

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

**ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN
SOFTWARE MULTIMEDIA PARA LA ENSEÑANZA DE
LOS APARATOS DEL CUERPO HUMANO
CORRESPONDIENTE AL ÁREA DE CIENCIAS
NATURALES**

Previa a la obtención del Título de;

INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

POR VERONICA MARIELA VALLEJO VALVERDE

SANGOLQUI, 15 DE ENERO DE 2008

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por la Srta. Verónica Mariela Vallejo Valverde como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA.

Sangolquí, 15 de Enero de 2008

Ing. Mario Ron

DIRECTOR

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por la Srta. Verónica Mariela Vallejo Valverde como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA.

Sangolquí, 15 de Enero de 2008

Ing. Rodrigo Fonseca

COORDIRECTOR

DEDICATORIA

El presente proyecto está dedicado a mis padres que con su constancia y amor me han guiado en esta lucha diaria y es por ellos que hoy puedo hacer realidad la culminación de esta etapa, a mis hermanas y a mi sobrinita por su cariño y porque me han motivado y ayudado durante este período de mi vida, a mi esposo Marcelo por su apoyo incondicional.

Verónica Mariela Vallejo Valverde

AGRADECIMIENTOS

A mi madre y padre por su apoyo inseparable para llegar a este punto, por haberme brindado sus sabios consejos, a mis hermanas Cecilia, Elizabeth y Lorena, por ser además de mis hermanas mis amigas, a mi sobrinita por el cariño que me brindó el cual me motivó a seguir, a la Escuela Politécnica del Ejército, por los conocimientos impartidos por su personal docente y autoridades, a mi Director y Codirector por su paciencia y acertada orientación en la realización de este proyecto.

Verónica Mariela Vallejo Valverde

INDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO

CERTIFICACIÓN	ii
CERTIFICACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
INDICE DE CONTENIDOS	vi
LISTADO DE TABLAS	viii
LISTADO DE FIGURAS	ix
LISTADO DE ANEXOS	xi
RESUMEN	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO I.....	¡Error! Marcador no definido.
1. INTRODUCCION	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.1. Descripción del Proyecto	¡Error! Marcador no definido.
1.2. Antecedentes	¡Error! Marcador no definido.
1.3. Justificación Del Proyecto.....	¡Error! Marcador no definido.
1.4. Alcance Del Proyecto	¡Error! Marcador no definido.
1.5. Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
1.5.1. Objetivo General	¡Error! Marcador no definido.
1.5.2. Objetivos Específicos	¡Error! Marcador no definido.
2. MARCO TEÓRICO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.1. Principios Psicopedagógicos	¡Error! Marcador no definido.
2.1.1. Principio Psicológicos	¡Error! Marcador no definido.
2.1.2. Principios Pedagógicos	¡Error! Marcador no definido.
2.2. Fundamentos Informáticos	¡Error! Marcador no definido.
2.2.1. Software Multimedia	¡Error! Marcador no definido.
2.2.2. Interfaces de Usuario.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.3. Metodología OOHDM	¡Error! Marcador no definido.
2.2.4. Descripción de Herramientas	¡Error! Marcador no definido.
2.3. Funciones de Integración con La Base de Datos	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO III.....	¡Error! Marcador no definido.
3. DESARROLLO DE SOFTWARE MULTIMEDIA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.1. Análisis de Requerimientos	¡Error! Marcador no definido.
3.1.1. Especificación de Requerimientos	¡Error! Marcador no definido.
3.2. Etapas de la Metodología OOHDM	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1. Diseño Conceptual.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.1. Diagrama de clases conceptuales.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.2. Especificación de Clases Conceptuales	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.2.1. CCMenú.-	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.2.2. CCUnidad.-.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.1.3. CCSubmenu.-.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.2.3. CCActividad.-.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.2.4. CCTexto.-	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.2.5. CCIimagen.-	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.2.6. CCSonido.-.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.2.7. CCFondo.-	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.2.8. CCAnimacion.-.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.2.9. CCCréditos.-.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.2.10. CCAyuda.-.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.2. Diseño Navegacional.....	¡Error! Marcador no definido.

3.2.2.2	Especificación del diagrama de contexto navegacional	¡Error! Marcador no definido.
3.2.3	Diseño de la Interfase Abstracta.....	¡Error! Marcador no definido.
3.3	Modelo Lógico y Físico de la Base de Datos.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4	Proceso de Construcción de Software	¡Error! Marcador no definido.
3.4.1	Etapa de Diseño	¡Error! Marcador no definido.
3.4.1.2	Construcción de fondos	¡Error! Marcador no definido.
3.4.1.3	Construcción y Edición de Imágenes	¡Error! Marcador no definido.
3.4.1.4	Construcción de Texto.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4.2	Etapa de integración y Programación	¡Error! Marcador no definido.
3.4.2.2	Creación de Botones	¡Error! Marcador no definido.
3.4.2.3	Creación de Animaciones	¡Error! Marcador no definido.
3.4.2.4	Integración de elementos gráficos, animaciones y sonido.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4.2.5	Importación de Imágenes	¡Error! Marcador no definido.
3.4.2.6	Importación de Sonido	¡Error! Marcador no definido.
3.4.3	Etapa de Construcción de la Base de Datos.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4.4	Etapa de Grabación de Sonido	¡Error! Marcador no definido.
3.4.4.2	Grabación de Voces	¡Error! Marcador no definido.
3.5	Pantallas Finales.....	¡Error! Marcador no definido.
3.6	Pruebas De Software	¡Error! Marcador no definido.
3.6.1	Pruebas de Recuperación	¡Error! Marcador no definido.
3.6.2	Prueba de Resistencia.....	¡Error! Marcador no definido.
3.6.3	Prueba de Rendimiento	¡Error! Marcador no definido.
3.6.4	Prueba de Usuario	¡Error! Marcador no definido.
3.6.4.1	Pruebas de Ingreso	¡Error! Marcador no definido.
3.6.4.2	Pruebas de Navegación.....	¡Error! Marcador no definido.
3.6.4.3	Pruebas de Retorno	¡Error! Marcador no definido.
3.6.5	Pruebas con la Base De Datos.....	¡Error! Marcador no definido.
3.6.6	Control de Calidad	¡Error! Marcador no definido.

CAPITULO IV ¡Error! Marcador no definido.

4. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

BIBLIOGRAFIA	89
ANEXOS	90
BIOGRAFIA	91

LISTADO DE TABLAS

Tabla 3.1 Pruebas de Recuperación	75
Tabla 3.2 Pruebas de Resistencia	77
Tabla 3.3 Evaluación de Aspectos Funcionales	85

LISTADO DE FIGURAS

Figura 3.1. Diagrama de Clases Conceptuales	44
Figura 3.2. Clase CCMenú.....	44
Figura 3.3 Clase CCUnidad	45
Figura 3.4. Clase CCSubmenú.....	45
Figura 3.5. Clase CCAktividad	46
Figura 3.6. Clase CCTexto	46
Figura 3.7. Clase CCIimagen.....	46
Figura 3.8. Clase CCSonido	47
Figura 3.9. Clase CCFondo	47
Figura 3.10. Clase CCAanimación.....	47
Figura 3.11. Clase CCCreditos.....	48
Figura 3.12. Clase CCAyuda	48
Figura 3.13. Diagrama de Contexto Navegacional	49
Figura 3.14. Flujograma Navegacional	52
Figura 3.16. ADV Inicio.....	53
Figura 3.17. ADV Introducción.....	54
Figura 3.18. ADV Menú.....	54
Figura 3.19. ADV Créditos.....	55
Figura 3.20. ADV Ayuda	55
Figura 3.21. ADV Unidad de Aprendizaje	56
Figura 3.22. ADV Actividades	56
Figura 3.23. ADV Visita Virtual	57
Figura 3.24. ADV Aprende Jugando	57
Figura 3.15. Modelo Lógico Base de Datos	58
Figura 3.25. Modelo Físico Base de Datos	59

Figura 3.26. Construcción de Fondos	60
Figura 3.27. Creación y Edición de Imágenes	61
Figura 3.28. Creación de Textos	62
Figura 3.29. Creación de Botones	62
Figura 3.30. Creación de Animación	63
Figura 3.31. Integración de imágenes, animaciones y sonido.....	63
Figura 3.32. Importación de Imágenes	64
Figura 3.33. Importación de Sonidos	66
Figura 3.34. Construcción de la Base de Datos	67
Figura 3.35. Aplicación Nero Wave Editor	70
Figura 3.36. Pantalla de Introducción	72
Figura 3.37. Pantalla de Menú Principal	73
Figura 3.38. Prueba de Rendimiento	78
Figura 3.39. Resultado de Pruebas de Ingreso	79
Figura 3.40. Resultado de Pruebas de Navegación	80
Figura 3.41. Resultado de Pruebas de Retorno	80

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A : Manual de Usuario

RESUMEN

El presente proyecto de grado que tiene como título “ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE MULTIMEDIA PARA LA ENSEÑANZA DE LOS APARATOS DEL CUERPO HUMANO CORRESPONDIENTE AL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES” está enfocado a dar una solución al problema educativo que se presenta en la actualidad debido a la falta de recursos informáticos definiendo un marco de trabajo que se acople a necesidades generales y cuyo fin sea lograr un mejor aprendizaje a través de una interfaz más amigable al usuario que en este caso específico son los niños.

La metodología utilizada para el diseño del software fue OOHDM, una metodología enfocada al desarrollo multimedia que esta compuesta por 4 etapas Diseño Conceptual, Diseño Navegacional, Diseño de Interfaces Abstractas e Implementación, se ha cumplido estrictamente con lo establecido dentro de esta metodología es así que podemos encontrar cada uno de los diagramas en el cuerpo del proyecto de grado, la herramienta utilizada para la elaboración del Software fue Macromedia Flash MX 8.0.

El Software esta enfocado al aprendizaje de los Aparatos del Cuerpo Humano y consta de cinco módulos Sistema Digestivo, Sistema Muscular, Sistema Circulatorio, Sistema Óseo, Sistema Neurológico, cada uno cumple con el pñsum determinado por el Ministerio de Educación.

CAPITULO I

1. INTRODUCCION

El uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs) es cada vez más generalizado, por lo que es totalmente necesario que toda organización deba utilizarlas para mejorar sus procesos.

El presente proyecto está enfocado a dar una solución al problema educativo que se presenta en la actualidad debido a la falta de recursos informáticos definiendo un marco de trabajo que se acople a necesidades generales y cuyo fin sea lograr un mejor aprendizaje a través de una interfaz más amigable al usuario que en este caso específico son los niños.

Los productos de software deben estar dirigidos a los objetivos educativos propuestos y el ambiente de aprendizaje adecuado, propiciando situaciones que estimulen el desarrollo de las habilidades deseadas. Los sistemas de multimedia actuales manipulan informaciones de todos los tipos, poseen una poderosa interface hombre-máquina y son dotados de mecanismos más eficientes de apoyo al usuario. La interfase del usuario es el mecanismo a través del cual el diálogo es establecido entre el software y el ser humano. Los factores humanos deben ser tomados en consideración para que el diálogo sea ameno. Como el hombre percibe el mundo a través del sistema sensorio, el planeamiento de una interfase debe considerar los sentidos visual, táctil y auditivo.

El Sistema Educativo actual ha de afrontar el desafío de la Sociedad del Conocimiento y dotar a los jóvenes de las capacidades y competencias que requieren la nueva cultura y la nueva economía. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) van a cumplir una función primordial: en el futuro, el rendimiento económico y social de una comunidad vendrá determinado cada vez más por el grado en que sus ciudadanos -en particular los jóvenes- y sus fuerzas económicas y sociales puedan aprovechar el potencial que ofrecen estas nuevas herramientas.

El Proyecto Espe Comunitaria esta enfocado a transferir conocimiento y resultados a la sociedad, dichos resultados se basan en la solución concreta a problemas o necesidades de niños en edad escolar, debido a que en el Ecuador existe un alto porcentaje de niños que no pueden optar por una buena educación con soporte en elementos técnicos y métodos apropiados por la falta de recursos económicos.

Si bien es cierto que en el mercado existe gran variedad de productos para educación escolar, estos cuestan y son sistemas que no toman en consideración nuestra cultura. Los sistemas que se desarrollarán a través de este proyecto serán realizados considerando nuestra identidad cultural, haciendo una investigación profunda en el desarrollo de sistemas multimedia en el país, usando herramientas de libre distribución y probada eficiencia, incorporando además las metodologías más apropiadas en el campo de la pedagogía, con lo cual se logrará construir sistemas eficientes e integrales.

1.1. Descripción del Proyecto

El desarrollar software multimedia educativo surge a partir de la necesidad que presentan las diferentes escuelas fiscales en nuestro país debido a que las mismas no cuentan con los recursos económicos suficientes para impartir el conocimiento de las diferentes asignaturas a través de software educativo, puesto que la adquisición del mismo es una inversión bastante costosa y no se adapta de forma satisfactoria a la realidad de los niños del Ecuador debido a que se utiliza términos no usuales en el léxico causando dificultades en el aprendizaje de los diferentes temas.

1.2. Antecedentes

En la Escuela Fiscal Federico González Suárez se pudo apreciar que existe la necesidad de cambiar la metodología de estudios utilizada actualmente con el fin de lograr un mejor aprendizaje de las diferentes asignaturas a través de métodos menos convencionales que resulten de mayor interés para el usuario, es decir los niños, para lo cual se cuenta con el apoyo de la Facultad de Sistemas e Informática de la Escuela Politécnica del Ejército a través de su Proyecto Espe Comunitaria, de esta manera se desarrollará un software multimedia enfocado al Área de Ciencias Naturales el cual será entregado de forma gratuita a la Escuela antes mencionada.

Se debe identificar las necesidades comunes de tecnología en las escuelas ecuatorianas. De esta manera se determinará los requisitos que debe cumplir el módulo de Ciencias Naturales específicamente en la unidad Aparatos del Cuerpo Humano para garantizar que sea lo más genérico posible, es decir este debe estar basado en los planes publicados por el Ministerio de Educación de nuestro país.

1.3. Justificación Del Proyecto

El método de aprendizaje utilizado en la mayoría de escuelas y colegios del Ecuador resulta bastante obsoleto considerando que actualmente existen herramientas que permiten llegar al usuario a través de una interfaz mucho más amigable como es el software multimedia puesto que valiéndose de este se puede plasmar gráficos, desarrollar juegos que van a permitir a los niños lograr un mejor conocimiento de manera interactiva, por esta razón se propone la construcción del Software Multimedia Educativo enfocado al aprendizaje de los Aparatos del Cuerpo Humano para los niños del Sexto Año de Educación Básica.

1.4. Alcance Del Proyecto

El proyecto de tesis contendrá el marco teórico y desarrollo de la aplicación práctica.

La aplicación práctica está orientada al desarrollo de software multimedia educativo en el Área de Ciencias Naturales basándonos en los planes y programas del Ministerio de Educación para los Sextos Años de educación básica.

Específicamente se realizará un CD interactivo que permitirá el aprendizaje de los aparatos del cuerpo humano a través de gráficos explicativos, juegos, cuestionarios.

Los temas específicos a ser tratados son los siguientes:

SISTEMAS DEL CUERPO HUMANO

- Sistema Digestivo
- Sistema Circulatorio
- Sistema Respiratorio
- Sistema Muscular
- Sistema Óseo

De los mismos se especificará su definición, estructura, fisiología, enfermedades e higiene.

En el proyecto se incluirá además un módulo orientado a evaluar el aprendizaje del alumno y una base de datos dinámica que interactúe con la información obtenida en dicho módulo.

Al finalizar el proyecto se entregará la documentación impresa, CD interactivo, y un Manual de Usuario.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

- ❖ Desarrollar una aplicación multimedia para la unidad Aparatos del Cuerpo Humano perteneciente al Área de Ciencias Naturales para la Escuela Federico González Suárez.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Recopilar la información necesaria para el desarrollo de la aplicación;
- Describir la metodología de análisis y diseño a utilizarse para la construcción de Software multimedia;

- Realizar el análisis de requerimientos y definir los temas que se van a enfocar dentro de la unidad aparatos del cuerpo humano;
- Realizar el diseño del Software Multimedia Educativo para el Área de Ciencias Naturales en el módulo específico;
- Al finalizar cada módulo se incluirá cuestionarios los mismos que permitirán al profesor evaluar el aprendizaje que cada alumno a obtenido a través de la utilización del CD interactivo;
- Realizar reportes a través de datos estadísticos con el fin de conocer el nivel de satisfacción del profesor con respecto al empleo del CD y el nivel de aprendizaje de los alumnos;
- Incluir un diseño de Base de Datos Dinámica que interactúe con la información de la Base y del alumno.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Principios Psicopedagógicos

2.1.1. Principio Psicológicos

Los principios más importantes relativos a la dimensión psicológica de un software multimedia pueden ser:

a. Motivación. Quizás la característica psicológica más seria en cuanto al proceso de utilización de materiales multimedia educativos. Por lo tanto, la evaluación de una aplicación multimedia debe examinar detalladamente el grado de conseguimiento de esa función por parte de la aplicación. O sea, si la aplicación desarrolla unas estrategias educativas destinadas a la motivación psicopedagógica del alumno con respecto al estudio y la participación activa en los procesos de aprendizaje.

b. Atención. Otro aspecto fundamental de la evaluación de multimedia es la facilitación del docente a atender al estudiante o la posibilidad de ofrecer esa función mediante los contenidos o las herramientas desarrolladas por la aplicación. Es importante posibilitar la respuesta individualizada e inmediata hacia los alumnos.

c. Interactividad. Es “la capacidad del receptor para controlar un mensaje no - lineal hasta el grado establecido por el emisor, dentro de los límites del medio de

comunicación asincrónico”. La interactividad es un elemento “intrínseco que, junto con el diseño de la interfaz gráfica, está íntimamente relacionado con la dimensión comunicativa del material. Ello implica la aceptación y evaluación de distintos niveles de interactividad según la estructura y el tipo de material utilizado”. La facilitación de interactividad es el núcleo central de las aplicaciones multimedia. Se consigue con la utilización del hipertexto y la combinación de elemento hipermedia. Mediante las posibilidades interactivas se facilita la comunicación y la aproximación entre los integrantes del proceso educativo y bajo esa perspectiva deben ser evaluadas dichas aplicaciones. Especialmente, en cuanto a la interactividad se examina:

- El intercambio entre material – alumno, entre los alumnos, entre alumno y profesor.
- Acceso rápido a la información, así como adaptabilidad a las características de los alumnos y de los contenidos.
- La participación activa mediante la retroalimentación motivante y no mera repetición de rutinas.

El experto evaluador, tras su contacto con el material objeto de estudio, debe fijar el grado en que tales posibilidades aparecen, más o menos frecuentemente, en el multimedia. Los principios psicológicos se centran adecuadamente en principios relacionados con la interactividad, así como individualización de aprendizajes y seguimiento de los mismos, la retroalimentación y la aplicación inmediata.

d. Creatividad. La creatividad es una capacidad que se puede desarrollar. Los multimedia deben responder en los indicadores básicos de medición de la creatividad que son:

- La fluidez,
- La flexibilidad,
- La originalidad y elaboración de los materiales.

Hay tres técnicas o activadores de creatividad:

- El torbellino de ideas,
- La lectura recreativa de imágenes y
- La combinación de analogía

También están presentes la incubación, la iluminación, la evaluación

e. Operaciones cognitivas. Examinando la “compatibilidad de la telemática con los enfoques psicopedagógicos, particularmente con las teorías que están en boga, constructivismo, conversación, conocimiento Situado y acción comunicativa se concluye que la telemática articula con los enfoques psicoevolutivos y psicológicos por las siguientes razones: Sobre el Constructivismo, partiendo de los tres elementos fundamentales de toda situación de aprendizaje:

- Contenidos (**QUE** aprende),
- Procesos (**COMO** aprende)
- Condiciones (**ENTORNO** que facilita el aprendizaje y experiencias del alumno), se puede concluir, que por ejemplo, Internet y sus recursos, amplían la capacidad de interacción personal con estos elementos. Con la teoría de la Conversación, que supone que aprender es por naturaleza un

fenómeno social, hay también compatibilidad por la red de relaciones que ofrecen las nuevas tecnologías. La teoría conocimiento situado, señala que el conocimiento es una relación activa entre el individuo y un determinado entorno, y además el aprendizaje se produce cuando el aprendiz está envuelto activamente en un contexto complejo y real; aquí también Internet propicia innovadores entornos. Y finalmente la teoría de acción comunicativa, sustentada en el rigor, la racionalidad y la crítica, impulsando cierta capacidad de expresarse, hacerse entender y actuar coherente, también es congruente con las aristas de la telemática y sus recursos lógicos”.

2.1.2 Principios Pedagógicos

Los **objetivos pedagógicos** de una aplicación multimedia a evaluar, se destacan por las siguientes características:

- Tienden hacia la mejora del aprendizaje.
- Se inclinan hacia la retención, es decir la memorización de núcleos de información.
- Se relacionan con la función motivadora para un refuerzo constante y eficaz.
- Facilitan al alumno a seguir el curso según su ritmo de aprendizaje.
- Personalizan la instrucción y la adecuan a distintos estilos de aprendizaje.

Elementos Pedagógicos en cuanto a su **función pedagógica**, los contenidos se deben evaluar según los siguientes criterios:

- El enfoque metodológico y las tareas y actividades que se proponen.
- La secuenciación, la práctica de todas las destrezas, la integración de las estrategias de aprendizaje o la aplicación de nuevas.
- La aplicación debe ser versátil, abierta, flexible, programable.
- El papel y las actitudes positivas que el alumno desarrolla en su propio aprendizaje, la variedad y calidad de materiales reales con los que se trabaja.
- La incorporación de las últimas teorías sobre aprendizajes significativos.
- Las varias necesidades de los alumnos, el contexto espacio - temporal en el que se va a gestionar el uso del material.
- La contextualización de las actividades didácticas, para que los alumnos las entiendan.
- Descripción clara de los procesos educativos, es decir, qué tiene que hacer el alumno y motivación de él mediante el fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.
- Fomentar la capacidad del alumno de discernir entre lo importante y lo trivial.
- Facilitar el trabajo colaborativo en equipo.

- Facilitar el aprendizaje significativo y de aprendizaje centrado en la búsqueda y solución de problemas bajo un enfoque pedagógico constructivista.

2.2 Fundamentos Informáticos

2.2.1 Software Multimedia

El Software multimedia educativo debe ser **eficaz, facilitar el logro de los objetivos**, y ello es debido a una serie de características que atienden a diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos como:

1.- Facilidad de uso e instalación.

Para que los programas puedan ser realmente utilizados por la mayoría de las personas es necesario que sean agradables, fáciles de usar y auto explicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente sin tener que realizar una exhaustiva lectura de los manuales ni largas tareas previas de configuración.

En cada momento el usuario debe conocer el lugar del programa donde se encuentra y tener la posibilidad de moverse según sus preferencias: retroceder, avanzar... Un *sistema de ayuda* on-line solucionará las dudas que puedan surgir.

Por supuesto la instalación del programa en el ordenador también será sencilla, rápida y transparente.

2.- Versatilidad (adaptación a diversos contextos).

Otra buena característica de los programas, desde la perspectiva de su funcionalidad, es que sean fácilmente integrables con otros medios didácticos en los diferentes contextos formativos, pudiéndose adaptar a diversos:

- **Entornos** (aula de informática, clase con un único ordenador, uso doméstico...)
- **Estrategias didácticas** (trabajo individual, grupo cooperativo o competitivo,)
- **Usuarios** (circunstancias culturales y necesidades formativas)

Para lograr esta versatilidad conviene que tengan unas características que permitan su adaptación a los distintos contextos. Por ejemplo:

- Que sean *programables*, que permitan la modificación de algunos parámetros: grado de dificultad, tiempo para las respuestas, número de usuarios simultáneos, idioma, etc.
- Que sean *abiertos*, permitiendo la modificación de los contenidos de las bases de datos
- Que incluyan un *sistema de evaluación y seguimiento* (control) con informes de las actividades realizadas por los estudiantes: temas, nivel de dificultad, tiempo invertido, errores, itinerarios seguidos para resolver los problemas...)
- Que permitan *continuar los trabajos* empezados con anterioridad.
- Que promuevan el uso de otros materiales (fichas, diccionarios...) y la realización de actividades complementarias (individuales y en grupo cooperativo)

3.- Calidad del entorno audiovisual.

El atractivo de un programa depende en gran manera de su entorno comunicativo. Algunos de los aspectos que, en este sentido, deben cuidarse más son los siguientes:

- ***Diseño general claro y atractivo de las pantallas***, sin exceso de texto y que resalte a simple vista los hechos notables.

- ***Calidad técnica y estética en sus elementos:***

- Títulos, menús, ventanas, iconos, botones, espacios de texto-imagen, formularios, barras de navegación, barras de estado, elementos hipertextuales, fondo...

- Elementos multimedia: gráficos, fotografías, animaciones, vídeos, voz, música...

- Estilo y lenguaje, tipografía, color, composición, metáforas del entorno...

- ***Adecuada integración de medias***, al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar la pantalla, bien distribuidas, con armonía.

4.- La calidad en los contenidos (bases de datos). Al margen de otras consideraciones pedagógicas sobre la selección y estructuración de los contenidos según las características de los usuarios, hay que tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- ***La información que se presenta es correcta y actual***, se presenta bien estructurada diferenciando adecuadamente: datos objetivos, opiniones y elementos fantásticos.

- **Los textos no tienen faltas** de ortografía y la construcción de las frases es correcta

- **No hay discriminaciones.** Los contenidos y los mensajes no son negativos ni tendenciosos y no hacen discriminaciones por razón de sexo, clase social, raza, religión y creencias...

- **La presentación y la documentación.**

5.- Navegación e interacción. Los sistemas de navegación y la forma de gestionar las interacciones con los usuarios determinarán en gran medida su facilidad de uso y amigabilidad. Conviene tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Mapa de navegación.** Buena estructuración del programa que permite acceder bien a los contenidos, actividades, niveles y prestaciones en general.

- **Sistema de navegación.** Entorno transparente que permite que el usuario tenga el control. Eficaz pero sin llamar la atención sobre sí mismo. Puede ser: lineal, paralelo, ramificado.

- **La velocidad** entre el usuario y el programa (animaciones, lectura de datos...) resulta adecuada.

- **El uso del teclado.** Los caracteres escritos se ven en la pantalla y pueden corregirse errores.

- *El análisis de respuestas.* Que sea avanzado y, por ejemplo, ignore diferencias no significativas (espacios superfluos...) entre lo tecleado por el usuario y las respuestas esperadas.

- *La gestión de preguntas, respuestas y acciones.*

- *Ejecución del programa.* La ejecución del programa es fiable, no tiene errores de funcionamiento.

6.- Originalidad y uso de tecnología avanzada.

Resulta también deseable que los programas presenten entornos originales, bien diferenciados de otros materiales didácticos, y que utilicen las crecientes potencialidades del ordenador y de las tecnologías multimedia e hipertexto en general, yuxtaponiendo dos o más sistemas simbólicos, de manera que el ordenador resulte intrínsecamente potenciador del proceso de aprendizaje, favorezca la asociación de ideas y la creatividad, permita la práctica de nuevas técnicas, la reducción del tiempo y del esfuerzo necesarios para aprender y facilite aprendizajes más completos y significativos.

La inversión financiera, intelectual y metodológica que supone elaborar un programa educativo sólo se justifica si el ordenador mejora lo que ya existe.

7.- Capacidad de motivación.

Para que el aprendizaje significativo se realice es necesario que el contenido sea potencialmente significativo para el estudiante y que éste tenga la voluntad de aprender significativamente, relacionando los nuevos contenidos con el conocimiento almacenado en sus esquemas mentales.

Así, para motivar al estudiante en este sentido, las actividades de los programas deben despertar y mantener la curiosidad y el interés de los usuarios hacia la temática de su contenido, sin provocar ansiedad y evitando que los elementos lúdicos interfieren negativamente en los aprendizajes. También conviene que atraigan a los profesores y les animen a utilizarlos.

8.- Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo.

Los buenos programas tienen en cuenta las *características iniciales* de los estudiantes a los que van dirigidos (desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades...) y los *progresos* que vayan realizando. Cada sujeto construye sus conocimientos sobre los esquemas cognitivos que ya posee, y utilizando determinadas técnicas.

Esta adecuación se manifestará en tres ámbitos principales:

- **Contenidos:** extensión, estructura y profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráficos... Los contenidos deben ser significativos para los estudiantes y estar relacionados con situaciones y problemas de su interés.

- **Actividades:** tipo de interacción, duración, elementos motivacionales, mensajes de corrección de errores y de ayuda, niveles de dificultad, itinerarios, progresión y profundidad de los contenidos según los aprendizajes realizados (algunos programas tienen un pre-test para determinar los conocimientos iniciales de los usuarios)....

- *Entorno de comunicación:* pantallas, sistema de navegación, mapa de navegación.

9.- Potencialidad de los recursos didácticos.

Los buenos programas multimedia utilizan potentes recursos didácticos para facilitar los aprendizajes de sus usuarios. Entre estos recursos se pueden destacar:

- Proponer diversos tipos de actividades que permitan diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento.
- Utilizar organizadores previos al introducir los temas, síntesis, resúmenes y esquemas.
- Emplear diversos códigos comunicativos: usar códigos verbales (su construcción es convencional y requieren un gran esfuerzo de abstracción) y códigos icónicos (que muestran representaciones más intuitivas y cercanas a la realidad)
- Incluir preguntas para orientar la relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos anteriores de los estudiantes.
- Tutorización las acciones de los estudiantes, orientando su actividad, prestando ayuda cuando lo necesitan y suministrando refuerzos

10.- Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje.

Las actividades de los programas educativos deben potenciar el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo de los usuarios, proporcionando herramientas cognitivas para que los estudiantes hagan el máximo uso de su potencial de aprendizaje, puedan decidir las tareas a realizar, la forma de llevarlas a cabo, el nivel de profundidad de los temas y puedan auto controlar su trabajo.

En este sentido, facilitarán el *aprendizaje a partir de los errores* (empleo de estrategias de ensayo-error) tutorizando las acciones de los estudiantes, explicando (y no sólo mostrando) los errores que van cometiendo (o los resultados de sus acciones) y proporcionando las oportunas ayudas y refuerzos.

Además estimularán el desarrollo de *habilidades meta cognitivas* y estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitirán planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje, provocando la reflexión sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar.

11.-Enfoque pedagógico actual.

El aprendizaje es un proceso activo en el que el sujeto tiene que realizar una serie de actividades para asimilar los contenidos informativos que recibe. Según repita, reproduzca o relacione los conocimientos, realizará un aprendizaje repetitivo, reproductivo o significativo.

Las actividades de los programas conviene que estén en consonancia con las tendencias pedagógicas actuales, para que su uso en las aulas y demás entornos educativos provoque un cambio metodológico en este sentido.

Por lo tanto los programas evitarán la simple memorización y presentarán *entornos heurísticos centrados en los estudiantes* que tengan en cuenta las teorías *constructivistas* y los principios del **aprendizaje significativo** donde además de comprender los contenidos puedan investigar y buscar nuevas relaciones. Así el estudiante se sentirá constructor de sus aprendizajes mediante la interacción con el entorno que le proporciona el programa (mediador) y a través de la reorganización de sus esquemas de conocimiento.

Ya que aprender significativamente supone modificar los propios esquemas de conocimiento, reestructurar, revisar, ampliar y enriquecer las estructura cognitivas.

12. - La documentación.

Aunque los programas sean fáciles de utilizar y auto explicativos, conviene que tengan una información que informe detalladamente de sus características, forma de uso y posibilidades didácticas. Esta documentación (on-line o en papel) debe tener una presentación agradable, con textos bien legibles y adecuados a sus destinatarios, y resultar útil, clara, suficiente y sencilla. Podemos distinguir tres partes:

- *Ficha resumen*, con las características básicas del programa.

- *El manual del usuario*. Presenta el programa, informa sobre su instalación y explica sus objetivos, contenidos, destinatarios, modelo de aprendizaje que propone..., así como sus opciones y funcionalidades. También sugiere la realización de diversas actividades complementarias y el uso de otros materiales.

- *La guía didáctica* con sugerencias didácticas y ejemplos de utilización que propone estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular. Puede incluir fichas de actividades complementarias, test de evaluación y bibliografía relativa del contenido.

13.- Esfuerzo cognitivo.

Las actividades de los programas, contextualizadas a partir de los conocimientos previos e intereses de los estudiantes, deben facilitar *aprendizajes significativos y transferibles* a otras situaciones mediante una continua actividad mental en consonancia con la naturaleza de los aprendizajes que se pretenden.

Así desarrollarán las capacidades y las estructuras mentales de los estudiantes y sus formas de representación del conocimiento (categorías, secuencias, redes conceptuales, representaciones visuales...) mediante el ejercicio de actividades cognitivas del tipo: control psicomotriz, memorizar, comprender, comparar, relacionar, calcular, analizar, sintetizar, razonamiento (deductivo, inductivo, crítico), pensamiento divergente, imaginar, resolver problemas, expresión (verbal, escrita, gráfica...), crear, experimentar, explorar, reflexión meta cognitiva (reflexión sobre su conocimiento y los métodos que utilizan al pensar y aprender)...

Diseño de Actividades con Soporte Multimedia

Los programas multimedia son un recurso didáctico complementario que se debe usar adecuadamente en los momentos adecuados y dentro de un proyecto docente amplio.

1.- Aspectos a considerar en la selección de un multimedia. Cada situación educativa concreta puede aconsejar, o desaconsejar, la utilización de determinados programas educativos multimedia como generadores de actividades de aprendizaje para los estudiantes y, por otra parte, un mismo programa puede convenir utilizarlo de manera distinta en contextos educativos diferentes.

Como norma general se puede decir que convendrá utilizar un determinado programa cuando su empleo aporte más ventajas que la aplicación de otros medios didácticos alternativos. Y en cuanto a la forma de utilización, nuevamente será la que proporcione más ventajas.

En cualquier caso, la utilización de los medios debe venir condicionada por los siguientes factores:

1.1.- Las características del material: hardware necesario, calidad técnica, facilidad de uso, objetivos y contenidos, actividades (tipo, usos posibles...), planteamiento pedagógico...

1.2.- La adecuación del material a las circunstancias que caracterizan la situación educativa donde se piensan aplicar: objetivos, características de los estudiantes, contexto...

1.3.- El coste del material o el esfuerzo que hay que realizar para poder disponer de él. También hay que considerar la posibilidad de utilizar otros medios alternativos que puedan realizar la misma función pero de manera más eficiente.

2.- Diseño de actividades con soporte multimedia. Para diseñar actividades formativas con soporte multimedia (cuya duración puede ser variable en función del contexto de utilización y demás circunstancias) hay que tener en cuenta diversos aspectos:

2.1.- Las características del contexto educativo: marco general, características...

2.2.- Las características de los estudiantes: edad, capacidades, conocimientos y habilidades previas, experiencias, actitudes, intereses, entorno sociocultural...

2.3.- Los objetivos educativos que se persiguen con la realización de la actividad y su importancia dentro del marco del programa de la materia.

2.4.- Los contenidos que se tratarán.

2.5.- La selección de los materiales didácticos (materiales multimedia, otros materiales...). Se considerarán las características de los materiales, adecuación a la situación educativa (estudiantes, objetivos...) y el coste de los diversos materiales a nuestro alcance.

2.6.- La función que tendrá el material. Según las características del material y según la manera en que se utilice, un mismo programa puede realizar diversas funciones:

- **Motivación** del alumno (inicial, mantenimiento del interés...)

- **Fuente de información** y transmisión de contenidos (función informativa, apoyo a la explicación del profesor...)

- **Entrenamiento**, ejercitación, práctica, adquisición de habilidades de procedimiento, memorizar...
- **Instruir** (conducir aprendizajes)
- Introducción y actualización de conocimientos previos.
- Núcleo central de un tema
- Repaso, refuerzo
- Recuperación
- Ampliación, perfeccionamiento...
- **Entorno para la exploración** (libre o guiada), descubrimiento...
- **Entorno para experimentar**, Investigar (explorar el conocimiento)
- **Evaluación**
- **Medio de expresión** personal (escrita, oral, gráfica...)
- **Medio de comunicación**
- **Instrumento para el proceso de datos**
- **Entretenimiento**

2.7.- El sistema de evaluación que se seguirá para determinar en que medida los estudiantes han logrado los aprendizajes previstos y la funcionalidad de las estrategias didácticas utilizadas.

2.2.2 Interfaces de Usuario

La **interfaz de usuario** es la forma en que los usuarios pueden comunicarse con una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo. Sus principales funciones son:

- Manipulación de archivos y directorios
- Herramientas de desarrollo de aplicaciones
- Comunicación con otros sistemas.
- Información de estado
- Configuración de la propia interfaz y entorno
- Intercambio de datos entre aplicaciones
- Control de acceso
- Sistema de ayuda interactivo.

Nos encontramos con dos tipos de interfaz de usuario:

- Interfaces alfanuméricas (interpretes de mandatos).
- Interfaces gráficas de usuario (GUI), graphics user interfaces, las que permiten comunicarse con el ordenador de una forma muy rápida e intuitiva.

Pueden ser de hardware o de software:

- En el primer caso se trata de un conjunto de dispositivos que permiten la interacción hombre-máquina, de modo que permiten ingresar y tomar datos del ordenador.
- También están las interfaces de software que son programas o parte de ellos que permiten expresar nuestros deseos al ordenador.

La *interface de usuario* es la parte del programa que permite a éste interactuar con el usuario. Las interfaces de usuario pueden adoptar muchas formas, que van desde la simple línea de comandos hasta las interfaces gráficas que proporcionan las aplicaciones más modernas.

La interface de usuario es el aspecto más importante de cualquier aplicación. Una aplicación sin un interfaz fácil, impide que los usuarios saquen el máximo rendimiento del programa.

Interfaz Gráfica

Con la idea de simplificar el uso de los ordenadores para usuarios de todo tipo y no sólo para los expertos, se ha convertido en una práctica habitual utilizar metáforas visuales por medio de la llamada interfaz gráfica de usuario (IGU ó GUI en inglés) para que el usuario interactúe y establezca un contacto más fácil e intuitivo con el ordenador. En estos casos, un simple clic de ratón sobre algún gráfico (imagen) que aparece en la pantalla, sustituye a la tediosa tarea de escribir código fuente para que el ordenador interprete que debe realizar alguna acción.

Una interfaz es un dispositivo que permite comunicar dos sistemas que no hablan el mismo lenguaje. Restringido a aspectos técnicos, se emplea el término interfaz para definir el juego de conexiones y dispositivos que hacen posible la comunicación entre dos sistemas. Sin embargo, cuando se habla de interfaz nos referimos a la cara visible de los programas tal y como se presenta a los usuarios para que interactúen con la máquina. La interfaz gráfica implica la presencia de

un monitor de ordenador o pantalla constituida por una serie de menús e iconos que representan las opciones que el usuario puede tomar dentro del sistema.

En el caso del hipertexto, la interfaz hipertextual consistiría en el diseño navegacional y el conjunto de herramientas y utilidades que permiten al usuario-lector interactuar con los contenidos. La interfaz proporcionará al usuario el conjunto de posibilidades que podrá seguir durante todo el tiempo que se relacione con el programa, detallando lo que verá y escuchará en cada momento, y las acciones que puede realizar, así como las respuestas que puede ofrecer el sistema. El usuario, además de entender el mensaje, ha de comprender la mecánica operativa que se le ofrece (sintaxis, órdenes, códigos, abreviaturas, iconos, etc.). Una buena interfaz requiere poco esfuerzo por parte del usuario, simplicidad y funcionalidad.

Las características básicas de una buena interfaz podrían sintetizarse en:

- Facilidad de comprensión, aprendizaje y uso;
- Representación fija y permanente de un determinado contexto de acción (fondo);
- El objeto de interés ha de ser de fácil identificación;
- Diseño ergonómico mediante el establecimiento de menús, barras de acciones e iconos de fácil acceso;
- Las interacciones se basarán en acciones físicas sobre elementos de código visual o auditivo (iconos, botones, imágenes, mensajes de texto o sonoros, barras de desplazamiento y navegación...) y en selecciones de tipo menú con sintaxis y órdenes;

- Las operaciones serán rápidas, incrementales y reversibles, con efectos inmediatos;
- Existencia de herramientas de Ayuda y Consulta;
- Tratamiento del error bien cuidado y adecuado al nivel de usuario.

La tipografía y el tratamiento del color son dos elementos a los que hay que prestar especial importancia a la hora de establecer una buena interfaz, poniendo especial cuidado en el diseño de las formas y la coherencia interna entre ellas.

Al igual que cualquier otro tipo de documento textual o gráfico creado por un programa de ordenador, la lectura o navegación de un hipertexto se realiza a través de la pantalla, y, en el caso de un documento web, por medio de un programa de lectura y visualización llamado navegador. El diseño del hipertexto se realiza para que el usuario vea en pantalla toda la información necesaria y para que opere e interactúe en ella a través del ratón, el teclado y las opciones del menú. Así, se insertan códigos que no están visibles si así se prefiere, pero que ofrecen la apariencia deseada para ser vistos en pantalla. Aquí la palabra clave es WYSIWYG ("*What you see is what you get*"), es decir, lo que tu ves es lo que obtienes.

Para diseñar una buena interfaz enfocada hacia el usuario es necesario tener claros los objetivos del hipertexto, teniendo en cuenta no sólo lo que se persigue ofreciendo información, sino las necesidades que van a tener los usuarios a la hora de consultarlo. También es clave determinar el contenido y la funcionalidad, especificar la estructura organizativa, la navegación, las secciones y los sistemas de búsqueda. Hay que tener en cuenta que cada usuario puede tener diferentes necesidades y un buen sistema de navegación debe contar con

las herramientas adecuadas para diferentes funciones. Como cada usuario puede tener diferentes necesidades, es importante ofrecer diferentes formas de acceso y búsqueda, desde búsquedas precisas, hasta exploraciones guiadas o a elección del lector.

La interfaz es el elemento que permite al usuario interactuar con los contenidos, no sólo se precisa una interfaz atractiva, sino funcional. El diseño de interfaz de un hipertexto es, pues, fundamental para que el usuario pueda interactuar con los contenidos de dicho hipertexto. La pantalla del ordenador se convierte en una ventana a través de la cual el usuario accede al espacio hipertextual.

El diseñador de interfaces debe facilitar y simplificar el acceso y los recorridos de los usuarios. A menudo se usa la metáfora del viaje o del camino a recorrer y se presentan iconos o símbolos de interfaz y otros dispositivos que tienen que ver con las señales utilizadas en mapas, urbanismo o arquitectura.

Los contextos navegacionales organizan el espacio de navegación, ayudando al usuario a recorrer los contenidos y ofreciéndole herramientas que guíen o faciliten los recorridos o las búsquedas y la recuperación de información y que le ofrezcan la posibilidad de realizar una serie de acciones estableciendo mecanismos de vuelta atrás, el etiquetado y la vista previa de enlaces y otros procesos automatizados a modo de servicios interactivos. La interfaz de navegación no debe limitarse a la parte visible de la información en un momento dado, sino que debe ser capaz de ofrecer al usuario el acceso a la parte del documento que le interesa y en la forma que desea. Aun tratándose de un

entorno navegacional complejo, éste se debe presentar al usuario de una forma sumamente sencilla y que sea lo más normalizada posible.

Un buen hipertexto debe suministrar herramientas de uso sencillo y fácil para que el usuario sepa en todo momento en dónde se encuentra y hacia dónde puede ir, y herramientas para que pueda realizar una serie de acciones como búsquedas, ponerse en contacto con otros usuarios, participar en un foro de debate, etc. Algunas de estas herramientas útiles para la navegación y que deben mostrarse en la interfaz de usuario son las siguientes:

- **Herramientas de representación de la estructura de la información documental:** Se trata de representar la estructura de los nodos más amplios o genéricos que contienen las diferentes partes o nodos específicos, de forma similar a las secciones, capítulos, etc. de un texto.
- **Herramientas de navegación:** es necesario representar de forma visual y gráfica (esquemática, iconográfica, etc.) el conjunto de la red hipertextual. Para ello, son muy útiles los mapas de navegación que funcionan a modo de brújula para ayudar al usuario a moverse por el hipertexto. Los diagramas de representación permiten no sólo anticipar las características de la navegación del hipertexto, sino que también facilitan el diseño para la creación del hipertexto. Los navegadores o visualizadores de páginas web, a diferencia de la mayoría de las aplicaciones informáticas actuales, no han recurrido a la manida metáfora del escritorio de trabajo y sus carpetas para organizar la información, sino que han querido emular la forma de conocimiento humano reflejado en el hipertexto: la información se presenta como nodos dentro de una red en la que una idea lleva a otra y esta a otra diferente. Sin embargo, el sistema sería un caos si no existieran

formas de organizar la información en una forma lógica y con posibilidad de conocer en todo momento dónde se está y cómo se ha llegado hasta ahí.

- Herramientas que posibiliten guardar y almacenar la dirección y localización de los documentos a los que se ha accedido, mediante el registro de marcas, favoritos o *bookmarks*, para su posterior acceso directo.
- Herramientas que permitan definir los enlaces con indicación del punto de destino (ancla): el usuario debe poder visualizar el destino o destinos posibles de cualquier enlace para saber hacia dónde se desplazará en caso de optar por esa conexión.
- Herramientas que permitan la creación de un histórico de navegación: para que el usuario pueda tener constancia del camino recorrido tanto sobre la red de documentos como sobre la red semántica, y poder así volver en cualquier momento, sobre algún paso del camino recorrido.
- Herramientas para la recuperación de la Información: se pueden incluir buscadores y otras herramientas de búsqueda y consulta tanto dentro de la propia red hipertextual como en el resto de la web. Estas herramientas permiten la construcción de documentos dinámicos creados a partir de las propias acciones del usuario, que pueden contar con la ayuda de agentes inteligentes.
- Herramientas que permitan que el usuario participe en la creación del conocimiento en un entorno colaborativo. Estas herramientas permitirán la interacción entre el autor del hipertexto y el usuario o entre varios usuarios, o incluso, que el usuario contribuya al contenido del hipertexto directamente. El usuario puede participar en el contenido del hipertexto haciendo comentarios y anotaciones por correo electrónico, es posible iniciar una discusión, es posible

añadir contenidos o añadir enlaces mientras se lee, individualmente o en colaboración.

2.2.3 Metodología OOHDM

El modelo OOHDM u *Object Oriented Hypermedia Design Methodology*, para diseño de aplicaciones hipermedia y para la Web, fue diseñado por D. Schwabe, G. Rossi, and S. D. J. Barbosa y es una extensión de HDM (Modelo de Diseño de hipermedia) con orientación a objetos, que se está convirtiendo en una de las metodologías más utilizadas. Ha sido usada para diseñar diferentes tipos de aplicaciones hipermedia como galerías interactivas, presentaciones multimedia y, sobre todo, numerosos sitios web.

Al igual que RMM (Metodología de Administración de Relaciones), este método se inspira en el modelo HDM, pero lo que le distingue claramente del primero es el proceso de concepción orientado a objetos. OOHDM propone el desarrollo de aplicaciones hipermedia mediante un proceso de 4 etapas:

- Diseño Conceptual
- Diseño Navegacional
- Diseño de Interfaces Abstractas
- Implementación

Cada etapa de la concepción define un esquema objeto específico en el que se introducen nuevos elementos (clases).

En la **primera etapa** se construye un esquema conceptual representado por los objetos de dominio o clases y las relaciones entre dichos objetos. Se puede usar

un modelo de datos semántico estructural (como el modelo de entidades y relaciones). El modelo OOHDM propone como esquema conceptual basado en **clases, relaciones y subsistemas**.

En la **segunda etapa**, el diseñador define **clases navegacionales** tales como nodos, enlaces y estructuras de acceso (índices y visitas guiadas) inducidas del esquema conceptual. Los enlaces derivan de las relaciones y los nodos representan ventanas lógicas (*views*) sobre las clases conceptuales. A continuación, el diseñador describe la estructura navegacional en términos de **contextos navegacionales**. Un contexto navegacional es un conjunto de nodos, enlaces, clases de contextos y otros contextos navegacionales (contextos anidados) -igual que en HDM definen agrupaciones- que pueden ser definidos por comprensión o extensión, o por enumeración de sus miembros. Los nodos se enriquecen con un conjunto de clases especiales que permiten presentar atributos así como métodos o comportamientos cuando se navega en un contexto particular. Durante esta etapa, es posible adaptar los objetos navegacionales para cada contexto, de forma similar a las perspectivas de HDM.

OOHDM no propone un modelo enriquecido para el dominio de la aplicación, por lo que deja libre al diseñador para elegir el modelo de especificación del dominio. Sin embargo, el modelo hipermedia está definido en dos niveles de abstracción: las clases navegacionales y los contextos navegacionales.

En el momento de la especificación de las clases navegacionales es cuando el diseñador define las correspondencias y, aunque OOHDM sugiere algunas, no impone metáforas preestablecidas tan sistemáticamente como RMM. Los nodos inducidos de las clases del modelo del dominio y los enlaces inducidos de las

relaciones del modelo del dominio se pueden precisar. Como el segundo nivel está consagrado a la especificación de la navegación, expresada exclusivamente sobre los objetos navegacionales (no sobre los elementos del modelo del dominio), constituye un mecanismo que permite enriquecer el modelo hipermedia.

La **tercera etapa** está dedicada a la especificación de la interfaz abstracta. Así, se define la forma en la cual deben aparecer los contextos navegacionales. También se incluye aquí el modo en que dichos objetos de interfaz activarán la navegación y el resto de funcionalidades de la aplicación, esto es, se describirán los objetos de interfaz y se los asociará con objetos de navegación. La separación entre el diseño navegacional y el diseño de interfaz abstracta permitirá construir diferentes interfaces para el mismo modelo navegacional.

Por fin, la **cuarta etapa**, dedicada a la puesta en práctica, es donde se hacen corresponder los objetos de interfaz con los objetos de implementación.

2.2.4 Descripción de Herramientas

Las Herramientas a utilizarse para el análisis y diseño del Software permiten incrementar la productividad y el control de calidad en cualquier proceso de elaboración de software, y hoy en día la tecnología CASE (Computer Aided Software Engineerinh) reemplaza al papel y al lápiz en el ordenador para transformar la actividad de desarrollar software en un proceso automatizado. Para el desarrollo de este proyecto se empleará los programas de Macromedia puesto que proporciona una combinación potente de herramientas visuales de disposición, características de desarrollo de aplicaciones y soporte para la

edición de código. Los programas de Macromedia permiten crear y manejar aplicaciones multimedia con toda facilidad.

Dreamweaver MX

Dreamweaver 8 es un software fácil de usar que permite crear **páginas web** profesionales.

Las funciones de edición visual de Dreamweaver 8 permiten agregar rápidamente diseño y funcionalidad a las páginas, sin la necesidad de programar manualmente el código HTML.

Se puede crear tablas, editar marcos, trabajar con capas, insertar comportamientos JavaScript, etc., de una forma muy sencilla y visual.

Además incluye un software de cliente FTP completo, permitiendo entre otras cosas trabajar con mapas visuales de los sitios web, actualizando el sitio web en el servidor sin salir del programa.

Características

En este punto comentaremos las características que aporta esta nueva versión sobre la anterior, Dreamweaver MX 2004.

- Integración de RSS: con Dreamweaver 8 se podrá integrar entradas RSS provenientes de otras páginas con sólo introducir la fuente y arrastrar y colocar los campos. De esta forma podrá introducir datos en formato XML fácil y cómodamente.
- Mejoras CSS: esta última versión ha mejorado mucho respecto a la compatibilidad y manejo de estilos de cascada. De esta forma se ha mejorado el panel de estilos CSS, donde ahora se podrá acceder a la

configuración de cada uno de los estilos desde una lista mucho mejor dotado de una cuadrícula editable desde donde podrá modificar sus propiedades. Además, Dreamweaver 8, añade una nueva barra de herramientas que proporciona la reproducción inmediata de los estilos para diferentes medios (pantalla, impresora, webTV, PDAs...).

- **Accesibilidad:** Dreamweaver 8 incorpora las normas de accesibilidad de prioridad 2 marcadas por la WCAG/W3C.
- **Transferencia de archivos:** Ahora con Dreamweaver 8 se podrá seguir trabajando con sus propios archivos mientras el programa se comunica con el servidor e incluye los archivos creados o modificados recientemente. Su sincronización ha mejorado notablemente siendo posible una mejor gestión de cambios, además de permitir en uso de bloqueo/desbloqueo de archivos para que estos no se sobrescriban.
- **Interfaz mejorada:** Los usuarios con problemas visuales podrán acceder a una opción de Aumento de la pantalla en vista de diseño para analizar o trabajar con difíciles anidamientos de tablas. Además de la inclusión de información visual gracias a las guías que permitirán la medición píxel a píxel de todos los elementos.
- **Nueva barra de herramientas:** Se ha añadido una barra de herramientas a Dreamweaver 8, la misma que se la puede encontrar en la parte lateral izquierda del modo de Código, esta barra hace mucho más accesible el código al permitir la navegación por etiquetas y su contracción. Una de las nuevas novedades es la posibilidad de añadir comentarios con un sólo clic.

- **Compatibilidad:** Se cuenta, además, la compatibilidad añadida en esta versión con PHP5, Coldfusion MX 7 y Video Flash.

Flash 8 y Dreamweaver 8

La combinación de Flash y Dreamweaver constituye una solución de desarrollo completa para crear sitios Web de gran solidez y aplicaciones dinámicas para Internet.

Flash es el medio más rápido para crear interfaces de usuario interactivas y Dreamweaver ofrece un robusto entorno de desarrollo para la integración del contenido Flash con la lógica de los sitios Web y las aplicaciones.

Principales funciones de integración:

- **Video Flash**

Añadir videos Flash en los sitios Web resulta increíblemente sencillo. Para integrar vídeos en sitios Web y personalizar presentaciones sólo se tendrá que hacer clic cinco veces en un sencillo proceso interactivo y luego se podrá incluir más detalles de personalización y añadir interactividad con Flash Professional.

- **Integración fluida de datos XML**

Con ayuda de Dreamweaver y Flash, se podrá diseñar aplicaciones de gran dinamismo visual con los datos XML. En Dreamweaver, se señala simplemente una página, un archivo XML o una fuente de datos dinámicos y Dreamweaver los introspeccionará. Sólo se tendrá que definir el estilo y arrastrar el contenido en cualquier página e ir a la vista de código para desarrollar y mantener los datos

XML. Dispone de varios métodos para utilizar en Flash los datos XML que ha creado en Dreamweaver, por ejemplo, mediante el sencillo componente XMLConnector, que simplifica la tarea de conectar, analizar y vincular los datos XML en el tiempo de ejecución.

- **Ejecutar y editar**

Al Ejecutar y crear o editar contenidos en Macromedia Flash o en Dreamweaver; los cambios se guardan automáticamente y se sincronizan ambas versiones.

- **Obtener una vista previa de los archivos en Dreamweaver**

Con Dreamweaver se obtendrá una calidad óptima en el diseño y la disposición de sus archivos gracias al botón reproducir/detener del Inspector de propiedades de Flash, que presenta una vista previa de cualquier contenido Flash en la ventana de documentos de Dreamweaver en el momento de su creación.

- **Delinear parámetros de Flash en Dreamweaver**

Con el Inspector de propiedades podrá delinear en Dreamweaver un conjunto de parámetros para los archivos Flash.

2.3 Funciones de Integración con La Base de Datos

Conexión con la BD

```
$hostname_dbconnect = "127.0.0.1";
```

```

$database_dbconnect = "exams";
$username_dbconnect = "root";
$password_dbconnect = "";
$dbconnect = mysql_pconnect($hostname_dbconnect, $username_dbconnect,
$password_dbconnect) or trigger_error(mysql_error(),E_USER_ERROR);

```

Inserción de Datos

```

$insertSQL = sprintf("INSERT INTO preguntas (Id, Pregunta, ImagenPreg) VALUES
(%s, %s, %s)",
        GetSQLValueString($_POST['hdnLastq']+1, "int"),
        GetSQLValueString($_POST['txtQuestion'], "text"),
        GetSQLValueString ($_POST ['filePhoto'],
"text"));
mysql_select_db ($database_dbconnect, $dbconnect);
$result1 = mysql_query($insertSQL, $dbconnect) or die(mysql_error());

```

Edición de Datos

```

$updateSQL1 = sprintf('UPDATE respuestas SET Respuesta=%s, Valor=.%val.'
WHERE IdRespuesta=%s AND Idfkpreg=%s',
        GetSQLValueString($_POST['txtAns'].'$i',"text"),
        GetSQLValueString($nk,"int"),
        GetSQLValueString($_POST['hdnLastq'], "int"));
mysql_select_db($database_dbconnect, $dbconnect);

```

```
$Result1 = mysql_query($updateSQL1, $dbconnect) or die(mysql_error());
```

Eliminación de Datos

```
$deleteSQL = sprintf("DELETE FROM preguntas WHERE Id=%s",  
    GetSQLValueString($_POST['cmbQuestions'], "int"));
```

```
mysql_select_db($database_dbconnect, $dbconnect);
```

```
$Result1 = mysql_query($deleteSQL, $dbconnect) or die(mysql_error());
```

CAPITULO III

3. DESARROLLO DE SOFTWARE MULTIMEDIA

3.1. Análisis de Requerimientos

El proceso de desarrollo de aplicaciones educativas al igual que el de cualquier producto de software, debe hacer uso riguroso uso de los métodos y técnicas que provee la Ingeniería de Software para poner en práctica las guías de la Norma IEEE 830 y lograr el mejoramiento de la calidad de estas y una mayor satisfacción para el usuario se la tomará como punto de partida ayudando a la especificación de requerimientos del Sistema.

3.1.1. Especificación de Requerimientos

El objeto de la especificación es definir de manera clara y precisa todas las funcionalidades y restricciones del sistema que se desea construir. El documento va dirigido tanto al desarrollador, como a todo aquel personal que está involucrado con el desarrollo del sistema hipermedial así como también a los pedagogos o posibles usuarios finales. Este documento será el canal de comunicación entre las partes implicadas, tomando parte en su confección miembros de cada parte. Esta especificación servirá de base a desarrollador para la construcción del nuevo sistema.

3.2 Etapas de la Metodología OOHDM

La metodología OOHDM propone el desarrollo de aplicaciones hipertexto a través de un proceso compuesto por cuatro etapas: diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaces abstractas e implementación. Donde las tres primeras etapas se focalizan en el análisis y diseño, en las que se consiguen modelos orientados a objetos que detallan el documento que será realizado en la última etapa.

Una de las principales actividades de esta metodología es el levantamiento de los requerimientos que se debe realizar previamente, aquí es indispensable primero identificar las tareas y los usuarios, luego, los escenarios son reunidos para cada tarea y tipo de usuario.

Los escenarios son entonces representados gráficamente por los diagramas de configuración que proveen una descripción exacta de la interacción entre el usuario y el sistema durante la ejecución de un proceso.

3.2.1 Diseño Conceptual

3.2.1.1 Diagrama de clases conceptuales

El modelo de clases conceptuales comprende la relación de todas las clases que se identifican en el sistema, nos permite apreciar de una forma clara la estructura del software a desarrollar.

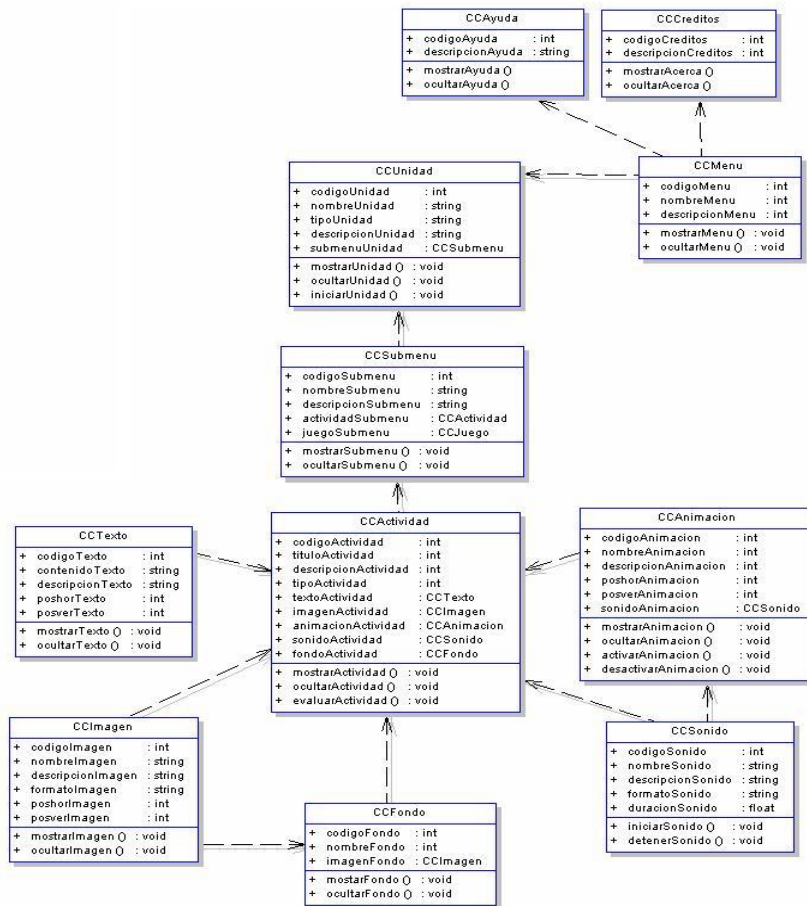


Figura 3.1. Diagrama de Clases Conceptuales

3.2.1.2 Especificación de Clases Conceptuales

3.2.1.2.1 CCMenú.-

En la clase CCMenú se mantiene toda la información relacionada con el menú principal de opciones, que permite al usuario navegar por las siete unidades que contempla el software y su estructura es la siguiente:

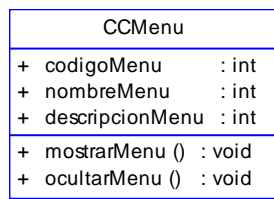


Figura 3.2. Clase CCMenú

3.2.1.2.2 CCUnidad.-

La clase CCUnidad contiene la información acerca de las unidades de aprendizaje que contiene el sistema y esta estructurada de la siguiente manera:

CCUnidad	
+ codigoUnidad	: int
+ nombreUnidad	: string
+ tipoUnidad	: string
+ descripcionUnidad	: string
+ submenuUnidad	: CCSubmenu
+ mostrarUnidad () : void	
+ ocultarUnidad () : void	
+ iniciarUnidad () : void	

Figure 3.3. Clase CCUnidad

3.2.1.1.3 CCSubmenu.-

En la clase CCSubmenu se encuentra la información a cerca de de las subopciones de cada unidad de aprendizaje y su estructura es la siguiente:

CCSubmenu	
+ codigoSubmenu	: int
+ nombreSubmenu	: string
+ descripcionSubmenu	: string
+ actividadSubmenu	: CCAktividad
+ juegoSubmenu	: CCJuego
+ mostrarSubmenu () : void	
+ ocultarSubmenu () : void	

Figure 3.4. Clase CCSubmenu

3.2.1.2.3 CCAktividad.-

Esta clase contiene información referente a ejercicios que se deben realizar como complemento de una unidad de aprendizaje y consta de la siguiente estructura.

CCActividad	
+ codigoActividad	: int
+ tituloActividad	: int
+ descripcionActividad	: int
+ tipoActividad	: int
+ textoActividad	: CCTexto
+ imagenActividad	: CCIimagen
+ animacionActividad	: CCAnimacion
+ sonidoActividad	: CCSonido
+ fondoActividad	: CCFondo
<hr/>	
+ mostrarActividad ()	: void
+ ocultarActividad ()	: void
+ evaluarActividad ()	: void

Figure 3.5. Clase CCActividad

3.2.1.2.4 CCTexto.-

La clase CCTexto tiene toda la información del texto que se utiliza en el sistema multimedia. Su estructura es:

CCTexto	
+ codigoTexto	: int
+ contenidoTexto	: string
+ descripcionTexto	: string
+ poshorTexto	: int
+ posverTexto	: int
<hr/>	
+ mostrarTexto ()	: void
+ ocultarTexto ()	: void

Figure 3.6. Clase CCTexto

3.2.1.2.5 CCIimagen.-

En la clase CCIimagen se almacena la información de las imágenes que utiliza el software y esta estructurada de la siguiente manera:

CCIimagen	
+ codigolimagen	: int
+ nombrelimagen	: string
+ descripcionimagen	: string
+ formatolimagen	: string
+ poshorlimagen	: int
+ posverlimagen	: int
<hr/>	
+ mostrarlimagen ()	: void
+ ocultarlimagen ()	: void

Figure 3.7. Clase CCIimagen

3.2.1.2.6 CCSonido.-

En la clase CCSonido se almacena la información de los sonidos que utiliza el software y esta estructurada de la siguiente manera:

CCSonido	
+ codigoSonido	: int
+ nombreSonido	: string
+ descripcionSonido	: string
+ formatoSonido	: string
+ duracionSonido	: float
+ iniciarSonido ()	: void
+ detenerSonido ()	: void

Figura 3.8 Clase CCSonido

3.2.1.2.7 CCFondo.-

La clase CCFondo contiene la información de los fondos que utiliza el software en las diferentes pantallas de opciones y esta estructurada de la siguiente manera.

CCFondo	
+ codigoFondo	: int
+ nombreFondo	: int
+ imagenFondo	: CCIimagen
+ mostrarFondo ()	: void
+ ocultarFondo ()	: void

Figura 3.9 Clase CCFondo

3.2.1.2.8 CCAanimacion.-

Las animaciones son la parte fundamental del sistema multimedia y está formada de la siguiente manera.

CCAnimacion	
+ codigoAnimacion	: int
+ nombreAnimacion	: int
+ descripcionAnimacion	: int
+ poshorAnimacion	: int
+ posverAnimacion	: int
+ sonidoAnimacion	: CCSonido
+ mostrarAnimacion ()	: void
+ ocultarAnimacion ()	: void
+ activarAnimacion ()	: void
+ desactivarAnimacion ()	: void

Figure 3.10. Clase CCAanimacion

3.2.1.2.9 CCCréditos.-

La clase CCCreditos representa la pantalla que contiene la información sobre las personas involucradas en el desarrollo del software.

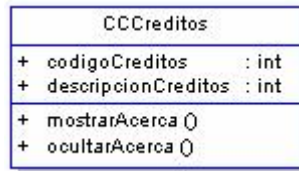


Figura 3.11. Clase CCCreditos

3.2.1.2.10 CCAyuda.-

La clase CCAyuda contiene la información referente a la ayuda para utilizar el sistema multimedia y su estructura es la siguiente:

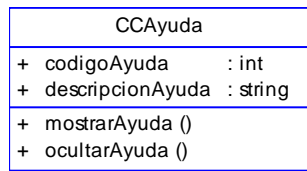
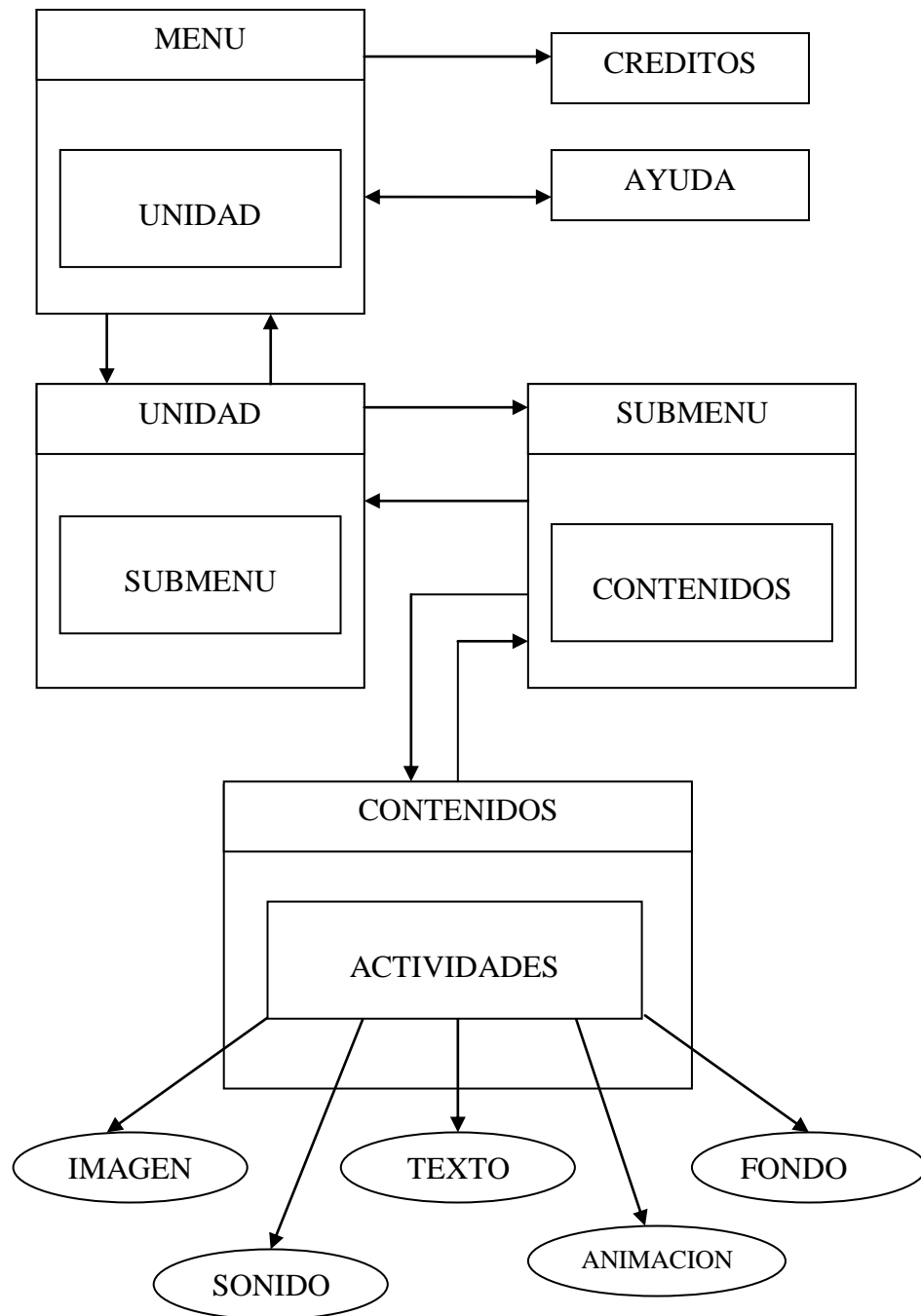


Figura 3.12. Clase CCAyuda

3.2.2 Diseño Navegacional

El diagrama de contexto navegacional permite identificar la forma de navegación entre los nodos del sistema multimedia, y se muestra a continuación en la siguiente figura:



3.2.2.2 Especificación del diagrama de contexto navegacional

Menú.-

Es el nodo principal mediante el cual se acceden a los demás nodos, contiene siete opciones que son: SISTEMA DIGESTIVO, SISTEMA MUSCULAR, SISTEMA CIRCULATORIO, SISTEMA ÓSEO, SISTEMA NEUROLÓGICO, VISITA VIRTUAL, APRENDE JUGANDO, TEST y corresponden a cada módulo del software.

Créditos.-

El nodo Créditos contiene la información general del sistema, como versión, software utilizado, personas involucradas en el desarrollo del software.

Ayuda.-

Es la ayuda detallada acerca de la funcionalidad de cada módulo que contiene el sistema.

Unidad.-

En el nodo Unidad contiene la información de cada módulo del software.

Contenidos.-

El nodo Contenidos posee todos los temas que se debe presentar en los Aparatos del Cuerpo Humano.

Actividades.-

Son los ejercicios relacionados con cada unidad de aprendizaje que se realizan en cada módulo y a la vez son divertidos retos que asume el niño después de haber estudiado en cada unidad de aprendizaje.

Imagen, Sonido, Texto, Fondo, Animación.-

Son los elementos fundamentales de cada una de las actividades y se necesita una combinación de éstos para elaborar los ejercicios y que el sistema multimedia cumpla con sus objetivos.

Flujo grama navegacional

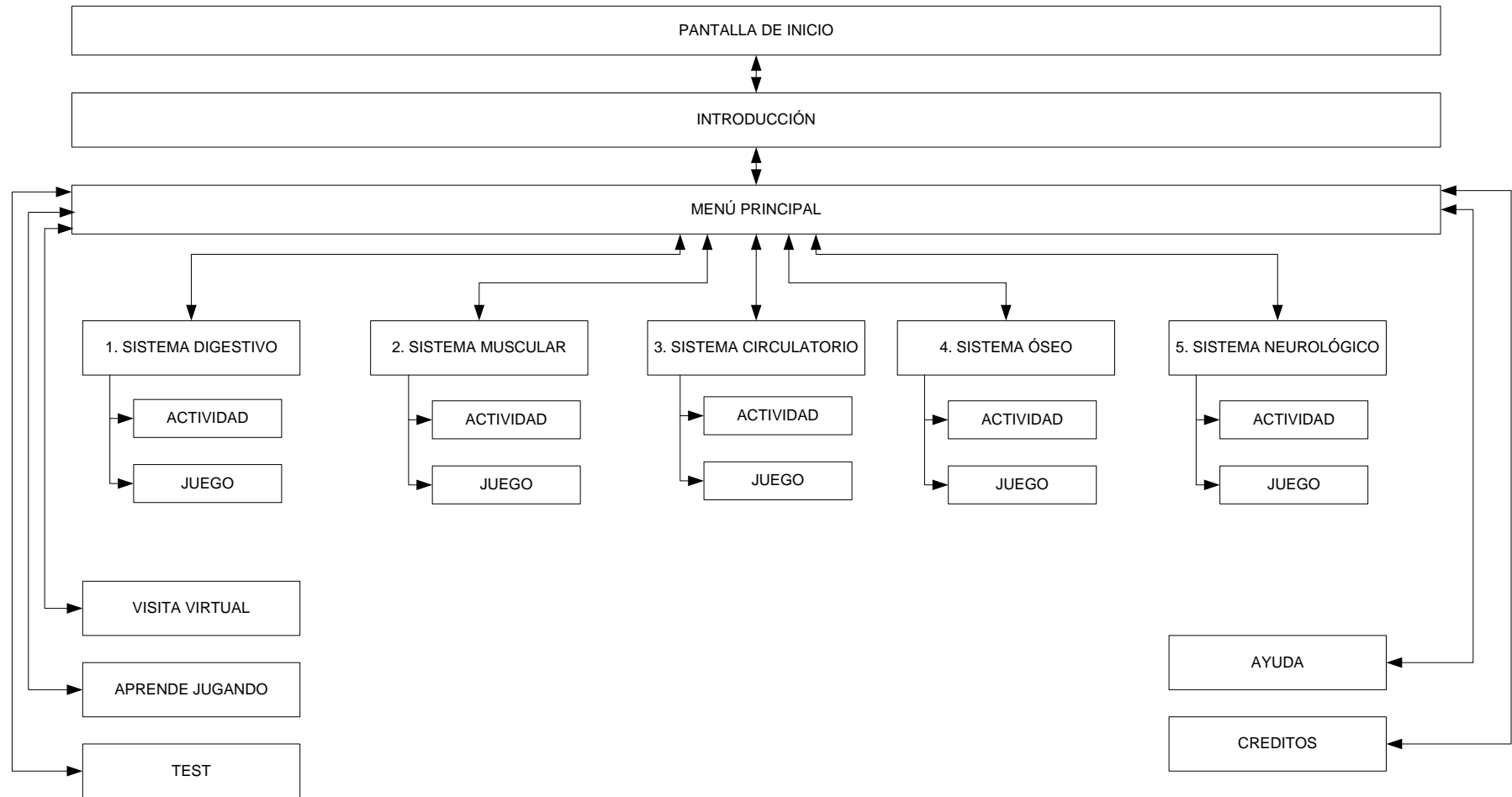


Figura 3.14. Flujo grama navegacional

3.2.3 Diseño de la Interfase Abstracta

Estos modelos también denominados ADVs, permiten representar la interfaz y el estado, mas no la implementación del sistema multimedia, para esto, se utiliza un conjunto de cuadros con los que se representa las clases de objetos que se presentan al usuario.

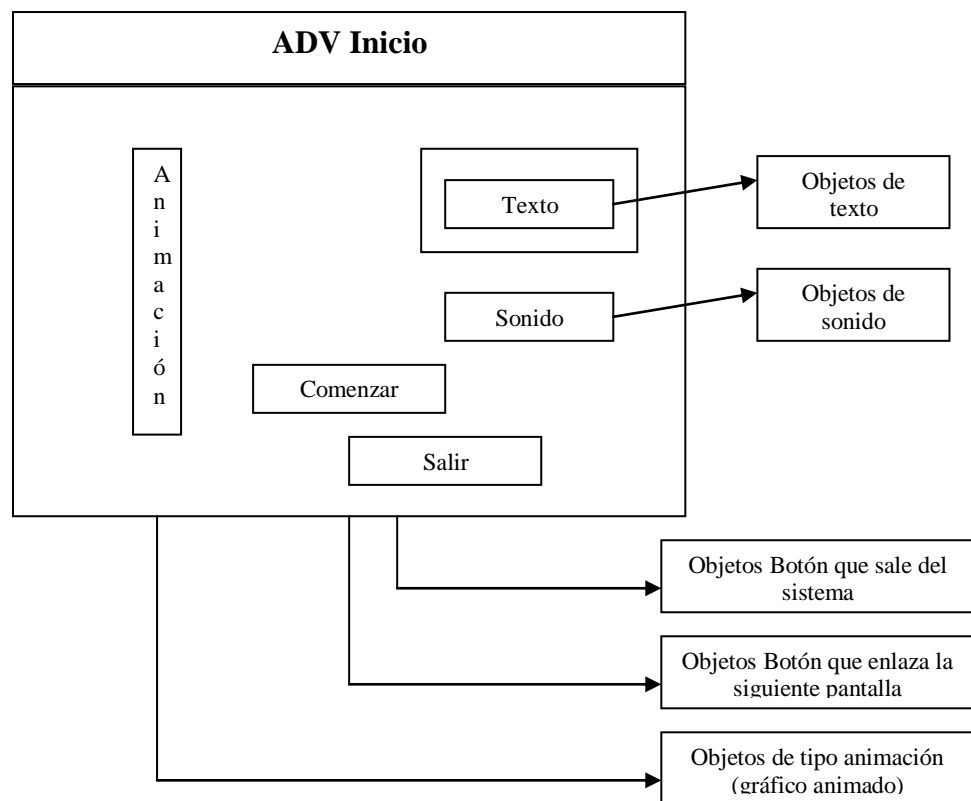


Figura 3.16. ADV Inicio

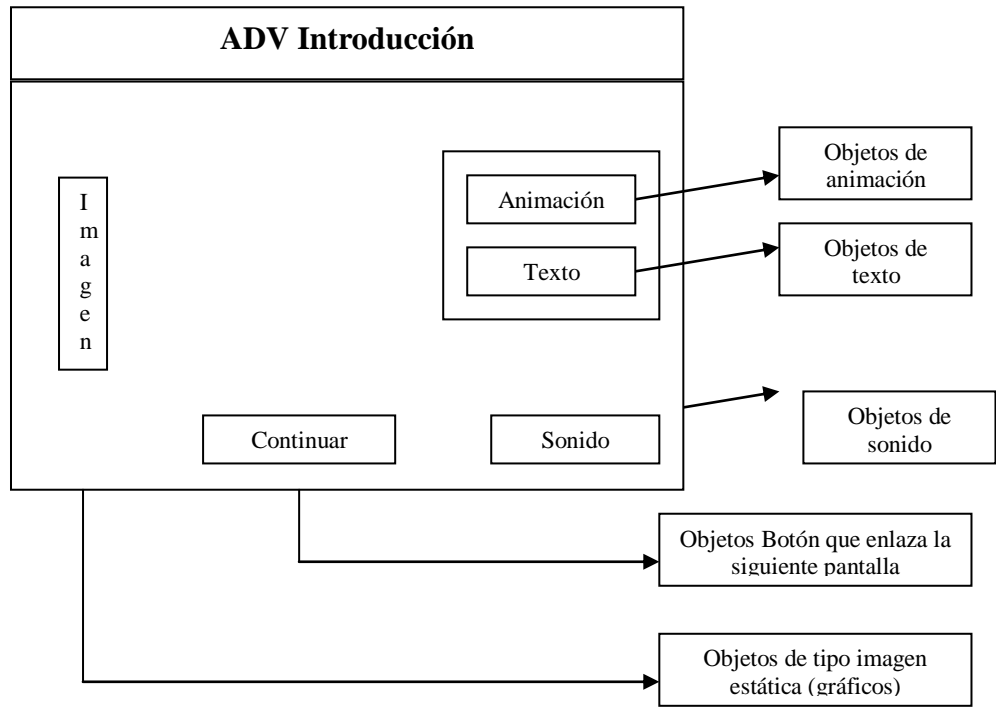


Figura. 3.17 ADV Introducción

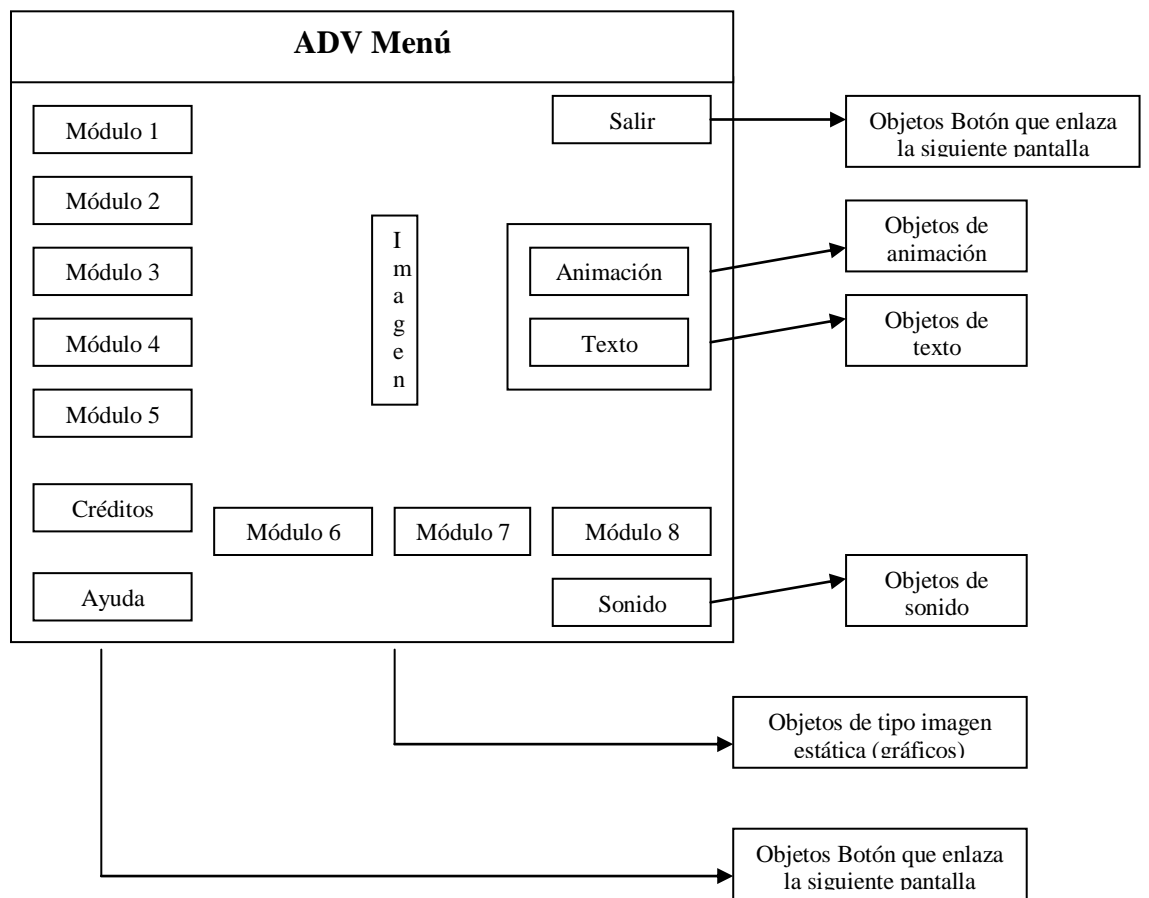


Figura. 3.18 ADV Menú

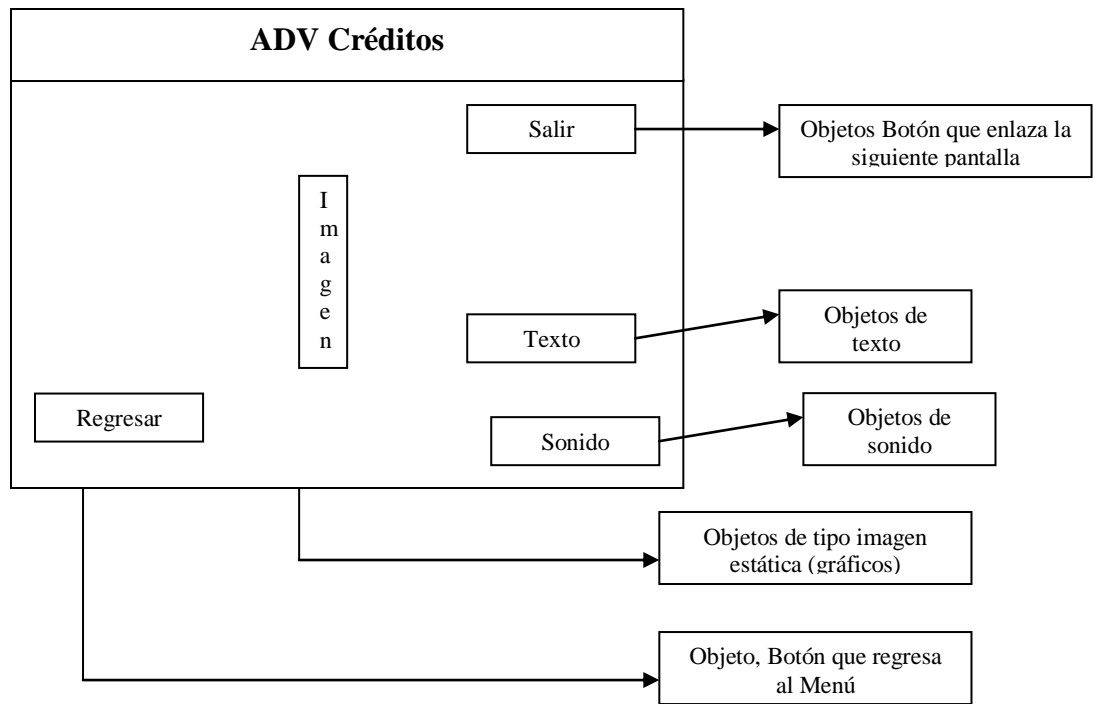


Figura. 3.19 ADV Créditos

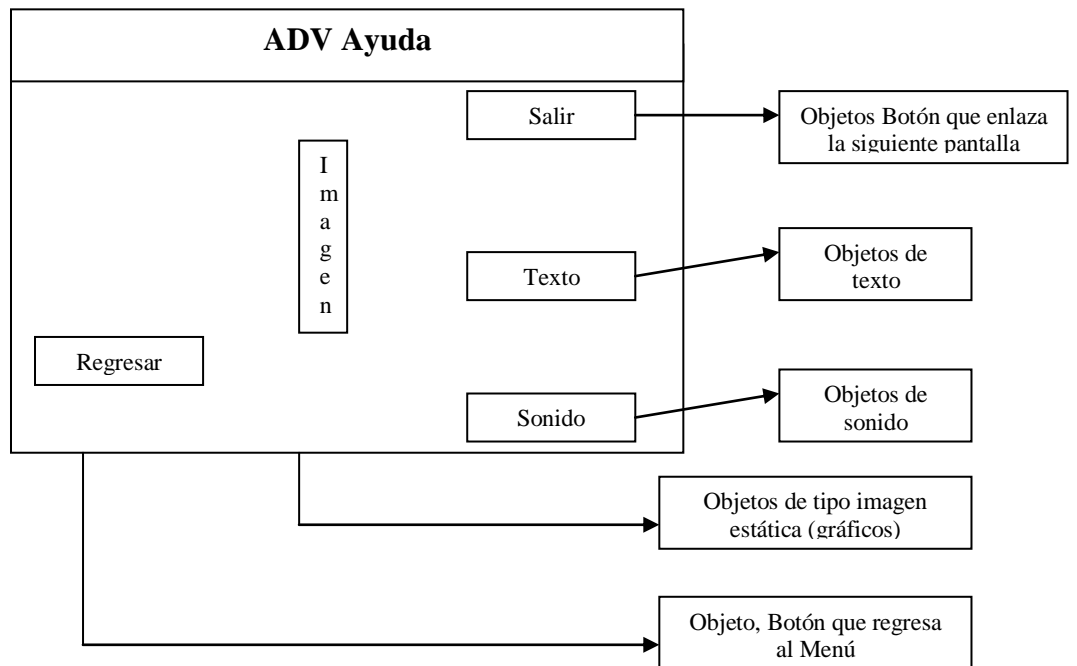


Figura. 3.20 ADV Ayuda

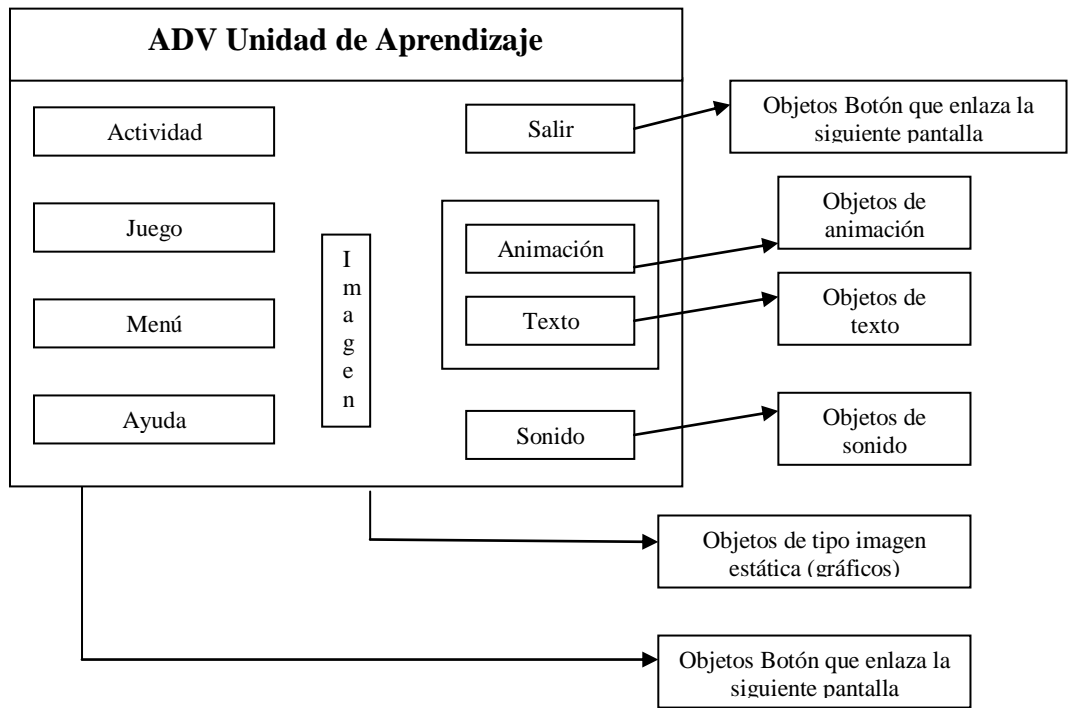


Figura. 3.21 ADV Unidad de Aprendizaje

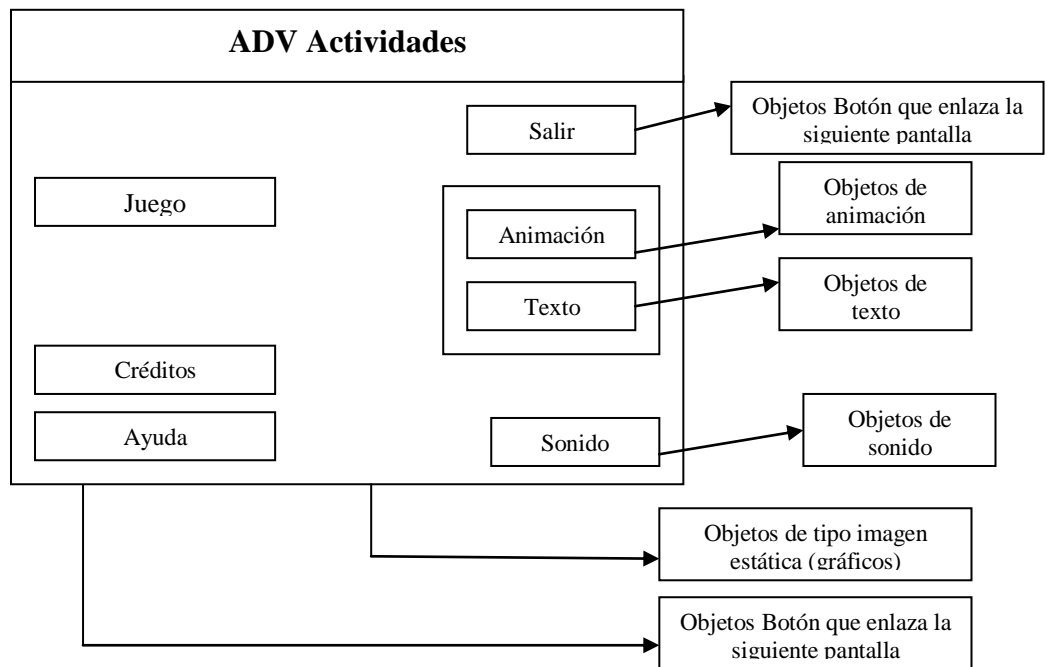


Figura. 3.22 ADV Actividades

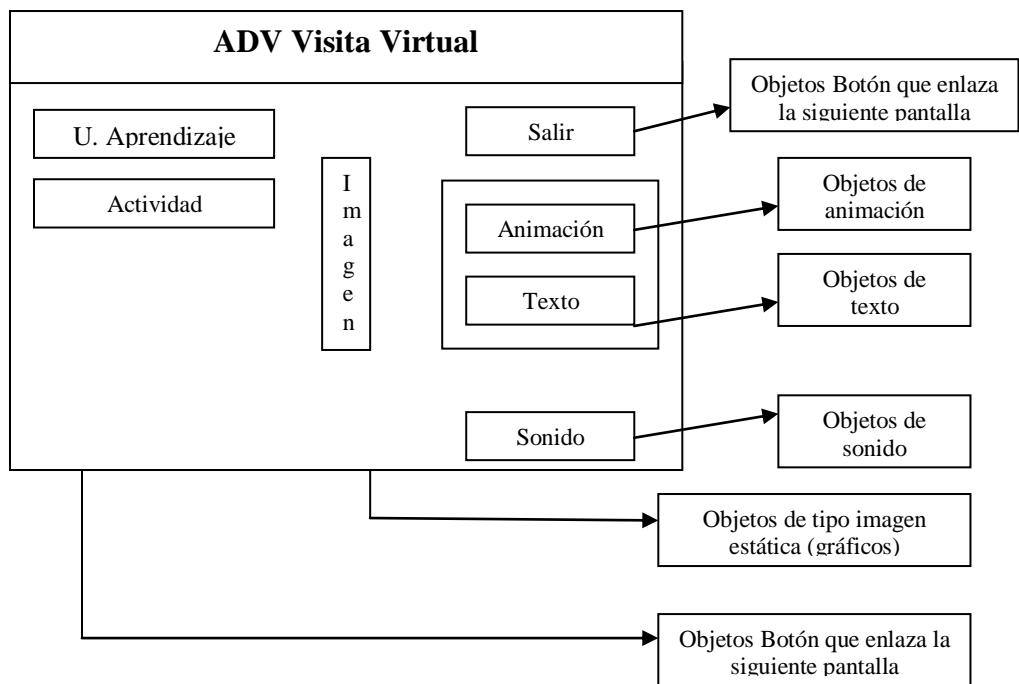


Figura. 3.23 ADV Visita Virtual

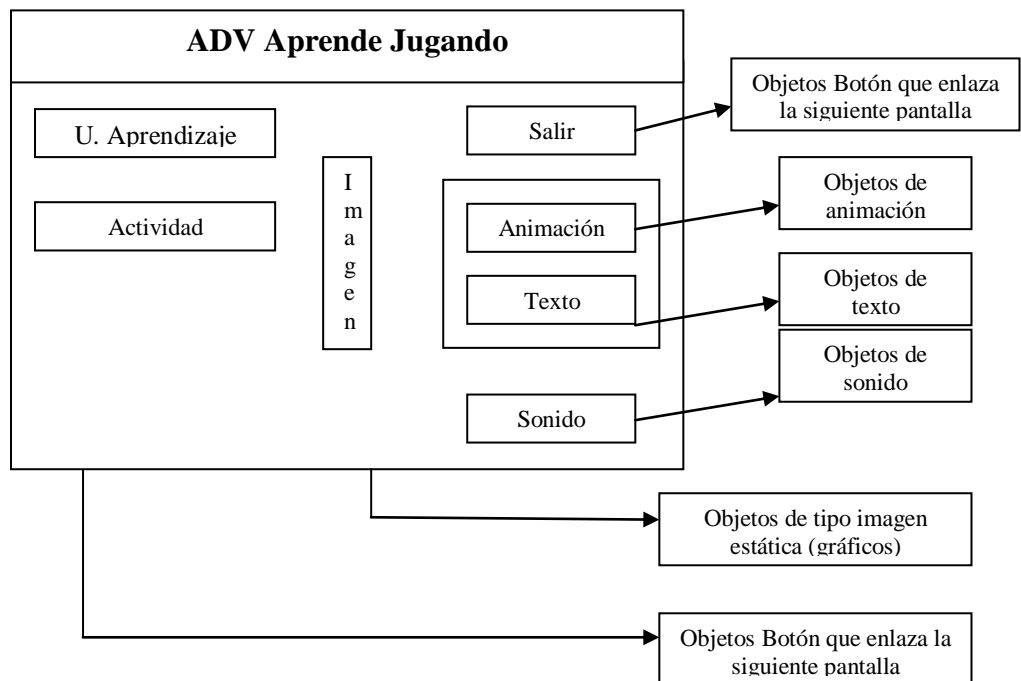


Figura. 3.24 ADV Aprende Jugando

Los ADVs de las demás Unidades de Aprendizaje tienen la misma estructura en cuanto a actividades, gráficos, animaciones y textos se refiere, por lo cual no es necesario detallarlos.

3.3 Modelo Lógico y Físico de la Base de Datos

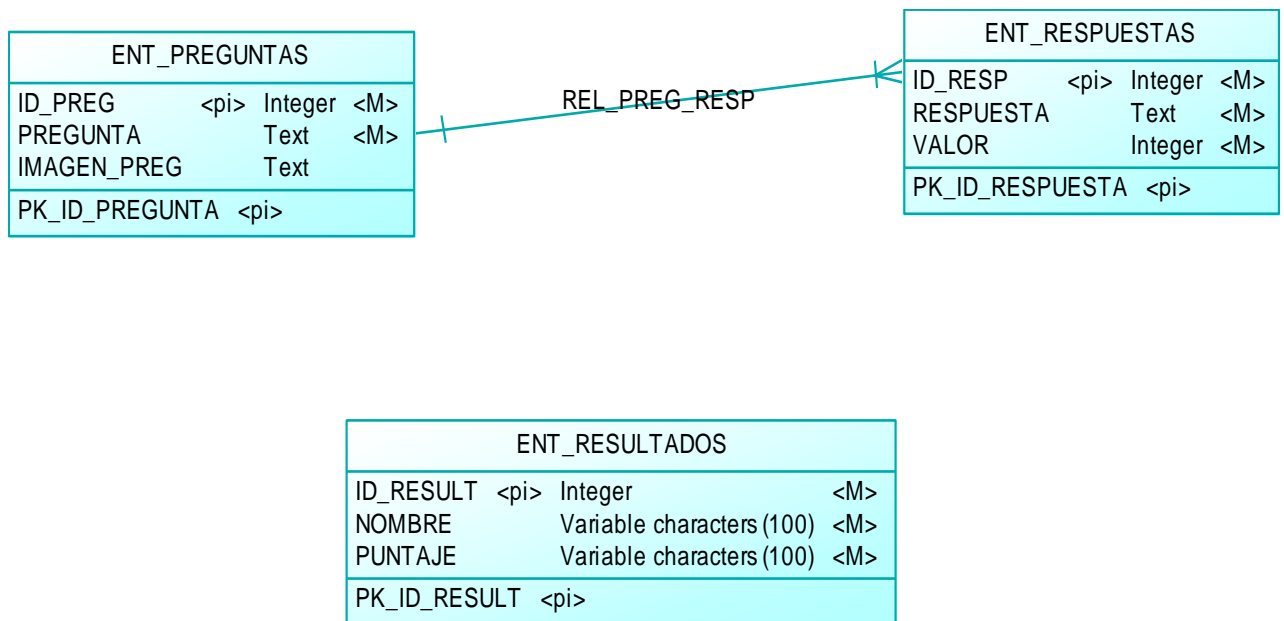


Figura 3.15. Modelo Lógico Base de Datos

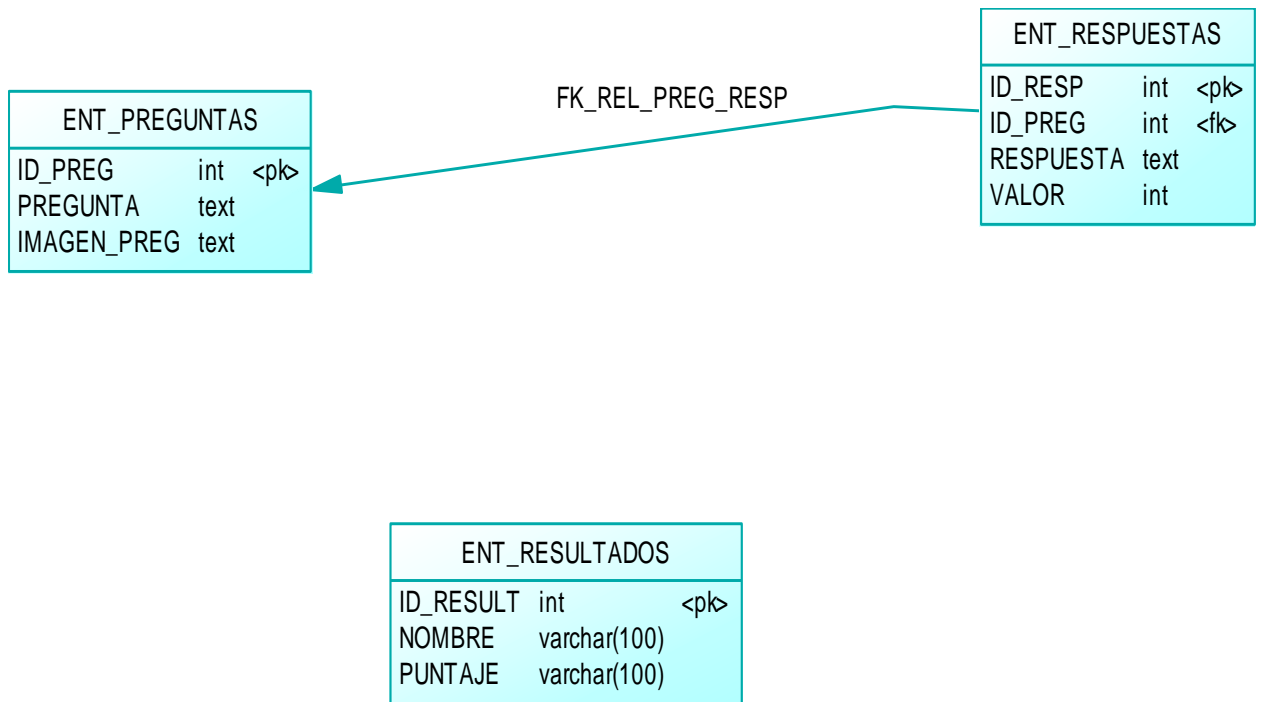


Figura. 3.25 Modelo Físico de Base de Datos

3.4 Proceso de Construcción de Software

Debido a que un software educativo consta de una gran cantidad de material gráfico y multimedia, sonido, etc., no se ha podido clasificar de manera sistemática y mucho menos agrupar los ciclos en los que se dedicaron a una tarea específica. Es por eso que afirmamos una vez más que el paradigma utilizado se acopla de manera exitosa en el desarrollo de nuestro producto.

Para tratar de explicar la etapa de construcción se la ha dividido básicamente en:

- Etapa de Diseño
- Etapa de Integración y Programación
- Etapa de Grabación de Sonido

Cabe recalcar una vez más que esta agrupación es única y exclusivamente para fines de un mejor entendimiento de la etapa de construcción.

3.4.1 Etapa de Diseño

3.4.1.2 Construcción de fondos

Para la creación de todos los fondos del software se utilizó la herramienta Fireworks debido a su potencial para la edición de imágenes.

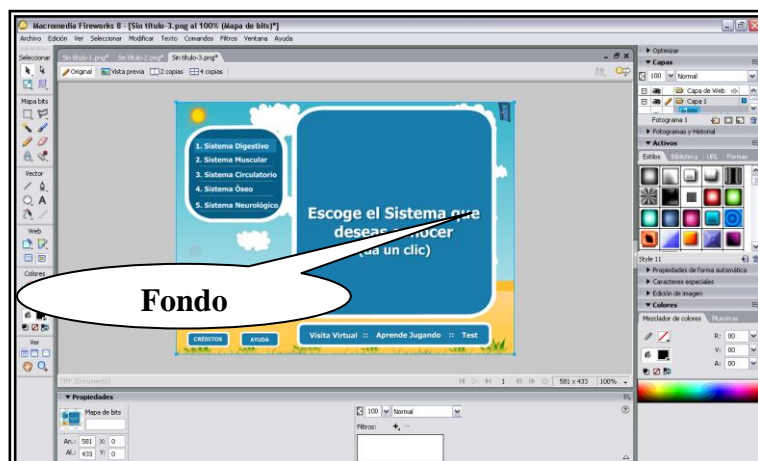


Figura. 3.26 Construcción de Fondos

Los fondos de pantalla que se utilizan en el sistema son el resultado de la edición de imágenes capturadas del Internet principalmente, así como ilustraciones de documentales infantiles. Todos estos han pasado por un proceso de cambio y edición tanto como de colores y forma.

3.4.1.3 Construcción y Edición de Imágenes

De igual manera en la creación o edición de imágenes se utilizaron varias herramientas para lograr varios efectos visuales pero la herramienta que se encargaba de integrar todos esos efectos fue la misma para el diseño de los fondos; que ya la mencionamos en el punto anterior.

A través de la edición de imágenes se ha logrado incrementar un alto grado de atracción y curiosidad para el niño, debido a la explotación de los efectos visuales que brindamos en los colores, formas y diseños.

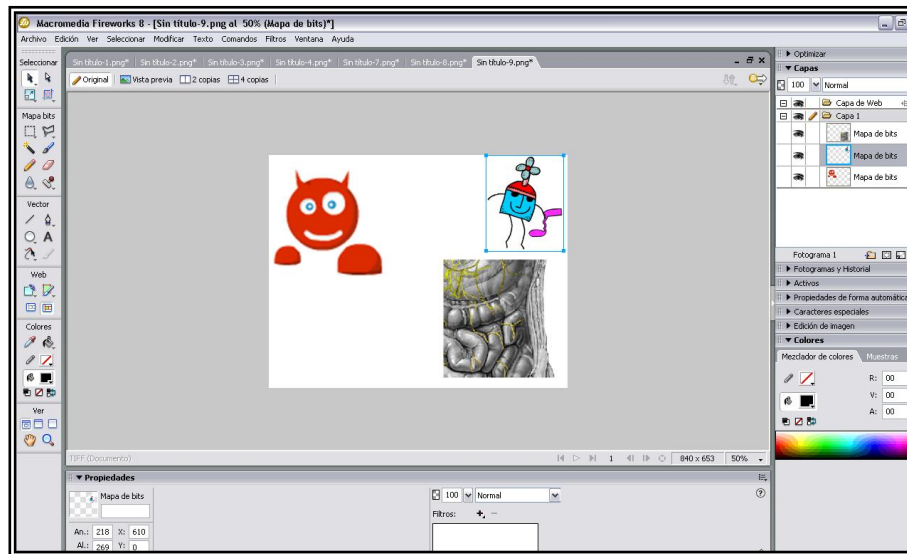


Figura3.27. Creación y Edición de imágenes

3.4.1.4 Construcción de Texto

De igual manera en la creación de textos como: letras, palabras, frases o párrafos enteros se utilizó la misma herramienta que en dos los puntos anteriores.

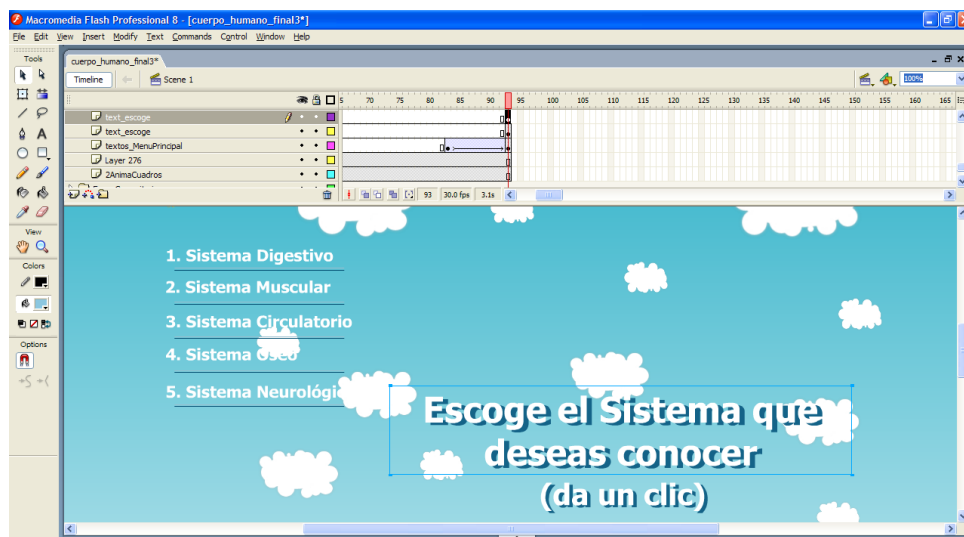


Figura3.28. Creación de Textos

3.4.2 Etapa de integración y Programación

3.4.2.2 Creación de Botones

Para la creación de botones se usaron imágenes finales (creadas o editadas) y a través de Flash se integraron y se agregaron efectos de pulsación. Los botones se pueden crear en base a imágenes de figuras geométricas Ej. Círculos, rectángulos, etc., o figuras animadas.



Figura3.29. Creación de Botones

3.4.2.3 Creación de Animaciones

Flash es una herramienta que brinda múltiples opciones para manejar la apariencia y el movimiento de objetos e imágenes. Gracias a esto se ha diseñado fondos con movimiento.

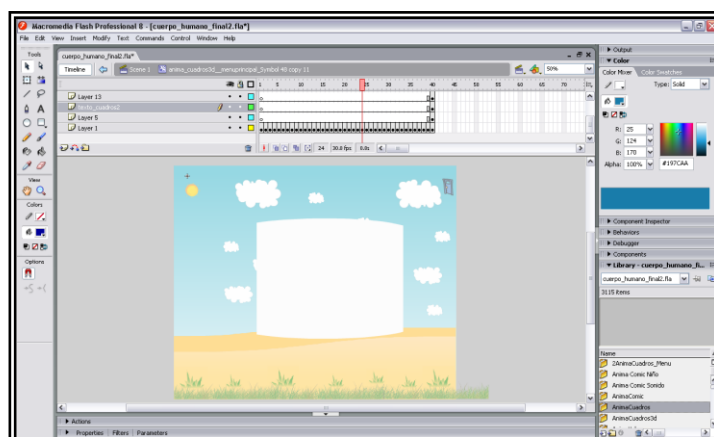


Figura3.30. Creación de Animación

3.4.2.4 Integración de elementos gráficos, animaciones y sonido

Esta integración se la realizó en la herramienta Macromedia Flash Professional 8.0, debido a su versatilidad para el manejo de elementos gráficos, objetos animados y sonidos. Además que soporta varios tipos de archivos Ejm. Archivos con extensión jpeg, gif, png, swf ,wav,mp3, etc.

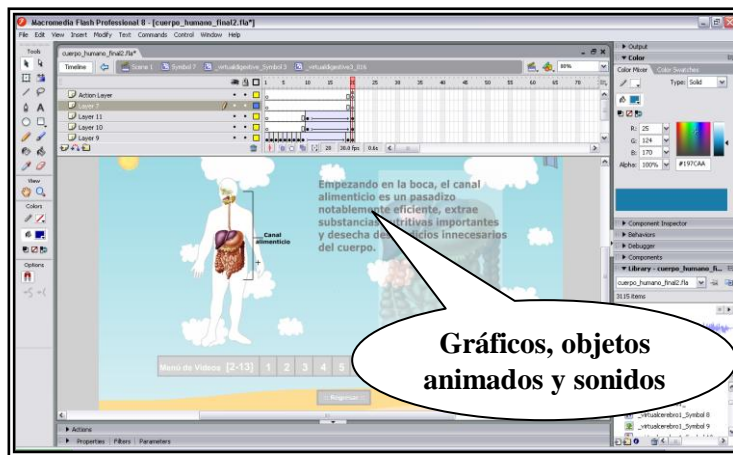
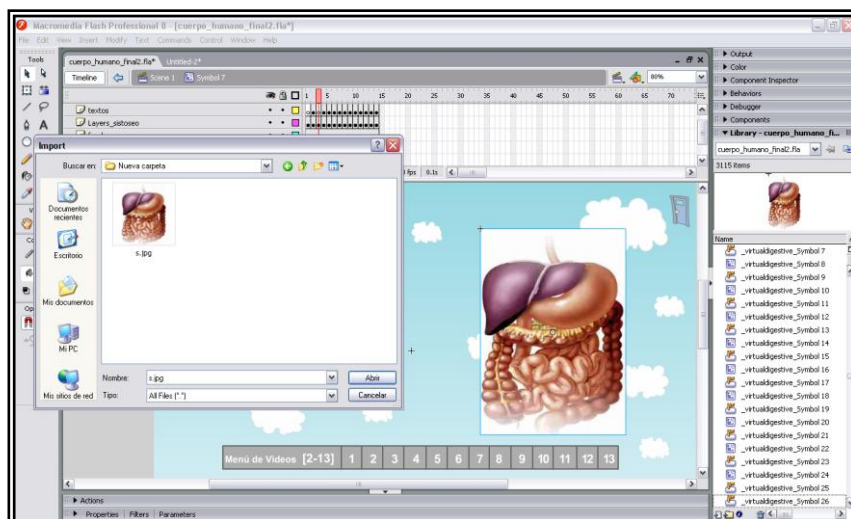


Figura3.31. Integración de imágenes, animaciones y sonido

3.4.2.5 Importación de Imágenes

La importación de varios tipos de imágenes que soporta Director 8.0 es de vital importancia ya que permite una mejor calidad del producto. Se importaron imágenes con formato png que es tipo propio de Fireworks que incluyen transparencias en sus fondos. Así mismo se ocuparon imágenes de tipo jpeg con alta calidad en cuanto a

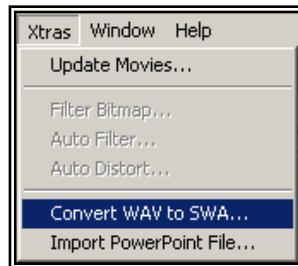


resolución. Y para algunos casos se importó imágenes de tipo gif.

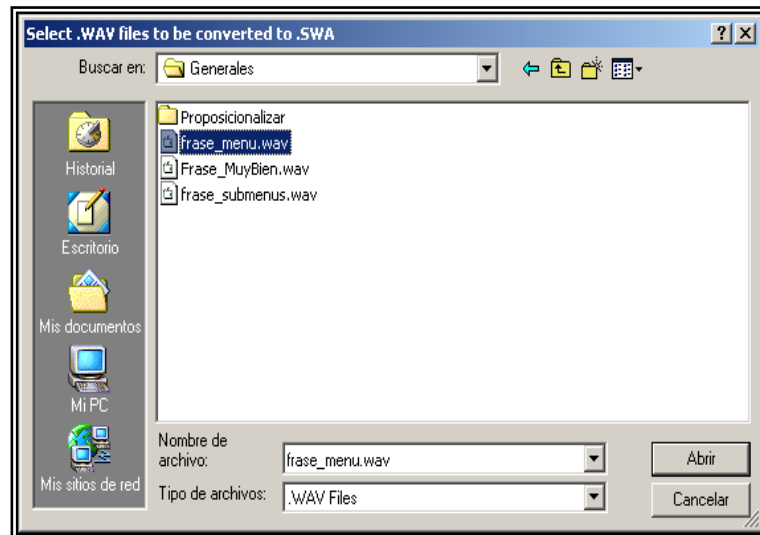
Figura3.32. Importación de imágenes

3.4.2.6 Importación de Sonido

Se ha trabajado principalmente con sonidos de tipo MP3 y WAV debido a la calidad y tamaño. Al trabajar con archivos de formato WAV, se puede utilizar la opción de convertir estos archivos a formato SWA.



Este proceso es sencillo, se tiene que especificar cuales serán los archivos de formato WAV.



Una vez elegido los archivos a convertir se necesita presionar el botón **Convert**.

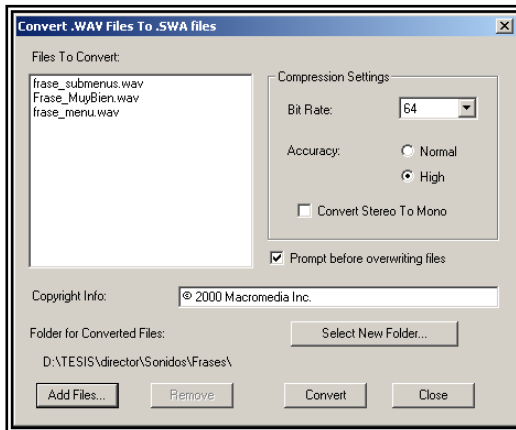


Figura. Convertir archivos

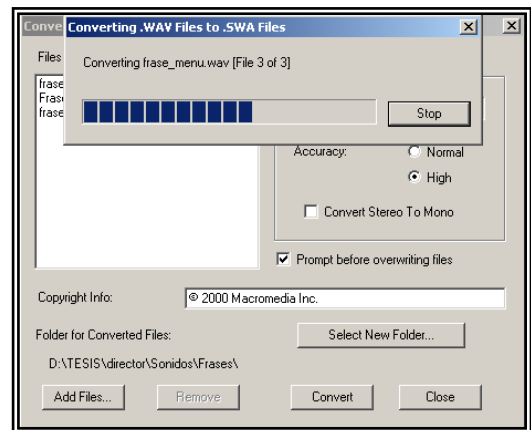


Figura. Proceso de Conversión

Este proceso permite reducir el tamaño de los archivos de tipo WAV por ejemplo el archivo de tamaño 3.89MB se reduce a 182 KB. Como se puede ver el ahorro de espacio en el CD es favorable al momento de la carga de la aplicación.

Se ha trabajado con la opción de importación de tipo externa; es decir que los sonidos se encuentran en una carpeta definida, que deberá estar incluida en el software final; de esta manera se consigue alivianar el software en tamaño.

Los sonidos que se han utilizado en el software han sido bajados de Internet, tomados de aplicaciones educativas u otras aplicaciones multimedia.

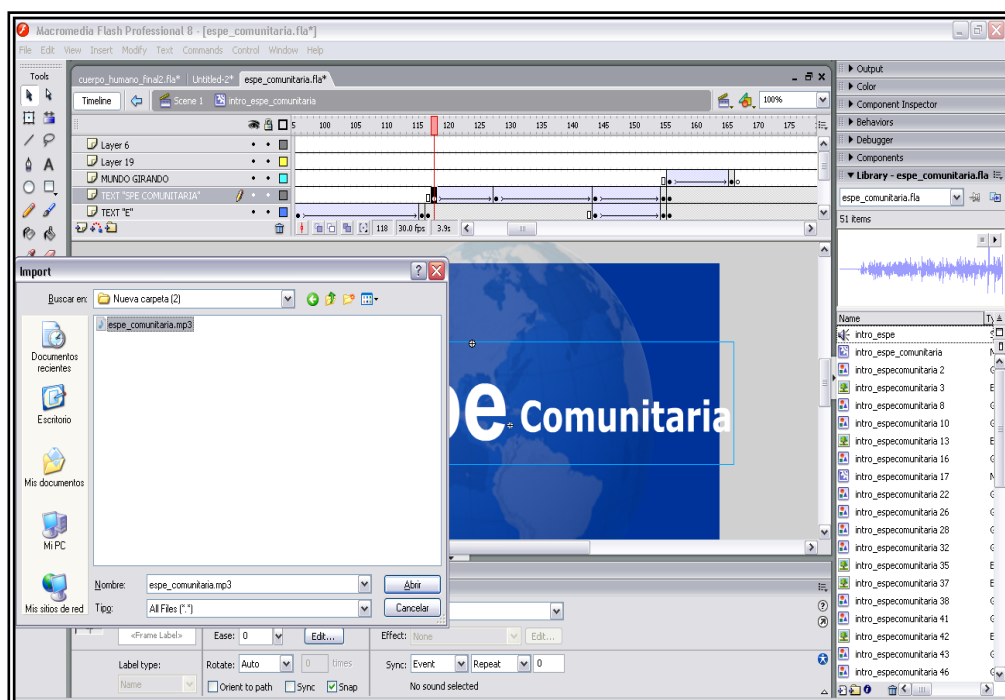


Figura3.33. Importación de Sonidos

3.4.3 Etapa de Construcción de la Base de Datos

Para el desarrollo de la presente Aplicación Web se uso Dreamweaver que es un poderoso editor de HTML, que no solo permite darle diseño a los distintos formularios de una aplicación web, sino que además permite desarrollar aplicaciones web con PHP y MYSQL.

Para realizar la conexión con la Base de Datos realizamos el siguiente proceso:

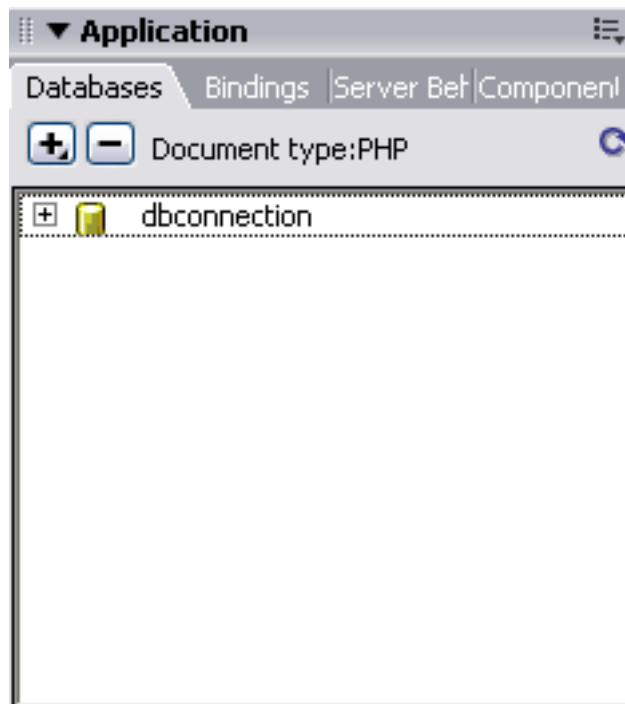


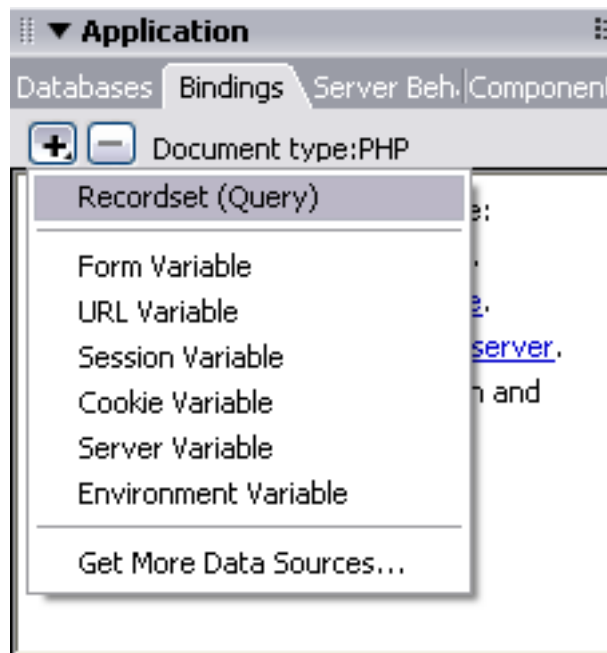
Figura3.34. Construcción Base de Datos

Escogemos el símbolo de + y escogemos el tipo de conexión MYSQL Connection, aparecerá el siguiente formulario:

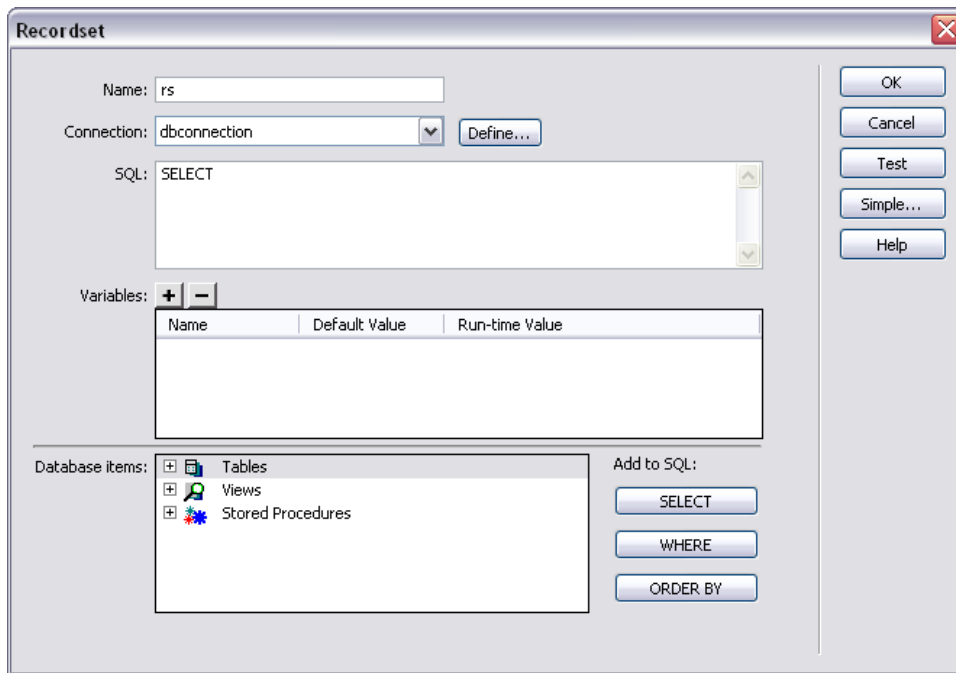
Se debe llenar todos los parámetros y presionar el botón de test para probar la conexión y una vez probado damos clic en OK para guardar el archivo de conexión, lo que

generará un archivo de PHP que deberá incluirse para efectuar la conexión a la base de datos.

En la misma pestaña podemos crear bindings que son un conjunto de datos que se cargarán en un dataset para ser presentados:



En la siguiente ventana se debe llenar todos los campos.



Donde podemos especificar la consulta SQL que queremos realizar o través de los botones y los ítems de la base de datos, así mismo una vez hecho clic en el botón de Test damos clic en OK y se generará código PHP de la siguiente manera dependiendo el tipo de sentencia SQL que hayamos ejecutado.

```
mysql_select_db($database_dbconnect, $dbconnect);
```

```
$query_respuestas = "SELECT respuestas.Respuesta, respuestas.Valor FROM
respuestas, preguntas
```

```
WHERE respuestas.Idfkpreg=preguntas.Id AND
```

```
respuestas.Idfkpreg=$row_preguntas[Id]";
```

```
$respuestas = mysql_query($query_respuestas, $dbconnect) or die(mysql_error());
```

```
$row_respuestas = mysql_fetch_assoc($respuestas);
```

```
$totalRows_respuestas = mysql_num_rows($respuestas);
```

De la misma manera podemos usar el resto de opciones para crear formularios, variables, cookies, etc.. Para aplicaciones sencillas que no requieran del desarrollo de componentes.

3.4.4 Etapa de Grabación de Sonido

Para la grabación de Sonido se ha utilizado la aplicación Nero Wave Editor de la herramienta Ahead Nero.

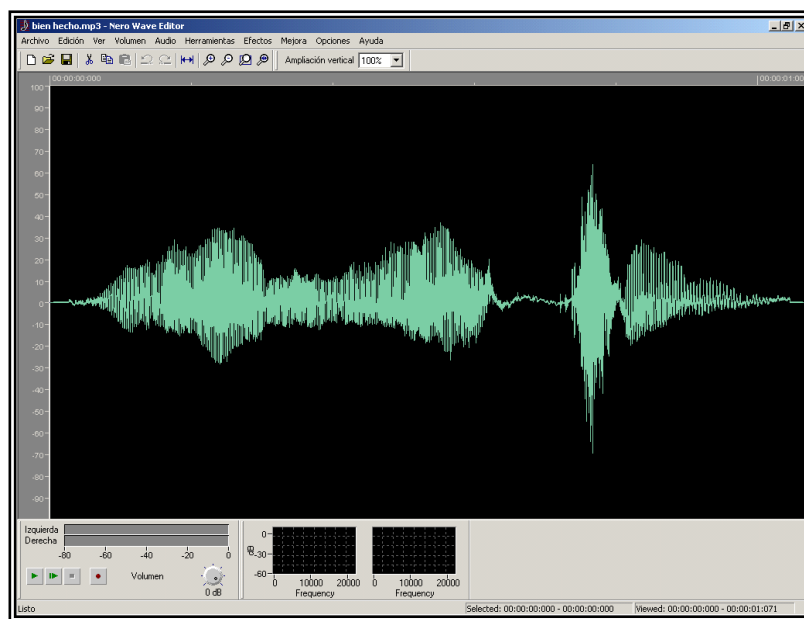
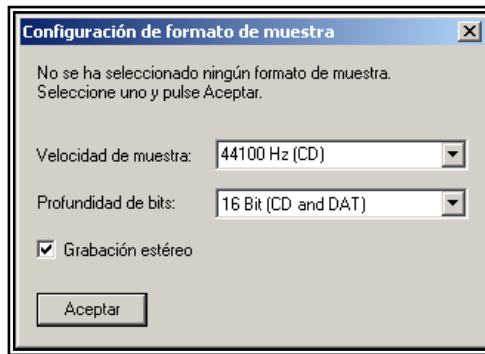


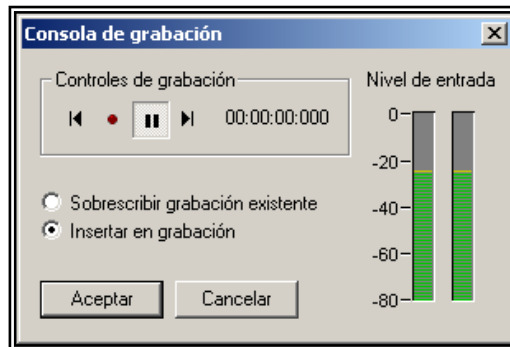
Figura3.35. Aplicación Nero Wave Editor

3.4.4.2 Grabación de Voces

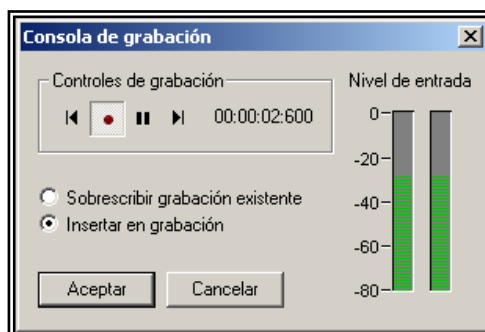
Para la grabación de voces como primer paso se debe seleccionar la Velocidad de muestra y la Profundidad de bits; esto permite establecer la calidad de sonido.



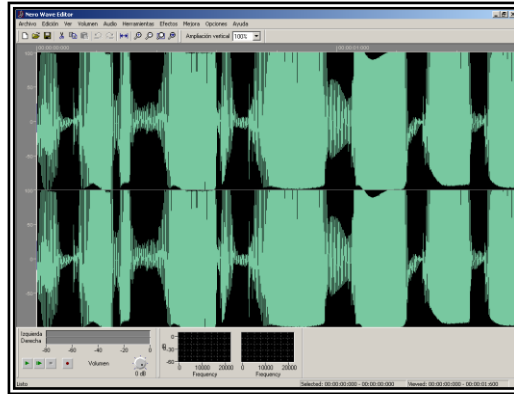
Luego aparece la Consola de Grabación la cual por defecto está en pausa hasta comenzar la grabación.



Al presionar el botón para iniciar la grabación queda activada la opción de grabación.



Al terminar la grabación se presiona el botón “Aceptar” para finalizar la misma y se desplegará la ventana de edición.



3.5 Pantallas Finales

Como resultado después de la aplicación de las técnicas antes mencionadas se obtuvo las pantallas finales para la integración del software educativo. Como ejemplo la ventana de Introducción contiene diseño gráfico, multimedia, sonido. La ventana del Menú Principal contiene animaciones e ilustraciones con gran contenido infantil, colores intensos para provocar atención.



Figura3.36. Pantalla de Introducción



Figura3.37. Pantalla de Menú Principal

3.6 Pruebas De Software

Las pruebas se realizan a un software para ejercitarlo con intención de encontrarle fallos al software.

“La prueba no puede asegurar defectos, sólo puede demostrar que existen defectos en el software”.¹

Las pruebas que se van a realizar permitirán analizar el comportamiento que tiene el sistema sobre un equipo con características específicas y reflejarán en forma cuantitativa los resultados del proceso de desarrollo del software y para este caso se analizarán las pruebas del software “Sistema Multimedia del Cuerpo Humano”.

¹ (Pressman R., INGENIERIA DEL SOFTWARE, un enfoque práctico, 4ta. Ed., Pág. 302)

Para llegar a cumplir con el objetivo se han determinado los siguientes tipos de pruebas:

- Pruebas de recuperación
- Pruebas de resistencia
- Pruebas de rendimiento
- Pruebas de usuario

3.6.1 Pruebas de Recuperación

Las pruebas de recuperación se basan en forzar al software de varias maneras para medir su grado de recuperación.

El objetivo es demostrar que el sistema es tolerante a fallos y que estos fallos no afectan al funcionamiento total del sistema, en caso de existir fallos es necesario determinar un período de tiempo límite aceptable para que éste se recupere.

Pruebas realizadas para determinar la recuperación del software:

Tabla3.1. Pruebas de recuperación

PRUEBAS DE RECUPERACIÓN				
Caso de prueba	de	Resultado esperado	Resultado obtenido	Observaciones
Se apaga el computador durante la ejecución del sistema.	el	El sistema no sufre ningún daño.	El sistema no sufrió ningún daño.	La recuperación es inmediata.
Trabajar con el sistema y con varios programas adicionales al mismo tiempo.	el	El sistema no debe ser afectado por los procesos ajenos.	El sistema trabaja sin inconvenientes.	Ligero aumento en los tiempos de respuesta.

3.6.2 Prueba de Resistencia

El objetivo principal de las llamadas pruebas de resistencia es forzar al software a trabajar con todos los recursos necesarios y no necesarios, y probar cuanto resiste el software sin que este colapse, para medir hasta donde puede soportar el programa en condiciones extremas, por ejemplo, analizar los tiempos de respuesta con el procesador saturado o con poco espacio en disco.

Los parámetros sobre los que se basará el análisis son:

- **Tiempo de respuesta.**- Tiempo que el sistema se demora en realizar una acción.
- **Software.**- Sistema Operativo en el que se ejecuta el software.
- **Hardware.**- Características técnicas del equipo donde se realizó la prueba.

Pruebas realizadas para determinar la resistencia del software:

Tabla3.2. Pruebas de resistencia

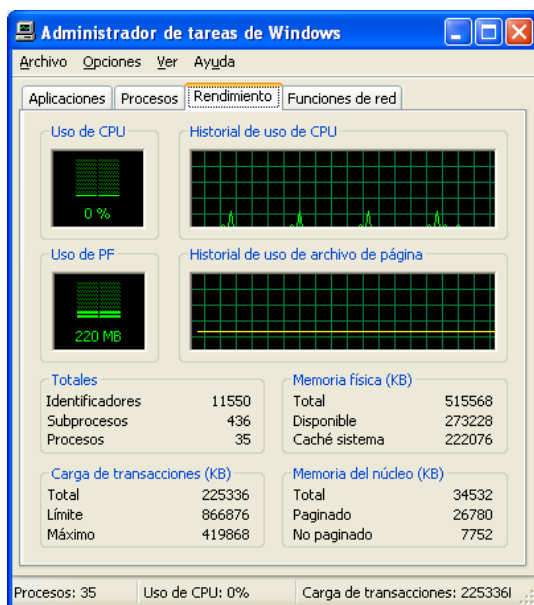
PRUEBAS DE RESISTENCIA			
Características de hardware	Resultado esperado	Resultado obtenido	Observaciones
Proc: PI-133 Mhz	Funcionamiento normal del sistema.	Lento.	Se recomienda aumentar la memoria RAM a 64 Mb.
RAM: 32Mb			
D.D.: 700Mb			
S.O: Win 95.			
Proc: PI-233Mhz	Funcionamiento normal del sistema.	Rápido.	
RAM:64Mb			
D.D:700Mb			
S.O:Win 98			
Proc:PIV-2,8Ghz	Funcionamiento normal del sistema.	Inmediato.	
RAM: 256Mb			
D.D:30Gb			
S.O: Win XP			

3.6.3 Prueba de Rendimiento

Las pruebas de rendimiento se realizan en conjunto con las pruebas de resistencia, permitiéndonos analizar el comportamiento del sistema tomando en cuenta la utilización de recursos.

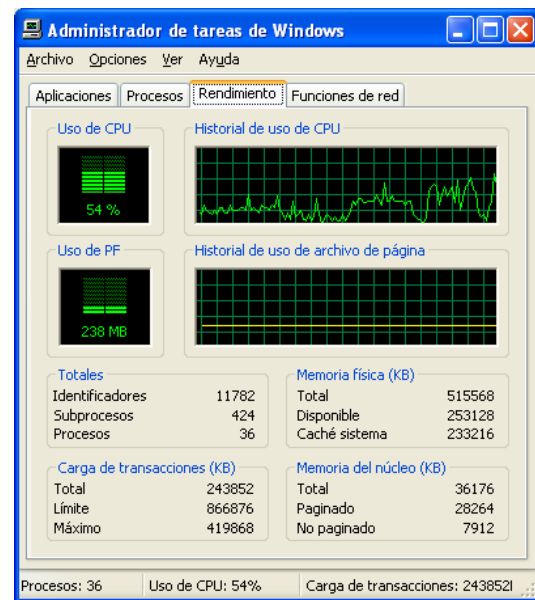
Se puede observar el rendimiento del equipo sin utilizar el sistema, donde, el uso de memoria permanece constante, mientras que el uso de procesador registrar picos que se deben a pequeños procesos propios del sistema. Al ejecutar el sistema multimedia y desarrollar las actividades el rendimiento del sistema se degrada teniendo un mayor uso de procesador y de memoria.

Se puede observar que el consumo de la memoria permanece constante, a diferencia del uso del procesador que tiene varios picos donde el más alto llega al 60% que es cuando se ejecutan las animaciones con sonidos.



Rendimiento del equipo

sin ejecutar el sistema multimedia.



Rendimiento del equipo

ejecutando el sistema multimedia.

Figura3.38. Prueba de Rendimiento

3.6.4 Prueba de Usuario

Las pruebas de usuario fueron realizadas en la Escuela Federico González Suárez, hacia niños de Sextos Años de educación básica que tienen diferentes niveles de conocimiento en el manejo de la computadora.

Estas pruebas ayudarán a determinar el grado de adaptabilidad y de facilidad de navegación y de uso del sistema.

Los resultados de las pruebas se los presenta a continuación:

3.6.4.1 Pruebas de Ingreso

Las pruebas de ingreso se realizan para determinar el tiempo que tarda un usuario en ingresar al sistema y se puede evaluar si el ingreso al sistema es complejo o sencillo.

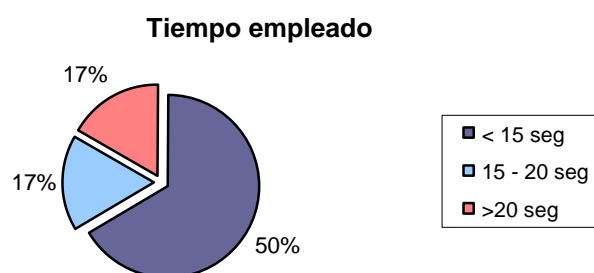


Figura3.39. Resultado de pruebas de ingreso

3.6.4.2 Pruebas de Navegación

Las pruebas de Navegación permiten determinar la facilidad en la navegación del sistema, probar que los íconos sean visibles y de fácil acceso, el texto utilizado sea claro y legible, las pantallas contengan colores agradables y de fácil manejo.

Todas las pruebas se las realizaron con la ayuda de los especialistas de la Escuela Federico González Suárez.

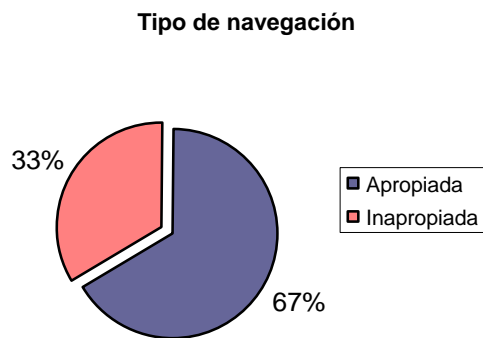


Figura3.40. Resultado de pruebas de navegación

3.6.4.3 Pruebas de Retorno

Las pruebas de retorno se realizan para determinar si el usuario identifica claramente los botones de retroceso que se dirigen al menú principal o para salir.

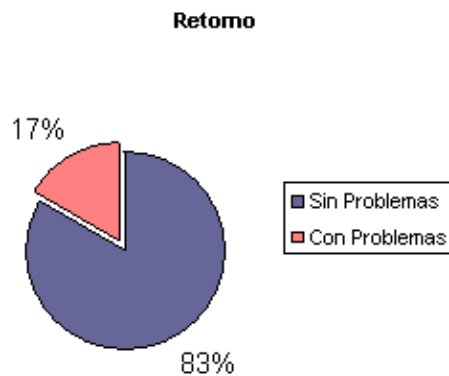


Figura3.41. Resultado de pruebas de retorno

3.6.5 Pruebas con la Base De Datos

SELECT

```
SELECT * from Respuestas where Idfkpreg = 1;
```

INSERT

```
INSERT INTO preguntas (Id, Pregunta, ImagenPreg) VALUES (1,'Cual es la pregunta?' , imgStomach.jpg);
```

UPDATE

```
'UPDATE respuestas SET Respuesta='Nueva Respuesta', Valor='2.' WHERE IdRespuesta=2 AND Idfkpreg=1';
```

DELETE

```
DELETE FROM preguntas WHERE Id=1;
```

3.6.6 Control de Calidad

Los criterios para el control de calidad para sistemas multimedia educativos se basan en los siguientes puntos:

- Aspectos Funcionales:
 - Eficacia.
 - Facilidad de uso.
 - Accesibilidad.
 - Créditos.
 - Múltiples enlaces.
 - Facilidad de instalación.

- Aspectos técnico – estéticos:
 - Calidad del entorno audiovisual.
 - Calidad y cantidad de los elementos multimedia.
 - Navegación.
 - Interacción.
 - Originalidad y tecnología avanzada.

- Aspectos psicológicos:
 - Atractivo
 - Adecuación a los destinatarios.

- Aspectos funcionales

Eficacia

La eficacia en un sistema multimedia hace referencia a la fácil consecución de los objetivos para el que fue construido, un sistema multimedia tiene como propósitos: informar, distribuir, instruir, facilitar la comunicación interpersonal, y se estructura en consecuencia como:

- Enseñanza tutorizada.
- Material didáctico para su uso en línea.
- Información sobre un tema específico.
- Sistema de presentación.
- Índice-buscador de información en Internet.
- Entorno de comunicación (facilita la comunicación entre personas)

- Centro de recursos (ofrece recursos específicos para un colectivo)
- Portal

Mientras los usuarios de un sistema multimedia tengan mayor acceso a estos servicios, el sistema será más eficaz.

Facilidad de uso

El sistema multimedia debe resultar agradable, fácil de usar y auto explicativo, de manera que los usuarios puedan utilizarlo sin dificultad y se puedan adaptar al sistema rápidamente.

Para esto es necesario que el usuario conozca el lugar del sistema donde se encuentra ubicado y deberá tener la posibilidad de moverse según sus preferencias: retroceder, avanzar, etc.

Accesibilidad

Los sistemas multimedia educativos deberían considerar la accesibilidad para las personas con necesidades especiales. Entre los aspectos que dificultan la accesibilidad están:

- Mala estructuración del sistema con los botones, links, etc.
- Hipertextos poco descriptivos.
- Imágenes, mapas de imagen sin textos alternativos.
- Sonidos y vídeos sin subtítulos.

- Inclusión de tablas complejas.
- Poco contraste de colores.

Créditos

Es imprescindible que todo sistema incluya claramente los autores, los auspiciantes, los colaboradores y las versiones del sistema.

Múltiples enlaces

Uno de los aspectos que aumenta la utilidad de los sistemas multimedia educativos es que aprovechen las funcionalidades de Internet y aumenten su hipertextualidad y su capacidad informativa proporcionando a sus usuarios múltiples enlaces relacionados con su temática.

Facilidad de instalación

Los sistemas multimedia deben ser de fácil ejecución; al insertar el CD el sistema debe ejecutarse en la computadora de uso, para el caso del “Sistema Multimedia para la Enseñanza de los Aparatos del Cuerpo Humano Correspondiente al Área De Ciencias Naturales”, al ingresar el CD este ejecuta los programas requeridos y la aplicación corre sin dificultad.

Tabla3.3. Evaluación de aspectos funcionales

ASPECTOS FUNCIONALES				
Aspecto	Excelente	Alto	Medio	Bajo
Eficacia		X		
Facilidad de uso	X			
Accesibilidad	X			
Créditos		X		
Aspecto	Excelente	Alto	Medio	Bajo
Múltiples enlaces		X		
Facilidad de Instalación	X			

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

4.1 Conclusiones:

- Se realizó el análisis, diseño e implementación del “Sistema Multimedia para la Enseñanza de los Aparatos del Cuerpo Humano Correspondiente al Área De Ciencias Naturales” que constituye una ayuda multimedia enfocada a los niños de Sextos Años de educación básica.
- El software desarrollado constituye un material de apoyo didáctico para el docente y nunca va a reemplazar al maestro.
- La Metodología OOHDM, fue la acertada para el desarrollo del presente proyecto debido a que cada etapa está orientada al desarrollo multimedia y a su vez, cada una permitía obtener modelos más depurados y representar fácilmente los requerimientos de usuario.
- Las herramientas seleccionadas para el desarrollo del proyecto permitieron obtener un producto liviano y de buena calidad con una excelente integración de sonido, imágenes, animaciones y texto.

- Dentro de un proyecto multimedia es mejor manejar imágenes vectoriales ya que al manipularlas no pierden su resolución y ocupan menor espacio dentro del software.
- Al analizar los resultados de las pruebas del software se concluye que el sistema constituirá una herramienta útil y práctica para los especialistas de la Escuela Federico González Suárez ya que integra el contenido de las Unidades de Aprendizaje con visitas virtuales y divertidas actividades complementarias.
- El desarrollo de este proyecto me ha permitido conocer una realidad que de alguna forma resultaba ajena a mi entorno, permitiéndome de esta manera no solo aplicar conocimientos adquiridos durante la carrera sino también crecer como persona.

4.2 Recomendaciones:

- Es importante que cuando se haga referencia a niños de Sextos Años de educación básica, se describa sus habilidades mas no sus impedimentos.
- Es imprescindible que se imparta computación básica en los primeros años de la escuela para que proyectos de esta naturaleza tengan el efecto deseado.
- Para el correcto manejo del sistema multimedia para niños de Sextos Años de educación básica se recomienda leer previamente el manual del usuario para poder ejecutar correctamente la aplicación.

- Es menester utilizar equipos que cumplan los requerimientos mínimos preestablecidos para la ejecución del software, con el fin de no generar errores durante el manejo del mismo.
- Se recomienda que el proyecto “ESPE Comunitaria” continúe con esta labor que apoya tanto al estudiante en informática como a personas con necesidades educativas.
- Es necesario que se realice una campaña de difusión de éste tipo de software de gran calidad para que un mayor número de instituciones accedan a él.

BIOGRAFIA

Veronica Mariela Vallejo Valverde

Nace en Quito/Ecuador un 02 de Octubre de 1980, cursa su educacion primaria en la Escuela La Providencia hasta el ano 1992, continuo sus estudios secundarios en la Unidad Educativa La Inmaculada culminando su formacion media en el ano de 1998 con el titulo de Bachiller en Ciencias Especialidad Fisico Matematico.

Ingresa en Agosto de 1998 a la Facultad de Ingenieria en Sistemas e Informatica de la Escuela Politecnica del Ejercito para cursar sus estudios superiores, los mismos que culmina en , en calidad de Egresada de la mencionada Facultad.

BIOGRAFÍA

Verónica Mariela Vallejo Valverde

Nace en Quito-Ecuador un 02 de Octubre de 1980, cursa su educación primaria en la Escuela La Providencia hasta el año 1992, continuó sus estudios secundarios en la Unidad Educativa La Inmaculada culminando su formación media en el año de 1998 con el título de Ciencias Especialidad Físico Matemático.

Ingresa en Agosto de 1998 a la Facultad de Ingeniería en Sistemas e Informática de la Escuela Politécnica del Ejército para cursar sus estudios superiores, los mismos que culmina en calidad de Egresada de la mencionada Facultad.