas y sensoriales:** estas habilidades determinaran en gran medida la adaptación del entorno de trabajo a las características del usuario (tamaño de los botones, tipos de dispositivos, etc.). Podemos encontrar casos en los que el diseño debe ser preferentemente *ergonómico* por las limitaciones de movilidad de los usuarios.
- **Habilidades cognitivas:** estas diferencias en la capacidad de razonamiento y conocimiento están motivadas por el grado de experiencia que posee el usuario, tanto de su propio trabajo como del uso de la computadora como su herramienta. Se pueden tener una gran variedad de usuarios desde los expertos hasta los principiantes, usuarios cotidianos u ocasionales, motivados o no, etc.
- **Diferencias de personalidad:** las diferencias en la personalidad pueden provocar alteraciones en la propia comunicación. Así, como las personas tímidas tendrán un comportamiento más cauto y prudente ante la computadora que una persona que es extrovertida y nerviosa.

- **Diferencia cultural:** también se pueden encontrar diferencias motivadas por el entorno socio-cultural donde se encuentra el usuario, ya que puede afectar el lenguaje utilizado, expresiones y terminología, el modo de trabajar, etc.

Este conjunto de características relevantes de los usuarios será de gran ayuda en la etapa del diseño.

3.2.2 Nodos de información

La forma de representar documentos en papel es diversa, ya que dependen del público al que este dirigido y del contenido. De hecho, no será igual un libro de cuentos infantiles que un informe contable.

En este caso, existen dos tipos de nodos de información según el modo en que este basado el libro electrónico, ya sea en marcos o en ventanas.

Mientras que en los primeros, el tamaño de la pantalla de la interfaz está prefijado, en los sistemas que utilizan ventanas no se muestra simultáneamente toda la información, por lo que además de los mecanismos de navegación para el sistema, que se necesitan en los basados en marcos, el usuario necesita de otros que sirvan para desplazarse por el nodo mostrado en la pantalla. Otra desventaja de los basados en ventanas reside en que el usuario no conoce de antemano la parte del nodo que aparecerá cuando llegue al; si bien, ofrecen las operaciones básicas de las ventanas de los sistemas operativos conocidos.

El diseño del nodo que contiene información puede variar dependiendo de las necesidades del usuario y la estética. El desarrollador debe tomar estos aspectos en cuenta, para evaluar como deben ser los nodos de información, es decir, como serán presentados ante el usuario final.

3.2.3 Representación de los iconos en el espacio de información

Independientemente del tipo de nodo que se vaya a emplear, la información contenida en él, suele mostrarse recurriendo a las representaciones gráficas que utilicen una representación visual, la cual sea fácil de entender por parte del usuario.

Generalmente, se emplean plantillas que permitan discriminar diferentes espacios de información contenidos en el hiperdocumento, de manera que se proporcionen pistas al usuario y se cree un entorno homogéneo y contextualizado. Por ejemplo, en un hiperdocumento sobre Ciencias Naturales se podría utilizar un fondo verde para los temas de botánica y uno

marrón para los de biología; con esto se pretende que el usuario identifique fácilmente cada uno de los temas.

Sobre estas plantillas se situarán los iconos, que son imágenes o dibujos que representan conceptos y que constituyen una representación visual mediante el cual el usuario tiene conciencia de las acciones disponibles en cada momento. Sin embargo, al contrario de lo que muchos diseñadores piensan, el empleo de iconos no es una solución. La representación simbólica de los conceptos depende de la cultura y de la información del usuario. Así, a un informático que identifica la finalización de un programa con la palabra salida, un icono que represente una puerta le invita evidentemente a abandonar la aplicación; sin embargo, un usuario sin mucha experiencia no tiene la misma asociación de ideas, ya que el concepto que busca es el de finalizar, que no puede equipararse con una puerta. Por eso, se debe considerar el ambiente en el que va a implantarse la aplicación, por lo que en algunas veces resultará más fácil escribir una frase que poner un icono.

3.2.4 Contenidos

El empleo imaginativo de diversos tipos de información en un mismo nodo proporcionara al lector un acercamiento a los contenidos expresados en el libro electrónico. Aquí la multimedia puede utilizarse para realzar el significado de la información o como una ayuda a la navegación por el hiperdocumento. Así, aunque el tipo básico en el que se presenta la información es el texto, este se puede complementar con imágenes, sonidos, o cualquier otra clase de información. Rada estableció un conjunto de puntos básicos que el autor debe tener presentes al momento de componer los nodos textuales, y que pueden generalizarse para cualquier información multimedia:

- **La cantidad visible de información:** se debe de tener en cuenta el espacio reducido de la pantalla y que algunos conceptos deben de ser repetidos, debido a que al usuario le es difícil recordar los conceptos vistos anteriormente, por lo cual es necesario tenerlos siempre a la mano.
- **La legibilidad del documento:** esto se refiere a que se deben de considerar parámetros como el tamaño de la letra de un texto, la resolución de una imagen y el tono de un sonido, todo esto con el fin de facilitarle la interacción con la interfaz.
- **Velocidad de respuesta del sistema:** en la que influyen parámetros como la cantidad de información o la velocidad de transferencia.
- **El grado de tangibilidad de la información:** es decir, la medida en la que tanto el contenido como el contexto que se presenta dan pistas al usuario sobre su utilización.

3.2.5 Las tareas

Otro factor importante a tener en cuenta en el diseño son las tareas que realizan los usuarios. Nuestra forma de actuar está dirigida por objetivos, como se observa en el modelo de Norman, que ejemplifica lo siguiente: Para lograr un objetivo (por ejemplo comer), se deben llevar a cabo una serie de actividades (encender, recoger, poner...) sobre unos objetos (microondas, pizza, temporizador...) encaminadas a lograr ese objetivo. A la hora de realizar estas tareas mediante un sistema interactivo, se debe tener en cuenta que sigan siendo familiares al usuario; es decir, la forma de llevarlas a cabo, su representación así como la secuencia de acciones debe ser similar a la que realiza en el entorno real. Si esto no se satisface, el usuario requerirá un esfuerzo adicional para comprender las tareas que realiza cotidianamente.

3.2.6 El escenario

Las personas no realizan su trabajo de forma aislada, sino que se ven condicionadas por el escenario donde se desempeña esta labor con respecto a esto, los aspectos más relevantes a tener en cuenta son:

- **Entorno físico.** El entorno es fundamental para poder trabajar. Se debe prestar atención a las características ergonómicas del mismo (tipo de ubicación, iluminación, espacio, etc.) así como las peculiaridades del entorno (ruido, polución, calor, etc.). Puede haber casos de especial importancia como sitios de alto riesgo (central nuclear) o condiciones extremas (submarino, aeronave.)
- **Entorno social.** El entorno social implica el trabajo dentro de un grupo donde existen unas normas de comportamiento. Se pueden encontrar situaciones en las cuales pueda haber cooperación para el trabajo, compartir datos o recursos, dependencias jerárquicas, etc.

Algunas de estas características pueden condicionar el diseño, ya que un trabajo en equipo fuertemente acoplado (con alto nivel de cooperación, compartir datos, etc.) requerirá de una aplicación para trabajo en grupo [2].

3.3 Desarrollo de la interfaz de usuario

La construcción de un sistema interactivo implica un proceso cíclico de diseño, desarrollo y evaluación. La realimentación que proporciona la evaluación sobre el diseño es fundamental para refinar y pulir aspectos que son muy dependientes de los usuarios finales (el factor humano), una vez que el sistema se ha puesto en marcha. En la figura 3.1 se muestran algunas de las peculiaridades del ciclo de vida del sistema interactivo como

son la importancia del usuario (tanto en la fase de análisis como de evaluación) y la naturaleza cíclica del diseño (con continua realimentación a partir de la evaluación).

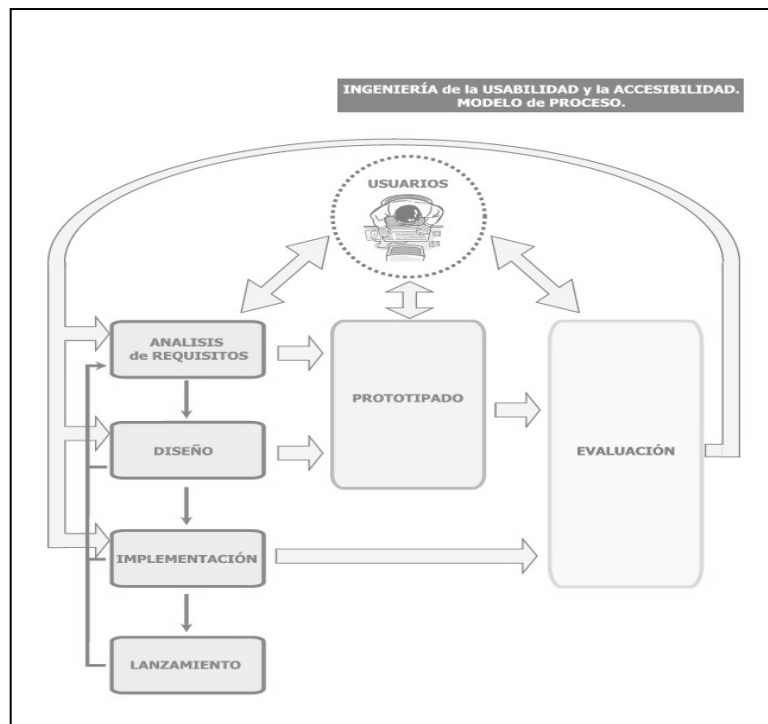


Figura 3.1: Ciclo de vida del sistema interactivo.

Las primeras interfaces las realizaban los propios programadores para los programas que ellos mismos utilizaban. Sin embargo, los diseños deben ir dirigidos a usuarios con diferentes habilidades, y no necesariamente tienen que ser expertos en informática. Las computadoras son una herramienta con las cuales las personas pueden realizar sus tareas, por lo que se debe de tener esto en cuenta a la hora del diseño, ya que si el usuario percibe que algo es difícil de usar, cometerá errores, o bien no realizará la tarea adecuadamente. Para que esto no suceda, es muy importante basar el diseño del sistema sobre aquellos conceptos que maneja el usuario y fundamentarse sobre criterios consistentes y fundamentos teóricos y no en meros juicios intuitivos.

Un buen diseño depende del conocimiento (fundamentos) y experiencia de los diseñadores. Esta información se puede organizar y estructurar para que pueda servir a otros diseñadores. Se puede disponer de varias fuentes de información con diferente grado de rigor y normativa, entre las que podemos destacar:

- **Principios:** son objetivos generales que pueden ser útiles para organizar el diseño. Aconsejan al diseñador cómo debe proceder. Sin embargo, no se especifican métodos para obtener esos objetivos, y está limitado al uso práctico (por ejemplo: conocer al usuario, minimizar el esfuerzo para realizar una tarea, mantener la consistencia, etc.).
- **Guías:** conjunto de recomendaciones que deben ser aplicadas a la interfaz y que son cuantificables. Deben ser generales para que puedan ser aplicadas en diferentes contextos. Pueden deducirse de teorías cognitivas, ergonomía, sociología, de la experiencia del diseñador etc. (por ejemplo, no disponer más de siete ítems en un menú).
- **Estándares:** son principios y guías que se deben seguir por imposición industrial. Existen estándares de facto (Macintosh Toolbook, MS Windows, IBM SAA/CUA). Estos estándares se diseñan para proteger la uniformidad y la línea de productos desarrollados. Con ello, mejoran la eficiencia del usuario (beneficio de una interfaz común para muchos programas). Existen otros estándares en otros ámbitos: ANSI, ISO, DIN, MIL–STD, NASA–STD.

Este conocimiento puede ayudar en el diseño; sin embargo, no es suficiente, por lo que se debe partir de los requisitos del sistema, del conocimiento del usuario y aplicar una metodología para un desarrollo efectivo del sistema. Se deben aplicar técnicas de análisis y especificación para la descripción de aquellos aspectos que sean relevantes dentro del sistema.

Un diseño centrado en el usuario requiere de una continua evaluación del producto a desarrollar. Por este motivo, son de gran importancia los siguientes aspectos:

- **Métodos formales:** permiten una especificación precisa y sin ambigüedad del diseño a generar. Permite una verificación formal de propiedades y en algunos casos se puede generar la implementación automáticamente.
- **Herramientas de desarrollo para el modelado de interfaces:** estas herramientas obtienen la interfaz a partir del análisis de los requisitos de usuario. Su labor fundamental es la generación de aplicaciones a partir del diseño aunque también se pueden considerar como herramientas de prototipos. Actualmente los lenguajes de programación visuales también disponen de librerías (ej. AWT en Java) que permiten implementar las técnicas de interacción y presentación de la información.
- **Prototipado:** los prototipos son documentos, diseños o sistemas que simulan o tienen implementadas partes del sistema final. El prototipo

es una herramienta muy útil para hacer participar al usuario en el desarrollo y poder evaluar el producto en las primeras fases del diseño.

No obstante, el desarrollo de sistemas interactivos sigue siendo una labor difícil y con un alto coste en tiempo y esfuerzo. La razón de esta complejidad, es por la necesidad de adaptar el diseño a una gran variedad de usuarios, a diferentes cometidos y sobre diferentes contextos. [6]

3.4 Metáforas

El término metáfora está tradicionalmente asociado con el uso del lenguaje. Cuando se quiere comunicar un concepto abstracto de una manera más familiar y accesible se utiliza el recurso de las metáforas. Por ejemplo, cuando se habla del tiempo, que es un término abstracto, se expresa en relación con el dinero, que es un término concreto, y se habla entonces de ahorrar, gastar y desaprovechar el tiempo; de hecho, una gran parte del lenguaje está basado en el uso de metáforas.

En el diseño de las interfaces actuales, las metáforas tienen un papel dominante. La metáfora del escritorio introducida por Macintosh y de uso generalizado actualmente, supuso un cambio en la usabilidad de las computadoras. En esta metáfora, los objetos en la pantalla, los nombres que se dan a las órdenes de comando, conceptos como escritorio, icono, menús y ventanas están basados en temas familiares, y lo mismo sucede con las acciones a realizar, arrastrar, soltar, pegar, etc.

El uso de las metáforas puede asistir a los desarrolladores en conseguir maneras más eficientes y efectivas de desarrollar programas que permitan ser usados por comunidades de usuarios diversas.

3.4.1 Metáforas visuales

Las metáforas forman parte del lenguaje y del pensamiento, apareciendo en las conversaciones cotidianas, aunque muchas veces no se percata su existencia.

La metáfora se utiliza cuando se quiere comunicar un concepto abstracto de una manera familiar y accesible. Por ejemplo, se utilizan conceptos bélicos para describir argumentos, cuando se dice que se tienen ideas que pueden ser defendidas o atacadas; cuando una posición es indefendible, es posible retirarse, por lo que se dice que se tienen puntos débiles que pueden ser destruidos. En general, una parte del lenguaje está basado en las metáforas.

La metáfora visual normalmente es una imagen que permite representar y por extensión, permite comprender el significado de la funcionalidad que recubre. Las metáforas pueden variar de pequeñas imágenes puestas en botones hasta pantallas completas en algunos programas. Las personas entienden las metáforas por intuición. Se comprende el significado de las metáforas de los controles que se encuentran en la interfaz, porque son conectados mentalmente con otros procesos que previamente se habían aprendido. Las metáforas no funcionan como la comprensión. A veces funcionan, a veces no. Las metáforas se basan en asociaciones percibidas de manera similar por el diseñador y el usuario. Si el usuario no tiene la misma base cultural que el desarrollador, es fácil que la metáfora falle, incluso teniendo la misma base cultural puede haber faltas de comprensión importantes.

Cuando se está delante de una nueva herramienta tecnológica (como lo es la computadora) se tiende a compararla con alguna cosa conocida. Por ejemplo, cuando se utiliza una computadora por primera vez, esta se le compara inmediatamente con una máquina de escribir de forma metafórica. Cuando se utiliza un tratamiento de texto, éste se comporta igual que una máquina de escribir. Estos enlaces metafóricos proporcionan los fundamentos por los cuales el usuario desarrolla su modelo de computadora propio. Los conocimientos de los elementos y sus relaciones en un dominio familiar se traspasan a los elementos y sus relaciones en un dominio no familiar. En el ejemplo anterior, los elementos son el teclado, la barra espaciadora y la tecla de retorno de carro. Las relaciones entre los elementos nos dicen, por ejemplo, que solo se puede presionar una tecla a la vez visualizando un carácter en la pantalla. Lo importante de esto es que basado en este conocimiento previo, se puede desarrollar un conocimiento del nuevo dominio más rápidamente. No obstante, hay que tener en cuenta que hay diferencias; por ejemplo, la tecla de retorno de carro mueve el carro físicamente hacia atrás mientras que en el procesador de texto se borra el carácter. No obstante, una vez asimiladas estas diferencias, el usuario construye un nuevo modelo mental.

Otras metáforas son, por ejemplo, el funcionamiento de los archivos como carpetas. Las carpetas son contenedores de documentos en el mundo real y en el virtual se puede abrir una carpeta para tomar o dejar alguna cosa; se pueden poner carpetas dentro de carpetas; además, es posible mover las carpetas por todo el escritorio. Algunas propiedades físicas están ausentes: no pesan, no hacen ruido cuando se abren etc.; pero por otra parte, tienen propiedades especiales: puede poner el mismo documento en dos carpetas al mismo tiempo, se pueden reproducir un conjunto de carpetas y sus documentos automáticamente, además de que es posible ordenar las carpetas por orden alfabético, etc.

Xerox fue una de las primeras empresas que se dio cuenta de la importancia de diseñar interfaces, simulando el mundo físico concreto. En vez de pensar en interfaces verbales (interfaces modo texto), como medio de hacer entender a los usuarios la interfaz, fue un poco más lejos y desarrolló una interfaz visual basada en la oficina física. Esta interfaz fue desarrollada para el sistema Star. La base de la metáfora consistió en crear objetos electrónicos, simulando los objetos físicos de una oficina. Esto incluía papel, carpetas, bandejas y archivadores. La metáfora de organización global presentada por pantalla fue el escritorio y el área de trabajo se parecía a una típica oficina. Más tarde, ésta metáfora fue aplicada al ordenador Lisa de Apple y más tarde al Macintosh que tuvo un éxito de ventas excepcional. Posteriormente fue aplicada a los ordenadores personales, con Windows sobre MS-DOS, Presentation Manager para OS/2 y en las estaciones de trabajo UNIX con las interfaces basadas sobre X-Windows.

La metáfora del escritorio fue la primera metáfora global y está siendo utilizada prácticamente en todas las interfaces gráficas. La idea era reproducir un escritorio de oficina y todos los objetos que tiene en sus alrededores. En aquellos momentos, el uso de las computadoras estaba dirigido a los oficinistas; por tanto, esta metáfora correspondería exactamente al entorno en donde la mayor parte de los usuarios trabajaban. Actualmente, este tipo de metáforas es la dominante en las computadoras personales y las estaciones de trabajo.

La metáfora del escritorio ha sido combinada con otras metáforas para permitir que los usuarios puedan ejecutar un amplio abanico de tareas en la computadora. Un ejemplo es la barra de desplazamiento: es una metáfora basada en la idea del rollo, es decir, como un papiro que se desplaza para leer. Otros ejemplos de metáforas son el menú, las ventanas, cortar y pegar basadas en el diseño de páginas de una imprenta.

Desde un punto de vista cognitivo, uno de los problemas que se pueden presentar es cómo interpretar estas metáforas compuestas. De hecho se ha comprobado que el usuario desarrolla modelos mentales múltiples de la interfaz.

3.4.2 Metáforas en el diseño de libros electrónicos

Las metáforas han sido utilizadas frecuentemente con el fin de facilitar el empleo de sistemas informáticos. La metáfora que parece más apropiada para representar libros electrónicos es la del libro de papel. Los libros son por excelencia el repositorio tradicional de la información y representan la herramienta clásica para difundirla. La gran mayoría de las personas están familiarizadas con la naturaleza y el uso de los libros, saben como buscar algo en ellos y conocen su estructura.

Reynolds, Derosé y Benest consideran que el diseño de la interfaz es un factor crucial para el éxito de proyectos que impliquen el empleo de libros electrónicos, y proponen una interfaz similar a la del libro de papel, en la que se superan sus limitaciones y se proporcionan servicios nuevos.

A pesar de que hay una opinión unánime sobre la utilidad de mantener un elevado grado de similitud con los libros de papel, y existen muchos factores que hay que tener en cuenta en el diseño de un libro electrónico. La mayoría de las estrategias de diseño usadas para los libros tradicionales sugieren posibles direcciones para el diseño de libros electrónicos, aunque dada la naturaleza diferente de los dos soportes (papel y electrónico), se tendrán que precisar los procedimientos específicos.

El diseño del libro electrónico está condicionado por sus restricciones: tamaño de la pantalla, resolución, etc.; y las características del soporte electrónico (flexibilidad, interactividad, etc.). Además, es esencial tener en cuenta que el propósito del libro y los perfiles de sus usuarios van a determinar las estrategias de interacción de los tipos de interfaces a utilizar.

3.4.3 Metodología para la creación de metáforas

Las metáforas visuales son un aspecto importante del diseño de un sistema interactivo con interfaz visual y evidentemente ha de formar parte del diseño, siempre se ha de tener en cuenta su relación con el diseño global. La metodología de diseño de metáforas visuales, consta de las siguientes etapas:

- a) Definición funcional.
- b) Identificación de los problemas del usuario.
- c) Generación de la metáfora.
- d) Evaluación de las metáforas.

a) Definición funcional

En esta primera fase se parte de la recopilación de requisitos, que permite disponer de los primeros datos para establecer las primeras metáforas.

b) Identificación de los problemas del usuario

En esta etapa, se hace un estudio de los usuarios para ver en qué tienen problemas y que aspectos de la funcionalidad les implican. La mejor manera es ver a los usuarios utilizando funcionalidades similares y ver qué problemas tienen. Explicar lo que quieren hacer y ver si lo entienden, se logra enseñándoles el prototipo y observando como lo utilizan.

c) Generación de la metáfora

Una buena manera de empezar esta tarea es hacer un examen cuidadoso de la manera tradicional de realizar la tarea. Hay que tomarse el tiempo que sea necesario en oficinas, fábricas, escuelas y observar los problemas que los usuarios tienen y qué herramientas utilizan para resolverlos en su trabajo diario y en su educación.

Una vez identificados los problemas y las herramientas que se utilizaran, se deben ver cuales de ellas coinciden con algunas de las características que los usuarios encuentran difíciles de comprender. Estas son buenas candidatas para nuevas metáforas.

d) Evaluación de las metáforas

Una vez que se han generado varias metáforas, es el momento de evaluar y escoger cual es la adecuada para expresar la nueva funcionalidad. Aquí se presentan cinco puntos para evaluar la utilidad de una metáfora de la interfaz:

- **Volumen de la estructura:** es cuanta estructura proporciona la metáfora. Una metáfora con poca estructura es poco útil.
- **Aplicabilidad de la estructura:** qué parte de la estructura aplicable es relevante para solucionar el problema.
- **Representatividad:** las metáforas ideales tienen representación visual, auditiva y palabras asociadas.
- **Adaptabilidad a la audiencia:** los usuarios tienen que entender la metáfora, porque aunque cumpla los otros criterios, no sirve si los usuarios no se adaptan a ella.
- **Extensibilidad:** una metáfora puede tener otras partes de la estructura que pueden ser útiles más adelante. [20]

3.5 Tareas de interacción

Las tareas de interacción se refieren a las respuesta que genera la computadora a las peticiones del usuario ya sea mediante el uso del teclado o del posicionamiento del puntero del Mouse, tomando en cuenta que se generan diferentes repuestas dependiendo del software que se este utilizando. Las tareas de interacción son las siguientes:

- **Posicionamiento:** esta tarea consiste en la obtención de una coordenada en 2 o 3 Dimensiones. La acción que se realiza es la de mover un cursor por la pantalla para introducir un valor, o introducir la coordenada directamente.

- **Selección:** esta tarea consiste en la selección de un elemento de entre un conjunto de órdenes, atributos u objetos.
- **Introducción de texto:** esta tarea consiste en la introducción de información textual mediante el teclado.
- **Introducción de valor:** esta tarea consiste en la introducción de un dato cuantificable. En caso de identificar un número, la forma habitual es mediante el teclado numérico, aunque en determinados casos, se utilizan representaciones gráficas (diales, deslizadores, etc.) que ayudan a una introducción mediante ratón.
- **Arrastre:** esta tarea consiste en la introducción de una secuencia de posiciones que denotan un movimiento. Esta tarea se ha utilizado para describir explícitamente manipulaciones de objetos gráficos (mover, rotar, escalar), y que ha sido utilizada para dar significado a las operaciones de un sistema de escritorio y en operaciones de diseño gráfico. Esta tarea requiere de una realimentación continua del objeto desplazado (puede ser una *instancia*, una línea/caja elástica, un punto de una curva, etc.).

3.6 Gestión de entradas del usuario

La gestión de entradas se puede hacer mediante distintas técnicas de interacción entre aplicación–dispositivo. Esta interacción se puede realizar en diferentes modos: pregunta–respuesta, órdenes, etc. Los eventos es el principal mecanismo para la comunicación entre el usuario y el sistema interactivo. Cuando el usuario interactúa con los dispositivos, estas acciones se trasladan a eventos de software que se distribuyen a la ventana apropiada (en un sistema de ventanas). Todos los eventos están identificados, mediante un tipo de evento que permite al software que los recibe distinguir, la información que se pretende comunicar.

Se pueden establecer tres mecanismos de comunicación entre usuario y aplicación:

- **Petición:** el programa espera hasta que se produzca una entrada. Los dispositivos están en espera. Es un diálogo dirigido por la aplicación.
- **Muestreo:** ambos trabajan concurrentemente. Consulta el estado del dispositivo al realizar una petición. Los datos no son almacenados, por lo que se consulta el estado actual.
- **Evento:** se provee de una cola de sucesos por parte del dispositivo. La aplicación está dirigida por los datos, y permite entradas asíncronas. Los sistemas interactivos son programas dirigidos por eventos, y su estructura difiere de las aplicaciones tradicionales de procesamiento y de cálculo. El cuerpo principal del programa es simplemente un ciclo de obtención de eventos.

- **Cola de eventos:** existen diferentes modelos para distribuir los eventos a los objetos. Al manipular el sistema interactivo, los eventos se ponen en una cola de eventos. Todos los sistemas de ventanas poseen rutinas para obtener el siguiente evento de la cola. A menudo, los eventos no poseen suficiente información como para ser procesados o son irrelevantes (movimiento continuado del ratón, pulsación de teclas no habilitadas), por lo que se deben proveer mecanismos de filtrado para eliminar aquellos eventos que no son significativos. Algunos de los tipos de eventos que se pueden encontrar son:
 - a) **Eventos de entrada:** son los generados por el usuario. El evento del ratón siempre posee la posición actual del ratón.
 - b) **Eventos de las ventanas:** se reciben de la propia ventana. La mayoría de los sistemas de ventanas envían un evento de creación/destrucción de la ventana, que permite al código de la aplicación gestionar la acción pertinente.
 - c) **Eventos definidos por el usuario:** eventos de alto nivel creados por software.
 - d) **Comunicación entre objetos:** un punto importante de la gestión de eventos es la comunicación con otros objetos interactivos. Un ejemplo de ello es el movimiento de la barra de deslizamiento, que provoca el cambio del texto presentado (relación entre dos componentes interactivos). Esta comunicación se realiza mediante pseudos-eventos (eventos que han sido creados por la comunicación entre objetos, y no son realmente eventos de entrada) [2].

3.7 Diseño de la presentación

El significado de una imagen puede ser más fácilmente percibido por el observador si posee claridad visual. Se debe por lo tanto, enfatizar la organización lógica de la información. Para conseguir una buena organización se puede utilizar las reglas de Gestalt, que permiten mejorar la claridad visual de la información. Estas reglas, las cuales se muestran en la figura 3.2, se basan en cómo organiza el observador los estímulos visuales (de forma global) y que se pueden resumir en los siguientes principios:

- a) **Similitud:** objetos similares próximos se interpretan como una representación conjunta/agrupada.
- b) **Proximidad:** elementos visuales con propiedad común se interpretan como agrupados.
- c) **Cierre:** elementos visuales que tienden a cerrar un área se interpreta como cerrada.

d) Continuidad (determinación de formas): discriminación de elementos diferentes según la continuidad natural.

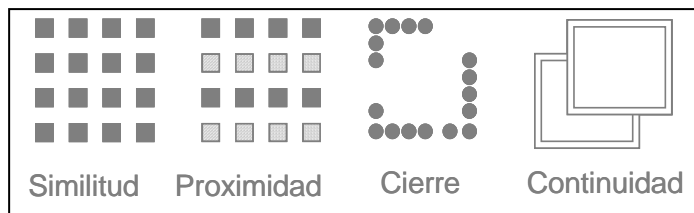


Figura 3.2: Reglas de claridad visual (Gestalt).

Estas reglas se aplican frecuentemente al diseño visual de los sistemas gráficos, como por ejemplo en la colocación de los botones, elementos de menú, organización general del interfaz, como se muestra en la figura 3.3. La claridad visual afecta a la impresión general de la interfaz. Al reforzar la claridad visual, promovemos las relaciones lógicas entre elementos (por ejemplo, minimizando el movimiento ocular para obtener información).

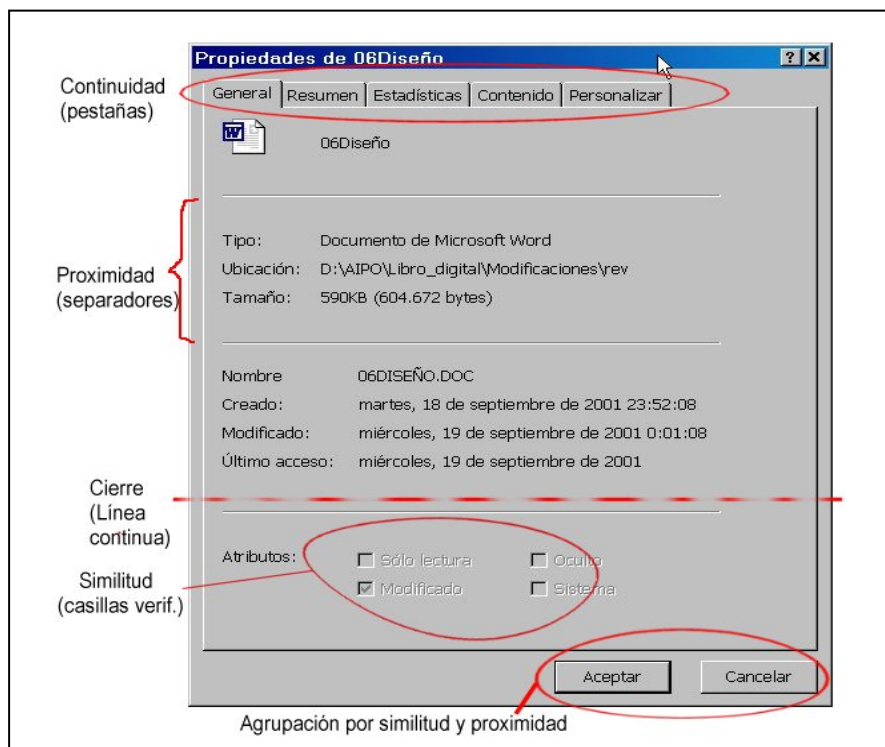


Figura 3.3: Aplicación de reglas a ventana de diálogo.

Se puede organizar la pantalla de la interfaz siguiendo las siguientes reglas de diseño:

a) Balanceado: consiste en el ajuste de la visión con el área de visualización. El balanceado es la búsqueda de equilibrio entre los ejes horizontal y vertical en el diseño. Si se asigna un peso a cada

elemento visual, se debe conseguir que la suma en cada eje sea similar. Se debe buscar un centro de gravedad en sentido horizontal y vertical, ya que de lo contrario, se crearía una inestabilidad como se muestra en la figura 3.4.

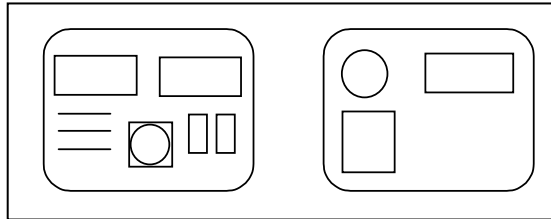


Figura 3.4: Pantalla balanceada (izquierda) e inestable (derecha).

b) Simetría: consiste en duplicar la imagen visual a lo largo de un eje de simetría. Esta técnica automáticamente asegura el balance como se muestra en la figura 3.5.

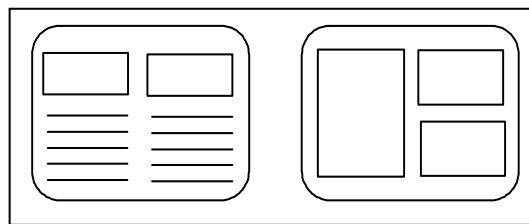


Figura 3.5: Dos Pantallas con diferentes simetrías.

- c) Regularidad:** técnica visual para establecer uniformidad ubicando los elementos de acuerdo con una distribución regular en filas–columnas.
- d) Alineamiento:** puntos de alineación que existen en el diseño.
- e) Enrejillado:** separación y acentuación de la organización entre áreas como se muestra en la figura 3.6.

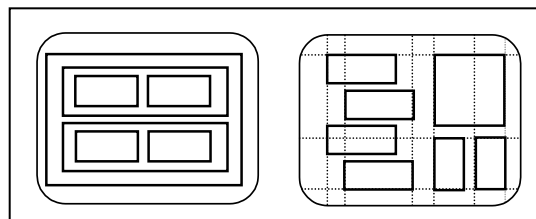


Figura 3.6: Pantalla con enrejillado y alineamiento (izquierda).

Para obtener estas distribuciones de contenedores y componentes dentro de la pantalla, se deben utilizar los controladores geométricos (layout manager) que se encuentran en las librerías de diseño de interfaces. Es posible utilizar desde los más simples (posiciones absolutas, ordenación de izda. a dcha.) hasta los más complejos, que asignan proporciones relativas

para cada elemento, tamaño de expansión, offset, etc. como se muestra en la figura 3.7.

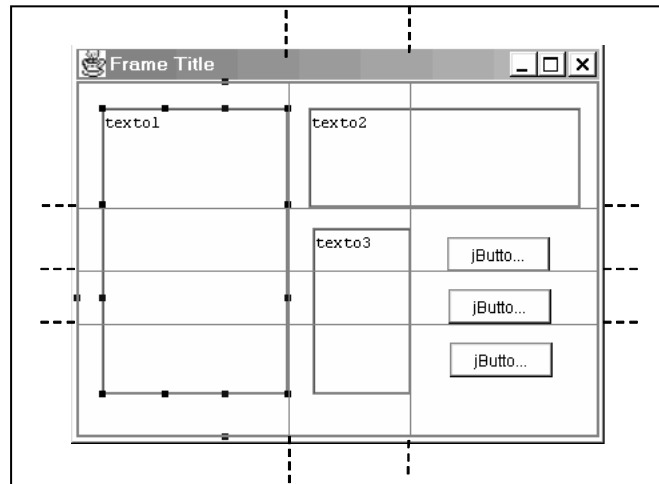


Figura 3.7: Controlador geométrico reticular con restricciones.

3.8 Estética del texto

La estética del texto es de gran importancia en el desarrollo del libro electrónico, ya que de esto depende la forma en la que se presentara el texto en cada una de las páginas del libro electrónico, ya que atraerá la atención del usuario sin aburrirlo.

Pasos a seguir en la estética del texto:

- **El efecto de los espacios y los espacios en blanco:** el texto, es decir, la sucesión de párrafos, es continúa y solo es interrumpido por algunos espacios en blanco o espacios de valor y funciones variables que, sin embargo, deben guardar cierto equilibrio para que la impresión visual sea armónica. Este equilibrio es a veces difícil de conseguir, ya que algunas normas de estética tipográfica son contrarias entre si.
- **Estilo de la letra:** el estilo de la letra debe ser afín con el estilo de la obra. Desde el punto de vista estético se deben evitar los siguientes aspectos:
 - El número de guiones seguidos.
 - Dos o más sílabas o palabras iguales.
 - Repetición de cuatro o más letras a principio o fin de líneas contiguas.
- **Coincidencia de los espacios en blanco:** la coincidencia vertical, inclinada o en círculo de espacios, da lugar a defectos de la composición, sumamente antiestéticos, que se conocen,

respectivamente como calles, callejones o corrales; para evitar esto puede ser necesario señalar un recorrido del texto.

3.9 Estética de la página

La estética de la página se refiere a la presentación y de esto depende el grado de elegancia que se le quiera dar. Para ello, se tienen los siguientes puntos que hay que tomar en cuenta:

- a) **La cortesía o arranque del capítulo:** debe tener las mismas características de medidas, cuerpos y disposiciones en todos los casos. Estos parámetros se establecen por adelantado (generalmente tomando como punto de partida la línea áurea horizontal), se fijan en normas particulares para un libro en concreto y se cumplen fielmente, con el objeto de obtener una obra coherente.
- b) **Los subtítulos:** deben situarse siempre en la misma posición (marginados o centrados), precedidos de dos líneas en blanco y seguidos de una. Aunque a veces se utilizan espacios en blanco distintos, en realidad solo podría utilizarse, como alternativa, una línea y media antes y media después, ya que cualquier otra combinación resulta inadecuada; puesto que la altura de la página se cuenta por líneas y por consiguiente el resultado total debe ser un número exacto de líneas. Por razones de estética, después de un subtítulo debe haber cuando menos dos líneas de texto; una es incorrecta, salvo que solo ella constituya un párrafo en estos casos, si la situación no tiene remedio se pasan a la página siguiente el subtítulo y su línea, y el espacio que ocupaban en la página anterior se deja en blanco.
- c) **Las líneas:** en cuanto a las líneas, hay que tener en cuenta que son incorrectas las líneas cortas de final de párrafo que encabezan página, columna o un fragmento de cualquiera de ellas. En este sentido, y si la cuestión no tiene mejor solución, se acepta una línea de final de párrafo completa, es decir, cuyo texto llene la línea por entero, aunque no doble, pero desde el punto de vista estético es preferible que doble. Una línea que empieza y termina es decir que forma un párrafo por sí misma es correcta aunque sea corta. Algunos tipógrafos y estetas tipográficos tachan de incorrecta la línea sangrada que termina página; la razón es por que no se produce el cierre del rectángulo que forma la caja de composición.
- d) **Las páginas cortas:** las páginas cortas deben evitarse, salvo las que quedan cortas porque no cabe un subtítulo, siempre que sean cortas por más de una línea, fuera de casos así, no se permite que una página sea corta. Si esta página es la de final de capítulo, se dice que lo mínimo admisible es de cinco líneas de texto, de

manera que si solo se dispone de cuatro o menos es preciso buscar solución, que puede consistir en recorrer texto desde las páginas anteriores o ganarlo para suprimir la página.

e) Los cuadros y grabados: por los que respecta a cuadros, tablas y grabados, deben colocarse de tal manera que de ninguna forma interrumpen el fluir del texto, para lo cual se sitúan al pie o a la cabeza de la página. Sin embargo, si han de aparecer en el texto, se deben de tener en cuenta estas normas:

- No deben colocarse después de una palabra partida a final de línea.
- Antes o después de ellos no puede haber menos de tres líneas de texto.
- Cuando cuadros o figuras ocupen toda la página y solo quede espacio para una o dos líneas, estas se pasan a la página siguiente y el espacio si no puede llenarse queda, en blanco.
- Un cuadro o una figura nunca deben ir al final de un capítulo o cualquier otra parte del libro, sin texto detrás, a no ser que se trate de un final de capítulo.

f) Los versos: se deben de tener en cuenta las siguientes normas:

- Es incorrecto colocar el último verso de una estrofa a principio de página, así como la primera al final de la página.
- Una poesía de cuatro versos no puede dividirse entre dos páginas poniendo dos versos a cada lado, o uno a un lado y tres al otro.

g) Las columnas: cuando el texto se divide en dos columnas, sea la página entera, o sea una parte del texto y si estas resultan desiguales y no puede arreglarse pasa hacer que tengan el mismo número de líneas, se debe de tener en cuenta que debe ser más larga la primera. En algún caso, sin embargo, la naturaleza de los datos imposibilita el cumplimiento de la norma, y entonces debe permitirse que la primera de las columnas sea más corta. En este tipo de disposición del texto debe evitarse así misma que coincidan a la misma altura dos subtítulos, ya que divide la página en dos partes horizontalmente; la misma situación puede darse y también debe evitarse cuando se utilizan iniciales destacadas de varios párrafos.

3.10 Caja de composición

En cuanto a la caja de composición(es la forma en como se encuentra distribuida la información dentro de la pantalla) tiene una serie de

proporciones en la cual se puede editar el texto, es decir, los márgenes, a los que están sujetos todo tipo de libros así como también el libro electrónico. A continuación se muestran las proporciones que debe tener una caja de composición:

- a) **Dimensiones de la caja de composición:** el establecimiento de las dimensiones de la caja es una de las operaciones más delicadas de la confección de un libro, puesto que todos los elementos que la conformarán recibirán sus dimensiones teniendo en cuenta sus medidas. Es preciso tener muy claro que la anchura de la caja de composición se mide en *cíceros*, y la altura, en líneas del cuerpo en que se compone el texto en general de la obra. En tipografía clásica este aspecto no presenta ningún problema, pero en compaginación electrónica, como los programas vienen preparados para medir en *picas*, hay que hacer las transformaciones pertinentes para obtener las medidas propias. No resulta difícil pedir al programa de compaginación que mida la anchura en cíceros pero en relación con la altura, al establecer la de la caja de composición en las páginas maestras que los programas proporcionan, hay que convertir las líneas en puntos y estos en cíceros.
- b) **Las proporciones:** para establecer las dimensiones de la caja de composición existen cuatro proporciones: la áurea, la normalizada, la ternaria y la 3:4. En los libros, la proporción es algo que se aplica o debe aplicarse, de forma continua; todos los elementos deben guardar entre si cierta proporción. Así, un libro demasiado grueso y poco alto resulta desproporcionado, como lo es así mismo el delgado y muy alto. En general, debe buscarse un equilibrio y proporcionalidad entre la altura y anchura del libro, y deben corresponder entre las mismas dimensiones de la caja de composición. En general, cuando se parte de medidas conocidas, que son las del formato del libro, las de la caja de composición pueden obtenerse aplicando a estas dimensiones una de las proporciones, la que resulte pertinente y en función del libro que se desea obtener.

A continuación se muestra en la figura 3.8 las proporciones de las diferentes cajas de composición.

Áurea:	1 : 1,6
Ternaria:	1 : 1,5
Normalizada:	1 : 1,4
3 : 4:	1 : 1,3

Figura 3.8: Proporciones de las diferentes cajas de composición.

3.11 Retroalimentación

La retroalimentación es de gran importancia en los sistemas interactivos, ya que el usuario debe estar informado en cada momento de las acciones que realiza. Por ejemplo, cuando una tarea tarda más tiempo del razonable, se deberá informar mediante algún tipo de mensaje de ese proceso para no provocar incertidumbre. Sin embargo, un problema que se debe tener en cuenta es que tenga una gestión rápida, ya que en tal caso puede no coincidir el estímulo con la respuesta del sistema. Algunos ejemplos de retroalimentación son:

- a) **Sobre las órdenes:** mostrar efectos, errores, confirmación e indicadores.
- b) **Sobre la selección:** resaltar de forma no ambigua la orden activa. Esta retroalimentación debe ser fácil de leer y entender. Para ello se debe fomentar la consistencia, y en algunos casos, puede condicionar la estructura de datos del modelo, y de ser necesario almacenar información adicional.

Para su diseño, es necesario estudiar las acciones de cada tarea y ver como es la interacción (retroalimentación del propio gesto), confirmación (selección, mensajes, iluminación) y posibles errores (pantalla de aviso). La retroalimentación informa al usuario acerca de su interacción con el sistema. Indica qué está haciendo y le ayuda a realizarlo correctamente. Se puede utilizar cualquier combinación de canales sensoriales (sonoro, visual, táctil, etc.).

Se puede clasificar la retroalimentación por su dimensión temporal:

- a) **Futura:** realimentación de una acción antes de llevarla a cabo. Indica qué sucederá si se realiza una acción (por ejemplo, etiqueta informativa de los botones).
- b) **Presente:** realimentación durante la interacción. Indica qué está sucediendo actualmente por ejemplo: borrado de ficheros, formateando, mover cursor, etc.
- c) **Pasada:** información de lo que ha sucedido, y cómo ha cambiado el sistema; por ejemplo: información de finalización de tareas. [6]

Capítulo 4

Software de desarrollo de libros electrónicos

En este capítulo se describen las herramientas de autor analizadas para el desarrollo de un libro electrónico, tomando en cuenta las características, ventajas y desventajas que proporciona el uso de cada una de ellas.

4.1 Introducción

Hasta hace pocos años, el software de desarrollo se basaba fundamentalmente en Lenguajes de programación como: Basic, C, Cobol, Pascal, etc.; el empleo de este tipo lenguajes de programación de propósito general presenta inconvenientes significativos, el primero, es que tal enfoque exige un elevado dominio en materia de programación en la etapa de implementación; y el segundo, está vinculado con el tiempo de desarrollo que esto exige debido a que, por su carácter multipropósito, no son lenguajes especializados en tareas específicas sino que por el contrario, están concebidos para dar solución a la más diversa gama de problemas. Por el contrario, las "Herramientas de Autor" como lo son: Authorware, ToolBook, Director. Etc. permiten que el programador ignore el lenguaje comprensible para la máquina poniendo a su disposición una serie de objetos preprogramados, lo cual facilita su uso y hace más fácil la edición y creación de software educativo.

Es por esto que al buscar una herramienta para el desarrollo de software multimedia, se debe elegir una que sea actual, flexible, que pueda adaptarse de forma sencilla (mediante programación) a todo aquello que se desee, seguro es decir que el software desarrollado con tal herramienta no pueda ser modificado por otra persona que no sea el autor, además de ser portable para que el software pueda ser utilizado en cualquier sistema operativo.

Tomando en cuenta las características mencionadas anteriormente, se encontró que las herramientas que cubren estas necesidades son los que se mencionan a continuación.

4.2 ToolBook II instructor 6

ToolBook es una herramienta que principalmente está destinada a la creación de CBTs (Computer Based Training/Entrenamiento asistido por computadora). Los CBT son cursos que hacen uso de la multimedia para reforzar aquellos conceptos importantes, así como proporcionar interactividad para permitir un aprendizaje autónomo, bajo demanda y a gusto del usuario, además de contar con un sistema de auto evaluación. Para ello hace uso de la metáfora de un libro y utiliza un lenguaje de programación propio: OpenScript.

4.2.1 Características

- Solo con comenzar se proporcionan las posibilidades típicas: crear un libro nuevo, abrir uno ya creado o crear un libro utilizando un

asistente, llamado Book Specialist, con el cual se va guiando paso a paso al usuario por la creación de una nueva aplicación.

- El asistente permite interactuar con parámetros que controlan el aspecto y el comportamiento de la aplicación, tales como la composición de la página, las puntuaciones y el método de distribución, entre otros.
- Permite configurar el asistente a gusto propio del usuario, de forma que la siguiente vez que se tenga que crear un nuevo proyecto, el asistente trabajará acorde a lo que se haya especificado.
- Una vez creado el proyecto utilizando un prototipo, se entra en el editor principal, desde el cuál se controlará todo el proceso de creación.
- Uno de los aspectos más importantes es el lenguaje de programación. ToolBook es una herramienta flexible, pudiendo adaptarse de forma sencilla (mediante programación) a todo aquello que se desee. La clave de toda la programación radica en la orientación a objetos que ToolBook utiliza como arquitectura principal.
- Permite compartir guiones entre distintos objetos, sin necesidad de tener que reescribir el código fuente. La consecuencia inmediata es que el mismo producto incorpora una gran cantidad de guiones preescritos, de forma que únicamente es necesario buscar el guión adecuado y asignarlo al objeto correspondiente.
- Puede soportar *ActiveX*, lo que da la posibilidad de trabajar con las extensiones MMX de los procesadores de Intel, la utilización plena de los 32 bits de Windows 95 y el acceso al registro de Windows.
- ToolBook puede publicar los proyectos en Internet de dos formas diferentes: HTML y Neuron, proporcionando así compatibilidad absoluta con cualquier navegador. Incluso más allá del HTML, ToolBook da la posibilidad de habilitar Java en aquellas partes en las que sea posible su utilización. La segunda forma de exportación a Internet consiste en la utilización del formato nativo de ToolBook. Mediante la inclusión del módulo Neuron dentro del navegador, es posible visualizar los contenidos realizados con ToolBook en forma nativa.
- Si la publicación no se va a realizar en Internet y, por el contrario, se va a incluir en un CD-ROM, DVD o disquetes, ToolBook proporciona una herramienta que se encarga directamente del empaquetado del producto, sin tener que preocuparse de dónde colocar las imágenes, cuál son los ficheros importantes, etc.
- Para poder visualizar el contenido en otros ordenadores que no poseen ToolBook se proporciona un reproductor gratuito que trabaja sobre cualquier Windows (3.11/95 y NT).
- Incluye un editor de mapas de bits que, por otro lado, es muy básico, ya que todo el control se realiza desde OpenScript, aunque en algunos casos se cuenta con herramientas visuales.

4.2.2 Ventajas y desventajas

Ventajas:

- Facilidad de uso, incluyen unos pequeños programas fácilmente configurables por el usuario.
- Permite una maquetación que no es posible realizar con páginas Web.
- Gracias a la herramienta de autor, es posible programar e incorporar nuevas prestaciones a la aplicación.

Desventajas:

- Es un software caro.
- Las funcionalidades básicas son similares a las de una página Web.
- Hay que aprender algo del lenguaje de autor. Si se desea realizar aplicaciones más importantes hay que aprender bastante.
- Si alguien tiene otro Toolbook, es fácil desproteger el programa realizado.
- Existe muy poca bibliografía en español.
- Soporte técnico deficiente.

4.2.3 Requerimientos

- Microprocesador Pentium o superior.
- RAM 16 MB 32 MB o más.
- Lector de CD 1x 2x o superior.
- Espacio en Disco Duro de 70 MB Hasta 300 MB.
- Sistema operativo Microsoft 9x, Nt o superior.
- Tarjeta gráfica VGA (8 bits 640x 480) SVGA (24 bits 800x600). [13]

4.3 Macromedia director 6

Programa de Adobe Systems Incorporated para la producción de películas ejecutables en *Macromedia Shockwave*, usando *mapas de bits* y en programación Lingo. Este software permite generar presentaciones multimedia (en archivos ejecutables, por ejemplo) que pueden ser distribuidas a través de CDs. Permite incorporar a las películas múltiples formatos, como imágenes JPEG, BMP, PNG, GIF... vídeos (MOV, AVI...), sonidos (WAV, AIFF...) o animaciones Flash. Incluye editores básicos para texto, mapa de bits, vectores y sonido.

El nombre del programa es acorde a la interfaz del mismo. Se trata de crear una película (movie). Para ello, existen ventanas como el Reparto de "actores" (Cast), otra para el Montaje (Score), otra para los Guiones

(Scripts)... y otra para ver los resultados (Stage). Es decir, el usuario es como el director de la película, que controla todos sus aspectos.

Además del potente lenguaje incorporado (Lingo), una de sus principales ventajas esta en el uso de los llamados XTRAS. Se trata de “pequeños programas” desarrollados en lenguaje C++ por otros usuarios o terceras empresas, y que proporcionan al usuario infinidad de utilidades.

Se pueden generar varios tipos de archivos; sin embargo, lo más normal es crear un archivo ejecutable (.EXE) para Windows o Macintosh. De esta forma, puede verse la presentación en cualquier ordenador, sin tener instalado Macromedia Director.

4.3.1 Características

- Es capaz de importar contenido de Macromedia Flash MX 2004.
- Usa JavaScript y Lingo para crear proyectos más interactivos.
- Puede incluir proyectos en formato DVD.
- Permite configurar el espacio de trabajo de acuerdo a las necesidades del diseñador.
- Permite encontrar toda la información necesaria incluyendo ayuda de Lingo y JavaScript, así como sintaxis, referencia y guías.

4.3.2 Ventajas y desventajas

Ventajas:

- Integra la tecnología del servidor de Macromedia con los contenidos de Director.
- Permite publicar aplicaciones para los sistemas Windows y Mac OS X.

Desventajas:

- Este tipo de software va encaminado al diseño de animaciones y software interactivo, usando la metáfora de la realización de una película, lo cual limita mucho el desarrollo de otros tipos de aplicaciones.

4.3.3 Requerimientos

- Procesador Intel Pentium II o superior
- Windows 98 SE, Windows 2000 o Windows XP
- 128 MB o más de RAM disponible en el sistema
- Resolución del monitor de 1024 x 768 o superior.
- Microsoft *DirectX* 5.2 o *OpenGL* (recomendado)

- 100 MB de espacio disponible en el disco
- Unidad de CD-ROM. [12]

4.4 Macromedia authorware 6

Macromedia Authorware es un software de creación de programas con capacidades interactivas y multimedia. Permite generar ejecutables que incorporan todo tipo de ficheros multimedia como: texto, imagen, sonido, películas digitales, animaciones, así como programas desarrollados mediante otras aplicaciones como Director y Flash; con los cuales el usuario puede interactuar.

Se ubica en el segmento denominado "Programas de Autor Orientados a Objetos", ya que pone a disposición una serie de objetos (que Authorware denomina iconos) preprogramados. De este modo la tarea se simplifica enormemente y se reduce a disponer, dentro de la ventana de programa y en la secuencia adecuada, los iconos de los que provee Authorware. Cada uno de los iconos, realiza una función muy concreta y determinada, que solo puede ser modificada en determinadas características o propiedades.

Authorware se define como un software de amplias capacidades, de uso completamente visual con el que es posible obtener resultados de calidad profesional con un escaso tiempo de dedicación. Su implantación en el sector multimedia como uno de los estándares, lo hace realmente atractivo y garantiza su actualización y puesta al día respecto a las últimas tendencias tecnológicas y de desarrollo industrial.

4.4.1 Características

- Reduce el tiempo de aprendizaje y aumenta la velocidad de desarrollo con la interfaz de usuario de Macromedia. Es posible agrupar paneles, ocultarlos o expandirlos según se necesite; facilita y aumenta la configuración del flujo de trabajo.
- Permite importar presentaciones de PowerPoint para crear contenidos multimedia complejos de aprendizaje.
- Es posible integrar y reproducir *DVD* en las aplicaciones de Authorware.
- Es posible generar tabuladores de navegación, así como subtítulos y además transformar el texto en sonidos para las personas que cuentan con alguna discapacidad visual.
- Crea dinámicamente, aplicaciones de conducción de datos mediante importación o exportación de los estándares de los archivos *XML* de la Web a otras aplicaciones.
- Authorware usa la misma ingeniería *JavaScript* que se encuentra en *Macromedia Dreamweaver MX*.

- Permite crear cursos que puedan conectarse a los sistemas *LMS*. Los usuarios deciden que información desean obtener o enviar al *LMS*.
- Permite mandar aplicaciones de aprendizaje con un solo botón a un *LMS*. Esta característica integra y automatiza todos los pasos en la presentación y la carga del contenido al sistema de *LMS* haciendo la utilización más fácil.
- Todas las propiedades con *Authorware* pueden ser editadas. Esto hace más fácil para desarrolladores avanzados crear comandos, *Knowledge Objects* y contenidos extensibles.
- Se pueden reproducir las aplicaciones de aprendizaje de *Authorware* en sistemas compatibles con *Mac OS X*.

4.4.2 Ventajas y desventajas

Ventajas:

- La línea de flujo es de fácil manejo, ya que solo se requiere arrastrar los objetos que se necesiten en el diseño de la aplicación.
- Está muy orientado a crear multimedia educativa.
- Permite incorporar elementos multimedia como lo son: texto, audio, video, etc.
- Es compatible con *Windows* y *Mac OS X*.

Desventajas:

- Esta soportado por la comunidad y el fabricante mismo.
- Es difícil conseguir un manual, por lo que se dificulta su aprendizaje.
- Aprender a hacer scripts en *Authorware* es difícil y existe poca documentación de cómo utilizarlos.

4.4.3 Requerimientos

- Procesador Intel Pentium superior.
- Microsoft *Windows 98 SE*, *Windows 2000* y *Windows XP*. (Recomendable *Windows XP*).
- 64 MB en RAM libres para abrir una aplicación.
- RAM adicional para abrir múltiples aplicaciones simultáneamente.
- 120 MB de espacio en disco duro.
- Resolución del monitor de 800 x 600 o superior. [11]

4.5 Tabla Comparativa de Herramientas

A continuación se muestra en las tablas 4.1a, 4.1b y 4.1c la comparación de las diferentes características que existen entre los tres tipos de software que se han analizado para poder determinar cual de ellos es el que más se

adecua a las necesidades que se requieren en la elaboración del libro electrónico. [21]

Entorno de trabajo			
Nombre del Software:	ToolBook Instructor 6	Authorware 6	Director 6
Drag and Drop:	Sí	Sí	Sí
Fuentes antidentadas:	No	Sí	Sí
Soporte de DirectX:	No	Sí	No

Tabla 4A: Tabla comparativa del entorno de trabajo de Authorware, ToolBook y Director.

Opciones de Internet			
Nombre del Software:	ToolBook Instructor 6	Authorware 6	Director 6
Contenedor ActiveX:	Sí	Sí	Sí
Exportación HTML:	Sí	No	No
Exportación Java:	Sí	No	No
Exportación formato nativo:	Sí	Sí	Sí
Optimización de transmisión de recursos:	Sí	Sí	Sí
Soporte de Real Audio:	Sí	Sí	Sí
Empaquetador de proyectos:	Sí	Sí	No

Tabla 4B: Tabla comparativa de las opciones de Internet de Authorware, ToolBook y Director.

Características de programación			
Nombre del Software:	ToolBook Instructor 6	Authorware 6	Director 6
Acceso al registro de Windows:	Sí	No	No
Soporte para 128 Bits:	Sí	Sí	Sí
Lenguaje de Programación	OpenScript	No	Lingo

Tabla 4C: Tabla comparativa de las características de programación Authorware, ToolBook y Director.

Compatibilidad de archivos			
Nombre del Software:	ToolBook Instructor 6	Authorware 6	Director 6
Soporte de MMX:	Sí	Sí	Sí
Compatibilidad Macintosh:	No	Sí	Sí
Formatos de imagen:	AI, BMP, DIB, CGM, DRW, EPS, JPG, GIF, PCT, PCX, TIF, WMF	TIF, BMP, DIB, RLE, GIF, JPG, LRG, PNG, PICT, TGA, WMF, EMF, PSD	BMP, DIB, EPS, GIF, JPG, LRG, MacPaint, PIC, PNG, PNT, PSD, SWA, TARGA, TIF, WMF, PhotoCD
Formatos de animación:	FLC, FLI	FLC, FLI, CEL	FLC, FLI
Formatos de audio:	WAV, MID, RMI	AIF, WAV	AIF, AIFF-IMA, WAV
Formatos de vídeo:	AVI, MOV, PIC	AVI, MOV, MPEG*	AVI, MOV

Tabla 4D: Tabla comparativa de compatibilidad de archivos de Authorware, Toolbook y Director.

Los resultados que arroja la comparación de la tabla anterior son:

ToolBook II Instructor 6.0 es flexible, ya que mediante programación permite realizar todo aquello que se desee; sin embargo, si no se tiene el conocimiento necesario, esto resulta muy laborioso para el desarrollador, además, otro de sus inconvenientes es que si el diseñador trabaja con un equipo Macintosh este no podrá usar este software, ya que no es compatible con este; esta no es una desventaja para Authorware 6 ni para Director 6.0, ya que ambos son compatibles tanto con Windows como con equipos Macintosh. Una de las ventajas con las que cuenta Director 6.0 es que es fácil de utilizar, lo cual reduce el trabajo del desarrollador. Sin embargo la desventaja es que se necesita saber programar en Lingo ya que sin esto resulta difícil construir aplicaciones de mejor calidad. Una de las ventajas con las que cuenta Authorware es que, no se necesita saber ningún lenguaje de programación para crear aplicaciones, con esto se facilita el trabajo del desarrollador. La principal desventaja con la que cuenta Authorware 6 es que es poco flexible, esto es, muchas de sus interfaces no pueden ser editadas, lo que limita la creación de interfaces.

4.6 Conclusión

ToolBook II Instructor 6.0 utiliza como interfaz la metáfora de un libro, por lo cual parecería ser el software más adecuado para la elaboración del libro electrónico "Introducción a los Lenguajes y Autómatas", motivo del presente trabajo; sin embargo, tiene las desventajas que sus funcionalidades básicas son similares a una página Web sencilla; requiere aprender acerca del

lenguaje de autor, además, es fácil de desproteger el software creado con ToolBook por cualquier persona que cuente con este programa de edición.

La interfaz de Director 6 presenta la metáfora de un estudio de cine; este software de desarrollo no es propicio para el presente proyecto, ya que no cubre el total de las necesidades presentes para el desarrollo del libro electrónico.

Authorware 6.0 es un software para la creación de software interactivo y multimedia que permite desarrollar ejecutables que incorporan archivos como: texto, imagen, video, audio, películas digitales, así como programas desarrollados en otras aplicaciones como Director y Flash, lo que le permite al desarrollador crear una interfaz atractiva para el usuario; además, una vez que se ha desarrollado la aplicación y generado el ejecutable, este no podrá ser modificado por personas que poseen el mismo software. Otra de las características de Authorware es que es compatible con Windows y Mac OS X, lo que permite trabajar en diferentes plataformas. En conclusión, y debido a la interfaz y al tipo de software que se desea realizar, en este caso software educativo, la opción más viable para el desarrollo del libro electrónico "Introducción a los Lenguajes y Autómatas" es Authorware 6.0.

Capítulo 5

Desarrollo del libro electrónico

En este capítulo se describe las acciones realizadas en cada una de las etapas que conforman el desarrollo del libro electrónico cuyo título es "Introducción a los Lenguajes y Automatas".

5.1 Introducción

Se ha mencionado que los libros electrónicos pueden fungir como material didáctico en la enseñanza del conocimiento, de forma análoga a como lo hacen los libros tradicionales. Por tal razón, los libros electrónicos al tener el mismo propósito que los libros tradicionales siguen por lo regular la misma estructura: distribuyen los diversos temas y capítulos, así como las distintas secciones de ejercicios y problemas presentados. Además de las ya conocidas ventajas del conocimiento presentado en formato electrónico, como son: los diferentes tipos de fuente a usar, la visualización de imágenes y diagramas, el justificado del texto, la paginación, etc.; cuentan con texto interactivo, posibilidad de diversos colores en la fuente y en las páginas, animaciones, búsqueda específica de conceptos y/o palabras, etc. Por tal motivo, los libros electrónicos ofrecen posibilidades tecnológicas que los libros de papel y tinta nunca podrán llegar a ofrecer.

5.2 Aplicación de la metodología para crear libros electrónicos didácticos

La mayoría de las herramientas de autor proponen que al ser usadas, no se requiere del uso de una metodología específica para elaboración de libros electrónicos, pero al desarrollar un libro electrónico con fines didácticos, se hace necesaria la utilización de ésta; es por esto que en el presente trabajo, se buscó la manera de desarrollar la interfaz, así como la presentación del contenido del libro electrónico, a través de llevar a cabo la metodología específica de creación de libros electrónicos didácticos de Luisa Mercedes Escalona de Castañeda y Fulbia Torres. Además de esto, es conveniente tomar en cuenta las recomendaciones hechas por Tay Vaughan, ya que éstas especifican aspectos que se deben tomar en cuenta para mejorar y hacer más fácil la interacción del usuario con dicha interfaz.

La metodología para el desarrollo de libros electrónicos didácticos de Escalona-Torres consta de dos etapas: la primera es previa a la creación de la obra, en la cual se recopila el material que se utilizará en el desarrollo del contenido del libro electrónico, así como la justificación de su elaboración; la segunda, define los diversos aspectos que deben conformar la obra electrónica, en esta se deben considerar los aspectos pedagógicos y los informáticos que se requerirán para la creación del libro electrónico didáctico.

Por otro lado, la herramienta de software seleccionada por sus características y ventajas que ofrece para el desarrollo del libro electrónico fue el Macromedia Authorware, que es una herramienta de autor con amplias capacidades multimedia, lo que permite la creación de una interfaz de software atractiva para los usuarios.

Tomando en cuenta todos los puntos anteriores, es posible llevar a cabo la construcción del libro electrónico en cuestión.

5.2.1 Primera etapa

Esta etapa se refiere a la recopilación de los materiales didácticos (libros impresos y apuntes) que serán necesarios para la elaboración del libro electrónico, así como las razones que justifican al mismo.

Paso 1: “Utilizar un material existente, bien sea un texto o apuntes de la asignatura donde estén claramente definidos y desarrollados, los tópicos y la secuencia en que se cubren los objetivos que se aspira lograr en la temática instruccional”

Se consultaron cinco libros que tratan sobre el tema de los autómatas finitos, los cuales abarcan de manera suficiente los temas a abordar en el desarrollo del libro electrónico. En las tablas 5.1a, 5.1b, 5.1c y 5.1d, se muestra el desglose de los temas tratados, el nombre y autor del libro del cual se extrajo cada tema que forman parte de cada uno de los capítulos y el anexo respectivamente:

Capítulo 1				
Tema	Título del libro		Autor	Página
Definición de conjuntos	Lógica,	lingüística y	Serrano Sebastián	7, 8
Notación de Conjuntos	Lógica,	lingüística y	Serrano Sebastián	8, 9
Diagramas de Venn	Matemáticas	para	Lipschutz Seymour	134
Operaciones de conjuntos	Introducción a la teoría de autómatas,	leguajes y	Hopcroft	5, 6
Definición de función discreta	Fundamentos de matemáticas	universitarias	Allendoerfer C. Oakley	241
Notación de función discreta	Fundamentos de matemáticas	universitarias	Allendoerfer C. Oakley	242
Tipos de función discreta	Fundamentos de matemáticas	universitarias	Allendoerfer C. Oakley	243
Definición de relación discreta	Lenguajes formales y teoría de la computación		Martín J.	23
Notación de relación discreta.	Lenguajes formales y teoría de la computación		Martín J.	23
Conjuntos contables e incontables	Teoría de la computación	lenguajes formales autómatas y complejidad	Brookshear J.	2-5
Definición de grafo	Un Cuatrimestre de	Matemática Discreta.	Criado R. y Muñoz.	220
Notación de grafo, Tipos de grafos y sus características.	Un Cuatrimestre de	Matemática Discreta.	Criado R. y Muñoz.	221-223

Tabla 5A: Temas del capítulo 1.

Capítulo 2			
Tema	Título del libro	Autor	Página
Concepto de símbolo	Introducción a la teoría de autómatas, leguajes y computación.	Hopcroft J., Ullman.	1-2
Concepto de cadena	Introducción a la teoría de autómatas, leguajes y computación.	Hopcroft J., Ullman.	1-2
Concepto de alfabeto	Lógica, lingüística y matemáticas.	Sebastián Serrano	7-13
Concepto de lenguaje formal	Lógica, lingüística y matemáticas.	Sebastián Serrano	7-13
Definición de gramática y ejemplos Tipos de gramáticas (jerarquía de Chomsky)	Introducción a la teoría de autómatas, leguajes y computación.	Hopcroft J., Ullman.	233-248
La terna Gramática-Lenguaje-Autómata	Introducción a la teoría de autómatas, leguajes y computación.	Hopcroft J., Ullman.	233-248
Tabla comparativa de gramáticas	Introducción a la teoría de autómatas, leguajes y computación.	Hopcroft J., Ullman.	233-248

Tabla 5B: Temas del capítulo 2.

Capítulo 3			
Tema	Título del libro	Autor	Página
Sistemas de estados finitos	Introducción a la teoría de autómatas, leguajes y computación.	Hopcroft J., Ullman.	15-17
Autómatas finitos determinísticos.	Introducción a la teoría de autómatas, leguajes y computación.	Hopcroft J., Ullman.	18-20
Autómatas finitos no determinísticos.	Introducción a la teoría de autómatas, leguajes y computación.	Hopcroft J., Ullman.	21-25
Equivalencias de los DFAs y los NFAs.	Introducción a la teoría de autómatas, leguajes y computación.	Hopcroft J., Ullman.	24-26
Autómatas finitos con movimientos ϵ .	Introducción a la teoría de autómatas, leguajes y computación.	Hopcroft J., Ullman.	26-28
Equivalencia de los NFAs con y sin movimientos ϵ .	Introducción a la teoría de autómatas, leguajes y computación.	Hopcroft J., Ullman.	28-30
Expresiones regulares.	Introducción a la teoría de autómatas, leguajes y computación.	Hopcroft J., Ullman.	30-32
Equivalencia entre autómatas finitos y expresiones regulares.	Introducción a la teoría de autómatas, leguajes y computación.	Hopcroft J., Ullman.	32-38
Aplicaciones de los autómatas finitos.	Introducción a la teoría de autómatas, leguajes y computación.	Hopcroft J., Ullman.	48-50

Tabla 5C: Temas del capítulo 3.

Anexo			
Tema	Título del libro	Autor	Página
Autómatas finitos determinísticos	Teoría de autómatas y lenguajes formales	García P.	31-34
Autómatas finitos no determinísticos	Teoría de autómatas y lenguajes formales	García P.	36- 41
Equivalencias de los DFAs y los NFAs	Teoría de autómatas y lenguajes formales	García P.	41
Equivalencia de los NFAs con y sin movimientos ϵ	Teoría de autómatas y lenguajes formales	García P.	43
Expresiones regulares	Teoría de autómatas y lenguajes formales	García P.	46-49
Aplicaciones de los autómatas finitos	Teoría de autómatas y lenguajes formales	García P.	35

Tabla 5D: Temas del Anexo.

Paso 2: “Establecer las razones que justifican que la herramienta de enseñanza a utilizar sea un libro electrónico. En el caso de los contenidos que se abordan en computación, alguna de las siguientes situaciones podría hacerlo: costo de enseñar por otros métodos es muy alto, es muy conveniente establecer seguridad en el uso de equipos y herramientas, es muy difícil enseñar por otros métodos, se requiere práctica extensiva individual del estudiante, la enseñanza tradicional desmotiva el aprendizaje, por eso es mejor utilizar la tecnología disponible (en este caso libros electrónicos) para motivar al alumno y gracias a esto le sea más fácil aprender”

El propósito del libro electrónico, cuyo título es: “Introducción a los Lenguajes y Autómatas”, es el de presentar un documento electrónico que aborde el tema de forma introductoria sobre los autómatas finitos y sus lenguajes regulares, el cual sirva como una herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje. El desarrollo de éste material didáctico electrónico, contará con un diseño de interfaz amigable, con el cual el usuario pueda interactuar fácilmente con cada uno de los temas presentados; una vez que esto se ha comprendido, el usuario podrá resolver los ejercicios y problemas propuestos en cada capítulo, los cuales tendrán características interactivas y de evaluación. Finalmente, este libro al ser presentado en formato electrónico es más atractivo a la vista e interés del usuario, lo que es un elemento a favor en el aprendizaje de los temas por parte del lector.

5.2.2 Segunda etapa

En ésta etapa, se consideran los aspectos pedagógicos e informáticos que se requerirán para la creación del libro electrónico didáctico.

Los aspectos pedagógicos incluyen:

Paso 1: “Organizar la secuencia que seguirán los temas, de acuerdo a cómo se vinculan sus conceptos, nexos y dimensiones”

Para organizar la secuencia que seguirán los temas, de acuerdo a cómo se vinculan sus conceptos, nexos y dimensiones, específicamente, el libro electrónico “Introducción a los Lenguajes y Autómatas” estará constituido de tres capítulos:

Capítulo I: “Conceptos Básicos”

Capítulo II: “Gramáticas y Lenguajes”

Capítulo III: “Autómatas Finitos”

Paso 2: “Establecer las técnicas didácticas que seguirá la exposición de teoría, gráficos, diagramas, ejemplos, evaluaciones y simulaciones”

En cuanto a la exposición de la teoría que presenta el libro electrónico, se parte regularmente de la definición de los conceptos que se abordan. Los gráficos y diagramas se utilizan como apoyo visual de las ideas plasmadas que en los párrafos se explican, debido a que las imágenes ayudan a aclarar y concebir adecuadamente las ideas presentadas en forma escrita. En cuanto a los ejemplos, se sigue un patrón de diseño parecido al que se presenta en los libros tradicionales, y en los casos que sea posible, se incluirán aspectos de animación en los diagramas presentados, uso de los colores en diagramas y texto, etc. Por último, en cuanto a las evaluaciones y según del tema que se este tratando, éstas serán del tipo de opción múltiple, falso y verdadero y de complementación; además de existir la posibilidad de poder realizar combinaciones entre éstas.

Paso 3 y 4: “Estructurar los capítulos de forma que permitan su fácil, amigable y lógico seguimiento, para descomponer los temas de cada capítulo en subtemas que puedan ser fácilmente relacionados con herramientas de programación”

Para estructurar los capítulos de forma que permitan su fácil, amigable y lógico seguimiento, y descomponer los temas de cada capítulo en subtemas que puedan ser fácilmente relacionados con herramientas de programación, se utilizará la técnica de Morganov-Heredia, que es una técnica que permite determinar el cómo articular y estructurar elementos de un contenido de conocimientos, y de cómo determinar ulteriormente, secuencias pedagógicas óptimas. Esta técnica se trata ampliamente en el capítulo 2, en la tabla 5E se muestra la articulación y estructuración de los temas tratados en el libro electrónico. La figura 5.1 representa gráficamente los diversos temas que comprenderá cada capítulo del libro electrónico a desarrollar. El contenido del libro electrónico se muestra a continuación agregando una

letra A para los temas que hacen referencia al capítulo 1, una letra B para los temas del capítulo 2 y una letra C para identificar a los temas del capítulo 3.

Temas de cada uno de los capítulos

- 1A:** Definición de conjuntos
- 2A:** Notación
- 3A:** Diagramas de Venn
- 4A:** Operaciones de conjuntos
- 5A:** Definición de función discreta
- 6A:** Notación de función discreta
- 7A:** Tipos de función discreta
- 8A:** Definición de relación discreta
- 9A:** Notación de relación discreta
- 10A:** Conjuntos finitos e infinitos
- 11A:** Definición de grafo
- 12A:** Notación de grafos
- 13A:** Tipos de grafos
- 14A:** Características de los grafos
- 15B:** Conceptos básicos de lenguajes formales (símbolo, cadena, alfabeto y lenguaje formal)
- 16B:** Definición de gramática y ejemplos
- 17B:** Tipos de gramáticas (Jerarquía de Chomsky)
- 18B:** Definición de autómeta
- 19B:** La terna Gramática-Lenguaje-Autómata
- 20B:** Tabla comparativa de gramáticas, lenguajes y autómetas
- 21C:** Sistemas de estados finitos
- 22C:** Definición de autómeta finito (AFD)
- 23C:** Definición de autómeta finito no determinístico (AFN)
- 24C:** Equivalencia entre AFD y AFN
- 25C:** Autómeta finito no determinístico con movimientos ϵ (AFN ϵ)
- 26C:** Equivalencia entre AFN ϵ y AFN
- 27C:** Definición de expresiones regulares
- 28C:** Equivalencia de expresiones regulares y AFN ϵ
- 29C:** Aplicaciones de los autómetas finitos

Articulación de los temas del libro electrónico: "Introducción a los Lenguajes y Autómatas."																													
	Capítulo 1														Capítulo 2						Capítulo 3								
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A	11A	12A	13A	14A	15B	16B	17B	18B	19B	20B	21C	22C	23C	24C	25C	26C	27C	28C	29C
1A	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
2A	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
3A	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4A	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
5A	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
6A	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
7A	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
8A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
9A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
10A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
11A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
12A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
13B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
14A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
15B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
16B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
17B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
19B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	
20B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
21C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
22C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
23C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
24C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
25C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
26C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
27C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
28C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabla 5E: Matriz de articulación de capítulos del libro electrónico "Introducción a los Lenguajes y Autómatas"

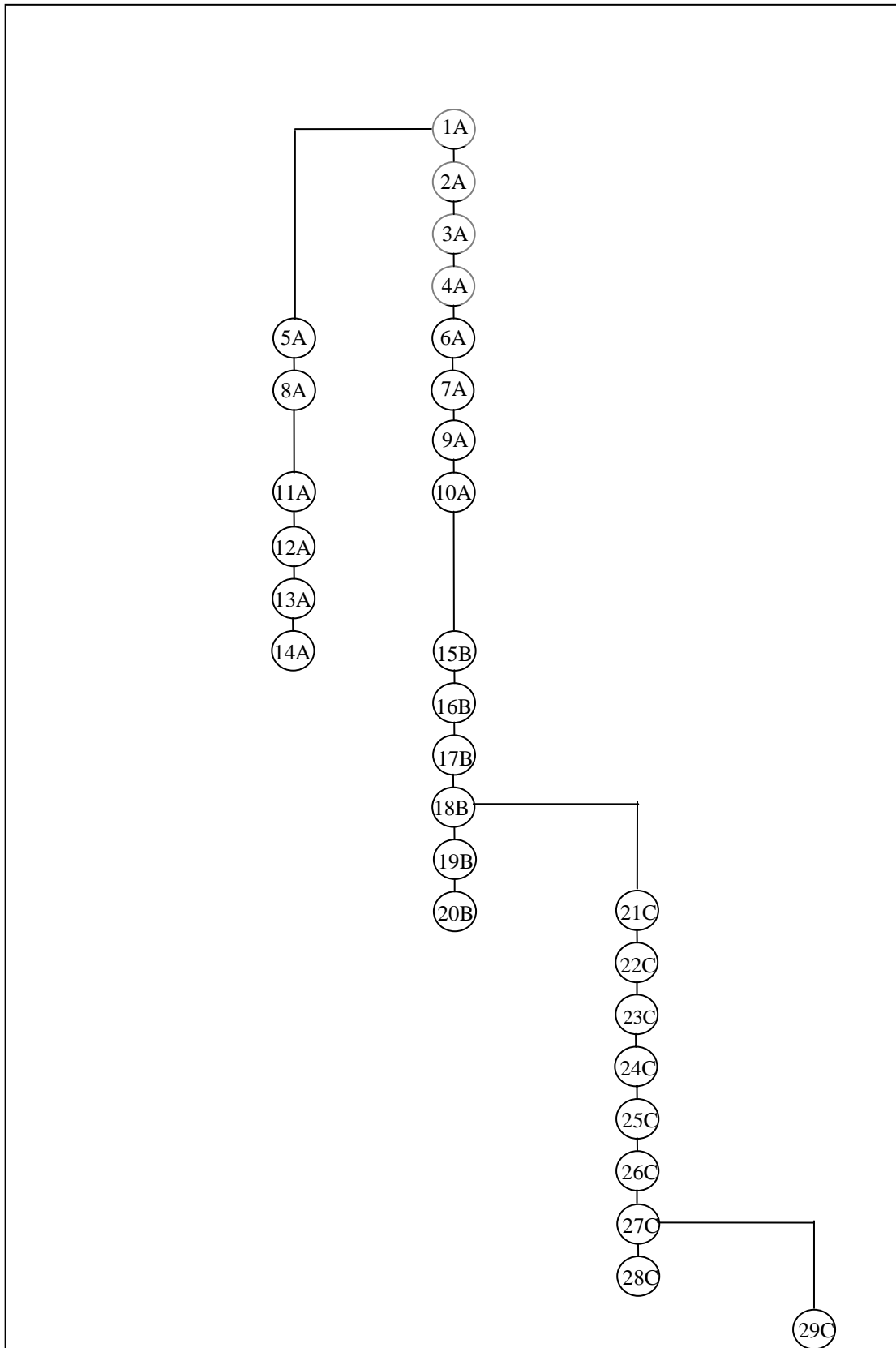


Figura 5.1: Representación grafica del capitulado del libro electrónico “Introducción a los Lenguajes y Automatas”.

Paso 5: "Identificar de un modo claro los momentos y los elementos en que el usuario interactúa con la aplicación"

Los momentos en los que el usuario puede interactuar con la aplicación, son:

- Cuando el cursor cambia de su forma tradicional (flecha) a una representación de una mano con su dedo índice señalando.
- Cuando el color de los objetos cambia a tonos más claros o estos generan sombras.
- Cuando el texto se encuentra escrito con letra cursiva y subrayada como en el ejemplo: *Bibliografía*

Los elementos con los que el usuario interactúa dentro de la aplicación son:

- Botones de contacto
- Texto interactivo

El libro electrónico cuenta con un panel de navegación el cual contiene los botones que se muestran en la figura 5.2:

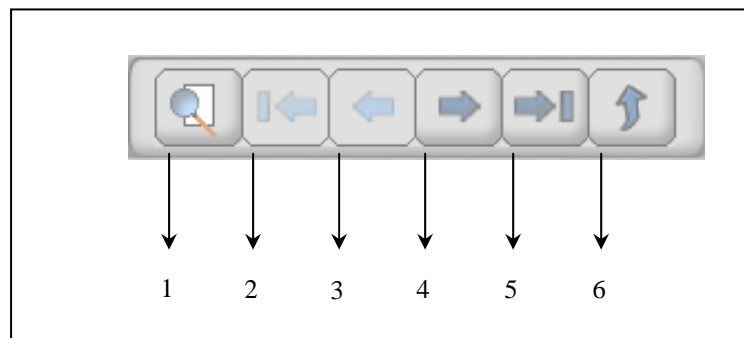


Figura 5.2: Panel de navegación del libro electrónico.

- 1. Buscar:** sirve para buscar palabras dentro del libro electrónico.
- 2. Inicio:** lleva al usuario al principio del capítulo que se este consultando.
- 3. Anterior:** regresa a la página anterior.
- 4. Siguiente:** pasa a la página siguiente.
- 5. Fin:** va al final del capítulo que se este consultando.
- 6. Arriba:** funciona para ir al índice del libro electrónico o regresa al nivel anterior.

Los botones tienen cuatro estados, los cuales son: a) Activado, b) Seleccionado, c) Presionado y d) Desactivado, estos estados se muestran en la figura 5.3.

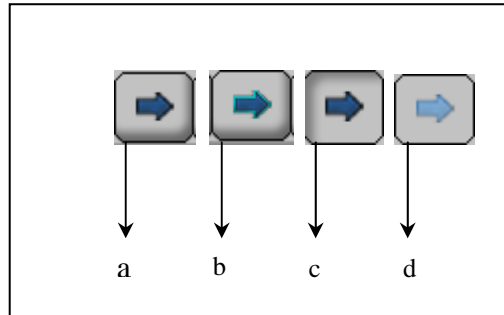


Figura 5.3: Estados de los botones.

Algunos botones aparecen siempre activos, como son los de Buscar, Arriba y Salir. Los botones antes mencionados son los mas comúnmente usados en el libro electrónico, sin embargo pueden aparecer otros botones, como los de control de la animación de la figura 5.4.

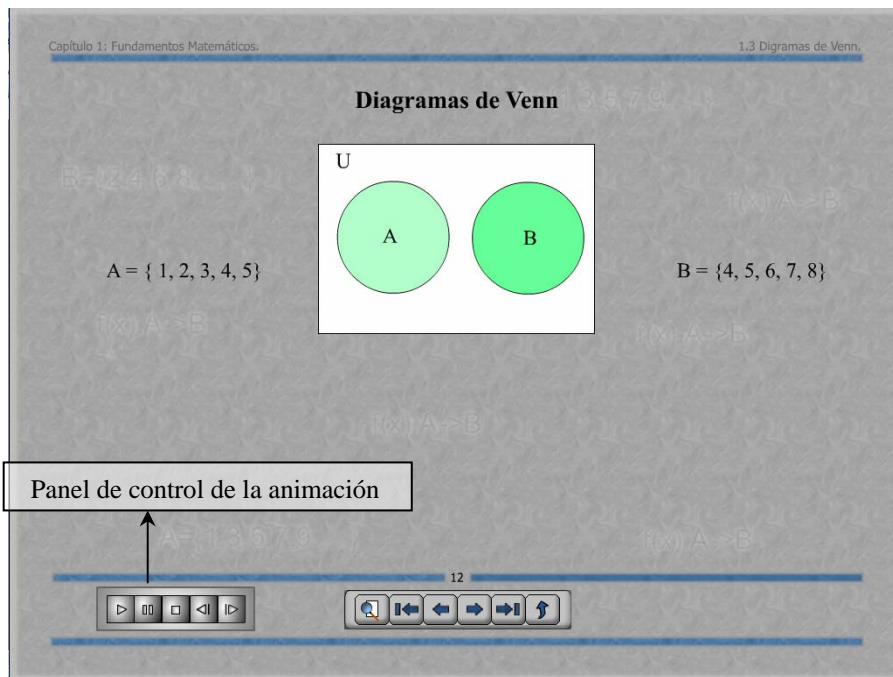


Figura 5.4: Animación hecha en Flash para el libro electrónico.

Paso 6: "Seleccionar cada uno de los medios gráficos, de sonido, etc. a través de los cuales se logrará el mejor estímulo al aprendizaje"

Los recursos multimedia utilizados en el libro electrónico son básicamente las animaciones basadas en ejemplos sobre diversos temas, con lo cual se ayuda el lector en el proceso de aprendizaje.

Paso 7: “Seleccionar el tipo de herramientas de evaluación que se incluirá”

Los formatos de la evaluación que se incluirán como parte de la evaluación del libro electrónico son:

- Preguntas con respuestas de opción múltiple
- Preguntas con respuestas de verdadero y falso
- Preguntas con respuestas de complementación
- Ejercicios diversos

Las razones por las que se escogen este tipo de preguntas para diseñar los instrumentos de evaluación incluidos en la presentación de los ejercicios del libro electrónico, es por que se adecuan de mejor manera al desarrollo de los materiales electrónicos, excluyendo a las preguntas con respuestas abiertas o libres debido a la complejidad que encierran al plasmarlas en el software de este estilo, por el enorme número de combinaciones de palabras u oraciones que el usuario pudiera utilizar para expresar los conceptos que pretende explicar.

Paso 8: “Establecer de un modo claro, cómo una actividad de simulación le proporcionará al estudiante la realimentación de su avance académico”

El funcionamiento de los autómatas finitos es presentado en los libros tradicionales de forma estática y en los cuales el lector debe imaginarlo o en su caso realizar el ejercicio paso a paso en forma independiente en una hoja de papel, para lograr entenderlo. El uso de la multimedia puede ayudar a que los ejercicios modelo presentados en el texto de un libro electrónico no tan solo sea interactivo con el usuario, sino que además se puedan presentar diagramas o figuras con cualidades de animación que ayuden a presentar de forma dinámica los temas presentados. En cuanto a los aspectos informáticos que se deben contemplar son:

Paso 1 y 2: “Elegir la herramienta de computación más adecuada para el desarrollo del proyecto y lograr manejar con eficiencia las herramientas de computación con el que se desarrolla la obra y aquellas que permitirán la inclusión de elementos multimedia”.

Para la elaboración del libro electrónico “Introducción a los Lenguajes y Autómatas”, fue necesaria la elección de la herramienta que más se adecuara a las necesidades de dicha aplicación.

La elección de la herramienta para la edición del libro, en este caso fue Macromedia Authorware, que es un software de creación de programas con

capacidades interactivas y multimedia. Permite generar ejecutables que incorporan todo tipo de ficheros multimedia como: texto, imagen, sonido, películas digitales, animaciones, así como programas desarrollados mediante otras aplicaciones como Director y Flash; con los cuales el usuario puede interactuar.

Authorware se ubica en el segmento denominado "Programas de Autor Orientados a Objetos", ya que pone a disposición una serie de objetos (que se denominan iconos) preprogramados. De este modo la tarea se simplifica enormemente y se reduce a disponer, dentro de la ventana de programa y en la secuencia adecuada, los iconos de los que provee Authorware. Cada uno de los iconos, realiza una función muy concreta y determinada, que solo puede ser modificada en determinadas características o propiedades.

Authorware es un software de amplias capacidades, de uso completamente visual el cual se muestra en la figura 5.5, con el que es posible obtener resultados de calidad profesional con un escaso tiempo de dedicación. Su implantación en el sector multimedia como uno de los estándares, lo hace realmente atractivo, ya que garantiza su actualización y puesta al día respecto a las últimas tendencias tecnológicas de desarrollo industrial.

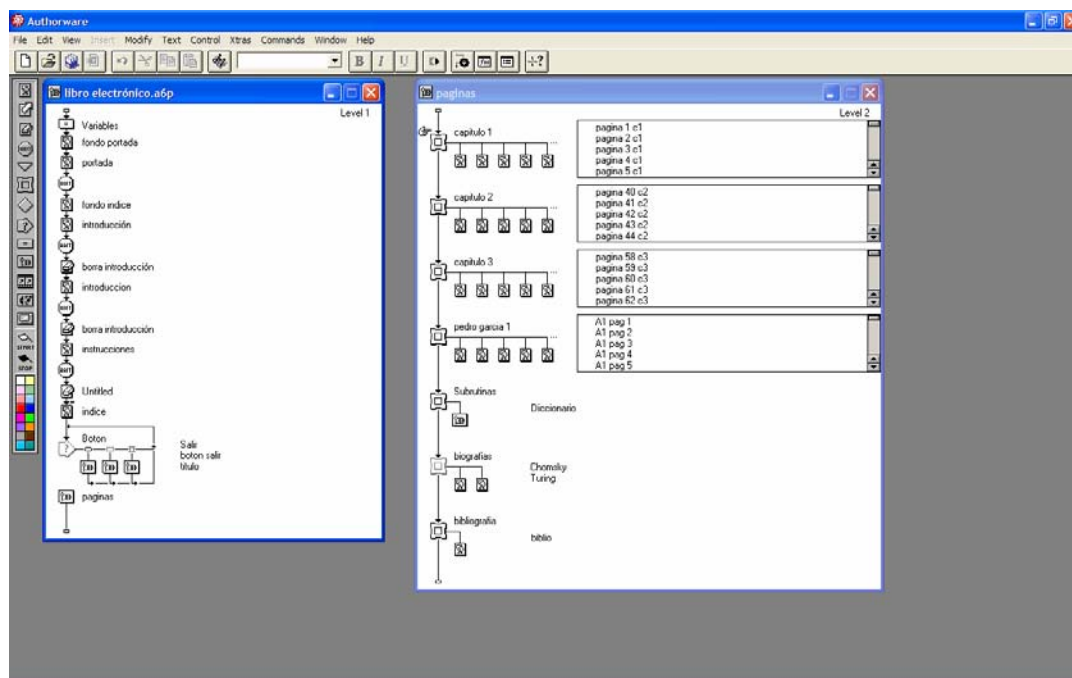


Figura 5.5: Interfaz de Macromedia Authorware 6

Paso 3: “Diseñar el diagrama de flujo que sigue la aplicación, identificando las conexiones y direcciones que une a los elementos contenidos en las pantallas”

Se diseñó el diagrama de flujo que sigue la aplicación, identificando las conexiones y direcciones que une a los elementos contenidos en las pantallas se muestra en la figura 5.6.

Paso 4: “Diseñar cada una de las pantallas, ventanas de texto e hipertextos de la aplicación”

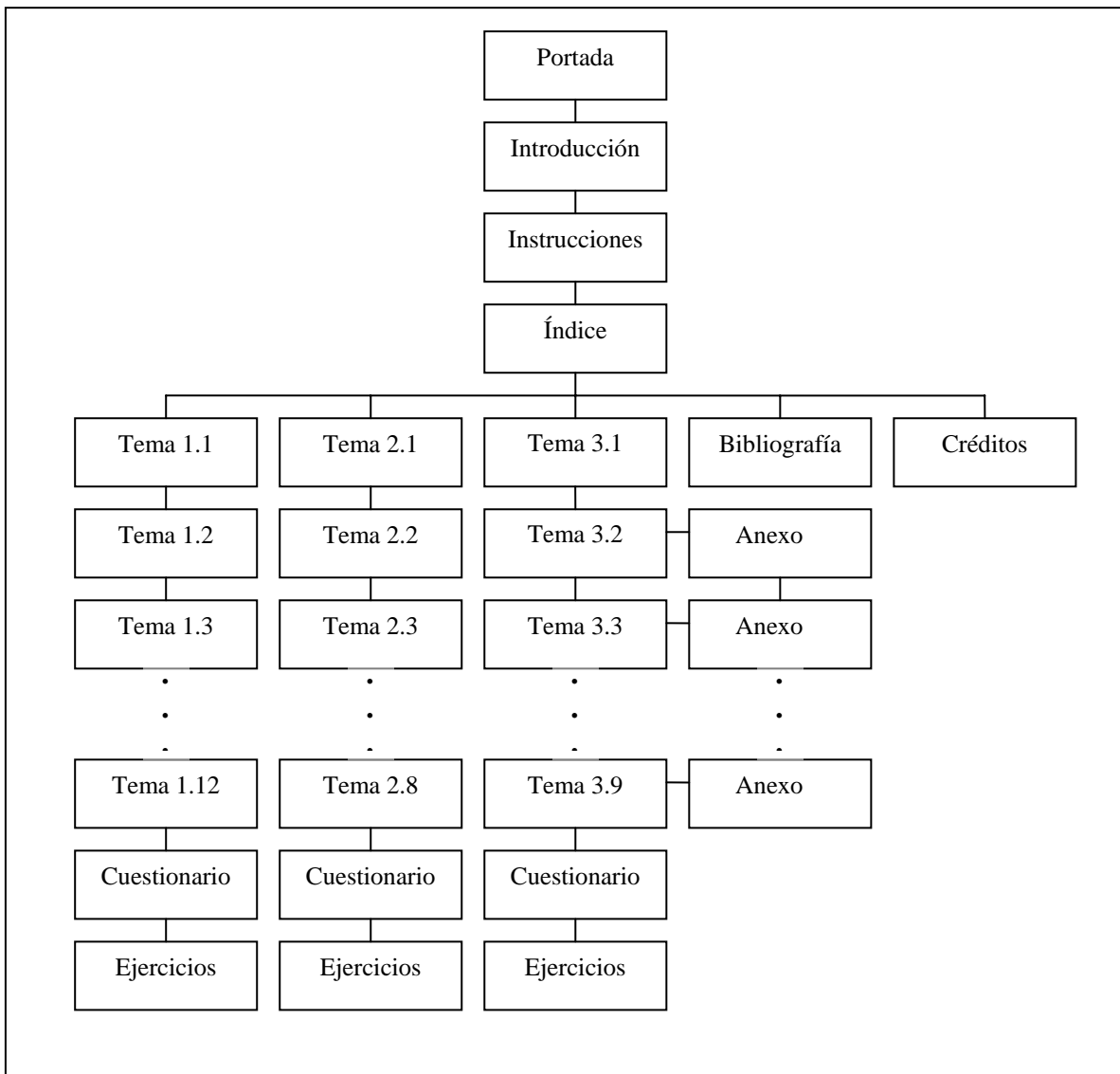


Figura 5.6: Mapa del Libro Electrónico.

Un aspecto fundamental en la creación de este libro, fue la elección de los colores tanto del fondo, como de todos los elementos que son visibles de éste.

Para poder realizar el fondo este fue editado en macromedia fireworks Mx, ya que este software ofrece una gran cantidad de opciones para la edición de productos multimedia. Los colores elegidos para el fondo de este libro fueron el gris y el azul, ya que la ingeniería de software menciona que ese tipo de colores da tranquilidad al lector, además de no cansar la vista del usuario, quedando de la manera que se muestra en la figura 5.7:

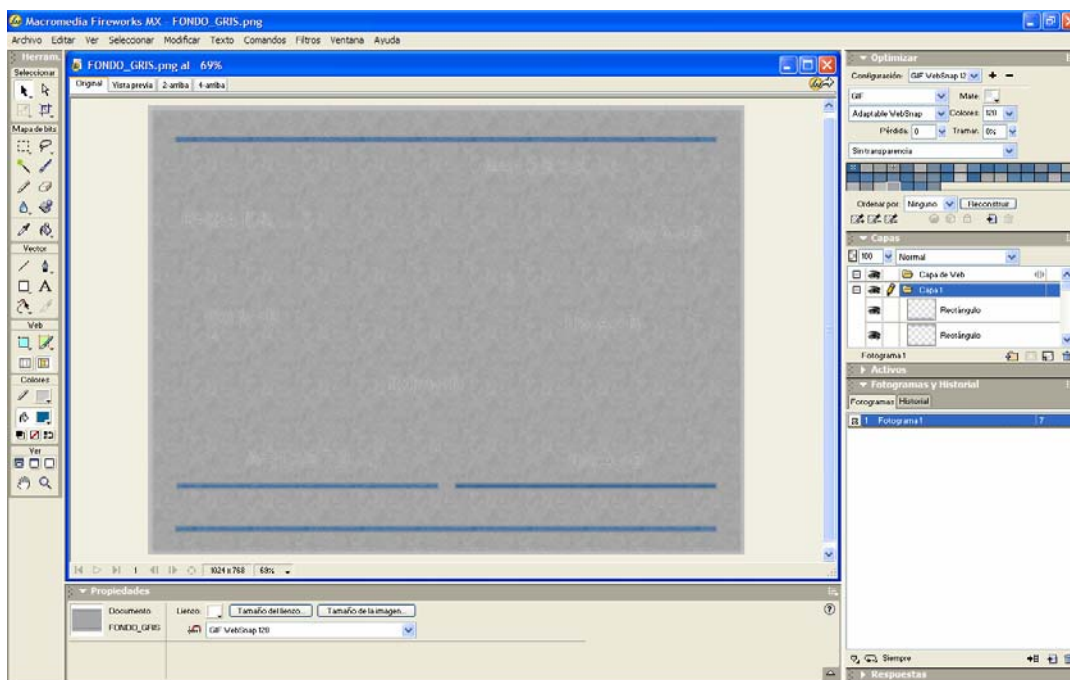


Figura 5.7: Diseño del fondo del libro electrónico hecho en Macromedia Fireworks MX.

Paso 5: “Elaborar cada uno de los elementos gráficos, de evaluación y explicativos que contendrá la aplicación”

Para el desarrollo de el libro electrónico fue elegido Authorware no sólo por que es una potente herramienta para el desarrollo de aplicaciones multimedia, si no también por su compatibilidad con otras aplicaciones como lo son los productos de Macromedia Flash y Fireworks, además de que se puede crear y editar el texto desde Microsoft Word. A continuación de detalla como y para que fue utilizado cada uno de estos software’s.

Microsoft Word:

A pesar de que Authorware cuenta con un editor de texto, este no cuenta con los elementos necesarios para desarrollar el presente libro electrónico. La principal y más grande desventaja de Authorware frente a Microsoft Word

es que el primero, no cuenta con un editor de ecuaciones que, por el contenido de este libro, es fundamental que se cuente con este.

El procedimiento que se siguió fue el siguiente:

- a) Los textos de cada uno de los capítulos eran escritos y revisados en Microsoft Word como se muestra en la figura 5.8.

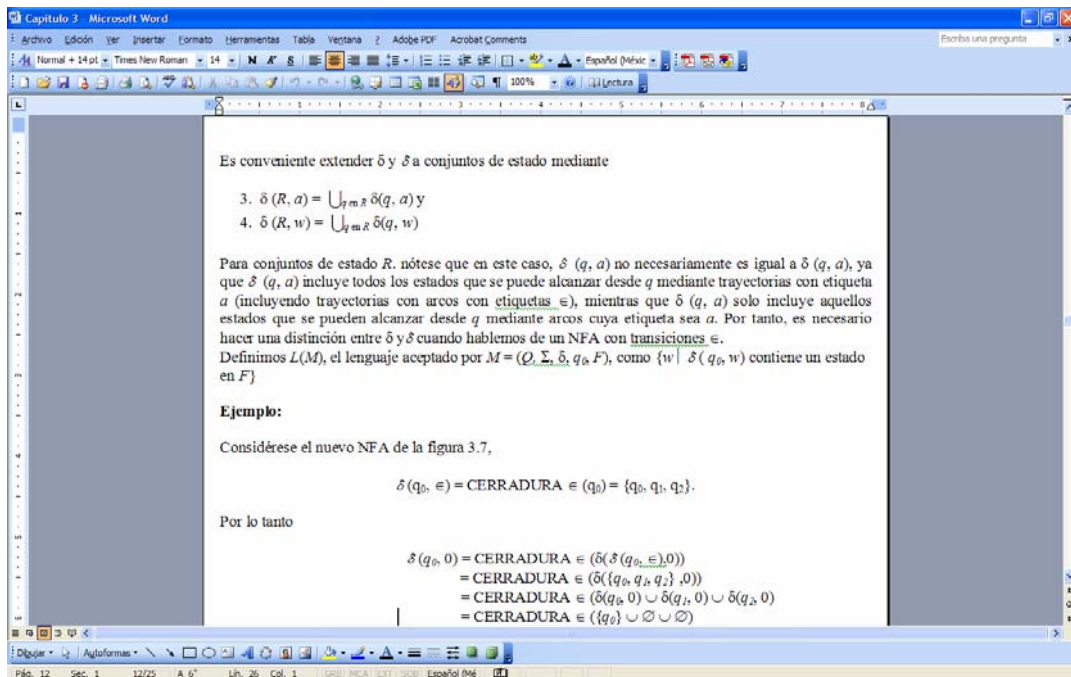


Figura 5.8: Edición de texto en Microsoft Word.

- b) Después de que los textos fueron revisados, ahora se tienen que exportar desde Word e ir pegando parte por parte, cada uno de los textos en la página correspondiente del libro electrónico. Para esto se selecciona el texto que se desea copiar, se presiona Ctrl+c, y después en Authorware se selecciona un *display* y a continuación se selecciona Edit, Paste Special y a continuación Paste Picture (Metafile), como se muestra en la figura 5.9.

Macromedia Flash:

Este software es utilizado principalmente para la elaboración de las animaciones con las que se cuenta en el libro electrónico como se muestra en la figura 5.10. Después de que se realizaron las animaciones, lo siguiente es exportarlas a Authorware, el procedimiento es seleccionar Insert y luego Media y a continuación Flash, con lo cual aparece una ventana para localizar la ubicación del archivo Flash (ver Figura 5.11).

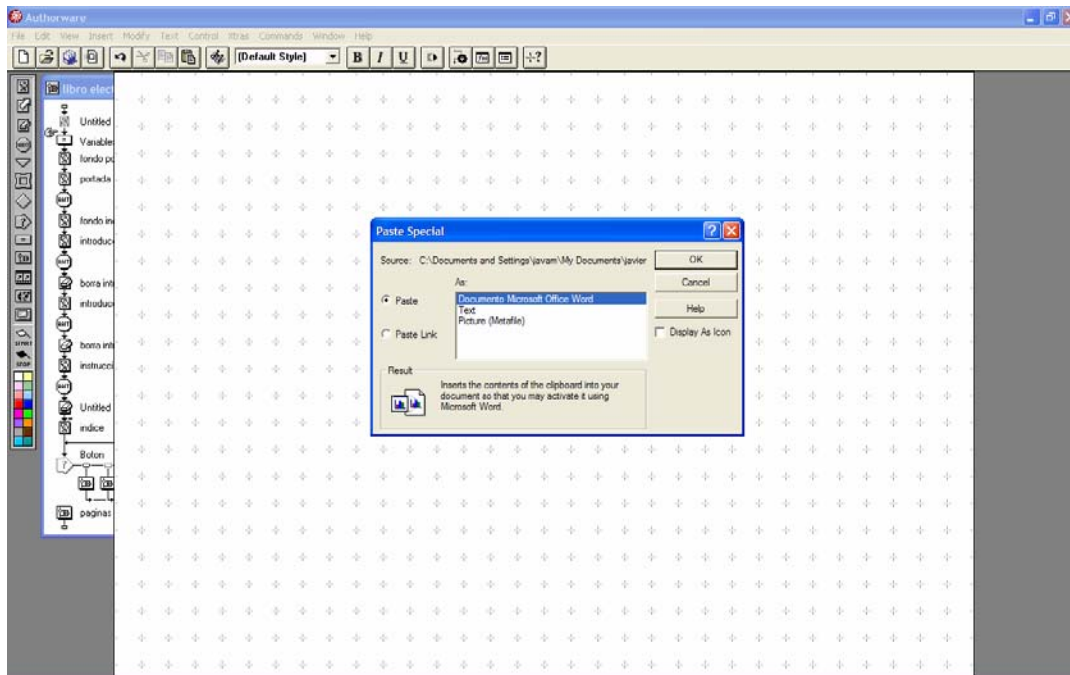


Figura 5.9: Exportación de los textos a Authorware.

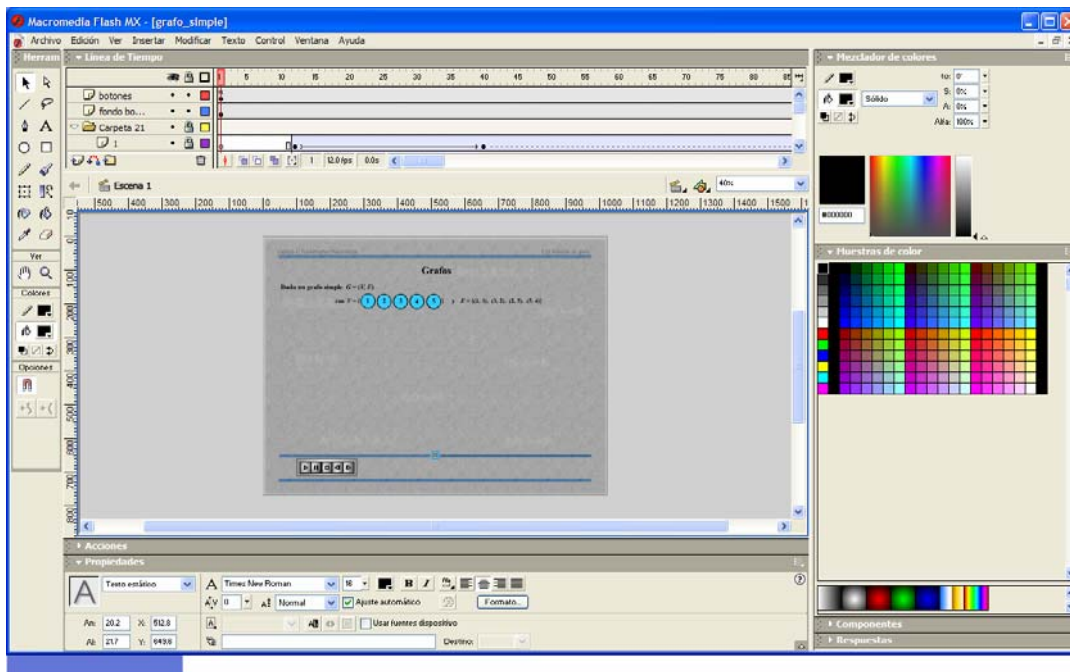


Figura 5.10: Interfaz de Macromedia Flash.

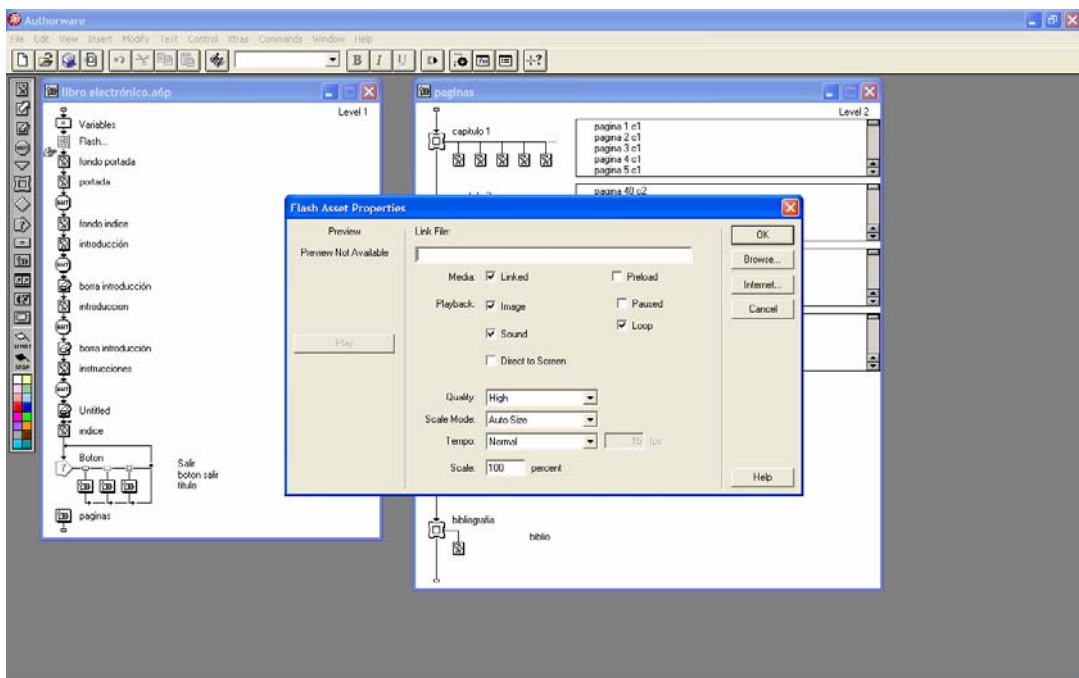


Figura 5.11: Exportación de Flash a Authorware.

Macromedia Fireworks:

Es utilizado para el diseño de los fondos y los botones del libro electrónico, ver figura 5.12.

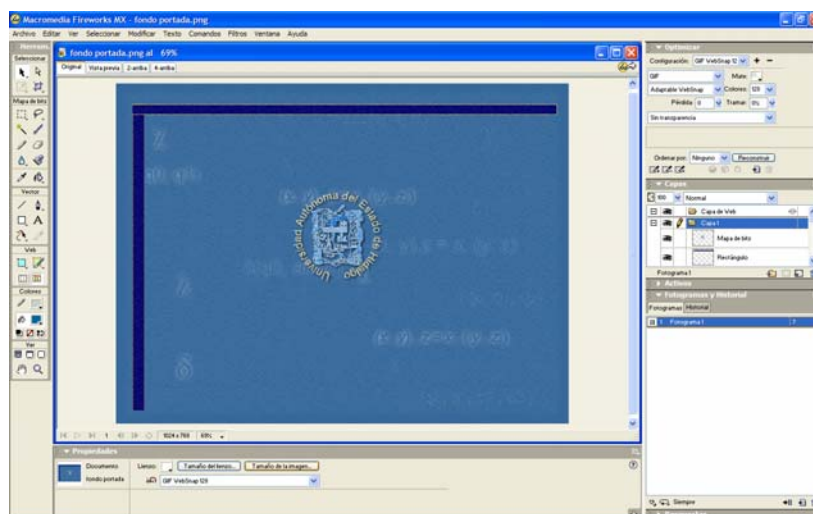


Figura 5.12: Interfaz de Macromedia Fireworks.

El procedimiento para insertar los fondos y los botones es diferente a lo antes mencionado; por ejemplo, para insertar un fondo debe de insertarse

un icono de Display en el menú, se selecciona File y a continuación import, con lo que aparecerá la imagen en dicho Display, ver Figura 5.13.

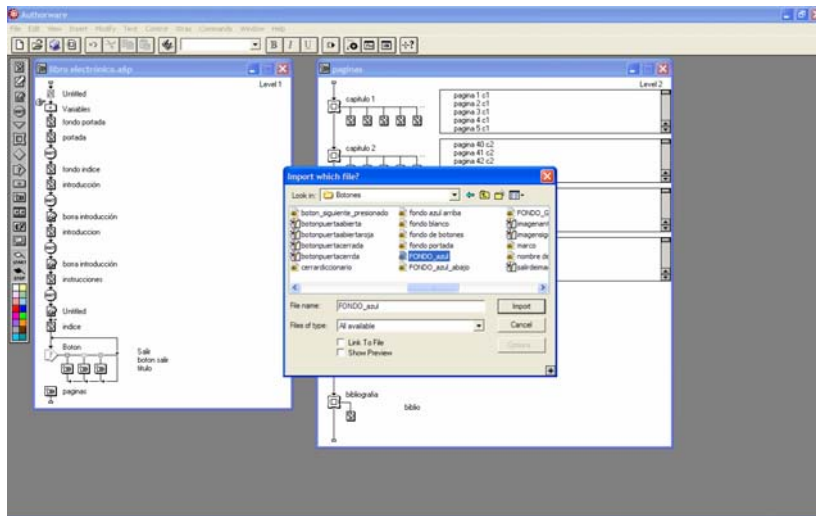


Figura 5.13: Exportación del fondo a Authorware.

Sin embargo, para exportar los botones es otro el procedimiento ya que Authorware cuenta con conjunto de botones predeterminados. Para exportar los botones se debe de elegir el botón que se desea cambiar como se muestra en la figura 5.14.



Figura 5.14: Elección del botón que se desea cambiar.

Después de seleccionar el botón que será cambiado, se da clic en el botón Buttons y aparece la pantalla, ver Figura 5.15, en la cual se muestran los botones disponibles en Authorware; si no se encuentra el botón deseado se presiona el botón (Add) para exportar los nuevos botones.

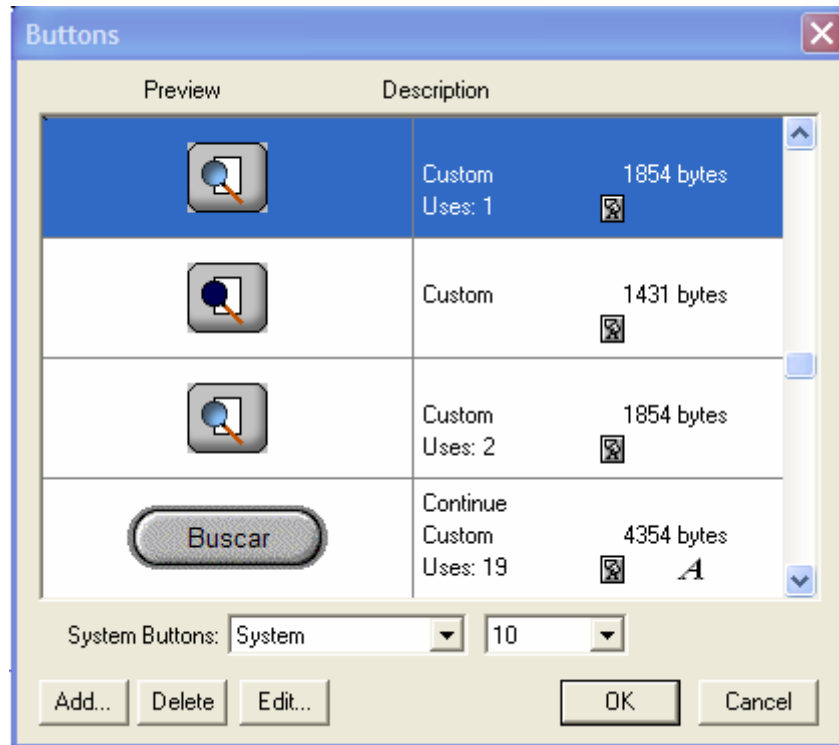


Figura 5.15: Botones disponibles.

Al dar clic en el botón Add, aparecerá otra pantalla en la cual se pueden exportar los botones que fueron hechos en Macromedia Fireworks. Cabe mencionar que en esta pantalla, se puede exportar el mismo botón en sus diferentes estados, como lo son activo, desactivado, presionado y seleccionado, ver Figura 5.16.

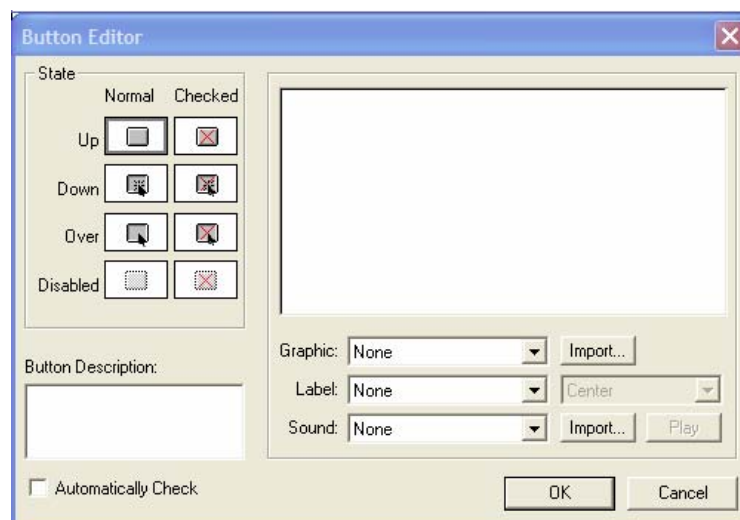


Figura 5.16: Pantalla para la edición de botones.

Paso 6: "Diseño de la estética general que ofrecerá la obra".

La interfaz final del libro electrónico, después de seleccionar los colores (Gris y azul), tipo y tamaño de letra (Times New Roman, tamaño 14 puntos), además de la edición y creación de los botones, se muestra en las figuras 5.17, 5.18 y 5.19.

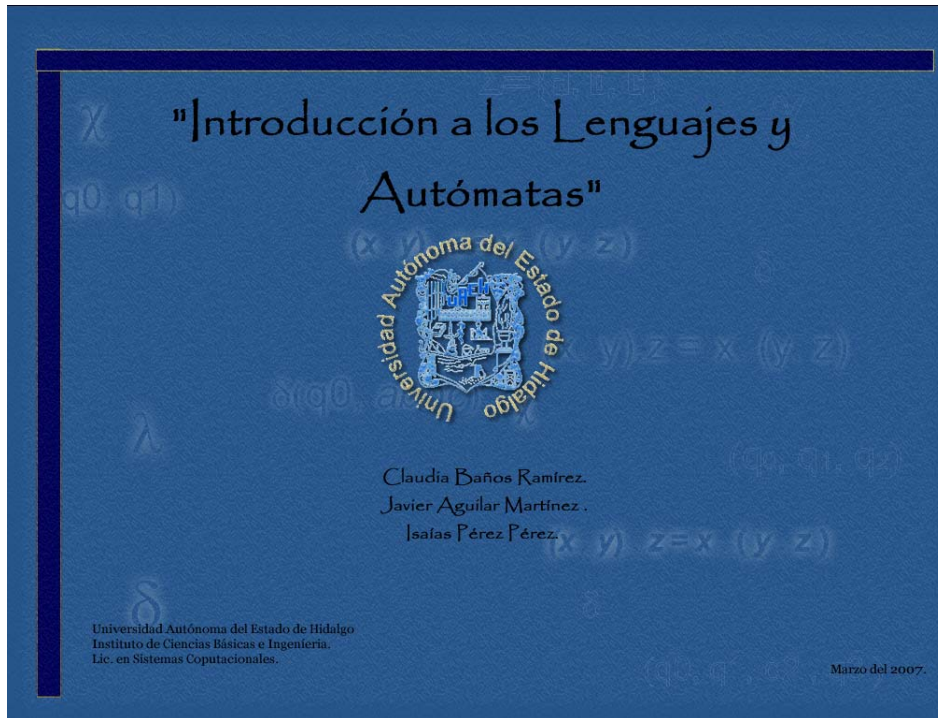


Figura 5.17: Portada del libro electrónico.

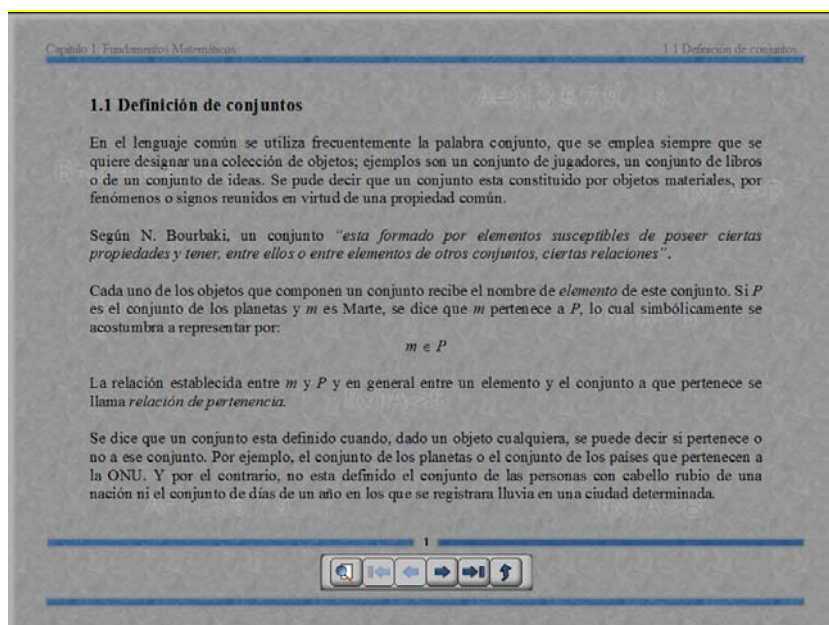


Figura 5.18: Página del libro electrónico.

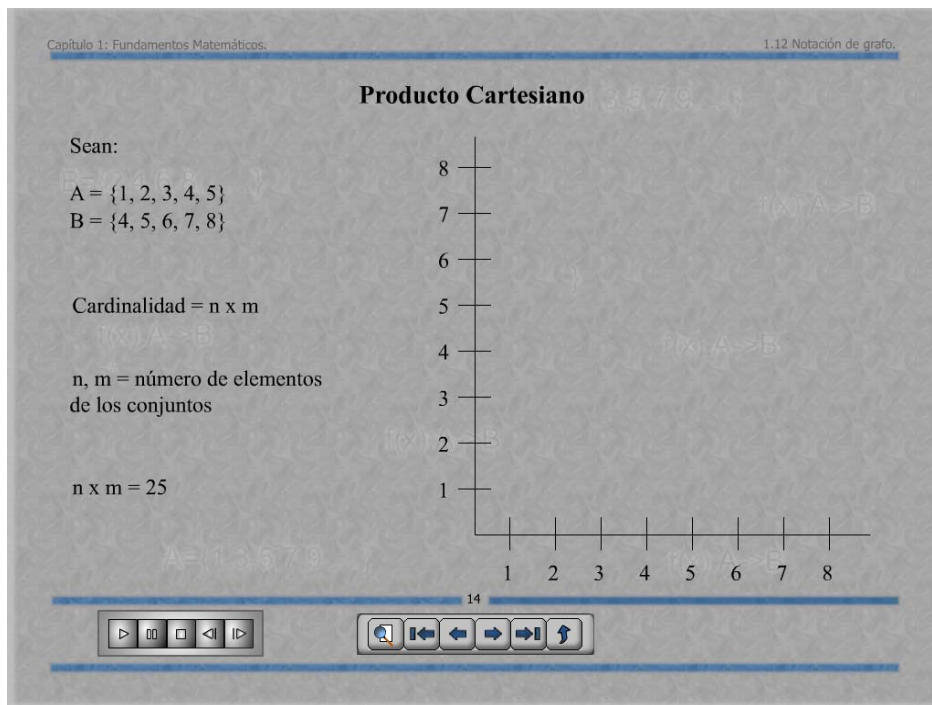


Figura 5.19: Animación del libro electrónico.

Paso 7: “Programar y probar cada una de las etapas, a medida que se van culminando”

La comprobación del libro se realizó en diferentes etapas. Por ejemplo en el caso de las animaciones, cada una fue realizada por separado en macromedia Flash MX y al término de cada una de estas podía comprobarse si la animación realizaba adecuadamente las funciones para las cuales fueron hechas. En lo que corresponde a la realización de los botones, solo se tenía que comprobar si los colores y el tamaño era el adecuado para el libro electrónico. Lo más importante de esta etapa fue comprobar que todos los elementos desarrollados funcionen correctamente en su conjunto, es decir: el libro, el cual fue desarrollado en Authorware, los textos hechos en Microsoft Word, las animaciones hechas en Flash, así como los botones y fondos desarrollados en Fireworks.

Después de unir y configurar todos los componentes antes mencionados, el libro electrónico quedó listo para la evaluación del asesor y posteriormente se les presento a 17 estudiantes de las materias de Lenguajes y Autómatas y Copiladores, pertenecientes a la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, a los cuales se les aplico una encuesta de 5 preguntas.

Con respecto a la **primera pregunta**: "*¿Los temas presentados en el libro electrónico sobre la teoría de la computación, se te dificulta entenderlos? Justifica tu respuesta*". De forma general se menciona que los temas tratados son bastante comprensibles y fáciles de entender. Algunos de los comentarios, sugerencias y observaciones específicas fueron las siguientes:

- Es necesario incluir un glosario.
- El libro está hecho de manera que los temas sean asimilados fácilmente por el usuario.
- Junto con la teoría se anexan ejemplos y la información no es compleja.
- Se considera un libro completo.

Con respecto a la **segunda pregunta**: "*¿Consideras que el libro electrónico te motiva y te ayuda a comprender los temas tratados? Justifica tu respuesta*". Los comentarios recolectados en esta pregunta es que el libro electrónico en la mayoría de los casos los motiva y ayuda a comprender los temas tratados, debido a que los ejemplos hacen más entendible los temas y los cuestionarios permiten confirmar el conocimiento adquirido. Algunos comentarios específicos son:

- Es interactivo, despertando un poco más el interés en el tema.
- Ayuda a comprender y a resolver dudas de los temas tratados.
- En algunas cosas se vuelve tedioso.

Con respecto a la **tercera pregunta**: "*¿Qué ventajas y desventajas le encuentras al libro electrónico presentado?*". Los resultados que se obtuvieron en esta pregunta son:

Ventajas

- Facilidad para poder desplazarse y encontrar la información.
- Los cuestionarios interactivos.
- Contiene todos los temas necesarios sobre la teoría de la computación y bien explicados.
- Muestra varios temas de forma resumida y es más fácil aprender.

Desventajas

- Se vuelve tedioso en algunas partes.
- No se puede copiar o traspasar la información.
- Hace falta más interacción y gráficas.
- Hacen falta más ejemplos.
- Los ejemplos no muestran adecuadamente la secuencia de lo que se está haciendo.

Con respecto a la **cuarta pregunta**: "*¿Qué mejoras se te ocurren para implementarlas en el libro electrónico?*". A continuación se listan las opiniones obtenidas:

- La facilidad de copiar o imprimir el texto.
- En los ejemplos, poner una ventana en donde explique los procedimientos y el término de las animaciones.
- Un glosario con hipervínculos para palabras que no se entienden.
- Poner más gráficas.
- Más ejemplos e interacción con el usuario.
- La ventana de búsqueda sea en español.
- Los problemas propuestos tengan sus respuestas.
- Cambiar el color de fondo de las pantallas, que fueran un poco más claras para distinguir mejor el texto.
- Dentro de los ejercicios, se presente una evaluación global que promedie todos.

Con respecto a la **quinta pregunta**: "*¿Qué opinión, en lo general, tienes sobre el libro electrónico presentado?*", los alumnos opinan que es un buen material, pero que le faltan algunos aspectos por mejorar. Algunos comentarios son:

- Es un buen material para entender de manera más fácil algunos términos y temas que son algo complicados.
- Es fácil de encontrar los temas, es interactivo; además, tiene ejemplos fáciles de entender.

Conclusión

Conclusiones

El presente trabajo permitió lograr el binomio de la multimedia y el libro electrónico, concepto que no es tradicional dentro del contexto de los e-books. Esto se puede considerar un pequeño avance en cuanto al desarrollo clásico de los libros electrónicos, que por lo regular constan de una simple digitalización del libro impreso. Por lo tanto, la multimedia puede ser un ingrediente más en la conformación de libros electrónicos.

El uso de la multimedia permitió desarrollar en el libro electrónico, ejercicios más interactivos que los presentados en los libros tradicionales, provocando en el usuario un mayor interés en los temas tratados. Los temas matemáticos presentados, siempre serán más atractivos si se presentan en un formato electrónico, y haciendo uso de los colores, tipos de letra diversos y animaciones gráficas.

Hay que aclarar, que es necesario considerar de forma independiente, la estructuración de los temas en cuanto a su contenido y orden de aparición (utilización de la metodología de Morganov- Heredia), ya que la edición electrónica de los temas no permite lograr este objetivo de manera intrínseca.

Trabajos futuros

En base a las observaciones, comentarios y sugerencias obtenidas en las encuestas que se generaron con la opinión de los estudiantes de Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, al analizar el libro electrónico generado en este proyecto, se puede pensar en mejorar la interfaz (cambio de color, aumentar el grado de la interactividad con el usuario), la posibilidad de copiar e imprimir el texto presentado en el libro, incluir un glosario de términos e incrementar el número de cuestionarios y ejercicios, en una siguiente versión del libro electrónico.

Además, se propone el desarrollo de un nuevo libro electrónico, que fuese la continuación de la presente obra y en donde se tocan temas sobre los autómatas de pila, máquinas de Turing y sus gramáticas respectivas; así como algunos temas de la teoría de la complejidad. En cada uno de estos temas, deberían presentarse ejercicios con características de animación así como problemarios y cuestionarios, para la retroalimentación del lector.

Anexo I

Modelos Conceptuales
para el Diseño de
Hiperdocumentos

Modelos conceptuales para el diseño de hiperdocumentos

Un libro electrónico en la mayoría de los casos no requiere de una metodología para su elaboración, ya que generalmente las herramientas de autor con las que son elaborados este tipo de libros, cuentan con mecanismos de autoría que tienen la finalidad de servir como elemento de escritura y edición. Esto hace que el libro electrónico pueda ser publicado sin haber pasado por un consejo editorial. Esto depende en gran parte de la calidad que se le quiera dar al producto final, en este caso al libro electrónico. Sin embargo, estas herramientas no resultan tan eficientes cuando se desea elaborar una aplicación con más calidad. Por ello existen diversos modelos que facilitan y mejoran el diseño de hiperdocumentos.

Un modelo de acuerdo con la definición del diccionario de la Lengua Española de la Real Academia (DRAE, 1992), nos dice que es la expresión de una realidad o sistema complejo mediante algún lenguaje formal o simbolismo gráfico que facilita su comprensión y el estudio de su comportamiento.

Como conclusión, si se quiere realizar una aplicación de alta calidad, no es suficiente utilizar una herramienta de autor, si no que también es necesario tomar en cuenta la aplicación de modelos, lo cual nos garantice que sugerirán servicios y facilidades que no se habían tenido en cuenta y planeará soluciones a problemas no previstos en la creación del hiperdocumento.

Modelos basados en grafos

La teoría de grafos fue la primera en ser utilizada para representar la organización de la *hipermedia*. Su utilidad para modelar hiperdocumentos ha sido puesta en práctica en numerosas ocasiones. Los grafos constan de nodos y aristas interrelacionados entre sí. Dentro de los modelos basados en grafos existen dos, los cuales son utilizados para modelar hiperdocumentos: el primero es el modelo HAM, el cual utiliza dígrafos (grafos dirigidos), y el segundo es el propuesto por Tompa el cual emplea *hipergrafos*.

Una de las características más importantes de estos modelos es que ambos usan modelos matemáticos para la representación de un sistema hipermedia, es decir definen algunas de sus funciones básicas para ello, con lo cual se muestra que es mejor realizar primero el modelo en papel para poder hacer las correcciones pertinentes antes de entrar a la fase de diseño de la interfaz.

Los modelos basados en grafos son:

- a) Modelo HAM.
- b) Modelo de Tompa (Hipergrafos).

Modelo HAM (Maquina Abstracta de Hipertexto)

Este modelo fue desarrollado en 1986 y es considerado el primero de los modelos abstractos para la creación de hiperdocumentos. Este modelo proporciona un modelo lógico de hiperdocumento, empleando un dígrafo que matemáticamente se define como un conjunto finito de nodos, un conjunto finito de aristas y en relación que asigna a un par ordenado de nodos una arista.

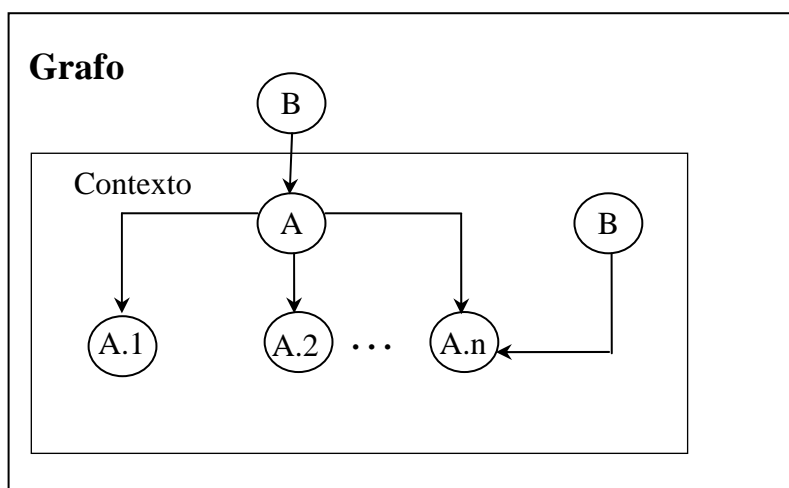


Figura A1.1: Representación de un hiperdocumento como dígrafo.

Este modelo emplea cinco objetos para definir un hiperdocumento, los cuales se mencionan a continuación:

Grafo: es un dígrafo que incluye toda la información que hay relativa a un mismo tema.

Contexto: son particiones del grafo o subdigrafos, que se definen para representar espacios privados de trabajo, como se muestra en la figura A1.1.

Nodos: (B, A y A.i, con i variando desde 1 hasta n, estos se observan en la figura A1.1) contienen una cantidad discreta de información almacenada como bloques de tamaño fijo en un sistema de ficheros.

Enlaces: se corresponden con la definición de aristas de un dígrafo, es decir, son pares ordenados entre un origen y un destino que en la figura A1.1 se han representado gráficamente mediante flechas.

Atributos: son una característica añadida al concepto de dígrafo que permite incluir cierta semántica a los elementos del hiperdocumento.

La definición matemática de los dígrafos impide que se puedan representar enlaces n-arios (enlace cuyo origen o destino esta compuesto por un conjunto de elementos), ya que cada arista tiene un único origen y destino. Por ello, un enlace genérico es de A hasta A.i se representa en la figura A1.1 con una flecha para cada nodo. Tampoco se pueden incluir objetos compuestos, puesto que los nodos son unidades atómicas por lo que para compartir contenidos hay que emplear replicas (en la figura A2.1 el elemento de información B se repite en dos nodos). Esto puede generar un estado inconsistente en la base de información cuando la modificación de un contenido no se efectúa en cada una de las restantes copias.

Modelo basado en hipergrafos

Otro modelo basado en grafos es el empleado por Tompa en el cual se utilizan hipergrafos dirigidos y etiquetados para el modelado de redes hipertextuales. Matemáticamente, un hipergrafo esta formado por un conjunto finito de nodos y otro de aristas, que esta compuesto a su vez por un conjunto finito de nodos. Este método es mas flexible que el utilizado por los dígrafos, ya que este permite la separación entre la estructura y el contenido, así como la definición de objetos compuestos y enlace n-arios. En la figura A1.2 se muestra como el dígrafo de la figura A1.1 se convierte en un hipergrafo.

El modelo utiliza dos elementos diferentes para representar los elementos de contenido y las estructuras en que estos se incluyen (esto es, los nodos, representados mediante círculos en la figura A1.2), con el fin de que diferentes estructura compartan una misma página de información o incluso un conjunto de páginas (en la figura A1.2 puede verse como el contenido B, simbolizado mediante un cuadrado, se asigna a dos nodos distintos). De esta forma, se elimina el riesgo de incurrir en un estado inconsistente de la base de información que se podría producir en los dígrafos. Este modelo incluye enlaces n-arios con múltiples etiquetas, con el fin de agrupar conexiones que estén relacionadas por alguna razón o de tener enlaces genéricos, en figura A1.2 se observa como la arista que parte de A llega a un conjunto de etiquetas.

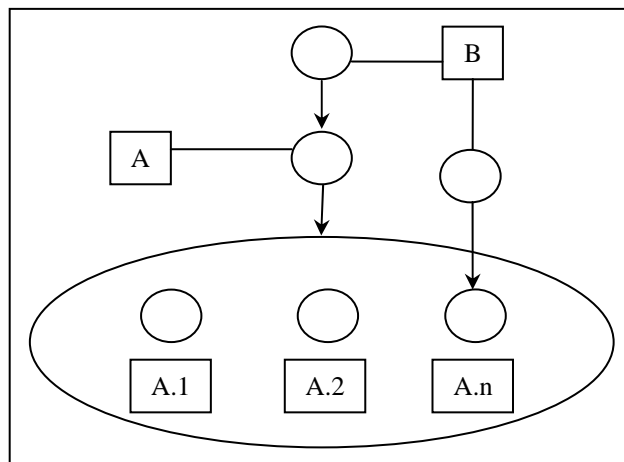


Figura A1.2 Representación de un hiperdocumento como hipergrafo.

Modelos basados en redes de Petri

Las redes de Petri son empleadas frecuentemente para formalizar procesos. Una red de Petri esta compuesta por dos conjuntos disjuntos, finitos y no vacíos de posiciones y transiciones, entre los cuales se definen dos funciones que establecen las precondiciones que deben cumplirse para que una transición se active y las poscondiciones que se producen como consecuencia de su activación. Una red de Petri tiene un estado inicial en el que varias posiciones están activas o marcadas (p_1 y p_2 en la figura A1.3), cuando todas las posiciones que llegan a una transición (o precondiciones) están marcadas, la transición se considera activa y su selección provoca el marcado de las posiciones que parten de ella (o poscondiciones). Por ejemplo si se elige la transición t_1 de la figura A1.3, se marcaran sus postcondiciones: p_3 , p_4 y p_5 .

Las redes de Petri plantean una dificultad añadida al ya complejo proceso de diseño, puesto que no resulta evidente definir la red de Petri que corresponde a un hiperdocumento. Además, existen dos problemas que hay que tener en cuenta para asegurar que su funcionamiento no sea imposible ni impredecible: los ciclos y la accesibilidad. Un ciclo se produce cuando una transición tiene elementos en su conjunto de entradas producidos por ella misma, lo cual implica que se debe controlar que existan unas condiciones que aseguren tanto su inicio como su finalización. También es preciso comprobar que en el diseño de la red todas las posiciones son accesibles, es decir, que siempre existe una secuencia de activaciones de transiciones y posiciones que permiten alcanzarlas desde el estado inicial. Los modelos que hacen uso de las redes de Petri son:

- a) Modelo Trellis.
- b) Modelo de Hiperredes.

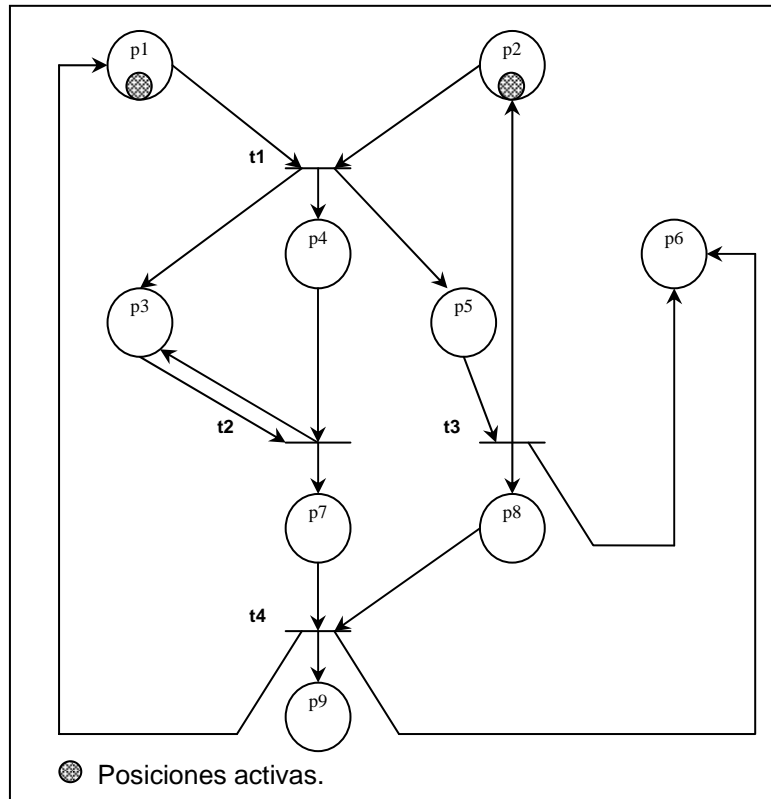


Figura A1.3: Red de Petri.

Modelo Trellis

En este modelo se utilizan redes de Petri, formadas por posiciones (nodos y elementos de contenido) y transiciones (botones), para representar un sistema hipertextual jerárquico. A nivel dinámico, todas aquellas posiciones y transiciones activas se tratan como elementos visibles, que son mostrados al usuario de forma que si las condiciones técnicas lo permiten, es posible visualizar varios nodos a la vez. El modelo Trellis, con el fin de preservar la confidencialidad, sugiere diseñar una red de Petri para cada tipo de usuario, en la que solo se incluya a la información a la que cada usuario tiene permiso de acceso.

Modelo de hiperredes

El modelo de hiperredes es una ampliación del modelo Trellis. Este modelo utiliza unas estructuras denominadas Hiperredes, las cuales son redes de Petri en las que las posiciones y transiciones pueden ser de distintos tipos. Las transiciones son definidas como relaciones semánticas aumentadas con atributos, de tal manera que sea posible representar enlaces referenciales y estructurales. También se incluyen posiciones de diferentes clases permitiendo que guarden información de tipo estructural. A diferencia del modelo Trellis, este cuenta con la característica de navegar de dos formas

distintas: la primera es la navegación automática, en la cual el sistema le muestra al usuario un camino predeterminado por el cual se puede navegar. La segunda es la navegación multinivel controlada, en esta el sistema le permite al usuario acceder a la información de la forma que desee.

Modelos basados en lenguajes formales

Estos modelos emplean *lenguajes formales* los cuales permiten expresar sin ambigüedades ni restricciones la estructura y el comportamiento requeridos. La desventaja de estos modelos es que exigen un conocimiento de un lenguaje formal, ya que de lo contrario su utilización es limitada como vehículo de comunicación.

Los modelos basados en lenguajes formales son:

- a) Modelo Dexter.
- b) Modelo Amsterdam.
- c) Modelo Orientado a Objetos.

Modelo Dexter

El modelo Dexter puede considerarse como el primer modelo genérico. Desde su perspectiva, un sistema hipertextual se descompone en tres niveles.

- **Nivel de Presentación:** facilita el acceso, visualización y manipulación del hiperdocumento, aunque, dada la gran diversidad de herramientas que podría incluir, solo se ofrece un limitado modelo sobre el mecanismo de presentación.
- **Nivel de Almacenamiento:** se describe una base de información compuesta por una jerarquía de componentes (nodos), que contiene datos y que se interrelacionan por medio de enlaces.
- **Nivel Interno:** se detalla el contenido y la estructura interna de cada uno de los componentes. El modelo no describe este nivel y deja abierta la posibilidad de trabajar conjuntamente con otros modelos de referencia.

El nivel de almacenamiento requiere un mecanismo para definir direcciones que hagan referencia a puntos específicos dentro de los contenidos de los nodos, para solucionar estos problemas se introduce el concepto de *ancla*, que permite enlazar tramos de caracteres entre si, mantenido la separación entre el nivel interno y el de almacenamiento.

Modelo Amsterdam

Este modelo esta basado en los modelos Dexter y CMIF (Modelo para la Representación y Manipulación de Contenidos de Carácter Multimedia). Este modelo tiene como meta satisfacer cinco requisitos de las aplicaciones hipermediales.

- La especificación de diversos medios dinámicos en el mismo nodo.
- La especificación de la representación de la información de mayor nivel que en el modelo Dexter.
- La combinación de objetos compuestos, teniendo en cuenta restricciones impuestas por los canales de difusión de la información.
- La inclusión de relaciones temporales entre contenidos dinámicos.
- La posibilidad de definir contextos para los enlaces, es decir, la posibilidad de determinar que contenidos afectados por la activación de un enlace.

Modelo orientado a objetos

Este modelo utiliza como base los principios de la orientación a objetos, sus principales características son:

- El hiperdocumento es una estructura de clase.
- Su mayor innovación es la definición de diferentes categorías de enlaces utilizando atributos.
- El modelo utiliza un enlace como conexión dirigida entre dos nodos.
- Pueden definirse enlaces n-arios.

Modelos con notaciones gráficas

Hasta ahora se han tratado modelos que utilizan la representación grafica, los cuales están basados en modelos matemáticos y los modelos cuya base son los lenguajes formales.

Existen otro tipo de modelos que potencian el empleo de notaciones graficas, que de manera similar a los métodos clásicos de diseño de sistemas de información, permiten obtener una representación visual de la estructura y funcionamiento del sistema. Esto se logra a través de una notación sencilla, que se convierte en un medio de comunicación entre los miembros del equipo de desarrollo, aunque por lo regular carece de ambigüedad y rigurosidad a comparación de otros métodos más formales.

El modelo que utiliza notaciones graficas es:

- a) Modelo HDM.

Modelo HDM (Modelo para el Diseño de Hipertexto)

El modelo HDM permite definir especificaciones de alto nivel del sistema que se va a producir y puede emplearse para realizar un diseño más detallado utilizando por ejemplo, algunos de los modelos anteriormente vistos, que se pueden implementar directamente. Otras características son las siguientes:

- Esta formado por grandes estructuras de información llamadas entidades.
- Contiene tres tipos de enlaces: de perspectiva, estructurales y de aplicación.
- Puede realizar un diseño a partir de dos fases:
 - Preliminar o esquema.
 - Creación de instancias.

Modelo genérico para hipermedia (Labyrinth)

Es un modelo de hipermedia que proporciona elementos formales (componentes, relaciones y operaciones) para especificar la estructura y el comportamiento de esta tipo de aplicaciones no lineales, multimedia e interactivas. Además, el modelo incluye mecanismos para definir soluciones formales a problemas típicos de entornos cooperativos como son la seguridad de la información, el control de versiones o la personalización. Los mecanismos de seguridad del modelo permiten definir categorías de manipulación que dependen del contexto para preservar la integridad de la información y listas negativas de control de acceso para garantizar un cierto nivel de confidencialidad.

Labyrinth es un modelo general para el diseño y especificación de aplicaciones hipermedia cuyas características, relevantes son las siguientes:

- Ofrece elementos para especificar la estructura de cualquier hiperdocumento, incluyendo mecanismos de composición que permiten definir y gestionar agregaciones y generalizaciones.
- Permite modelar y gestionar dinámicamente comportamientos por medio de eventos y de un conjunto completo de operaciones. De hecho los eventos permiten especificar comportamientos que van mas allá de las capacidades de navegación del hiperdocumento.
- Los contenidos tienen asociado un espacio de representación de forma que se puede definir el mas apropiado para cada tipo de contenidos multimedia.
- Las anclas pueden colocarse en cualquier posición o área de cualquier espacio de representación.

- Se pueden establecer sincronizaciones y alineamientos entre contenidos, de manera que se da lugar a presentaciones multimedia más armónicas. Además, dichas relaciones temporales o espaciales pueden definirse dinámicamente por medio de eventos.
- Grupos y usuarios individuales pueden definir vistas del hiperdocumento, a los que se llama hiperdocumentos personalizados.
- La inclusión de usuarios y la definición de categorías de acceso proporcionan la base formal sobre la que se especifican políticas de seguridad durante el proceso de diseño. Las categorías de seguridad se definen en función de los tipos de operaciones que pueden hacerse en cualquier sistema hipermedia (navegación, personalización y edición).

Un hiperdocumento se define en Labyrinth como la unión de un hiperdocumento básico, común para todos los usuarios, y una serie de hiperdocumentos personalizados, cada uno de los cuales pertenece a un usuario o grupo. Mientras que el hiperdocumento básico contiene los componentes básicos y comunes de la aplicación, en las personalizaciones se guardan las modificaciones de esos componentes así como otros nuevos que los usuarios definen en sus vistas personales. La figura A1.4 muestra la composición del hiperdocumento empleando la notación HDM para ello.

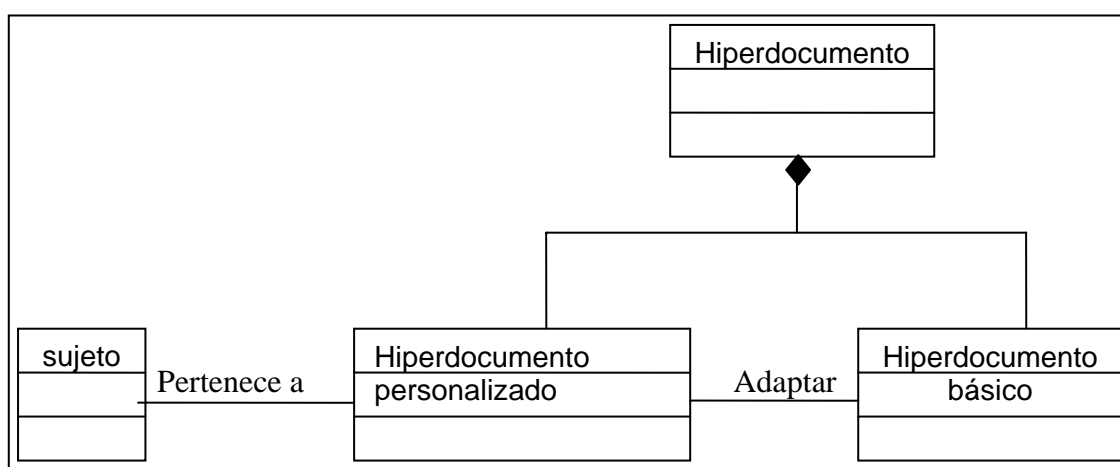


Figura A1.4: Composición de un hiperdocumento en Labyrinth.

El hiperdocumento básico se define por medio de la siguiente tupla:

<U, N, C, L, A, B, E, lo, al, el, ac>

"U", "N", "C", "L", "A", "B" y "E" son, respectivamente, conjuntos de usuarios (individuales y grupos), nodos (contenedores abstractos de información), contenidos (elementos de información), enlaces (relaciones entre nodos/contenidos), anclas (puntos/áreas que actúan como inicio/ fin

de un enlace), atributos (propiedades y características) y eventos (acciones que se ejecutan bajo determinadas condiciones). El resto de los componentes son funciones que permiten, respectivamente, establece donde se ubican los contenidos ("lo"), a quien se asignan los atributos ("al") y los eventos ("el") y que categoría de acceso tiene un usuario o grupo para un contexto dado ("ac"). [2][18]

Anexo II

Manual del usuario

Introducción

Con el fin de facilitar la navegación, el siguiente manual sirve como ayuda para especificar las opciones y acciones con las que cuenta el libro electrónico: "Introducción a los Lenguajes y Autómatas".

Portada

Al iniciar el libro electrónico, aparece la pantalla de inicio (portada), la cual se muestra en la figura A2.1, dicha pantalla permite acceder a la siguiente página, haciendo clic con el puntero del Mouse en la o presionar cualquier tecla.

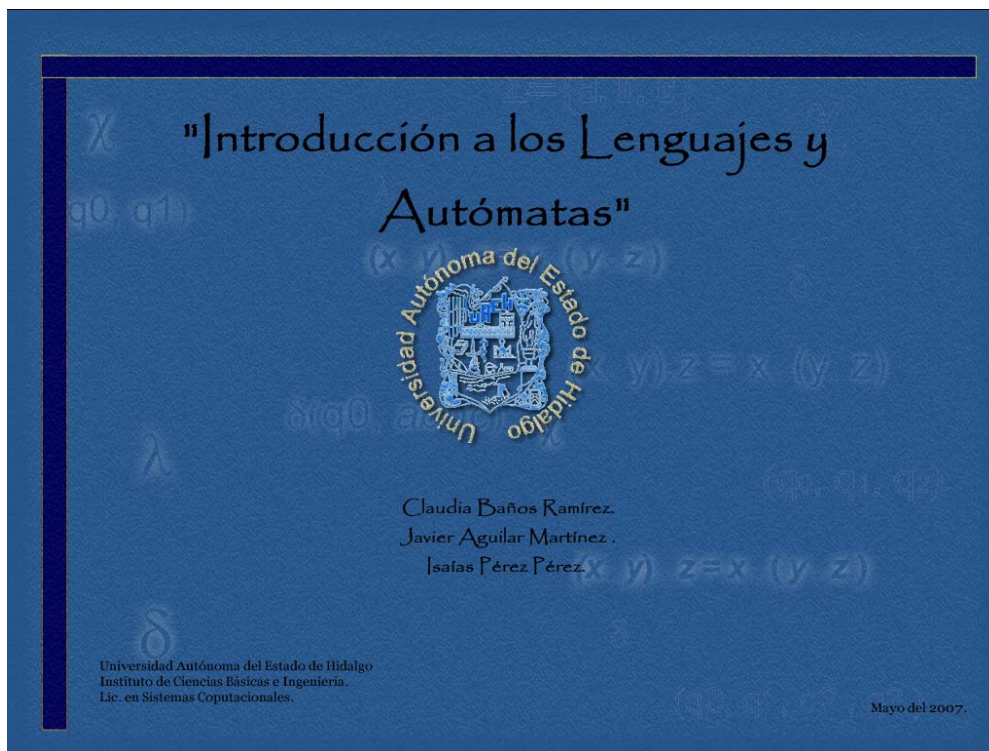


Figura A2.1: Portada del libro electrónico.

Introducción, instrucciones e índice

La siguiente página en aparecer es la introducción, cuya imagen se muestra en la figura A2.2, la cual funciona de la misma forma que la portada, ya que avanza con un clic o presionando una tecla. Lo mismo sucede con la pantalla de instrucciones, en la cual se muestra el uso de los botones del libro electrónico en la figura A2.3.

La siguiente pantalla en aparecer es la de Índice (ver Figura A2.4), por medio del cual se puede tener acceso a cada uno de los tres capítulos del

libro. Después de elegir algún tema dando clic, éstos aparecen en la pantalla. En esta misma pantalla existe el vínculo de la Bibliografía, en la cual al dar clic, muestra la bibliografía del libro electrónico. Otro componente con el que cuenta el índice es el botón salir, el cual funciona dando clic sobre él o simplemente presionando la tecla "F7".

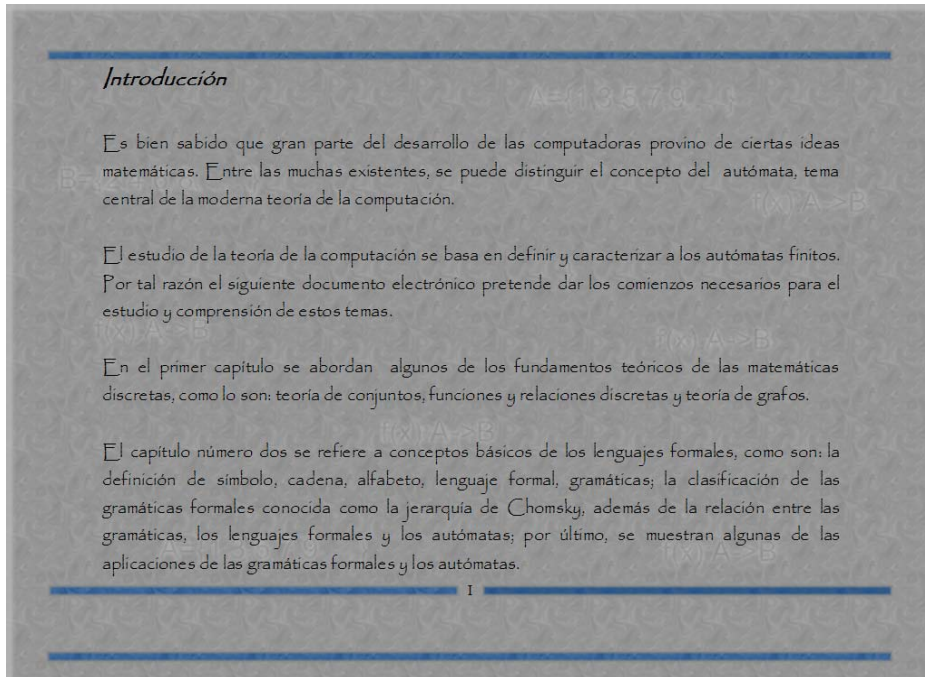


Figura A2.2: Introducción del Libro electrónico.

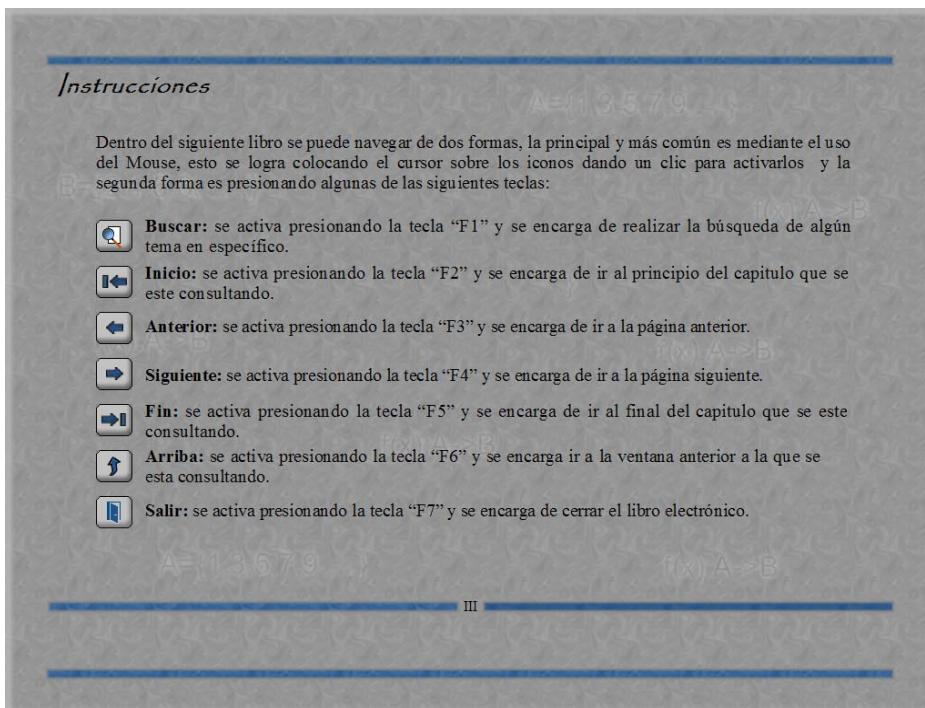


Figura A2.3: Instrucciones del libro electrónico.

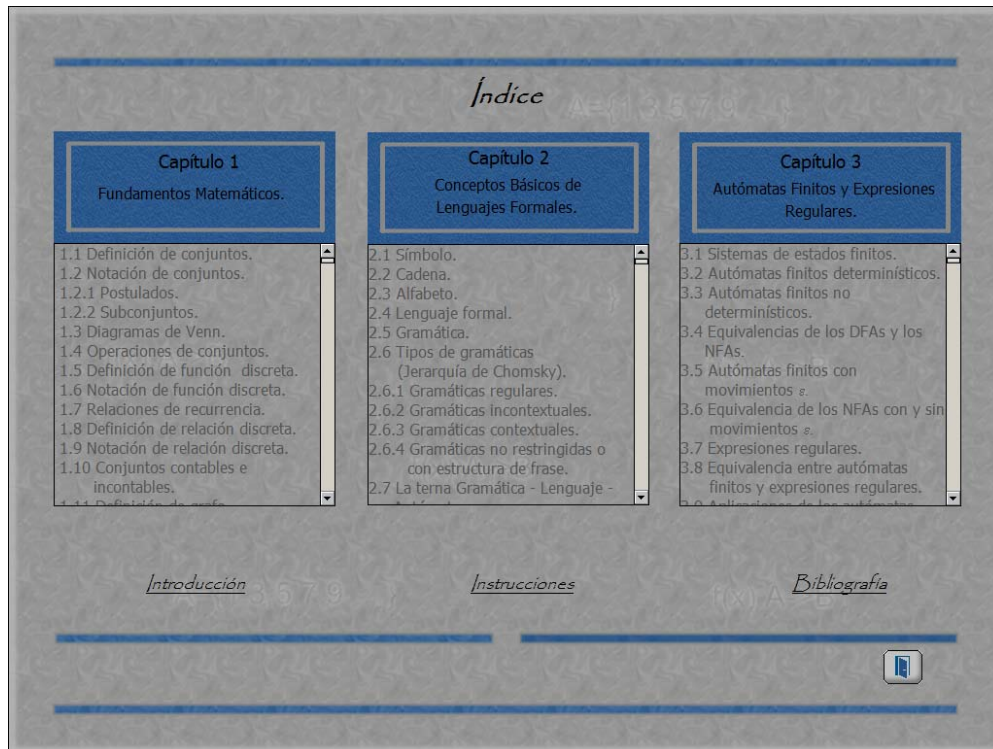


Figura A2.4: Pantalla del índice del libro electrónico.

Dentro de cada una de las páginas, aparece el panel de navegación el cual se muestra en la figura A2.5, a continuación se describen cada uno de sus botones:

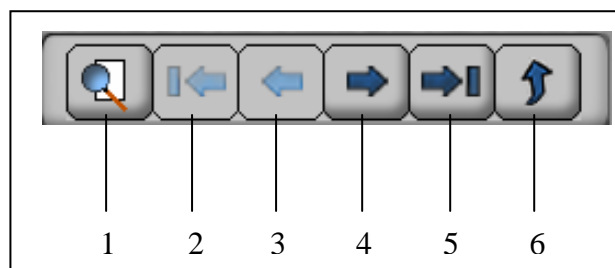


Figura A2.5: Panel de navegación.

- 1) **Botón de Búsqueda:** Sirve para realizar la búsqueda de algún tema en específico; funciona dando clic sobre el botón de búsqueda o presionando la tecla "F1", con lo que aparecerá la ventana que se muestra en la figura A2.6. En esta pantalla como se muestra en la figura, se debe colocar la palabra que se desea buscar y a continuación presionar el botón Find, con lo cual se mostraran los resultados de la búsqueda. Para ir a la página deseada, sólo se tiene que seleccionar con el Mouse y presionar el botón Go to Page.
- 2) **Botón Inicio:** al presionar este botón, el libro regresa al principio del capítulo que se este consultando; en caso de que se esté en la primer

página del capítulo, este botón aparecerá inactivo. Funciona dando clic sobre el botón o presionando la tecla "F2".

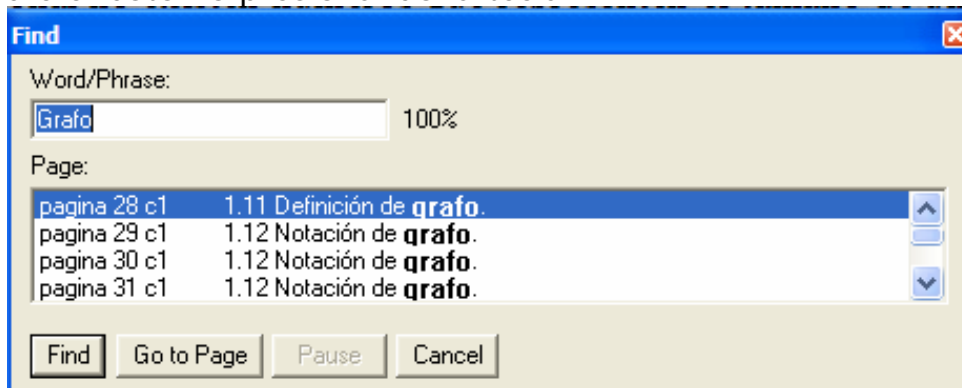


Figura A2.6: Ventana de buscar palabra.

- 3) **Botón Anterior:** funciona dando clic con el Mouse o presionando la tecla "F3" en el teclado, y su función es regresar a la página anterior consultada. Al igual que el botón Inicio, éste se encuentra inactivo si se encuentra en el inicio del capítulo consultado.
- 4) **Botón Siguiente:** funciona dando clic con el Mouse o presionando la tecla "F4". Sirve para pasar a la página siguiente y al llegar al final, se desactiva.
- 5) **Botón Fin:** sirve para ir al final del capítulo; que se esté consultando y funciona dando clic en el botón o presionando la tecla "F5".
- 6) **Botón Arriba:** sirve para regresar al índice si el usuario se encuentra consultando alguno de los capítulos del libro, o para regresar a la página que tiene el vínculo el cual llevo al anexo que se este consultando. Se activa dando clic en el icono o presionando la tecla "F6"

Botones de las animaciones

El libro electrónico cuenta con animaciones las cuales tienen un panel de control, el cual se muestra en la figura A2.7.

Los botones son:

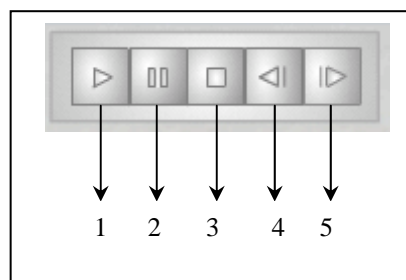


Figura A2.7: Panel de control de las animaciones.

- 1) **Botón Play:** sirve para reproducir la animación.
- 2) **Botón Pause:** permite detener la animación en un momento específico.
- 3) **Botón Stop:** permite detener la animación y regresarla a su punto de inicio.
- 4) **Botón Anterior:** sirve para regresar la animación cuadro por cuadro.
- 5) **Botón Siguiente:** sirve para adelantar la animación cuadro por cuadro.

Questionarios

Los cuestionarios presentan diferentes tipos de preguntas las cuales son:

- a) **Preguntas de opción múltiple:** en este tipo de preguntas el usuario podrá seleccionar la respuesta que considere correcta dando clic, e inmediatamente sabrá si su respuesta fue correcta o incorrecta, ya que aparecerá un texto e imagen que se lo indicara, como se muestra en la figura A2.8.



Figura A2.8: Pregunta de opción múltiple.

- b) **Preguntas de verdadero y falso:** las preguntas de verdadero y falso le permiten al usuario elegir si la oración que se presenta es Verdadera o Falsa, como se muestra en la figura A2.9.



Figura A2.9: Pregunta de verdadero y falso.

- c) **Preguntas de complementar:** en las preguntas a complementar aparecerá un espacio en el cual el usuario puede introducir la palabra o palabras que crea conveniente, en la figura A2.10 se muestra un ejemplo.

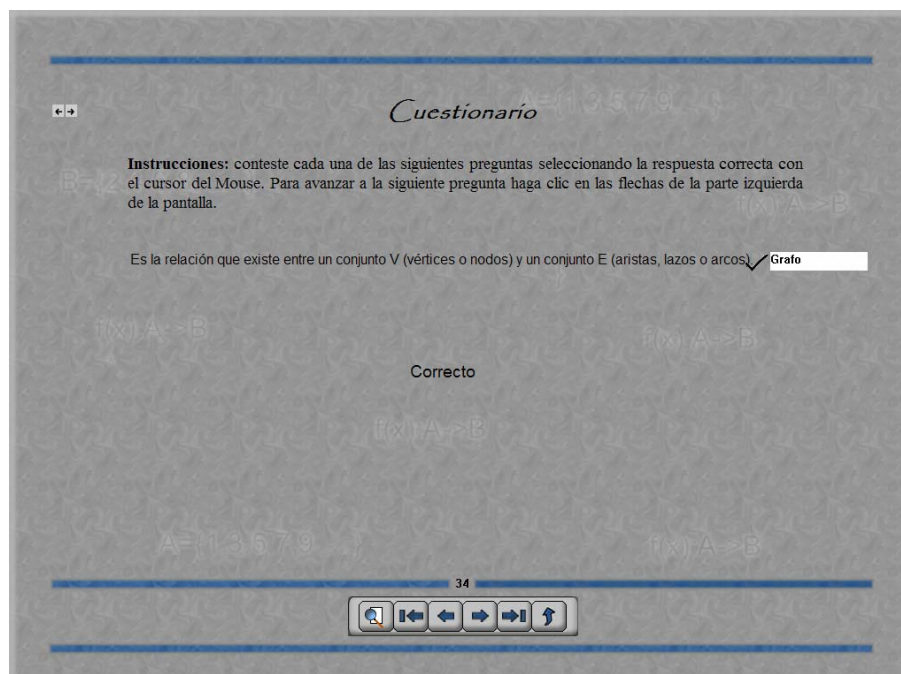


Figura A2.10: Pregunta de complementar.

Otro ejemplo es el que se muestra en la figura A2.11, en este tipo de pregunta el usuario podrá complementar cada una de las definiciones que se muestran, arrastrando las etiquetas que aparecen en la parte inferior.



Figura A2.11: Pregunta de complementar arrastrando etiquetas.

Para pasar a la siguiente pregunta se debe dar clic en la flecha que aparece en la parte superior izquierda de la pantalla o con la tecla (\rightarrow) y para regresar la tecla (\leftarrow).

Una vez terminado el cuestionario aparecerá una tabla de resultados, la cual se muestra en la figura A2.12, en ella se presenta el número de preguntas contestadas por el usuario, las respuestas correctas, las respuestas incorrectas y su puntuación.

<u>Tabla de resultados</u>	
# de preguntas:	10
Respuestas correctas:	7
Respuestas incorrectas:	3
<hr/>	
Puntuación:	70%

Figura A2.12: Tabla de resultados.

Anexo III

Estándares y formatos para libros electrónicos

Estándares

Un estándar es un requisito, regla o recomendación basada en principios probados y en la práctica, representa un acuerdo de un grupo de profesionales oficialmente autorizados.

Los estándares se dividen en:

- **Locales:** diseño o práctica aceptada desde una industria, organización profesional o entidad empresarial.
- **Nacionales:** se refiere a una convención aceptada por una amplia variedad de organizaciones dentro de una nación.
- **Internacionales:** consenso entre organizaciones de estándares a nivel mundial.

El objetivo de los estándares es hacer las cosas más fáciles, definiendo las características de los objetos y sistemas que se utilizan cotidianamente. Las ventajas que se obtiene con el uso de estándares son:

Una terminología común: esto permite que los diseñadores sepan que están discutiendo los mismos conceptos, con lo que se pueden hacer valoraciones comparativas.

El mantenimiento y la evolución: debido a que todos los programas tienen la misma estructura en un mismo estilo.

Una identidad común: lo que hace que todos los sistemas sean fáciles de reconocer.

Reducción en la formación: los conocimientos son más fáciles de transmitir de un sistema a otro, por ejemplo si las teclas de órdenes están estandarizadas.

Salud y seguridad: si los sistemas han pasado controles de estandarización es difícil que tengan comportamientos inesperados [3].

Estándares OEB (Open E-Book)

El Instituto Nacional para Estándares y Tecnología de Estados Unidos (NIST) es el patrocinador del consorcio Open-eBook (OEB), que agrupa no sólo a grandes editoriales, distribuidoras de libros y bibliotecas, sino también a empresas de alta tecnología fabricantes de dispositivos y programas para producir y leer libros electrónicos. La propia Microsoft ha estado muy activa dentro del consorcio, con lo cual se ha aprovechado para intentar dominar el naciente mercado del libro digital.

Como puede suponerse, el objetivo del consorcio OEB es crear estándares para la publicación electrónica. Su primer resultado, aparecido en septiembre de 1999, son las normas para crear libros OEB usando un

lenguaje de la familia *XML*. El estándar OEB es en gran parte compatible con los ya citados *HTML 4.0* y *XHTML*. Además, es un subconjunto muy básico de estos estándares, y los textos resultantes son accesibles, aun con poco cuidado que ponga el autor en conseguirlo. Para las personas ciegas o con discapacidad visual es posible acceder a los ficheros de texto en formato OEB usando las mismas adaptaciones que se usan para navegar por la Web.

Otro de los avances realizados por el consorcio OEB es la definición de la estructura de una publicación OEB, es decir, la forma como se deben montar todos los ficheros que componen un libro digital para que puedan ser manipulados como una entidad, por los programas lectores de libros.

El problema es que el consorcio OEB no ha definido todavía una forma para garantizar los derechos de propiedad de los libros que adopten dicho formato y Microsoft ha aprovechado esta laguna para intentar introducir su formato alternativo (formato LIT).

El estándar OEB tiene las siguientes especificaciones para la estructura de publicaciones electrónicas:

Las especificaciones tienen la intención de dar y proveer contenido, herramientas y guías comunes, las cuales aseguran fielmente, la exactitud, accesibilidad y una adecuada presentación para el contenido electrónico sobre distintas plataformas de libros electrónicos.

Las especificaciones buscan reflejar el establecimiento de un contenido con formato estándar, el cual tenga un contenido descriptivo y que pueda ser usado por proveedores de libros electrónicos (publicistas, agentes, autores, etc.) permitiendo que el contenido sea provisto para múltiples sistemas de lectura.

Estándares de consorcio DAISY

DAISY ("Digital Audio Información System"/ "Sistema de Información Audio Digital") es un estándar de libro digital multimedia, desarrollado por la empresa del mismo nombre, que tiene como objetivo proporcionar publicaciones accesibles por personas con discapacidades visuales. La empresa está formada por bibliotecas e instituciones públicas y privadas.

Ya han aparecido varias versiones de este estándar, que está ahora en el nivel 3.0, basadas en el lenguaje *SMIL*. También se han publicado directrices y se han dado cursos sobre cómo producir libros hablados, estructurados con formato DAISY, pero todavía no parece que se estén comercializando de forma regular, por lo menos en lengua castellana, a

pesar de que ya existen programas y dispositivos para leerlos. En Japón y en Suecia es donde estos libros están ya más introducidos.

La mayoría de libros DAISY que se producen están compuestos principalmente por audio estructurado, es decir, por ficheros de audio a los que se podrá acceder tanto secuencialmente como en acceso directo, a partir de los ficheros de texto marcado que los acompañan. Estos ficheros de texto estarán preparados para facilitar la navegación entre los distintos componentes de audio. Los ficheros de sonido podrán tener distintos formatos, ya que su lectura depende del dispositivo o programa que emplee el usuario para acceder a la publicación, pero lo más probable es que el formato MP3 sea el de uso más frecuente.

No obstante, el DAISY permite incorporar también texto, y es así mismo factible crear libros DAISY totalmente de texto, que se pueden leer con voz sintética si el sistema de lectura incluye esta facilidad. Entre el documento que es sólo texto y el que es sólo audio existen todas las variantes posibles. El caso más completo sería el de un libro que presente su contenido en los dos medios, texto y voz grabada, y que además se pueda leer sincronizando la audición de la voz con la presentación del texto que se está leyendo. Las personas que tienen dificultades para leer textos en tinta pueden confiar en un futuro en los libros electrónicos, ya que podrán acceder a gran cantidad de información, ya sea porque se publican en formatos de texto fácilmente accesibles, como el OEB, o en el formato multimedia DAISY, especialmente diseñado para personas con problemas auditivos, cuya calidad es muy superior.

Formatos electrónicos

Los libros electrónicos se pueden plasmar en diversos formatos electrónicos, lo cual se reduce al uso de diversos tipos de archivos de datos con un formato específico; estos van desde una simple transcripción del texto en un procesador de textos hasta formatos con diversas prestaciones, como candados para la copia, diversas facilidades para su lectura y capacidad de buscar e interrelacionar palabras específicas, con otras partes del documento.

Los tipos conocidos de formatos electrónicos, son:

- a) Texto plano.
- b) Texto estructurado.
- c) Formato PDF.
- d) Formato SGML.
- e) Formato LIT.
- f) HTML.

a) Texto plano

Todos los textos producidos con los editores y procesadores de textos más corrientes, como el Bloc de Notas y el Corel WordPerfect, Lotus Word Pro o Microsoft Word, están en texto plano. Proporcionan escasas facilidades para navegar entre los componentes que contiene el texto y sólo están estructurados para ser leídos en secuencia, como si estuviesen grabados en una cinta. Es cierto que muchos de estos textos llevan intercaladas, entre lo que es propiamente contenido conceptual, numerosas marcas para describir su formato, pero estas marcas sirven sólo para describir cómo dicho contenido debe visualizarse en la pantalla o imprimirse en la impresora; no sirven para indicar la estructura conceptual del documento. Por ejemplo, un capítulo puede iniciarse con un título al que se asigna una fuente y un tamaño iguales a los utilizados para el resto de títulos de capítulo, pero nada impide que se usen los mismos para indicar el autor y los datos editoriales, por lo que estas marcas no son suficientes para identificar el inicio de capítulo.

La ventaja de este formato es que no requiere un sistema de producción específico, de modo que cualquier usuario puede crearlos usando las mismas aplicaciones que usa para crear cualquier otro contenido. Sus limitaciones, no obstante, hacen que no sea adecuado para la publicación digital. La obligada lectura secuencial, con sólo unas pocas facilidades de búsqueda, no es la única. Por otro lado, no se han llegado a desarrollar unos estándares oficiales sobre las marcas de formato a usar, y son todas propietarias de un fabricante. Los formatos más populares como el RTF (Rich Text Format) y el DOC del Microsoft Word están asociados a programas concretos y no tienen, por lo tanto, la universalidad requerida por el mercado. Esto ha obligado a que la mayoría de textos planos que se están distribuyendo sean totalmente planos, o sea, sin ni siquiera las aludidas marcas de formato, proporcionando únicamente los caracteres ASCII o ISO propios del sistema operativo empleado. Este hecho aumenta la incomodidad que con toda razón se les atribuye.

Cuando estos textos se distribuyen en la mayoría de idiomas (posiblemente en todos con la excepción del inglés) tienen el problema añadido de los diferentes juegos de caracteres que usan los distintos sistemas informáticos, de forma que un texto aceptable en un sistema, por ejemplo el *MS-DOS*, es casi ilegible en otro, como *Windows 95/98*, ya que muchos caracteres han cambiado de representación.

b) Texto estructurado

Como se ha explicado, un texto plano no contiene información que facilite su manipulación automática. Por manipulación automática se entiende el uso

de programas informáticos para transformar el texto con fines diversos, como visualizarlo en pantalla, imprimirlo, traducirlo a otra lengua, leerlo en voz sintética o convertirlo a *braille*. La forma más habitual de facilitar todas estas manipulaciones es añadir al texto "marcas", llamadas también "etiquetas", que proporcionan información sobre la estructura del texto, que no se debe de confundir con las de representación. Las etiquetas de estructura proporcionan información sobre la función de un determinado fragmento dentro del conjunto del documento, señalando aspectos tales como si es el título, el nombre del autor, si es un elemento de una lista o una nota del traductor. Las marcas pueden variar mucho según el tipo de manipulación que se prevé realizar. Serán distintas, por ejemplo, si la aplicación prevista es la impresión para su publicación o si es la traducción automática a otro idioma. Por ese motivo se han desarrollado numerosos sistemas de marcado como por ejemplo: el PDF y el SGML.

c) Formato PDF

La característica fundamental de este formato es que permite la obtención de publicaciones electrónicas que conservan su diseño original. En ellas se pueden incorporar otros objetos como son video, sonido, etc. Este formato fue desarrollado por la firma norteamericana *Adobe* y está concebido para que sea enviado fácilmente a través de redes de amplio alcance. Sus principales características son:

- La unidad básica de apariencia es una página, tal como una hoja de papel.
- El documento puede ser visualizado en la forma en que fue concebido independientemente de la plataforma en que se lea, pues conserva el diseño original de la publicación (formato, ilustraciones a todo color, fuentes tipográficas, color interior, etc.).
- Estos documentos son portables, lo que los hace independientes de la plataforma en que se han creado; es decir, un documento realizado en ambiente Macintosh puede ser perfectamente visualizado en Unix o Windows.
- Permite realizar enlaces hipertextuales (links) a otros objetos. Estos enlaces realzan el valor de la publicación electrónica, pues facilitan navegar a través del documento sin tener que leerlo linealmente; permiten ejecutar otras aplicaciones tales como: programas, documentos, WWW, así como mostrar imágenes de vídeo, etc.
- Generalmente no pueden ser editados
- Tiene protección de la lectura del documento mediante una clave.
- Pueden contar con protección para impedir la impresión, modificación, copia de textos, gráficos o adición de notas al documento si el autor así lo decide.

- Permite realizar búsquedas a texto completo en una colección de documentos con índice, con el Adobe Catálogo.
- Pueden contener bookmarks, que no son más que tablas de contenido mejoradas que se muestran en un panel separado de la ventana principal, permitiéndole al lector observarlas al mismo tiempo que lee el documento y saltar en cualquier momento a otro tema que le interese. Son otra forma de enlaces (links).
- Pueden contener thumbnails, que son pequeñas ilustraciones que presentan las páginas en forma de miniaturas en un panel separado de la ventana principal. Mediante el mouse es posible ampliar o reducir la visión del documento, desplazarse a la página deseada, mover páginas de un lugar a otro, borrarlas o insertarlas.
- Los documentos en formato .PDF pueden ser impresos tal y como fueron creados [14].

d) Formato SGML

El Lenguaje Estándar Generalizado para Anotaciones [ISO86] fue establecido por la Organización Internacional de Estandarización (ISO) y unifica la aplicación de los conceptos de anotación estructural. SGML no es un formato de almacenamiento ni un procesador de texto; es un metalenguaje con el cual se pueden definir lenguajes de anotación con los que se puede almacenar y procesar texto. SGML tiene tres ventajas principales:

- Hace énfasis en las anotaciones estructurales en lugar de las procedurales. El estándar de SGML no incluye información sobre como deben ser interpretadas las anotaciones. Su principal objetivo es describir las unidades lógicas de un documento, más no como deben ser tipografiadas.
- Posee el concepto de tipos de documentos. Informalmente, siempre se han asociado los documentos con los que se cuenta, por ejemplo: memorandums, cartas, reportes, artículos, libros, etc. SGML formaliza esta idea al crear la noción de Definición de Tipo de Documento (Document Type Definition ó DTD). Una DTD describe una clase o familia de documentos con ciertas características comunes.
- Contenido independientemente del sistema. SGML evita la dependencia de los conjuntos de caracteres, tales como *ASCII* y *EBCDIC*, específicos a fabricantes de equipo. SGML utiliza caracteres que normalmente se encuentran en casi todos los sistemas y define mecanismos para emplear caracteres especiales o poco comunes.

Una Definición de Tipo de Documento (DTD) es una descripción formal de una clase de documentos. Este formalismo permite verificar si un documento es miembro de una clase dada. Dicha verificación se realiza con

la ayuda de un analizador léxico-sintáctico de SGML que utiliza como entrada la DTD y el documento y reporta si este último es miembro o no de la clase definida por la primera.

SGML logra la independencia de la plataforma-procesador de texto que utiliza una organización. Normalmente, la transición de un procesador de textos de un fabricante a otro es una tarea que requiere que cada uno de los documentos sea convertido al nuevo formato si no se quiere caer en el riesgo de que en el futuro el documento sea ilegible, que no es el caso con SGML. Por otro lado, permite independencia del conjunto de representación de caracteres del equipo que se utiliza, por lo que es transparente migrar de una máquina que utilice *ASCII Extendido* a otra que utilice *UNICODE* o *ISO 8859-1*.

SGML no es un producto comercial, sino que es un estándar universal, por lo que el usuario no está limitado a una aplicación en especial. Es decir, los documentos son archivados usando software empaquetado, pero si en el futuro el departamento de sistemas decide cambiar ya sea de plataforma o programa de texto, los documentos continúan siendo accesibles sin necesidad de reconversión. Por ejemplo, una solución de uso común actualmente, son los "imaging systems" en los que se archiva tanto el texto como la imagen de éste, para referencia posterior. Por lo tanto, el sistema ideal de éste tipo usaría SGML para archivar el texto anotado y alguna otra representación apropiada para las imágenes. [16]

e) Formato LIT de Microsoft

La principal característica del formato LIT no está en la forma como se produce el libro, sino en el proceso de cifrado o "compilación" posterior, que cifra con hasta tres llaves el texto plano original; llaves que sólo puede usar para acceder al contenido con el gratuito *MS Reader*.

De hecho, el texto de los documentos LIT está basado también en el lenguaje XML. El formato LIT "casi" cumple con el estándar OEB según palabras de Microsoft. Microsoft se ha aprovechado de que el estándar OEB no resuelve el problema de gestionar los derechos de propiedad intelectual y solucionar este problema ha sido la clave para que presente una propuesta que puede crear un monopolio de graves consecuencias para la literatura y la cultura en general. Como no se conocen con exactitud las especificaciones del formato LIT, tanto la producción como la lectura de libros en este formato requieren siempre el uso de los programas gratuitos que Microsoft o sus empresas colaboradoras, como Overdrive, distribuyen para realizar estas funciones. Microsoft apoyó el estándar OEB y se despertó la esperanza de que el sector dispusiera, al fin, de una base que diese a todos los interesados las mismas posibilidades de competir, garantizando el

intercambio de libros entre distintos programas, tanto lectores como productores de documentos. Microsoft se basa en el citado estándar como una facilidad adicional, pues la forma más rápida de producir libros LIT es a partir de libros OEB, pero al mantener secretos los cambios entre LIT y OEB busca desviar el caudal de esfuerzos generados por la definición del estándar hacia su propio molino. Si es el LIT el formato que se imponga al final, sobre el OEB o incluso sobre el PDF, Microsoft tendrá el monopolio del libro digital, al ser el LIT exclusivo de su empresa. En realidad, nadie cree que esto ocurra así, incluso si el LIT se impone, es seguro que en poco tiempo se descubrirán y revelarán las interioridades del LIT, pero de momento, Microsoft tiene un período de ventaja sobre sus competidores hasta que esto ocurra. Lo deseable es que cuando el LIT ya no sea un secreto, se vuelva al OEB como base del libro digital. [15]

f) HTML

El HTML (Hypertext Markup Language, Lenguaje de Marcación de Hipertexto) es un lenguaje de marcas diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas Web. Gracias a Internet y a los navegadores del tipo Explorer, Mozilla, Firefox o Netscape, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos.

HTML es hijo de SGML, aunque hay unas versiones de XHTML que son descendientes de XML y exigen que se escriba mucho más para facilitar la vida a los navegadores, que son aquellos que muestran información en pantalla.

No hay especificación oficial del HTML 1.0 porque ya existían múltiples estándares informales del HTML cuando se decidió crear un estándar oficial. Los trabajos para crear un sucesor del HTML, posteriormente llamado 'HTML+', comenzaron a finales de 1993. El HTML+ se diseñó originalmente para ser un superconjunto del HTML que permitiera evolucionar gradualmente desde el formato HTML anterior. A la primera especificación formal de HTML+ se le dio, por lo tanto, el número de versión 2.0 para distinguirla de esos "estándares no oficiales" previos. Los trabajos sobre HTML+ continuaron, pero nunca se convirtió en un estándar.

El borrador del estándar HTML 3.0 fue propuesto por el recién formado W3C en marzo de 1995. Con él se introdujeron muchas nuevas capacidades, tales como facilidades para crear tablas, hacer que el texto fluyese alrededor de las figuras y mostrar elementos matemáticos complejos. Aunque se diseñó para ser compatible con HTML 2.0, era demasiado complejo para ser implementado con la tecnología de la época y, cuando el borrador del estándar expiró en septiembre de 1995, se abandonó debido a la carencia

de apoyos de los fabricantes de navegadores Web. El HTML 3.1 nunca llegó a ser propuesto oficialmente, y el estándar siguiente fue el HTML 3.2, que abandonaba la mayoría de las nuevas características del HTML 3.0 y, a cambio, adoptaba muchos elementos desarrollados inicialmente por los navegadores Web Netscape y Mosaic. La posibilidad de trabajar con fórmulas matemáticas que se había propuesto en el HTML 3.0 pasó a quedar integrada en un estándar distinto llamado MathML.

El HTML 4.0 también adoptó muchos elementos específicos desarrollados inicialmente para un navegador Web concreto, pero al mismo tiempo, comenzó a limpiar el HTML, señalando algunos de esos elementos como 'desaprobados'.

HTML utiliza etiquetas o marcas, que consisten en breves instrucciones de comienzo y final, mediante las cuales se determinan la forma en la que debe aparecer en el navegador el texto, así como también las imágenes y los demás elementos, en la pantalla del ordenador. [10]

Glosario

Glosario

ActiveX: es uno de los mecanismos que usan los programas de computadoras para comunicarse con las bases de datos, darles órdenes y obtener resultados de ellas.

Ancla: posición en la que se definen el inicio o fin de un enlace.

ASCII: el código ASCII (acrónimo inglés de American Standard Code for Information Interchange — Código Estadounidense Estándar para el Intercambio de Información), pronunciado generalmente [áski], es un código de caracteres basado en el alfabeto latino tal como se usa en inglés moderno y en otras lenguas occidentales. Fue creado en 1963 por el Comité Estadounidense de Estándares (ASA, conocido desde 1969 como el Instituto Estadounidense de Estándares Nacionales, o ANSI) como una refundición o evolución de los conjuntos de códigos utilizados entonces en telegrafía. Más tarde, en 1967, se incluyeron las minúsculas, y se redefinieron algunos códigos de control para formar el código conocido como US-ASCII. El código ASCII utiliza 7 bits para representar los caracteres, aunque inicialmente empleaba un bit adicional (bit de paridad) que se usaba para detectar errores en la transmisión.

ASCII Extendido: se denomina ASCII extendido a cualquier juego de caracteres de 8 bits en el cual los códigos 32 a 126 (0x20 a 0x7E) coinciden con los caracteres imprimibles de ASCII, así como los caracteres comúnmente llamados "de espacio", estos son los códigos de control de 8 a 13 (0x08 a 0x0D), ambos inclusive. Las codificaciones de ASCII extendido utilizan además parte o la totalidad de los códigos superiores a 128 para codificar caracteres adicionales a los caracteres imprimibles ASCII.

Braille: el braille es un sistema de lectura y escritura táctil pensado para personas ciegas. Fue inventado por el francés Louis Braille a mediados del siglo XIX, que se quedó ciego debido a un accidente durante su niñez mientras jugaba en el taller de su padre. Cuando tenía 13 años, el director de la escuela de ciegos y sordos de París-donde estudiaba el joven Braille le pidió que probara un sistema de lecto-escritura táctil inventado por un militar llamado Charles Barbier para transmitir órdenes a puestos de avanzada sin tener necesidad de delatar la posición durante las noches. Louis Braille, al cabo de un tiempo descubrió que el sistema era válido y lo reinventó utilizando un sistema de 8 puntos. Al cabo de unos años lo simplificó dejándole en el sistema universalmente conocido y adoptado de 6 puntos. El braille resulta interesante también por tratarse de un sistema de numeración binario que precedió a la invención de los ordenadores.

Cícero o Pica: la tipometría es el sistema de medición utilizado en las tipografías. Se trata de un sistema vigesimal, siendo su unidad el punto, cuya equivalencia es 316 unidades de milímetro. 12 puntos = 1 cícero o pica. 6 picas o cíceros son igual a una pulgada.

Display: icono de Macromedia Authorware que permite insertar texto e imágenes en diferentes formatos.

DirectX: es una colección de APIs creadas para facilitar tareas relacionadas con la programación de juegos en la plataforma Microsoft Windows. El kit de desarrollo de DirectX es distribuido gratuitamente por Microsoft. Las bibliotecas de DirectX eran originalmente distribuidas por los desarrolladores de juegos con sus paquetes, pero más tarde fueron incluidas en Windows. Su última versión es la 10.

Drag and Drop: (Arrastrar y soltar), es un término muy usado en informática que se refiere a la acción de arrastrar y soltar con el ratón objetos de una ventana a otra o entre partes de una misma ventana o programa. Los objetos arrastrados son habitualmente archivos, pero también pueden ser arrastrados otros tipos de objetos en función del programa.

DVD: también conocido como "Digital Versatile Disc" o "Disco Versátil Digital", anteriormente llamado "Digital Video Disc" o "Disco de Video Digital", es un formato de almacenamiento óptico que puede ser usado para guardar datos, incluyendo películas con alta calidad de vídeo y audio. Se asemeja a los discos compactos en cuanto a sus dimensiones físicas (diámetro de 12 u 8 cm), pero están codificados en un formato distinto y a una densidad mucho mayor. A diferencia de los CD, todos los DVD deben guardar los datos utilizando un sistema de archivos denominado UDF, el cual es una extensión del estándar ISO 9660, usado para CD de datos. El DVD Forum (un consorcio formado por todas las organizaciones que han participado en la elaboración del formato) se encarga de mantener al día sus especificaciones técnicas.

EBCDIC: siglas en inglés de Extended Binary Coded Decimal Interchange Code. EBCDIC es un código binario que representa caracteres alfanuméricos, controles y signos de puntuación. Cada carácter está compuesto por 8 bits = 1 byte, por eso EBCDIC define un total de 256 caracteres. Existen muchas versiones ("codepages") de EBCDIC con caracteres diferentes, respectivamente sucesiones diferentes de los mismos caracteres. Por ejemplo al menos hay 9 versiones nacionales de EBCDIC con Latín 1 caracteres con sucesiones diferentes. EBCDIC es un producto de IBM para ordenadores centrales. El siguiente es el código CCSID 500, una

variante de EBCDIC. Los caracteres 0x00–0x3F y 0xFF son de control, 0x40 es un espacio, 0x41 es no-saltar página y 0xCA es un guión suave.

Enlace: interconexión entre dos puntos, de forma que la activación del origen provoca la recuperación del destino.

Ergonómico: es el campo de conocimientos multidisciplinarios que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al entorno artificial construido por el hombre relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de éste. En todas las aplicaciones su objetivo es común: se trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores.

Fuentes Antidentadas: son las que permiten que no se distorsionan las fuentes al agrandar las imágenes.

Grafo dirigido: matemáticamente se define como un conjunto finito de nodos, un conjunto finito de aristas y la relación que asigna a un par ordenado de nodos una arista.

Grafo: en matemáticas y en ciencias de la computación, un grafo es el objeto abstracto básico de estudio en teoría de los grafos. Informalmente, un grafo se concibe y se representa como un conjunto de objetos llamados vértices o nodos unidos por enlaces llamados aristas. Las aristas pueden tener dirección (grafo dirigido).

Guión: son piezas cortas y notas que describen con gran detalle cada imagen, animación, segmento de película, sonido, texto y señales de navegación.

Hipergrafo: se define como el conjunto finito de nodos y otro de aristas, que esta compuesto a su vez por un conjunto finito de nodos.

Hipermedia: es un medio que comparte usos y características del hipertexto, y además tiene la cualidad de ser multimedia.

Hipertexto: en computación, hipertexto es un paradigma en la interfaz del usuario cuyo fin es el de presentar documentos que puedan, según la definición de Ted Nelson, "ejecutarse cuando sea solicitado".

HTML: en inglés de HyperText Markup Language (lenguaje de marcas hipertextuales), lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y

presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas Web. Gracias a Internet y a los navegadores del tipo Internet Explorer, Opera, Firefox o Netscape, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos y también de los más fáciles de aprender.

Instancia: en programación una instancia se produce con la creación de un objeto perteneciente a una clase (instanciar una clase), que hereda entonces sus atributos, propiedades y métodos para ser usados dentro de un programa de computación, bien sea como contenedores de datos o como partes funcionales del programa al proveer en su interior funcionalidades de tratamiento de datos y procesamiento de la información que han sido programadas con anterioridad en la clase a la que pertenece.

ISO: la Organización Internacional para la Estandarización es una organización internacional no gubernamental, compuesta por representantes de los organismos de normalización (ONs) nacionales, que produce normas internacionales industriales y comerciales. Dichas normas se conocen como normas ISO y su finalidad es la coordinación de las normas nacionales, en consonancia con el Acta Final de la Organización Mundial del Comercio, con el propósito de facilitar el comercio, facilitar el intercambio de información y contribuir con unos estándares comunes para el desarrollo y transferencia de tecnologías.

ISO 8859-1: es una norma de la ISO que define la codificación del alfabeto latino, incluyendo los diacríticos (como letras acentuadas, ñ, ç), y letras especiales (como ß, Ø), necesarios para la escritura de las siguientes lenguas originarias de Europa occidental: Afrikaans, Alemán, Aragonés, Catalán, Danés, Escocés, Español, Feroés, Finés, Francés, Gaélico, Gallego, Inglés, Islandés, Italiano, Neerlandés, Noruego, Portugués, Sueco y Vasco. También conocida como Alfabeto Latino n.º 1 o ISO Latín 1. Esta norma pertenece al grupo de juegos de caracteres de la ISO conocidos como ISO-8859 que se caracterizan por poseer la codificación ASCII en su rango inicial (128 caracteres) y otros 128 caracteres para cada codificación, con lo que en total utilizan 8 bits. Los caracteres de ISO-8859-1 son además los primeros 256 caracteres del estándar ISO 10646 (Unicode).

JavaScript: es un lenguaje interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas Web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C. Al contrario que Java, JavaScript no es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, ya que no dispone de Herencia, es más bien un lenguaje basado en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base (prototipos) y extendiendo su funcionalidad.

Knowledge Objects: objetos que ayudan a la creación de cuestionarios y problemarios dentro de Macromedia Authorware.

Lenguajes Formales: en matemáticas, lógica, y ciencias de la computación, un lenguaje formal es un conjunto de palabras (cadenas de caracteres) de longitud finita formadas a partir de un alfabeto (conjunto de caracteres) finito.

Libro Electrónico: un libro electrónico o digital (e-Book) es una publicación electrónica, cuyo contenido esta compuesto por hipertexto, también cuenta con recursos multimedia, como el audio y el video.

LMS: sistemas de Gestión del Aprendizaje (Learning Management Systems - LMS) también llamados Sistemas de Gestión de Contenidos de Aprendizaje que, normalmente, están basados en Web. Un Sistema de Gestión del Aprendizaje (plataforma de teleformación, entorno virtual de enseñanza-aprendizaje, sistema telemático de teleformación, etc.) es un software instalado en un servidor que se utiliza para la creación, gestión y distribución de cursos a través de Internet. Por lo tanto, el objetivo fundamental del LMS es la de servir de contenedor de cursos, pero también incorporan otras herramientas para facilitar la comunicación y el trabajo colaborativo entre profesores y estudiantes, herramientas de seguimiento y evaluación del alumno, etc. Así, un LMS, en la actualidad, puede contar, entre otras, con herramientas de comunicación (sincrónica y asincrónica), herramientas de generación de contenidos y actividades, herramientas informativas, herramientas de gestión administrativa, etc. Algunos ejemplos de las herramientas más populares que integran, son: agendas, glosarios, foros, chat, videoconferencia, audiconferencia, streaming, weblogs, webinars, e-portfolios, estadísticas, etc.

Mac OS X: es el actual sistema operativo de la familia de ordenadores Macintosh. En el año 1997 se nombró a Steve Jobs CEO de Apple, y éste decidió terminar con el sistema operativo Mac OS clásico (Mac OS 7, 8 y 9) (que carecía de características modernas presentes en los sistemas de su tiempo) y crear un nuevo sistema operativo tomando como punto de partida a NEXTSTEP, el sistema operativo que Steve Jobs había estado desarrollando con la empresa NeXT (adquirida por Apple). Mac OS X es un sistema operativo de la familia UNIX, pero donde el gestor de ventanas X11, característico de estos sistemas, ha sido sustituido por otro denominado Aqua, desarrollado íntegramente por Apple.

Macromedia Dreamweaver MX: es un editor WYSIWYG de páginas Web, creado por Macromedia (actualmente Adobe Systems). Es el programa de este tipo más utilizado en el sector del diseño y la programación Web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como

Macromedia Flash y, recientemente, por su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium. Su principal competidor es Microsoft Frontpage. Tiene soporte tanto para edición de imágenes como para animación a través de su integración con otras herramientas.

Macromedia Shockwave: Adobe Shockwave (o simplemente Shockwave) es un plugin para navegadores Web que permite la reproducción de contenidos interactivos como juegos, presentaciones, aplicaciones de formación, etc., anteriormente llamado Macromedia Shockwave.

Mapa de Bits: un mapa de bits, o bitmap, es la representación binaria en la cual un bit o conjunto de bits corresponde a alguna parte de un objeto como una imagen o fuente. Por ejemplo, en sistemas monocromáticos, un bit en el mapa de bits representa un píxel en pantalla. Para la escala de grises o color, varios bits en el mapa de bits representan un píxel o grupo de píxeles. El término también puede hacer referencia al área de memoria que contiene el mapa de bits. Por lo general, un mapa de bits se asocia con objetos gráficos, fotografías o imágenes, en los cuales los bits son una representación directa de la imagen de la figura. Sin embargo, este tipo de mapa puede emplearse para representar y mantener un seguimiento de cualquier cosa, donde a cada locación de bit se le asigna un valor o condición diferente.

Maquetación: la maquetación es el arte de construir modelos a escala, tomando como base una estructura real o imaginaria. Por lo general las maquetas son miniaturas, es decir tamaños portátiles de una construcción, y sirven por lo general para mostrar como luciría un modelo o prototipo ya realizado.

MP3: MPEG-1 Audio Layer 3, más conocido como MP3, conocido también por su grafía emepetrés, es un formato de audio digital comprimido con pérdida desarrollado por el Moving Picture Experts Group (MPEG) para formar parte de la versión 1 (y posteriormente ampliado en la versión 2) del formato de video MPEG. Su nombre es el acrónimo de MPEG-1 Audio Layer 3.

MS Reader: lector de libros electrónicos compatible con equipos de escritorio y pÓrtateles basados en Windows, el cual permite la lectura de libros eléctricos protegidos.

MS-DOS: MS-DOS (MicroSoft Disk Operating System, Sistema operativo de disco de Microsoft) es un sistema operativo comercializado por Microsoft perteneciente a la familia DOS. Fue un sistema operativo para el IBM PC que alcanzó gran difusión.

Multimedia: es combinar distintos tipos de información como audio, video, texto, gráficos, información interactiva, imagen virtual, etc.

NavMap: es aquel que muestra el material de un proyecto organizado de manera esquemática.

Nodo: unidad atómica de percepción, susceptible de contener cualquier elemento unitario de información, así como cualquier mezcla de ellos.

OpenGL: es una especificación estándar que define una API multilenguaje y multiplataforma para escribir aplicaciones que produzcan gráficos 2D y 3D. Fue desarrollada por Silicon Graphics Inc. (SGI) en 1992. Su nombre viene del inglés Open Graphics Library, cuya traducción es biblioteca de gráficos abierta (o mejor, libre, teniendo en cuenta su política de licencias). OpenGL se utiliza en campos como CAD, realidad virtual, representación científica y de información, simulación de vuelo o desarrollo de videojuegos, en el que su principal competidor es Direct3D de Microsoft Windows.

SMIL: siglas de Synchronized Multimedia Integration Language (lenguaje de integración multimedia sincronizada) y es un estándar del World Wide Web Consortium (W3C) para presentaciones multimedia. El lenguaje SMIL permite integrar audio, video, imágenes, texto o cualquier otro contenido multimedia.

Storyboard o Índice Gráfico: los Storyboards son una serie de ilustraciones mostradas en secuencia con el objetivo de servir de guía para entender una historia, previsualizar una animación o seguir la estructura de una película antes de realizarse o filmarse. Un storyboard es esencialmente una serie grande viñetas de la película o alguna sección de la película producida de antemano para ayudar a los directores y los cineastas a visualizar las escenas y encuentran problemas potenciales antes de que ellos ocurran.

Unicode: es un estándar industrial cuyo objetivo es proporcionar el medio por el cual un texto en cualquier forma e idioma pueda ser codificado para el uso informático. El establecimiento de Unicode ha involucrado un ambicioso proyecto para reemplazar los esquemas de codificación de caracteres existentes, muchos de los cuales están muy limitados en tamaño y son incompatibles con entornos multilingües. Unicode se ha vuelto el más extenso y completo esquema de codificación de caracteres, siendo el más dominante en la internacionalización y adaptación local del software informático. El estándar ha sido implementado en un número considerable de tecnologías recientes, que incluyen XML, Java y sistemas operativos modernos.

W3C: el World Wide Web Consortium, abreviado W3C, es un consorcio internacional que produce estándares para la World Wide Web (o Telaraña Mundial). Está dirigida por Tim Berners-Lee, el creador original de URL (Uniform Resource Locator, Localizador Uniforme de Recursos), HTTP (HyperText Transfer Protocol, Protocolo de Transferencia de HiperTexto) y HTML (Lenguaje de Marcado de HiperTexto) que son las principales tecnologías sobre las que se basa la Web.

XHTML: en inglés de eXtensible Hypertext Markup Language (lenguaje extensible de marcado de hipertexto), es el lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como estándar para las páginas Web. XHTML es la versión XML de HTML, por lo que tiene, básicamente, las mismas funcionalidades, pero cumple las especificaciones, más estrictas, de XML. Su objetivo es avanzar en el proyecto del World Wide Web Consortium de lograr una Web semántica, donde la información, y la forma de presentarla estén claramente separadas. En este sentido, XHTML serviría únicamente para transmitir la información que contiene un documento, dejando para hojas de estilo (como las hojas de estilo en cascada) y JavaScript su aspecto y diseño en distintos medios (ordenadores, PDAs, teléfonos móviles, impresoras...).

XML: siglas en inglés de eXtensible Markup Language “lenguaje de marcas extensibl”), es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Es una simplificación y adaptación del SGML y permite definir la gramática de lenguajes específicos (de la misma manera que HTML es a su vez un lenguaje definido por SGML). Por lo tanto XML no es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades. Algunos de estos lenguajes que usan XML para su definición son XHTML, SVG, MathML.

Bibliografía

Bibliografía

- [1]** Castro M., (1996) "El camino fácil a multimedia". Editorial Mc Graw Hill. Colombia. PP.: 1,24.
- [2]** Díaz P., Catenazzi, Aedo. (1997) "De la multimedia a la hipermedia". Editorial RA-MA. México. PP.: 110,152-164.
- [3]** Gracia I. (2004). Monografía: "Fundamentos teóricos y metodológicos para el desarrollo de libros electrónicos" México. PP.: 1-6.
- [4]** Huerta Ibarra, J. (2003). "Organización lógica de las experiencias de aprendizaje". Editorial Trillas. Cuarta reimpresión. México. PP.:5-15.
- [5]** Sommerville I., (1998). "Ingeniería de Software". Editorial ADDISON WESLEY IBEROAMERICANA. Segunda Edición. México. PP.: 3-5.

Cibergrafía

Cibergrafía

[6] (2001) Gea M., "El Diseño".

URL: <http://griho.udl.es/ipo/doc/05Diseno.doc>.

Universidad de Granada. España. Fecha de consulta: 18/10/05

[7] (2001) Mayra C., "Diseño Instruccional".

URL: <http://www.members.triod.com/m-cedeno/Presentacion1/sdl007.htm>.

Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico. Fecha de consulta: 11/10/05

[8] (2003) Gloria J. "La elaboración de un Modulo Instruccional".

URL: http://www.ccc.uprh.edu/download/modulos/CCC_LEDUMI.pdf.

Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico. Fecha de consulta: 01/10/05

[9] (2005). "Características del libro electrónico".

URL: <http://www.adobe.es/epaper/features/newleaf/chapter1.html>.

Fecha de consulta: 25/08/05

[10] (2005). "HTML".

URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/HTML>. Enciclopedia libre Wikipedia.

Fecha de consulta: 07/11/05

[11] (2006) "Adobe/Macromedia Authorware".

URL: <http://www.adobe.com/products/authorware/productinfo/upgrade/>

Fecha de consulta: 24/10/06

[12] (2006) "Adobe/Macromedia Director".

URL: <http://www.adobe.com/products/slockwaveplayer/productinfo/sistemre>

qs/ Fecha de consulta: 24/10/06

[13] (2006) "ToolBook II instructor".

URL: <http://www.TOOLBOOK.com>

Fecha de consulta: 23/10/06

[14] Bianchini A., (2000). "Conceptos Y definiciones de hipertexto".

URL: <http://www ldc.usb.ve/~abianc/hipertexto.html#historia>.

Universidad Simón Bolívar. Venezuela. Fecha de consulta: 23/09/05

[15] Costa M., "Libros Electrónicos".

URL: <http://www.nodo50.org/utlai/lu1.htm>. Fecha de consulta: 22/10/05

[16] German D. "SGML".

URL: <http://www.csgrs6k1.uwaterloo.ca/~dmg/articulos/sgml.html>. Fecha de consulta: 22/10/05

[17] Ing. Luisa Mercedes Escalona de Castañeda - Msc Fulbia Torres.

URL: <http://espejos.unesco.org.uy/simplac2002/Ponencias/Inforedu/IE089%20Luisa%20Mercedes%20Casta%F1eda.doc>. Fecha de consulta: 18/10/05

[18] "Labyrinth".

URL: <http://www.dei.inf.uc3m.es/espanyol/miembros/paloma/webAriatne/labirynt.htm>. Fecha de consulta 01/10/05

[19] "Libro electrónico".

URL: <http://www.ciberhabitat.gob.mx/biblioteca/le/lectura.htm>. Biblioteca Ciberhabitat. Fecha de consulta: México. 27/08/05

[20] Lorés J., "Metáforas, estilos y paradigmas".

URL: <http://griho.udl.es/ipo/doc/03Metafo.doc>. Fecha de consulta: 18/10/05

[21] "PcWorld"

URL: http://roble.pntic.mec.es/~sblanco1/pagina_n.htm#Asymetrix%20ToolBook%20II%20Instructor%206.0
Fecha de consulta: 24/10/06

[22] "Propuestas y ofertas de Todo el Poder de la Multimedia, de Tay Vaughan"

URL: <http://www.unsl.edu.ar/~tecno/seminario/proyecto.htm>. Fecha de consulta: 18/10/05

[23] Voutssás, J.; (2002). "Concepto de libro electrónico".

URL: <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/abril/librodig.htm>. UNAM. México. Fecha de consulta: 25/08/05