

ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO

DPTO. DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMATICA

**“ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA
APLICACIÓN MULTIMEDIA EDUCATIVA PARA LOS
NIÑOS DE SEGUNDO AÑO DE BÁSICA DEL INSTITUTO
FISCAL DE AUDICIÓN Y LENGUAJE ENRIQUETA
SANTILLÁN “**

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

Por: MARITZA ALEXANDRA GONZÁLEZ MÁRMOL

SANGOLQUÍ, ENERO DEL 2008

CERTIFICACION

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por la Srta. MARITZA ALEXANDRA GONZÁLEZ MÁRMOL como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA.

Sangolquí, Enero del 2008

ING. DANILO MARTINEZ
DIRECTOR

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado muy en especial a mi padre, quién fue él que me dio la fuerza y el apoyo para lograr esta satisfacción, a mi madre que es la persona que siempre está a mi lado apoyándome en todo y a Anthony y Esteban porque son las personas que más amo.

Dedico también a todas las Personas Sordas quienes serán las que utilizan el proyecto para mejorar su aprendizaje y ser un apoyo para nuestro país.

Alexandra González M.

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar las gracias primeramente a mis padres que con esfuerzo y dedicación guiaron mi camino, y me apoyaron para que termine este proyecto satisfactoriamente, ya que sin ellos hubiera sido imposible alcanzar esta meta.

Un sincero agradecimiento al Ing. Danilo Martínez, al Dr. Jorge Román, a la ESPE, al Instituto de Audición y Lenguaje “Enriqueta Santillán”; quienes colaboraron a que se hiciera posible la realización del software.

Gracias a todas las personas quienes insistieron y aportaron de una u otra manera para que logre la culminación de esta etapa de mi vida.

Alexandra González Mármol

INDICE DE CONTENIDOS

LISTADO DE TABLAS	ix
LISTADO DE FIGURAS	x
LISTADO DE ANEXOS	xii
RESUMEN	1
CAPITULO I	2
1.1- Introducción	2
1.2- Antecedentes.....	3
1.3- Situación Actual.....	4
1.4- Justificación	4
1.5- Descripción del Problema.....	5
1.6- Objetivos.....	5
1.6.2- Específicos.....	6
1.7- Alcance.....	6
CAPITULO II	7
MARCO TEORICO.....	7
2.1- Concepto de Sordera.....	7
2.1.1- Tipos de Sordera.....	7
2.1.1.1- Pérdida auditiva conductiva.....	7
2.1.1.2- Pérdida auditiva sensorial.....	8
2.1.1.3- Pérdida auditiva mixta	8
2.1.1.4- Pérdida auditiva central	8
2.1.2- Comunicación – Lenguaje – Lengua y su relación con la deficiencia auditiva.....	8
2.1.3- Desarrollo Auditivo y Comunicativo.....	11
2.2- Métodos Pedagógicos	12
2.2.1- Educación Bilingüe para Sordos.	13
2.2.2- El video educativo, un espacio para la información visual del Niño Sordo.....	15
2.2.2.1- Posibilidades Técnicas del Video.	15
2.2.2.2- Posibilidades Didácticas	15
2.2.3- Que es Lengua de Señas	16
2.2.3.1- ¿Qué significa LSEC?	16
2.2.3.2- Reconocimiento social y legal de una Lengua de Señas.	16
2.2.3.3- Expresión corporal aplicada a las Lenguas de Señas:	17
2.2.3.4- ¿Qué supone aprender la Lengua de Señas?	17
2.3- Fundamentos Informáticos.	18
2.3.1- Multimedia.....	18
2.3.1.1- Concepto de Multimedia	18
2.3.1.2- Ventajas de la Multimedia.....	18
2.3.2- Multimedia y Educación	19
2.3.2.1- Ventajas de la Multimedia en la Educación.	21
2.4- Metodología OOHDM.	21
2.4.1- Obtención de Requerimientos.....	22
2.4.1.1- Identificación de roles y tareas.	22
2.4.1.2- Especificación de escenarios	23
2.4.1.3- Especificación de casos de uso.....	23
2.4.1.4- Especificación de UIs (Diagramas de Interacción de Usuarios). 23	

2.4.1.5- Validación de casos de uso y UIDs	24
2.4.2- Modelo Conceptual.	24
2.4.3- Diseño Navegacional.	24
2.4.3.1- Aplicación del diseño navegacional.....	25
2.4.3.2- Esquema de clases navegacionales.	25
2.4.4- Diseño de Interfaz Abstracta.	25
2.4.5- Implementación.....	26
2.5- Descripción de Herramientas a utilizarse.	26
2.5.1- Herramientas de diseño	27
2.5.2- Herramientas de desarrollo.....	27
2.5.2.1- Adobe Flash 8.	27
2.5.3- Herramientas para edición de imágenes.....	28
2.5.3.1- Adobe Fireworks.....	28
2.5.3.2- Adobe Photoshop.....	29
2.5.4- Herramientas para edición de video.....	29
2.5.4.1- Adobe Premiere Pro.	29
CAPITULO III	30
ANÁLISIS Y DISEÑO	30
3.1- Especificación de los Requerimientos de Software Estándar 830 - IEEE..	30
3.1.1- Propósito	30
3.1.2- Alcance	30
3.1.3- Definición, acrónimos y abreviaturas	31
3.1.3.1- Definición.....	31
3.1.3.2- Acrónimos.....	32
3.1.4- Referencias.....	32
3.2- Análisis y diseño.....	33
3.2.1- Visión Global del Documento	33
3.2.2- Descripción General.....	33
3.2.2.1- Perspectiva del Producto.....	33
3.2.2.2- Funciones Principales.....	33
3.2.2.3- Características De Los Usuarios	34
3.2.2.4- Restricciones Generales.....	34
3.2.2.5- Dependencias.....	35
3.2.3- Requerimientos Específicos.....	36
3.2.3.1- Requerimientos funcionales	36
3.2.3.1.1- Ingresar al Sistema	36
3.2.3.1.2- Menú	36
3.2.3.1.3- Submenú.....	36
3.2.3.1.4- Ayuda.....	37
3.2.3.1.5- Créditos.....	38
3.2.3.1.6- Actividad	38
3.2.3.1.7- Salir.....	38
3.3- Diseño Conceptual	39
3.3.1- Diagrama de clases conceptuales	39
3.3.2- Especificación de clases conceptuales	40
3.3.2.1- CCMenu.-	40
3.3.2.2- CCModulo.-	40
3.3.2.3- CCSubmenu.-	40
3.3.2.4- CCTemas.-	41
3.3.2.5- CCActividad.-.....	41

3.3.2.6- CCContenido.-	42
3.3.2.7- CCIimagen.-	42
3.3.2.8- CCVideo.-	42
3.3.2.9- CCJuego.-	43
3.3.2.10- CCAanimacion.-	43
3.3.2.11- CCCreditos.-	44
3.3.2.12- CCAyuda.-	44
3.4- Diseño Navegacional.....	45
3.4.1- Diagrama de clases navegacionales.....	45
3.4.2- Diagrama de contexto navegacional	46
3.4.3- Especificación del diagrama de contexto navegacional	47
3.4.3.1- Menú.-	47
3.4.3.2- Créditos.-	47
3.4.3.3- Ayuda.-	47
3.4.3.4- Módulo.-.....	47
3.4.3.5- Contenidos.-	47
3.4.3.6- Actividades.-	47
3.4.3.7- Imagen, Video, Texto, Fondo, Animación.-.....	47
3.4.4- Flujograma navegacional	48
3.5- Diseño de la Interfase Abstracta.....	49
3.5.1- ADV Inicio	49
3.5.2- ADV Introducción	50
3.5.3- ADV Menú Principal	51
3.5.4- AVD Créditos	52
3.5.5- ADV Ayuda.....	53
3.5.6- ADV Pragmática.....	54
3.5.6.1- ADV Pragmática Contenido.....	55
3.5.7- ADV Semántica.....	56
3.5.7.1- ADV Semántica Vocales.....	57
3.5.7.2- ADV Semántica Sílabas	58
3.5.8- ADV Fonología.....	59
3.5.8.1- ADV Fonología Contenido	60
3.5.9- ADV Actividad	61
3.5.10- ADV Juego.....	62
3.6- Interfaz de Usuario	63
CAPITULO IV	71
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA	71
4.1- Introducción	71
4.1.1- Etapa de Diseño.....	71
4.1.1.1- Construcción de fondos.....	71
4.1.1.2- Construcción y Edición de Imágenes	72
4.1.1.3- Construcción de Texto.....	73
4.1.2- Etapa de integración y Programación	73
4.1.2.1- Creación de Botones	73
4.1.2.2- Creación de Animaciones.....	74
4.1.2.3- Integración de elementos gráficos, animaciones y videos.....	75
4.1.2.4- Importación de Imágenes	75
4.1.2.5- Importación de Videos.....	76
4.1.3- Edición de Videos	77
4.2- Pantallas Finales	79

CAPITULO V	80
IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....	80
5.1- Implementación	80
5.1.1- Elementos gráficos.....	80
5.1.2- Elementos de video.....	80
5.1.3- Texto	81
5.1.4- Animaciones.....	81
5.2- Pruebas del Sistema.....	81
5.2.1- Prueba de recuperación	82
5.2.2- Prueba de resistencia	83
5.2.3- Prueba de rendimiento.....	84
5.2.4- Prueba de usuario.....	85
5.2.4.1- Pruebas de Ingreso	85
5.2.4.2- Pruebas de Navegación y Accesos del usuario.....	86
5.2.4.3- Pruebas de Retorno	87
5.3- Control de calidad.....	88
5.3.1- Aspectos Funcionales	88
5.3.1.1- Eficacia.....	88
5.3.1.2- Facilidad de uso	89
5.3.1.3- Accesibilidad.....	90
5.3.1.4- Créditos	90
5.3.1.5- Múltiples enlaces	90
5.3.1.6- Facilidad de Instalación	91
5.3.2- Aspectos técnico-estéticos.....	91
5.3.2.1- Calidad del entorno audiovisual.....	91
5.3.2.2- Calidad y cantidad de los elementos multimedia	93
5.3.2.3- Navegación.....	93
5.3.2.4- Interacción	94
5.3.2.5- Originalidad y tecnología avanzada.....	94
5.3.3- Aspectos psicológicos.....	95
5.3.3.1- Atractivo.....	95
5.3.3.2- Adecuación a los destinatarios	95
5.3.4- Métricas aplacadas al Desarrollo Orientado a Objetos.....	96
5.3.4.1- Métricas de Acoplamiento	96
5.3.4.2- Métrica de Cohesión.....	97
5.3.4.3- Métrica de Complejidad.....	99
CAPITULO VI	105
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	105
6.1- Conclusiones:	105
6.2- Recomendaciones:	106
BIBLIOGRAFÍA	108

LISTADO DE TABLAS

CAPITULO V.....	80
IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....	80
Tabla 5.1 Pruebas de recuperación.....	82
Tabla 5.2: Pruebas de resistencia	83
Tabla 5.3: Evaluación de Aspectos Funcionales	91
Tabla 5.4: Evaluación de Aspectos técnico - estético.....	94
Tabla 5.5: Evaluación de Aspectos Psicológicos.....	95
Tabla 5.6: Métricas de Acoplamiento.....	96
Tabla 5.7: Resultados de las métricas de Acoplamiento	97
Tabla 5.8: Métricas de Cohesión.	98
Tabla 5.9: Resultados de las métricas de Cohesión.....	98
Tabla 5.10: Métricas de Complejidad.....	99
Tabla 5.11: Resultados de las métricas de Complejidad.	100

LISTADO DE FIGURAS

CAPITULO III	30
ANÁLISIS Y DISEÑO	30
Figura 3.1: Diagrama de clases conceptuales	39
Figura 3.2: Clase CCMenu	40
Figura 3.3: Clase CCModulo.....	40
Figura 3.4: Clase CCSubmenu	41
Figura 3.5: Clase CCTemas	41
Figura 3.6: Clase CCActividad.....	41
Figura 3.7: Clase CCContenido	42
Figura 3.8: Clase CCImagen	42
Figura 3.9: Clase CCVideo	43
Figura 3.10: Clase CCJuego.....	43
Figura 3.11: Clase CCAanimacion.....	43
Figura 3.12: Clase CCCreditos	44
Figura 3.13: Clase CCAyuda	44
Figura 3.14: Diagrama de clases navegacionales	45
Figura 3.15: Diagrama de contexto navegacional.....	46
Figura 3.16: Flujograma navegacional.....	48
Figura 3.17: ADV Inicio	49
Figura 3.18: ADV Introducción.....	50
Figura 3.19: ADV Menú	51
Figura 3.20: ADV Créditos.....	52
Figura 3.21: ADV Ayuda	53
Figura 3.22: ADV Pragmática	54
Figura 3.23: ADV Pragmática Contenido	55
Figura 3.24: ADV Semántica	56
Figura 3.25: ADV Semántica Vocales.....	57
Figura 3.26: ADV Semántica Sílabas.....	58
Figura 3.27: ADV Fonología	59
Figura 3.28: ADV Fonología Contenido	60
Figura 3.29: ADV Actividad.....	61
Figura 3.30: ADV Juego.....	62
Figura 3.31: Interfaz de Inicio	63
Figura 3.32: Pantalla de Inicio	63
Figura 3.33: Interfaz de Introducción	64
Figura 3.34: Pantalla de Introducción	64
Figura 3.35: Interfaz del Menú	65
Figura 3.36: Pantalla de Menú.....	65
Figura 3.37: Interfaz del Submenú.....	66
Figura 3.38: Pantalla de Submenú	66
Figura 3.39: Interfaz de los Temas	67
Figura 3.40: Pantalla de Temas	67
Figura 3.41: Interfaz de Créditos	68
Figura 3.42: Créditos	68
Figura 3.43: Interfaz de Ayuda.....	69
Figura 3.44: Ayuda.....	69

Figura 3.45: Interfaz de Juegos	70
Figura 3.46: Pantalla de Juegos	70
CAPITULO IV	71
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA	71
Figura 4.1: Creación de Fondos	72
Figura 4.2: Creación y Edición de imágenes	73
Figura 4.3: Creación de Textos.....	73
Figura 4.4: Creación de Botones	74
Figura 4.5: Creación de Animaciones.....	74
Figura 4.6: Integración de imágenes, animaciones y video	75
Figura 4.7: Importación de imágenes.....	76
Figura 4.8: Importación de videos.....	76
Figura 4.9: Adobe Premiere Pro	77
Figura 4.10: Importación del video a editar	77
Figura 4.11: Línea de tiempo	78
Figura 4.12: Exportación de Video editado	78
Figura 4.13: Pantalla de Introducción	79
Figura 4.14: Pantalla de Menú Principal.	79
CAPITULO V	80
IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....	80
Figura 5.1: Rendimiento del Equipo.....	84
Figura 5.2: Rendimiento del Equipo.....	85
Figura 5.3: Resultado de Pruebas de Ingreso	86
Figura 5.4: Resultado de Pruebas de Navegación	87
Figura 5.5: Resultado de Pruebas de Retorno.....	87
Figura 5.6: Resultado de las Encuestas	104

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO A	110
ANEXO B	114

RESUMEN

El presente proyecto de tesis ha sido desarrollado con el fin de apoyar a las personas sordas de nuestro país mediante el uso de la tecnología.

La utilización de la multimedia para la elaboración de los contenidos de los módulos crea en los niños un interés educativo logrando así la interacción con el sistema y a desarrollar destrezas con mayor rapidez que con los métodos tradicionales de enseñanza.

De manera general se describen algunos conceptos y los métodos pedagógicos que se utilizan para los niños con problemas de audición, la metodología que se va a emplear en el desarrollo de software multimedia y los beneficios que proporcionan en la educación.

Después de exponer la parte teórica se desarrolla la especificación de requerimientos para la aplicación multimedia, capítulos en los que se indica la funcionalidad que se espera de la aplicación y se muestran los acuerdos del alcance, para luego derivar en el análisis y diseño respectivos.

Luego se ha indicado de manera general los pasos a seguir con las herramientas utilizadas para la construcción de la aplicación multimedia.

A continuación se realizan la implementación y pruebas del software desarrollado, con el fin de comprobar su correcta funcionalidad.

Por último, se describen las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado al terminar el proyecto de tesis.

CAPITULO I

1.1- Introducción

La informática con el pasar de los años ha ido evolucionando significativamente en el progreso de las tecnologías multimediales y los distintos ambientes en los que se desenvuelven la sociedad, los cuales nos conducen a profundos cambios estructurales en todo el mundo en especial en el campo educativo.

La "Informática Educativa" es una herramienta para resolver problemas en la enseñanza práctica de muchas materias; es un nuevo medio para impartir enseñanza y operar como factor que modifica en mayor o menor grado el contenido de cualquier reforma curricular educativa.

Los sistemas multimedia como herramienta en capacitación han significado una renovación en las técnicas de enseñanza-aprendizaje por ser un canal de comunicación que explota varios medios como son voz-sonido, imágenes estáticas o en movimiento, texto, etc., además que nos facilita la intercomunicación e integración de información en un lenguaje contemporáneo accesible para todo usuario.

La presentación multimedia facilita la utilización de la combinación óptima de medios para mostrar la información en forma atractiva adecuada a situaciones específicas, manteniendo la atención del usuario y contribuyendo significativamente a facilitar y mejorar los procesos de aprendizaje en especial para los niños.

El proyecto “ESPE Comunitaria” de la Escuela Politécnica del Ejército con el propósito de ayudar a la educación del Ecuador, se ha planteado con el presente proyecto el desarrollo de un Software Educativo Multimedia para el apoyo en la Estructuración de Lenguaje de las Personas Sordas que están empezando con su aprendizaje, lo cual les permitirá tener las bases para continuar con sus estudios en los años superiores.

1.2- Antecedentes

El Instituto Fiscal de Audición y Lenguaje “Enriqueta Santillán” es la primera Institución que se creó en el Ecuador para atender a niños y niñas con diferentes discapacidades y niños de la calle.

Los niños que tenían discapacidad intelectual fueron a otra institución, quedando en el Instituto de Audición y Lenguaje “Enriqueta Santillán” sólo los que tenían deficiencia auditiva, trabajando con la metodología del verbo tonal para un grupo de niños que tienen posibilidades de articular y la filosofía de la comunicación total para aquellos niños que poseen una pérdida auditiva más profunda.

La Escuela Politécnica del Ejército con su proyecto ESPE – COMUNITARIA, desde algún tiempo atrás ha venido desarrollando proyectos que benefician a la educación primaria pública en la comunidad.

1.3- Situación Actual

Actualmente el Instituto de Audición y Lenguaje “Enriqueta Santillán” está incursionando el bilingüismo, considerándole a la Lengua de Señas como una lengua ya que fue aprobada por el Congreso Nacional como un idioma propio de las Personas Sordas.

También se encuentra realizando adaptaciones auriculares individuales para niños y niñas estudiantes, que a más de la sordera presentan otro tipo de problemas agregados.

1.4- Justificación

El presente proyecto está encaminado a ofrecer soluciones para el desarrollo educativo de las Instituciones Públicas Discapacitadas de Nuestro País especialmente de bajos recursos, ofreciéndoles un complemento para su enseñanza - aprendizaje de una manera más interesante e interactiva.

Este proyecto será desarrollado en conjunto con un pedagogo que conozca el contenido de la materia y metodologías pedagógicas que se aplican para la enseñanza básica de los niños con problemas auditivos.

La Aplicación deberá desarrollarse con características muy amigables tanto para el niño como para el profesor, para que cuando sea utilizado este provoque en los niños un interés y un aprendizaje fácil.

Es importante conocer que a través del software multimedia a desarrollarse les permitirá a las Personas Sordas de escasos recursos económicos poder acceder a esta nueva tecnología permitiéndoles reforzar su aprendizaje.

El uso del Software Educativo Multimedia ayudará a que las personas discapacitadas se puedan integrar con la tecnología y las nuevas metodologías de aprendizaje para Personas Sordas.

Con la incursión de juegos interactivos y el fácil manejo del software a desarrollarse, las Personas Sordas se verán motivadas e incentivadas, al aprendizaje de las materias dictadas en el segundo año de Educación General Básica de una manera mucho más práctica y divertida.

1.5- Descripción del Problema

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 con problemas de audición del Ecuador ya que la Lengua de Señas no es un estándar para todo el mundo sino que cada país tiene su propio lenguaje de Señas.

1.6- Objetivos

1.6.1- General

Desarrollar una aplicación multimedia, como herramienta de apoyo en el proceso enseñanza - aprendizaje de los niños de Segundo Año de Educación Básica del Instituto Fiscal de Audición y Lenguaje Enriqueta Santillán.

1.6.2- Específicos

- Analizar las especificaciones de los Requerimientos de la Aplicación a desarrollarse de forma que cubra las diferentes consideraciones técnicas, pedagógicas y funcionales.
- Realizar el análisis, diseño y construcción de la Aplicación Multimedia de la Estructuración de Lenguaje para la enseñanza básica de los niños.
- Determinar las pruebas necesarias para verificar el correcto funcionamiento de la Aplicación, tanto en la parte de Hardware y Sistemas Operativos.
- Realizar un análisis sobre el funcionamiento correcto del Software Educativo.

1.7- Alcance

La Aplicación Multimedia a desarrollarse está enfocada al proceso de enseñanza – aprendizaje básico de las Personas Sordas del Instituto Fiscal de Audición y Lenguaje Enriqueta Santillán, de acuerdo a la Reforma Curricular decretada por el Ministerio de Educación y Cultura, dicho contenido estará expresado mediante la utilización de herramientas multimedia como video, animaciones, imágenes, texto que ayudarán al mejor entendimiento del alumno.

Al finalizar la tesis se entregará un CD interactivo multimedia para los niños del Instituto, lo que les servirá como un apoyo para el aprendizaje rápido de los temas a tratar en el segundo año de Educación General Básica. Además se evaluará el correcto funcionamiento del Software Multimedia.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1- Concepto de Sordera

La sordera es la dificultad o la imposibilidad de usar el sentido del oído debido a una pérdida de la capacidad auditiva parcial denominada (*hipoacusia*) o la pérdida de capacidad auditiva total denominada (*cofosis*), y unilateral o bilateral. Así pues, una Persona Sorda es incapaz o tiene problemas para escuchar. Este problema puede ser un rasgo hereditario o puede ser consecuencia de una enfermedad, traumatismo, exposición a largo plazo al ruido, o medicamentos agresivos para el nervio auditivo.

2.1.1- Tipos de Sordera

Se distinguen 4 tipos de sordera:

2.1.1.1- Pérdida auditiva conductiva

Causadas por enfermedades u obstrucciones en el oído exterior o medias (las vías de conducción a través de las cuales el sonido llega al oído interior), la pérdida auditiva conductivas normalmente afectan a todas las frecuencias del oído de manera uniforme, aunque no resulten pérdidas severas. Una persona con una pérdida de la capacidad auditiva conductiva bien puede usar audífonos o puede recibir ayuda por médicos o intervenciones quirúrgicas.

2.1.1.2- Pérdida auditiva sensorial

La pérdida auditiva sensorial se produce por lesión de las células sensitivas o de las terminaciones nerviosas del oído interno; puede ser desde leve hasta grave. La pérdida auditiva es mayor en unas frecuencias que en otras y queda distorsionada la percepción sonora aunque el sonido se amplifique. En este caso, los audífonos no son útiles.

2.1.1.3- Pérdida auditiva mixta

La sordera mixta se produce por problemas tanto en el oído externo o medio como en el interno. Este tipo de pérdida también puede deberse a daños en el núcleo del sistema nervioso central, ya sea en las vías al cerebro o en el mismo cerebro. Es importante tener cuidado con todo tipo de golpes fuertes en la zona auditiva, ya que son los principales causantes de este tipo de sordera.

2.1.1.4- Pérdida auditiva central

La sordera central se debe a la lesión del nervio auditivo (octavo par craneal) o de la corteza cerebral auditiva.

2.1.2- Comunicación – Lenguaje – Lengua y su relación con la deficiencia auditiva.

En un sentido amplio se define la comunicación humana como “cualquier acto por el cual una persona da o recibe de otra persona información acerca de las necesidades personales, deseos, percepciones, conocimientos o estados afectivos. La comunicación puede ser intencional, puede o no involucrar signos convencionales o no convencionales, puede tener formas lingüísticas o no

lingüísticas y puede ocurrir a través del habla o de otras formas”¹. Las diferentes formas de comunicar, de dar y recibir información también pueden ser percibidas o interpretadas por las personas que tienen una deficiencia auditiva, a través de otros sentidos no comprometidos.

Para sus intentos comunicativos intraespecie más específicas, el hombre se vale de facultad del lenguaje. Esta, alude a la capacidad que poseen los seres humanos para simbolizar el mundo; es un instrumento mental propio de la especie que todos los seres humanos pueden desarrollar normalmente, salvo en casos excepcionales de lesiones cerebrales severas o retardo mental profundo. Los niños que poseen una deficiencia auditiva desde el nacimiento o la adquieren en la infancia temprana, también poseen esa facultad humana del lenguaje y cuentan con toda la posibilidad de desarrollarla.

Porque el hombre es un ser eminentemente social, pone en ejercicio su virtud humana del lenguaje a través de la creación de las lenguas o idiomas. Estas son sistemas codificados complejos, productos de la convención social. En la actualidad existen en uso más de un millar de lenguas en el mundo entero.

La mayoría de estas lenguas están constituidas por elementos fonoarticulados que deben ser percibidos por el oído para ser interpretados, se trata de lenguas auditivo – vocales. Las otras lenguas naturales que se mencionan, son las lenguas de señas que están constituidas por elementos visuales y quinéticos que deben ser percibidos por la vista para ser interpretados, son lenguas visuo – quinéticas.

El desarrollo de la facultad humana del lenguaje a través de la adquisición temprana de una primera lengua requiere de la interacción comunicativa fluida

¹ National Joint Committee for the Communicative Needs of Persons With Severe Disabilities (1992).

entre los niños y los usuarios maduros de la lengua, y también, de unos mecanismos sensoriales intactos para transmitir la información lingüística al cerebro. En la mayoría de los niños que son oyentes, esa información ingresa por medio del canal auditivo y se procesa en un mecanismo central. Es decir, la adquisición de una lengua a temprana edad, se encuentra dentro de los dominios de cualquier niño y no requiere de enseñanza formal.

Sin embargo, para un niño que nace con deficiencia auditiva o la adquiere en la temprana infancia (antes de los tres años de edad) se presenta un obstáculo biológico que no le permite adquirir una primera lengua del tipo vocal auditivo como el castellano, a través de procesos interactivos naturales. Esto no significa que el niño carezca del atributo humano del lenguaje, sino que ocurre una interrupción en la vía sensorial auditiva, que impide que la señal lingüística sonora llegue plenamente y sin distorsión al cerebro; dicho de otra manera, el problema es el bloqueo en el canal de acceso de la información y no en la capacidad para adquirir un sistema lingüístico propiamente dicho. Para apoyar esa enseñanza se debe hacer uso de los avances médicos y tecnológicos que estén al alcance en cada caso, tales como audífonos, equipos de Frecuencia Modulada, o el Implante Coclear.

El proceso natural de adquisición y desarrollo del lenguaje, a través del dominio de una primera lengua se produce cuando los niños con deficiencia auditiva entran en contacto con usuarios de una lengua de señas. Como estas lenguas utilizan el canal visual para transmitir la información lingüística al cerebro, hacen totalmente accesible la lengua para estos niños. A través de ella y de sus usuarios, los niños con deficiencia auditiva pueden participar en conversaciones

genuinas e interacciones significativas que favorecen su desarrollo cognoscitivo, social y emocional.

2.1.3- Desarrollo Auditivo y Comunicativo

Desde la concepción el bebé está expuesto a estímulos de tipo auditivo y visual que desde muy temprano lo mantienen en contacto con el mundo externo y es a partir del contacto con tales estímulos que se dan las bases para el desarrollo comunicativo. Numerosas investigaciones describen códigos primitivos de las madres con sus hijos desde que estos están en periodo de gestación. Estos códigos contemplan estímulos que suscitan un determinado tipo de respuestas. Desde las 36 semanas de gestación el órgano de Corti, es decir el aparato auditivo, es capaz de percibir sonidos, aunque estos lleguen distorsionados por el medio líquido en que se encuentra el feto. Es por ello que es cierta la afirmación de que los niños conocen la voz de la madre desde antes de nacer². Así pues al nacer el bebé cuenta con una serie de repertorios a partir de los cuales podrá desarrollarse en las esferas comunicativa, cognitiva y posteriormente lingüística.

Tales repertorios incluyen: buscar estímulos y organizar progresivamente la información adquirida, poseer un amplio repertorio conductual para sostener su actividad, como la succión, el moldeamiento del cuerpo materno, capacidad de orientación, etc. Posee habilidades para escuchar visualmente y ponerse alerta.

² Anzola, M(1995) La Comunicación En: Gigantes del Alma. Fondo Editorial de Postgrado U.L.A. Venezuela

2.2- Métodos Pedagógicos

Hasta el renacimiento se consideró a los sordos incapaces de aprender a hablar y de ser educados. A partir del siglo XVI, algunos filósofos y educadores empezaron a reconsiderar esta situación. El monje benedictino español Pedro Ponce de León está considerado como el primer profesor de estudiantes sordos. En 1620 Juan Pablo Bonet, otro español, escribió el primer libro sobre la educación de los sordos. El libro contenía un alfabeto manual similar al utilizado en la actualidad.

Durante el siglo XVIII se abrieron escuelas en Francia (abad Charles Michel de l'Épée) y Alemania (Samuel Heinicke). Desde esa época persiste el conflicto sobre si los niños sordos deben ser educados mediante procedimientos *orales* (lectura de labios y lenguaje, según l'Épée) o manuales (lenguaje manual y de signos, según Heinicke); cada escuela estudiaba también los métodos de la contraria.

La sordera no afecta a la capacidad intelectual del individuo ni a su habilidad para aprender. No obstante, un niño sordo pierde la estimulación lingüística de los niños normales y el retraso en el aprendizaje del lenguaje puede causarle retraso escolar. Este retraso tiende a ser acumulativo y el adolescente sordo puede llegar a sumar 4 o más años escolares de retraso. Pero si el niño sordo recibe una estimulación lingüística precoz mediante el lenguaje de signos tendrá un rendimiento escolar normal.

2.2.1- Educación Bilingüe para Sordos.

La Lengua de Señas es la Lengua natural de nuestras personas sordas, se considera como un idioma.

Dentro de esta lengua se observan los componentes que mediante ellas se expresan las ideas, sentimientos, emociones, estos se hacen a través de la expresión facial y corporal.

Los grupos de Sordos en todo el país emplean un sistema de señas mediante el uso de sus manos, la expresión del cuerpo, del rostro y la mirada, que les facilita el intercambio de información entre ellos, así como experiencias, sentimientos, criterios igual que la persona oyente.

Se debe destacar que la evolución de la Lengua de Señas no ha sido igual ya que con el español hablado por los oyentes ocurrió lo mismo y sigue ocurriendo, por supuesto este es más rápido pues el mundo en que vivimos está diseñado para la población oyente que es su mayoría.

Se ha propuesto algunos ejercicios para desarrollar el Lenguaje Oral en la persona Sorda así como la expresión corporal y facial y otros componentes, crear habilidades en la Comunidad Sorda para lograr una mejor comunicación con las personas que poseen un bajo nivel cultural y no conocen la Lengua de Señas.

Es importante decir que con la gran cantidad de conocimiento que tiene la humanidad acumulados desde que surgió nuestro planeta y con la rapidez que surgen nuevos descubrimientos y conceptos, las lenguas no pueden quedar solamente a expensas de la espontaneidad y de la naturalidad y del cuidado de pureza, sobre todo cuando se trata de la Lengua de Señas que es la lengua natural del Sordo.

La Lengua de Señas no se ha mantenido estática en el tiempo ya que ha tenido muchos cambios en las diferentes palabras que se han ido aprobando a través del tiempo, sabemos que en los últimos tiempos, se observa algunas diferencias en esta lengua ya que se ha alcanzado un mayor nivel cultural y ahora la educación de Sordos ha llevado el nivel de rigor y exigencia científica lo que ha contribuido a nuevas señas y esto trae consigo que existe descontento en la Comunidad Sorda por la inestabilidad que ha existido. Teniendo en cuenta que la persona sorda tiene dificultades en la comprensión pensamos que no debe haber mucho cambio ya que después el sordo puede olvidar esta seña y recordar la que más tiempo ha usado. Se debe luchar porque exista una estabilidad en la Lengua de Señas y que se hable la misma lengua en todo el país.

Esto no debe hacerse de forma rápida ya que siempre debemos respetar la Lengua de Señas natural de la persona sorda e incorporarle poco a poco para lograr el nivel de ascenso en la comunicación a escala nacional y así elevar a su vez el nivel cultural de la Comunidad Sorda en general.

Los principales órganos articulatorios de las Lenguas de Señas son las manos, con ellas junto a la expresión facial, corporal y otros parámetros, se construyen las señas. Por eso se dice que las personas sordas hablan con las manos. También el rostro, la mirada, las cejas se utilizan para comunicarse.

Sin embargo esto pone de manifiesto la importancia que las manos tiene para la producción de las señas y la necesidad de desarrollar al máximo su precisión para adoptar las distintas configuraciones que las conforman, su agilidad y habilidad para realizar los movimientos precisos.

Para el desarrollo de la expresión facial se propone diferentes ejercicios con la boca, las cejas y la mirada que reflejen emociones, sentimientos sin utilizar las manos.

2.2.2- El video educativo, un espacio para la información visual del Niño Sordo.

2.2.2.1- Posibilidades Técnicas del Video.

- Repetir imágenes.
- Realizar pausas.
- Correr las cintas.
- Grabar de la televisión.
- Editar

2.2.2.2- Posibilidades Didácticas

- Cambia la forma tradicional de las actividades.
- Despierta el interés y estimula la creatividad.
- Fuente de información.
- Desarrolla el pensamiento lógico.
- Desarrollo de actividades comunicativas.

2.2.3- Que es Lengua de Señas

Es la lengua natural de la Persona Sorda. Al no ser está una lengua universal (como así tampoco es la lengua oral como el español) cada país tiene la suya propia. La de nuestro país se la conoce como Lengua de Señas Ecuatoriana.

Son originadas desde el propio núcleo de la Comunidad Sorda, como lengua propia y con características particulares.

Son lenguajes visuales, gestuales y cuatridimensionales. Son lenguas con gramáticas propia, sustentada en el movimiento de las manos y de las distintas partes del cuerpo.

La Lengua de Señas es un sistema lingüístico formado por varios componentes y parámetros formativos quinésicos, que le confieren un carácter creativo como instrumento Cultural alternativo.

2.2.3.1- ¿Qué significa LSEC?

Es la sigla de Lengua de Señas Ecuatoriana.

2.2.3.2- Reconocimiento social y legal de una Lengua de Señas.

La lengua de señas es un sistema complejo formado por un **alfabeto** dactilológico y un conjunto de **abreviaturas** que varía de país en país y que conforman el vocabulario simbólico del que disponen los no parlantes.

Alfabetos.- El alfabeto dactilológico varía parcial o totalmente al desplazarnos de país en país debido a las diferentes culturas, costumbres, convenciones y diferencias idiomáticas.

Abreviaturas.- En realidad se comete un error al hablar de lenguaje dactilográfico, la lengua de señas es un sistema que utiliza símbolos formados con las manos que tiene distintos significados., y no dibujos tipados que es a lo que se refiere el dactilográfico.

2.2.3.3- Expresión corporal aplicada a las Lenguas de Señas:

- La comunicación no verbal.
- Expresiones faciales frecuentes en la vida cotidiana.
- Líneas, formas y patrones bidimensionales.
- Formas tridimensionales.
- Objetos tridimensionales.
- Localización de objetos.
- Mostrando objetos y personas en acción.
- Configuraciones que representan a personas en la construcción señada.

2.2.3.4- ¿Qué supone aprender la Lengua de Señas?

La atención auditiva que se presta habitualmente para captar la pronunciación de una Lengua, ahora deberá ser **ATENCIÓN VISUAL**.

La memoria auditiva que igualmente se pone en juego, será **MEMORIA VISUAL**.
Todos los problemas de pronunciación, entonación y acentuación, serán ahora aspectos de **EXPRESIÓN FACIAL Y CORPORAL Y DE AGILIDAD MANUAL**.

2.3- Fundamentos Informáticos.

2.3.1- Multimedia.

2.3.1.1- Concepto de Multimedia

Multimedia es cualquier integración de imagen, sonido, video, datos y animaciones que llega a nosotros por medio de la computadora u otros medios electrónicos, donde es preciso almacenarlos bajo una misma y única forma y por lo tanto crear dispositivos adaptados de almacenamiento, transmisión y tratamiento tales como CD-ROM, redes de transmisión de datos y métodos de compresión y descompresión; debe ser considerada como una tecnología que posibilita la creatividad mediante los sistemas informáticos.

El Software multimedia educativo debe ser eficaz y facilitar el logro de los objetivos.

2.3.1.2- Ventajas de la Multimedia

- *Interactividad.* La interacción como acceso a control de la información esta muy potenciada con los sistemas Multimedia. Dependerá del contexto de utilización de los recursos multimediales en qué medida potencien también la interacción comunicativa.

- *Capacidad de comunicación.* Los programas multimedia tienen la capacidad de utilizar diferentes medios para comunicar ideas, interactuando armónicamente, pueden lograr en pocos minutos transmitirle a la audiencia toda la información necesaria.
- *Navegación.* Los sistemas Multimedia nos permiten “navegar” sin extraviarnos por la inmensidad del océano de la información, haciendo que la “travesía” sea grata y eficaz al mismo tiempo.
- *Flexibilidad.* La mayoría de herramientas para desarrollo de programas multimedia permiten la utilización de metodologías como programación orientada por objetos, que aceleran la construcción de las aplicaciones y permiten la reutilización de código ya existente.
- *Competitividad.* Permite concretar negocios de manera más rápida y eficiente a través de la distancia y el tiempo. Las empresas están aprovechando la multimedia para resolver problemas reales, usándolos para entrar a nuevos mercados, mejorando la atención a clientes, educando a estudiantes y capacitando a empleados.
- *Credibilidad,* al utilizar tecnología de punta que proyecta la imagen de su empresa hacia nuevas dimensiones de comunicación. Costo-Beneficio, además se ahorra recursos en materiales impresos difíciles de actualizar y presentándola en innumerables ocasiones sin ninguna restricción.

2.3.2- Multimedia y Educación

La aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las escuelas es uno de los principales desafíos del mundo de la

educación en este final de siglo. La utilización de la tecnología contribuye a elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La utilización de los sistemas multimedia en la educación responde a una nueva concepción de la enseñanza como un proceso no lineal, y a la integración de texto, imágenes y sonido, habitualmente bajo el control de un computador.

Desde un punto de vista educativo, lo fundamental de multimedia es que ofrece una red de conocimiento interconectado que permite al estudiante moverse por rutas o itinerarios no secuenciales y, de este modo suscitar un aprendizaje "incidental". En oposición al aprendizaje dirigido por una serie de órdenes sobre tareas a realizar, se propone aprender por descubrimiento personal basado en la experiencia de explorar o navegar a través del programa.

Los productos educativos multimedia son instrumentos muy poderosos para una enseñanza activa, basada en el descubrimiento, la interacción y la experimentación. Su aporte principal reside en su contribución a la realización de una pedagogía activa no obstante, su introducción en la práctica diaria de las instituciones educativas y de formación requieren enfoques nuevos en la organización de las situaciones de aprendizaje y sus distintos componentes, individual o en grupo. El fomento del uso de la multimedia requiere su integración en un entorno favorable a una renovación de los métodos pedagógicos y del medio educativo, por tanto se requiere planes de formaciones de profesores, como una reorganización de horarios y de los entornos físicos de enseñanza que tenga en cuenta el uso de estos medios.

2.3.2.1- Ventajas de la Multimedia en la Educación.

- Tienen ventajas comunes a otros productos informáticos y a otras tecnologías, permitiendo además una mayor interacción.
- Ofrecen la posibilidad de controlar el flujo de información.
- Ofrecen gran rapidez de acceso y durabilidad.
- Integra todas las posibilidades de la Informática y de los Medios Audiovisuales.
- Se puede almacenar enorme cantidad de información que sea confiable.
- La información audiovisual que contiene un sistema multimedia puede ser utilizada para varias finalidades de la institución educativa.
- Un programa multimedia bien diseñado no corre el peligro de obsolescencia, puesto que pueden actualizarse con facilidad los contenidos con pequeños cambios en el software.
- Se puede incrementar la retención y la memorización de núcleos de información importantes aumentará significativamente gracias a la interacción y a la combinación de imágenes, gráficos, textos, etc.
- Logra una mayor consistencia pedagógica, ya que la información contenida es la misma en distintos momentos y para diferentes alumnos.
- La metodología de trabajo, dentro de su variedad, es homogénea.
- El esfuerzo es constante y eficaz.

2.4- Metodología OOHDM.

La metodología OOHDM u *Object Oriented Hypermedia Design Methodology*, para diseños de aplicaciones hipermedia y para la Web, fue diseñado por D. Schwabe, G Rossi, and S. D. J: Barbosa.

OOHDM. es una metodología orientada a objetos que propone un proceso de desarrollo de aplicaciones hipermedia mediante cinco fases donde se combinan notaciones gráficas UML con otras propias de la metodología.

- Obtención de Requerimientos.
- Modelo Conceptual.
- Diseño Navegacional.
- Diseño de Interfaz Abstracta.
- Implementación.

2.4.1- Obtención de Requerimientos.

El levantamiento de requerimientos es una de las etapas más importantes que se debe realizar. Para enfrentar esta dificultad, OOHDM propone dividir esta etapa en cinco subetapas que son:

2.4.1.1- Identificación de roles y tareas.

En esta subetapa se deberá introducirse cuidadosamente en el dominio del sistema, ahora su principal labor será identificar los diferentes roles que podrían cumplir cada uno de los usuarios de la aplicación.

Los usuarios juegan roles importantes en cada intercambio de información con el sistema. Para efectos de validación de los casos de uso es muy importante tener identificado el rol de cada usuario, ya que serán ellos los que entregarán su conformidad con respecto al caso de uso en el que participan.

Luego para cada rol se deberá identificar las tareas que debe soportar la aplicación.

2.4.1.2- Especificación de escenarios

Los escenarios son descripciones narrativas de cómo la aplicación será utilizada. En esta subetapa, cada usuario deberá especificar textual o verbalmente los escenarios que describen su tarea.

2.4.1.3- Especificación de casos de uso

Un caso de uso es una forma de utilizar la aplicación. Específicamente representa la interacción entre el usuario y el sistema, agrupando las tareas representadas en los escenarios existentes. Es muy importante que se identifique cual es la información relevante en cada uno de ellos, para luego generar un caso de uso coherente.

2.4.1.4- Especificación de UIDs (Diagramas de Interacción de Usuarios)

De acuerdo a UML, los diagramas de secuencia, de colaboración y de estado son capaces de representar un caso de uso. Sin embargo, la especificación de casos de usos usando estas técnicas es un amplio trabajo y puede anticiparse inesperadamente a tomar algunas decisiones de diseño. Para evitar esto OOHDM propone la utilización de una herramienta, llamada UID, que permite representar en forma rápida y sencilla los casos de uso generados en la etapa anterior.

Para obtener un UIDs desde un caso de uso, la secuencia de información intercambiada entre el usuario y el sistema debe ser identificada y organizada en

las interacciones. Identificar la información de intercambio es crucial ya que es la base para la definición de los UIDs.

2.4.1.5- Validación de casos de uso y UIDs

En esta etapa, el desarrollador deberá interactuar con cada usuario para validar los casos de uso y UIDs obtenidos, mostrando y explicando cada uno de ellos para ver si el o los usuarios están de acuerdo. El usuario deberá interceder sólo en aquellos casos de uso y UIDs en que participa.

2.4.2- Modelo Conceptual.

En esta etapa se genera un modelo conceptual, donde las clases, relaciones y cardinalidades se definen de acuerdo a reglas que se aplican sobre los UIDs. 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**

2.4.3- Diseño Navegacional.

En esta etapa de la metodología se pretende desarrollar una topología navegacional que permita a la aplicación ejecutar todas las tareas requeridas por el usuario. La idea principal es unificar una serie de tareas para obtener el diseño navegacional de la aplicación.

Para cada UID se crearán diagramas de contexto y tarjetas de especificación que detallan la información contenida en el diagrama.

2.4.3.1- Aplicación del diseño navegacional.

Una vez que ya se han diseñado todos los diagramas de contexto, uno para cada caso de uso con sus respectivas tarjetas de especificación, es necesario realizar la unión de todos los diagramas para formar uno sólo. El diagrama resultante corresponderá al diagrama de contexto de toda la aplicación.

2.4.3.2- Esquema de clases navegacionales.

El diseño navegacional en OOHDM corresponde a un conjunto de modelos que se van desarrollando paso a paso, ya se ha desarrollado el diagrama de contexto con sus respectivas tarjetas de especificación. En la siguiente tarea corresponde desarrollar el esquema de clases navegacionales, este modelo corresponde a una combinación entre el modelo conceptual y el diagrama de contexto, donde las clases navegacionales son llamadas nodos, las relaciones navegacionales se llaman vínculos y los atributos de los nodos que activan navegaciones son llamados anclas.

2.4.4- Diseño de Interfaz Abstracta.

Una vez finalizado el diseño navegacional, será necesario especificar las diferentes interfaces de la aplicación. Esto significa definir de que manera aparecerán los objetos navegacionales en la interfaz y cuales objetos activarán la navegación. Para lograr esto se utilizarán ADVs(Vista de Datos Abstracta), modelos abstractos que especifican la organización y el comportamiento de la interfaz, es necesario aclarar que las ADVs representan estados o interfaces y no la implementación propiamente tal.

2.4.5- Implementación.

Una vez terminadas las etapas anteriores, el desarrollador posee un completo conocimiento del dominio del problema. Así entonces, ya ha identificado la información que será mostrada, como estará organizada y cuales funciones permitirá ejecutar la aplicación. Además de ello, cuenta con una idea básica de cómo se verán las interfaces.

Para comenzar con la implementación el desarrollador deberá elegir donde almacenará los objetos y con qué lenguaje o herramienta desarrollará las interfaces, es necesario aclarar que generalmente el desarrollador se encarga del lado técnico de la interfaz, la parte gráfica y el que le dará la apariencia final a la interfaz será el diseñador gráfico.

2.5- Descripción de Herramientas a utilizarse.

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. Para el desarrollo de este proyecto se empleará los programas de Adobe 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 Adobe permiten crear y manejar aplicaciones multimedia con toda facilidad.

2.5.1- Herramientas de diseño

Para la fase de diseño se utilizará **Rational Rose 2000** y **Power Designer 9.5**, que son herramientas muy populares que manejan ambientes de Diseño Orientado a Objetos UML , los que nos explica la metodología OOHDM

2.5.2- Herramientas de desarrollo

2.5.2.1- Adobe Flash 8.

Flash permite que los diseñadores y desarrolladores puedan crear presentaciones, aplicaciones y otro tipo de contenido que permite la interacción del usuario. Los proyectos de Flash pueden abarcar desde simples animaciones hasta contenido de vídeo, presentaciones complejas, aplicaciones y cualquier otra utilidad relacionada. Se pueden crear aplicaciones de Flash con una amplia variedad de contenido multimedia que incluye imágenes, sonido, vídeo y efectos especiales.

Dado el tamaño tan pequeño de sus archivos, Flash resulta especialmente ideal para crear contenido que se facilite a través de Internet. Para ello, utiliza en gran medida *gráficos vectoriales*. Este tipo de gráfico requiere mucha menos memoria y espacio de almacenamiento que las imágenes de mapa de bits, ya que se representan mediante fórmulas matemáticas en lugar de grandes conjuntos de datos. Las imágenes de mapa de bits son de un tamaño superior porque cada píxel requiere un fragmento de datos independiente que lo represente.

Gracias al amplio número de funciones de Flash, se pueden crear multitud de tipos de aplicaciones como:

- Animaciones

- Juegos Interfaces de usuario
- Áreas de mensajes flexibles
- Aplicaciones dinámicas de Internet

2.5.3- Herramientas para edición de imágenes

2.5.3.1- Adobe Fireworks.

Integrante de Adobe Studio, este programa permite la edición de imágenes y ciertos formatos de animación en multicapa, con enfoque hacia la producción de arte para el Web. Una de sus fortalezas es la capacidad de controlar al detalle los formatos de exportación de los medios producidos.

Fireworks proporciona un conjunto de herramientas completo y profesional para una producción rápida y actualizaciones fáciles. Reduce el tiempo necesario para el diseño y el desarrollo, aun al trabajar con imágenes grandes.

Algunas de las características de trabajar con Fireworks son:

- Control creativo profesional
- Rendimiento poderoso
- Flujo de trabajo impecable en todos los productos
- Mejoras importantes en el rendimiento
- Mejoras en la interfaz de usuario
- Efectos nuevos
- Nuevas herramientas de retocado de fotos y animación

2.5.3.2- Adobe Photoshop.

Es una aplicación de gran poder para la manipulación de imágenes, con un poderoso conjunto de herramientas para tratar a nivel artístico cualquier trabajo de este tipo. Además es considerado como uno de los editores fotográficos de más alto nivel, ya que integra un veloz mecanismo procesador de gráficas e interoperabilidad de comunicación entre los ambiente Windows y Macintosh.

Con Adobe Photoshop, se puede hacer las siguientes modificaciones a una imagen,

- Cambiar el tamaño y la resolución de la imagen.
- Cambiar el balance de color de la imagen.
- Agregar texto a la imagen.
- Crear efectos especiales, como imágenes difuminadas.
- Cambiar el brillo y el contraste.
- Convertir el archivo a otros formatos.
- Imprimir la imagen.

2.5.4- Herramientas para edición de video

2.5.4.1- Adobe Premiere Pro.

Adobe Premiere es un programa de edición de videos. Partiendo de uno o varios videos, podemos agregar efectos, transiciones, y exportar el video a una gran cantidad de formatos, ya sea para la Web, para presentaciones de escritorio o para exportarlo a un casete de video.

CAPITULO III

ANÁLISIS Y DISEÑO

3.1- Especificación de los Requerimientos de Software Estándar 830 - IEEE

3.1.1- Propósito

Este documento pretende definir todos los requerimientos para el análisis, diseño y desarrollo del “Sistema Multimedia Educativo para los niños de segundo año de básica del Instituto Fiscal de audición y lenguaje Enriqueta Santillán” y determinar las necesidades en lo referente a Hardware y Software.

La propuesta es realizar un Sistema para la enseñanza de la materia de Lenguaje y Comunicación mediante la tecnología, obteniendo una certificación de calidad del producto y detallando con precisión lo que el usuario necesita.

3.1.2- Alcance

La realización del presente proyecto se enfoca al desarrollo de un Sistema Multimedia Educativo para niños de Segundo Año de Educación Básica, con deficiencia auditiva, para los cuales el aprendizaje de la materia de Lenguaje y Comunicación debe realizarse de una manera diferente.

El sistema tiene por objetivo ayudar a personas sordas a entender y aprender lo básico de la materia de Lenguaje y Comunicación.

El software será una herramienta total de apoyo que ayudara al profesor o guía de dichas personas con discapacidad auditiva.

Los beneficios que se obtendrá son:

- Servir como material de apoyo a los profesores o especialistas que enseñan a niños con deficiencia auditiva en el Instituto “Enriqueta Santillán”.
- Ayudar a ampliar los conocimientos de las personas que trabajan en el Instituto “Enriqueta Santillán” que prestan servicios a niños con deficiencia auditiva.
- Desarrollar un software educativo multimedia que pueda ser de fácil distribución y acceso a personas e instituciones educativas de limitados recursos.
- El Sistema Multimedia Educativo desarrollado para los niños de Segundo Año de Educación Básica con deficiencia auditiva, es parte del proyecto “ESPE Comunitaria” y será desarrollado gratuitamente para la el Instituto “Enriqueta Santillán”.

3.1.3- Definición, acrónimos y abreviaturas

3.1.3.1- Definición

- **Descripción:** Instancia de un esquema que identifica mediante meta datos, de manera inequívoca un recurso.
- **Sistema:**
 - Conjunto de cosas que, ordenadamente relacionadas entre sí, contribuyen a un fin determinado.
 - Conjunto formado por un lenguaje de programación y programas que permiten traducirlo a lenguaje maquina.

- **RAM:** (Siglas de Random Access Memory) Tipo de memoria de lectura/escritura en la que el acceso a una posición no depende de la información anterior o posterior a la requerida.
- **MB:** Siglas de Mega Bytes
- **Internet:** Red pública mundial para intercambio de información.
- **Multimedia:** Es la integración de los sentidos del ser humano al mundo del computador, con el fin de que la interacción entre computador y usuarios, sea totalmente natural.

3.1.3.2- Acrónimos

IEEE: Institute of Electronic & Electrical Engineers (Instituto de ingenieros Electrónicos y Eléctricos)

ADVs: Vista de datos abstracta

3.1.4- Referencias

- ANSI/IEEE Std. 830.1984. “**IEEE Guide to Software Requirements Specifications**”. New York, 1998.
- Dr. Jorge Román, Especialista en educación especial y Director del Instituto de Audición y Lenguaje “Enriqueta Santillán”.
- EEE “Ediciones Educativas Edipcentro” Aula y vida de 2do a 7mo año de educación integral y Lenguaje funcional (expresión oral y escrita) para todo nivel.

3.2- Análisis y diseño

3.2.1- Visión Global del Documento

Dentro del presente documento presentamos los aspectos más relevantes para la elaboración de la Aplicación Multimedia para los niños de segundo año de educación básica del Instituto de Audición y Lenguaje “Enriqueta Santillán”, en forma general así como la información y requerimientos según la norma IEEE para la realización del software.

3.2.2- Descripción General

3.2.2.1- Perspectiva del Producto

La Aplicación Multimedia para los niños de segundo año de educación básica del Instituto de Audición y Lenguaje “Enriqueta Santillán”, no depende de otros productos de software.

3.2.2.2- Funciones Principales

Las funciones principal que se realiza la Aplicación Multimedia para los niños de segundo año de educación básica del Instituto de Audición y Lenguaje “Enriqueta Santillán” son:

- Menú de opciones principal con los Módulos que contiene el Sistema.
- Se tiene un submenú por cada Módulo escogido el cual esta basado en la malla curricular que estudia el Instituto.
- En cada tema del Módulo se visualiza el video del contenido de dicho tema.
- Es cada tema se imprime el titulo del tema y la imagen.

- Se imprime el texto que explica cada tema, y cada texto tiene su gráfico para un mejor aprendizaje visual.
- El video indica todo el contenido del tema.
- La actividad es una pequeña evaluación que se hace para comprobar los conocimientos adquiridos al estudiar el Módulo.
- Se tiene una función que es el regresar, para regresar al submenú del Módulo del menú principal.
- La función de ayuda nos proporciona una ayuda para el manejo del sistema.
- Finalmente la función de salir, para abandonar el sistema.

3.2.2.3- Características De Los Usuarios

El software será utilizado por dos tipos de usuarios.

- El profesor, tutor o guía, que será la persona encargada de enseñar tanto el manejo como el contenido del software.
- El estudiante.
 - Persona Sorda ya sea total o parcial.
 - Persona Oyente, por que la información esta apta para el aprendizaje de niños que estén en el segundo año de educación básica.

La característica principal del software, sirve para usuarios estén aprendiendo a leer y no tengan otra deficiencia física en sus miembros superiores.

3.2.2.4- Restricciones Generales

Para realizar el desarrollo e implementación tenemos que considerar lo siguiente.

Limitaciones para Hardware

El sistema como mínimo se requiere que los equipos tengan.

- Procesador Pentium o AMD de 1.0 GHZ o equivalente
- Memoria RAM 128 Mb o superior
- Tarjeta gráfica SVGA
- CD-ROM o DVD-ROM
- Mouse
- Teclado

Limitaciones de Software

- La Aplicación Multimedia para los niños de segundo año de educación básica del Instituto de Audición y Lenguaje “Enriqueta Santillán”, será capaz de correr en cualquier plataforma.

Otras restricciones:

- La Aplicación Multimedia para los niños de segundo año de educación básica del Instituto de Audición y Lenguaje “Enriqueta Santillán” esta desarrollada para niños de Segundo Año de educación básica, tomando la malla curricular del ministerio de educación.

3.2.2.5- Dependencias

Para obtener un correcto desarrollo del software se necesita de un experto en la materia que nos facilite la información requerida y la metodología propia para el aprendizaje y también una persona sorda quien nos avalúe tanto la información como las señas apropiadas, para esto se obtuvo la colaboración del Dr. Jorge Román, Lic. Carmen Báez y de la persona sorda María Fernanda.

3.2.3- Requerimientos Específicos

3.2.3.1- Requerimientos funcionales

3.2.3.1.1- Ingresar al Sistema

- Presionar el botón Ingresar.
 - Ingresar al sistema
- Observar la Introducción
 - Video de la ESPE-COMUNITARIA.

3.2.3.1.2- Menú

- Se puede observar tres módulos en el menú.
- Cada módulo tiene su propio submenú, el cual esta ordenado como indica la malla curricular.
- Cuando parece el submenú, aparece un video, en este video la persona sorda dice el nombre del módulo.
- Aparece también un titulo encima del video que indica el módulo en que se esta trabajando.

3.2.3.1.3- Submenú

- En el submenú podemos escoger cualquiera de las opciones.
- Esperamos a que se abra la nueva pantalla donde aparece el titulo del módulo, el titulo del tema y las imágenes correspondientes al contenido del mismo.
- Tiene un texto grande compuesto de dos fases.
 - Una oración o un concepto que indica el tema.
 - Palabras referente al tema que esta tratando.

- En la parte derecha aparece el video que consta de.
 - De toda la información que se está presentando en la pantalla.
- Tenemos tres tipos de botones en esta pantalla.
 - El botón siguiente, que nos permite continuar con los demás del contenido del tema que se está estudiando.
 - El botón atrás, que nos permite retroceder en caso de necesitar algún refuerzo del contenido anterior.
 - El botón regresar, este botón nos hace regresar al submenú del modulo que estamos trabajando.

3.2.3.1.4- Ayuda

- Para tener una idea general de cómo funciona el sistema entramos en botón Ayuda
- En la ayuda encontramos tres opciones para poder trabajar con los Módulos que contiene el sistema.
 - La primera opción contiene la ayuda del Módulo Pragmática.
 - La segunda opción contiene la ayuda del Módulo Semántica.
 - La tercera opción contiene la ayuda del Módulo Fonología.
- Cuando ya escogemos un botón de las opciones anteriores encontramos ayuda sobre estos temas.
- Además tenemos debajo de los Módulos la ayuda de los contenidos de cada uno de los mismos.

3.2.3.1.5- Créditos

- Para conocer sobre las Personas que colaboraron en la elaboración del sistema hacemos un clic en el botón Créditos.

3.2.3.1.6- Actividad

- Para verificar si el niño ha comprendido el contenido de cada tema se ha realizado un botón actividad en el cual se encuentra una evaluación.
- La evaluación contiene preguntas referentes al módulo completo el cual se acumula un puntaje que es presentado al finalizar la evaluación.

3.2.3.1.7- Salir

Al realizar un clic en esta opción, inmediatamente salimos del sistema.

3.3- Diseño Conceptual

3.3.1- 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 sistema multimedia a desarrollarse.

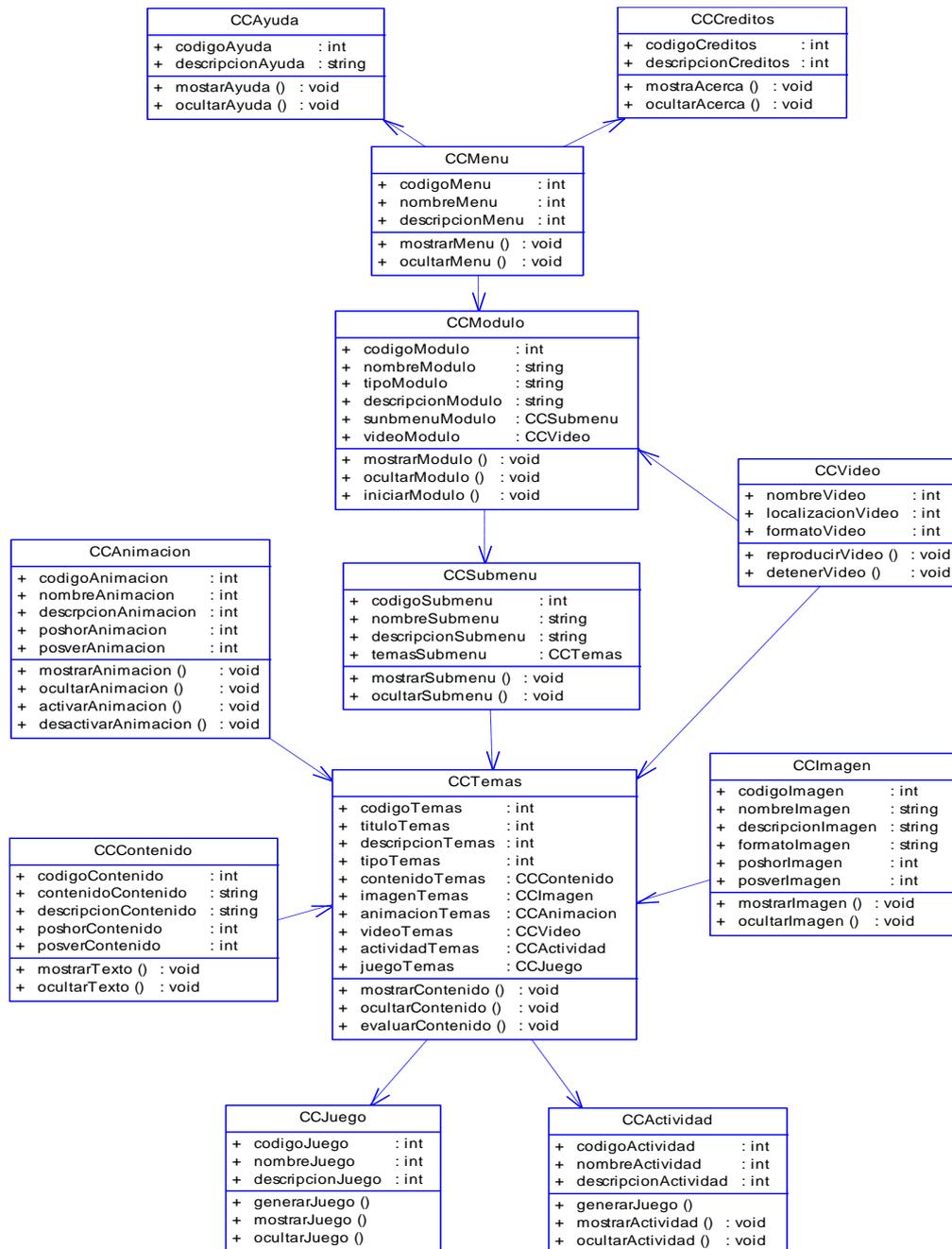


Figura 3.1: Diagrama de clases conceptuales

3.3.2- Especificación de clases conceptuales

3.3.2.1- CCMenu.-

En la clase CCMenu se mantiene toda la información relacionada con el menú principal de opciones, que permite al usuario navegar por los tres módulos que contempla el software y su estructura es la siguiente:

CCMenu	
+ codigoMenu	: int
+ nombreMenu	: int
+ descripcionMenu	: int
<hr/>	
+ mostrarMenu ()	: void
+ ocultarMenu ()	: void

Figura 3.2: Clase CCMenu

3.3.2.2- CCModulo.-

La clase CCModulo contiene la información acerca de los módulos de aprendizaje que contiene el sistema y esta estructurada de la siguiente manera:

CCModulo	
+ codigoModulo	: int
+ nombreModulo	: string
+ tipoModulo	: string
+ descripcionModulo	: string
+ sunbmenuModulo	: CCSubmenu
+ videoModulo	: CCVideo
<hr/>	
+ mostrarModulo ()	: void
+ ocultarModulo ()	: void
+ iniciarModulo ()	: void

Figura 3.3: Clase CCModulo

3.3.2.3- CCSubmenu.-

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

CCSubmenu	
+ codigoSubmenu	: int
+ nombreSubmenu	: string
+ descripcionSubmenu	: string
+ temasSubmenu	: CCTemas
+ mostrarSubmenu () : void	
+ ocultarSubmenu () : void	

Figura 3.4: Clase CCSubmenu

3.3.2.4- CCTemas.-

Esta clase contiene contenido del Tema del módulo escogido para estudiarlo y aprender y consta de la siguiente estructura.

CCTemas	
+ codigoTemas	: int
+ tituloTemas	: int
+ descripcionTemas	: int
+ tipoTemas	: int
+ contenidoTemas	: CCContenido
+ imagenTemas	: CCIimagen
+ animacionTemas	: CCAanimacion
+ videoTemas	: CCVideo
+ actividadTemas	: CCAactividad
+ juegoTemas	: CCJuego
+ mostrarContenido () : void	
+ ocultarContenido () : void	
+ evaluarContenido () : void	

Figura 3.5: Clase CCTemas

3.3.2.5- CCActividad.-

Esta clase contiene información referente a ejercicios que se deben realizar como complemento del módulo aprendido y consta de la siguiente estructura.

CCActividad	
+ codigoActividad	: int
+ nombreActividad	: int
+ descripcionActividad	: int
+ generarJuego ()	
+ mostrarActividad () : void	
+ ocultarActividad () : void	

Figura 3.6: Clase CCActividad

3.3.2.6- CCContenido.-

La clase CCContenido tiene toda la información del contenido de cada subtema del Módulo que se utiliza en el sistema multimedia. Su estructura es:

CCContenido	
+ codigoContenido	: int
+ contenidoContenido	: string
+ descripcionContenido	: string
+ poshorContenido	: int
+ posverContenido	: int
<hr/>	
+ mostrarTexto ()	: void
+ ocultarTexto ()	: void

Figura 3.7: Clase CCContenido

3.3.2.7- 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

Figura 3.8: Clase CCIimagen

3.3.2.8- CCVideo.-

En la clase CCVideo se almacena la información de los videos que utiliza el software y esta estructurada de la siguiente manera.

CCVideo	
+ nombreVideo	: int
+ localizacionVideo	: int
+ formatoVideo	: int
+ reproducirVideo ()	: void
+ detenerVideo ()	: void

Figura 3.9: Clase CCVideo

3.3.2.9- CCJuego.-

La clase CCJuego contiene juegos referentes al tema con imágenes animadas que utiliza el software para diversión de los niños y esta estructurada de la siguiente manera.

CCJuego	
+ codigoJuego	: int
+ nombreJuego	: int
+ descripcionJuego	: int
+ generarJuego ()	
+ mostrarJuego ()	
+ ocultarJuego ()	

Figura 3.10: Clase CCJuego

3.3.2.10- CCAnimacion.-

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

CCAnimacion	
+ codigoAnimacion	: int
+ nombreAnimacion	: int
+ descrpcionAnimacion	: int
+ poshorAnimacion	: int
+ posverAnimacion	: int
+ mostrarAnimacion ()	: void
+ ocultarAnimacion ()	: void
+ activarAnimacion ()	: void
+ desactivarAnimacion ()	: void

Figura 3.11: Clase CCAnimacion

3.3.2.11- CCCreditos.-

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

CCCreditos	
+ codigoCreditos	: int
+ descripcionCreditos	: int
+ muestraAcerca ()	: void
+ ocultarAcerca ()	: void

Figura 3.12: Clase CCCreditos

3.3.2.12- CCAyuda.-

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

CCAyuda	
+ codigoAyuda	: int
+ descripcionAyuda	: string
+ mostrarAyuda ()	: void
+ ocultarAyuda ()	: void

Figura 3.13: Clase CCAyuda

3.4- Diseño Navegacional

3.4.1- Diagrama de clases navegacionales

En el diagrama de clases navegacionales podemos identificar los nodos y los enlaces entre las clases, para poder obtener una idea clara de la forma de navegación que se tendrá entre las clases del software.

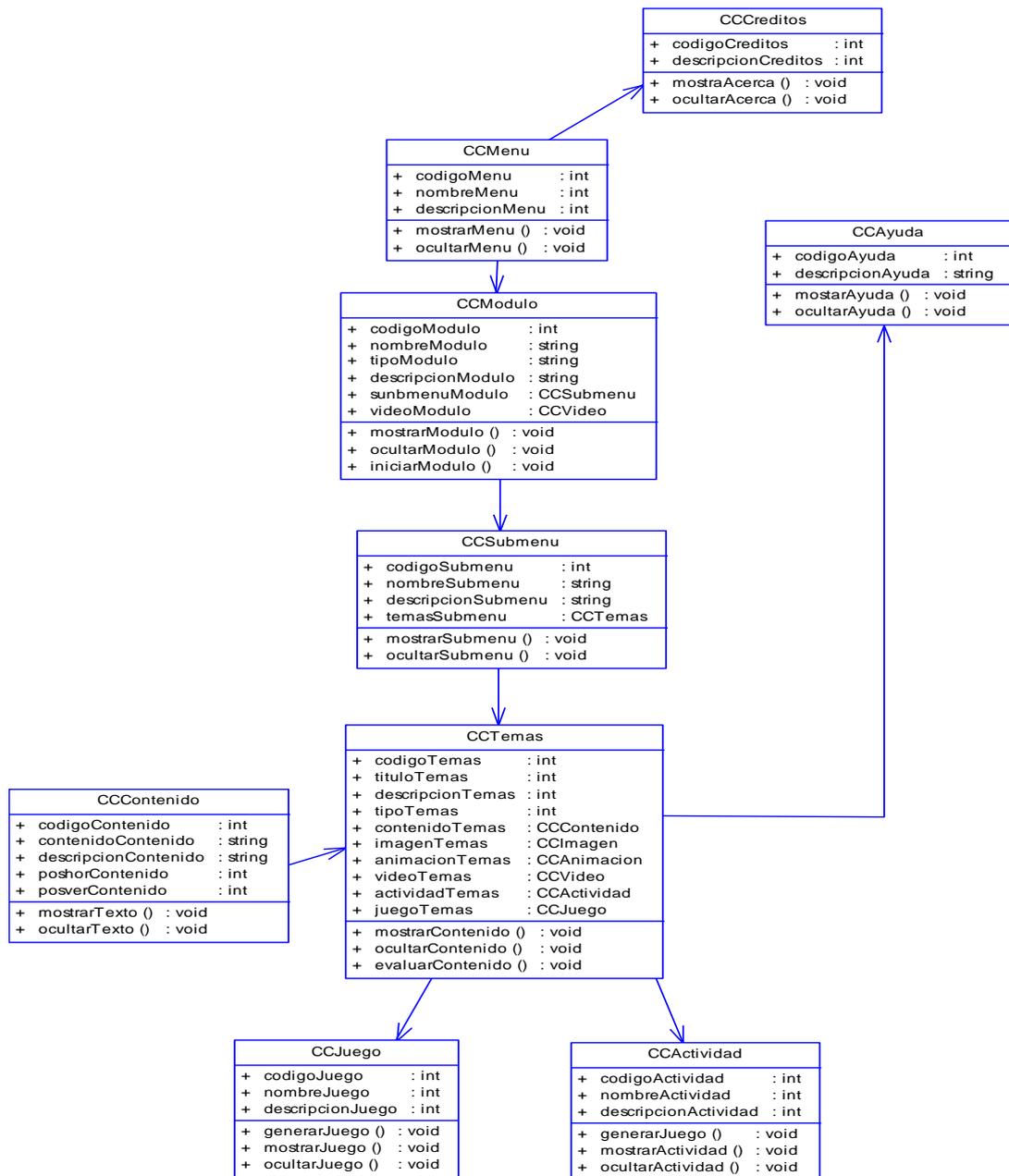


Figura 3.14: Diagrama de clases navegacionales

3.4.2- Diagrama de contexto navegacional

El diagrama de contexto navegacional permite identificar la forma de navegación entre los nodos del sistema multimedia.

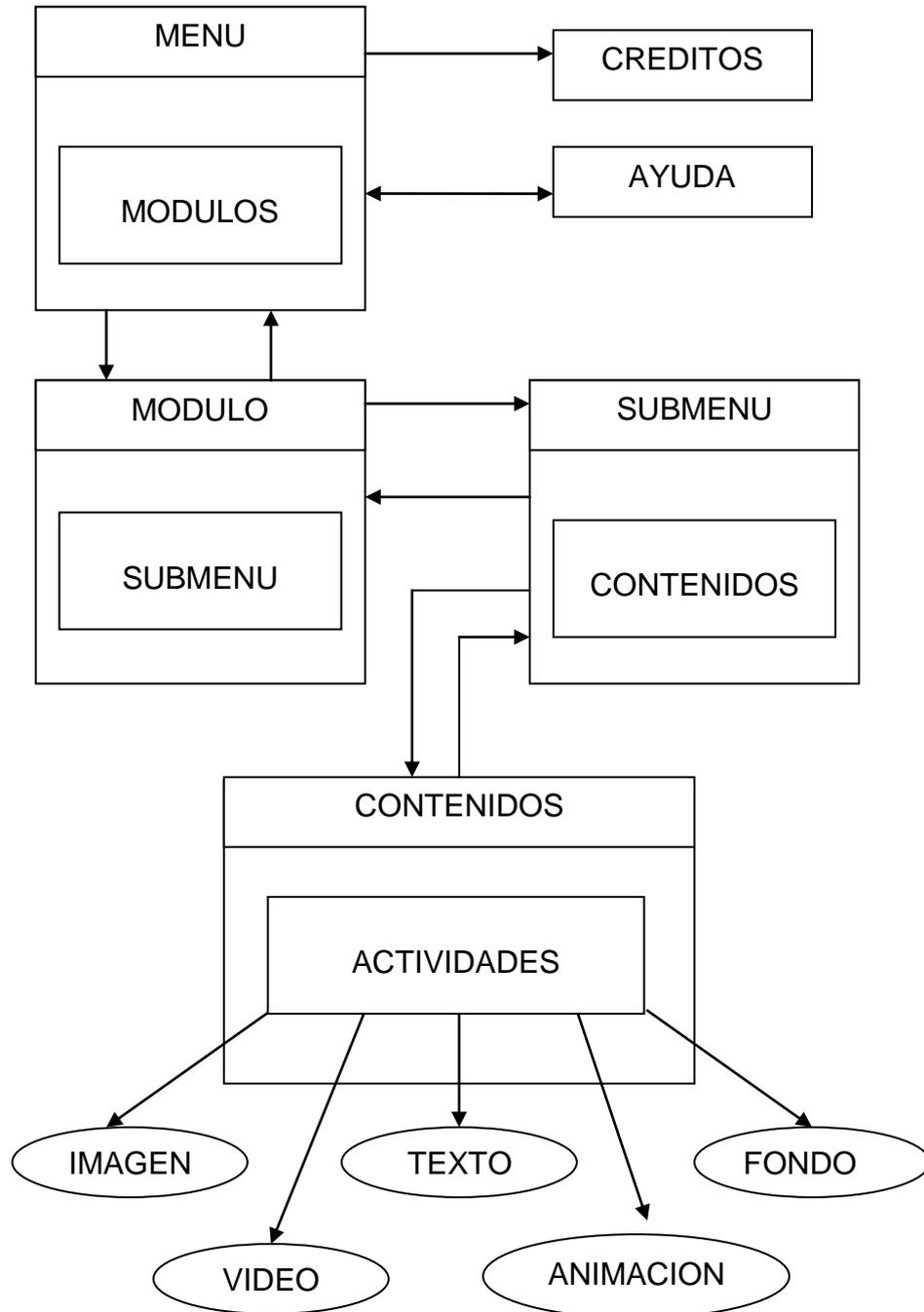


Figura 3.15: Diagrama de contexto navegacional

3.4.3- Especificación del diagrama de contexto navegacional

3.4.3.1- Menú.-

Es el nodo principal mediante el cual se acceden a los demás nodos, contiene tres opciones que son: PRAGMÁTICA, SEMÁNTICA, FONOLOGÍA y corresponden a cada módulo del software.

3.4.3.2- Créditos.-

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

3.4.3.3- Ayuda.-

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

3.4.3.4- Módulo.-

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

3.4.3.5- Contenidos.-

El nodo Contenidos posee todos los temas que se debe presentar en cada módulo de la materia de Lenguaje y Comunicación.

3.4.3.6- Actividades.-

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

3.4.3.7- Imagen, Video, 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.

3.4.4- Flujograma navegacional

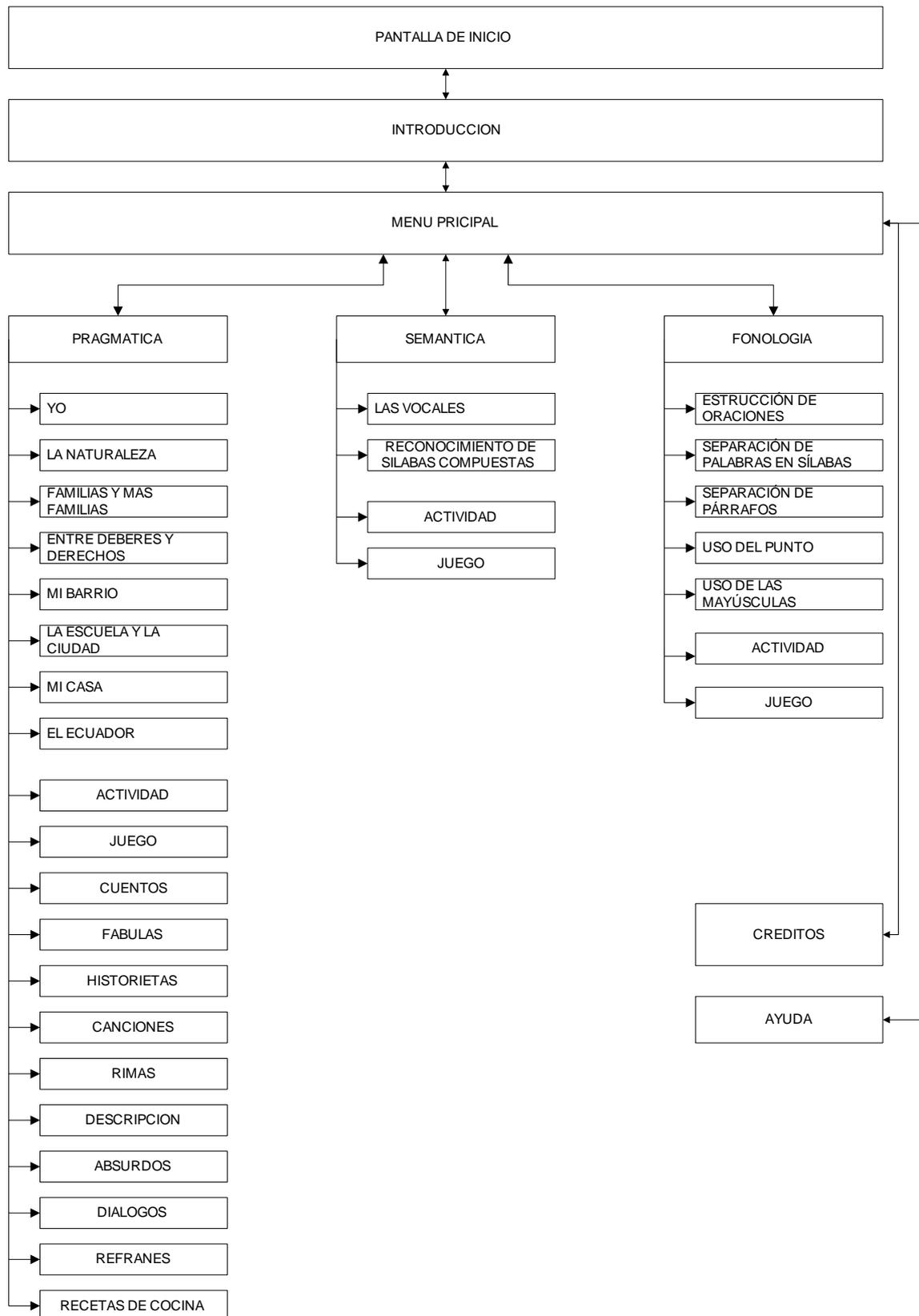


Figura 3.16: Flujograma navegacional

3.5- Diseño de la Interfase Abstracta

Una vez finalizado el diseño navegacional, será necesario especificar las diferentes interfaces de la aplicación. Estos modelos también denominados ADVs. (Vista de Datos Abstracta), permiten representar la interfaz y el estado, y 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.

3.5.1- ADV Inicio

Pantalla de Inicio:

Esta pantalla posee el botón de Ingresar el cual permite ingresar al sistema, es decir a la introducción del mismo. La pantalla contiene texto e imágenes animados.

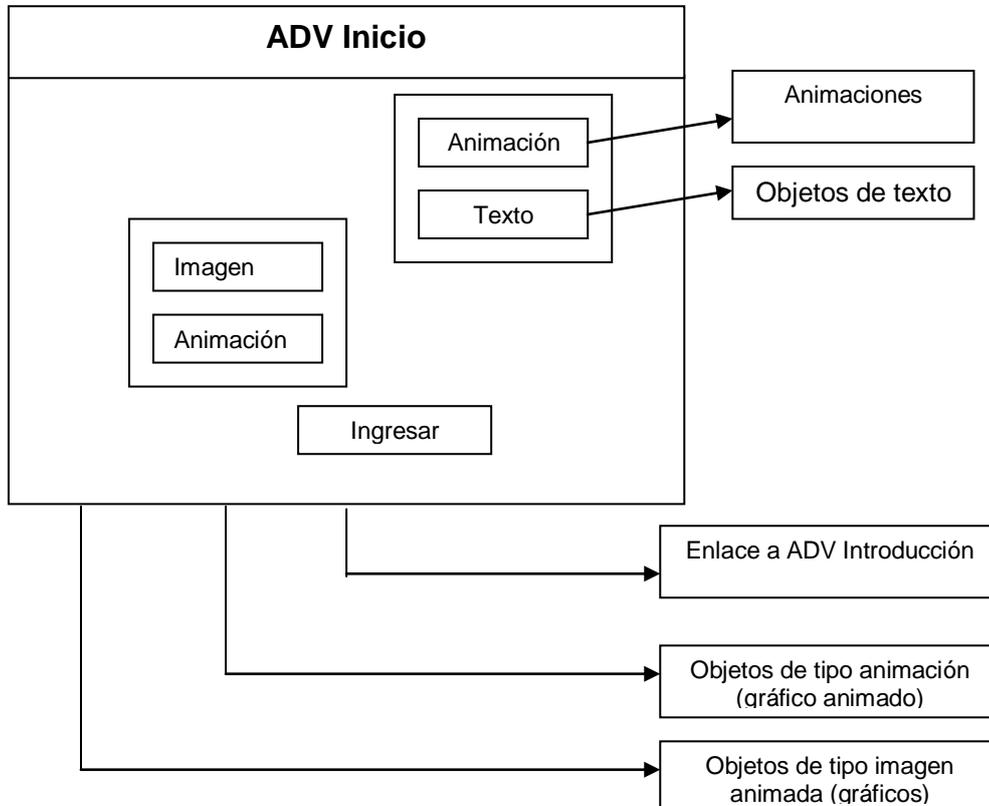


Figura 3.17: ADV Inicio

3.5.2- ADV Introducción

Pantalla de Introducción:

Esta pantalla posee el botón de Continuar el cual permite ingresar al Menú principal del sistema, además del botón Salir que sale del sistema.

La pantalla contiene texto e imágenes animados.

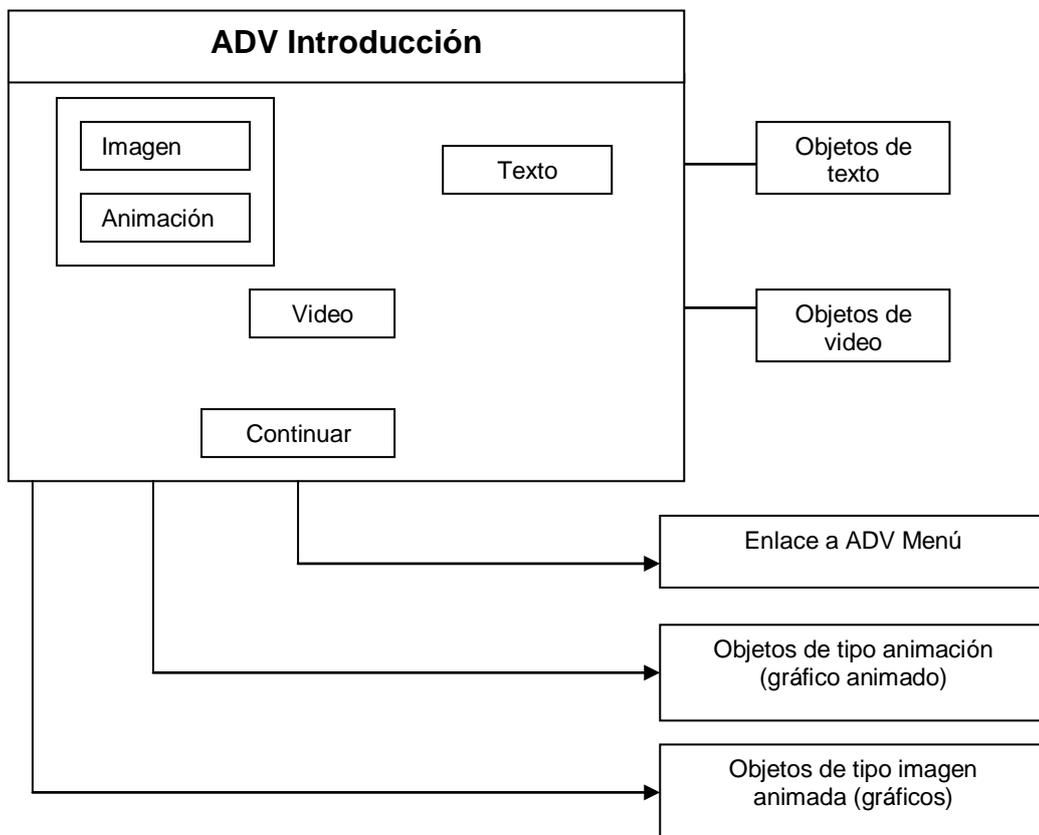


Figura 3.18: ADV Introducción

3.5.3- ADV Menú Principal

Pantalla Principal:

Esta pantalla posee los botones de Pragmática, Semántica, Fonología, Créditos, los cuales se dirigen a otras pantallas, Ayuda y el botón de salir que cierra todo el software. La pantalla contiene animación, texto, imágenes Y enlaces hacia las pociones del sistema.

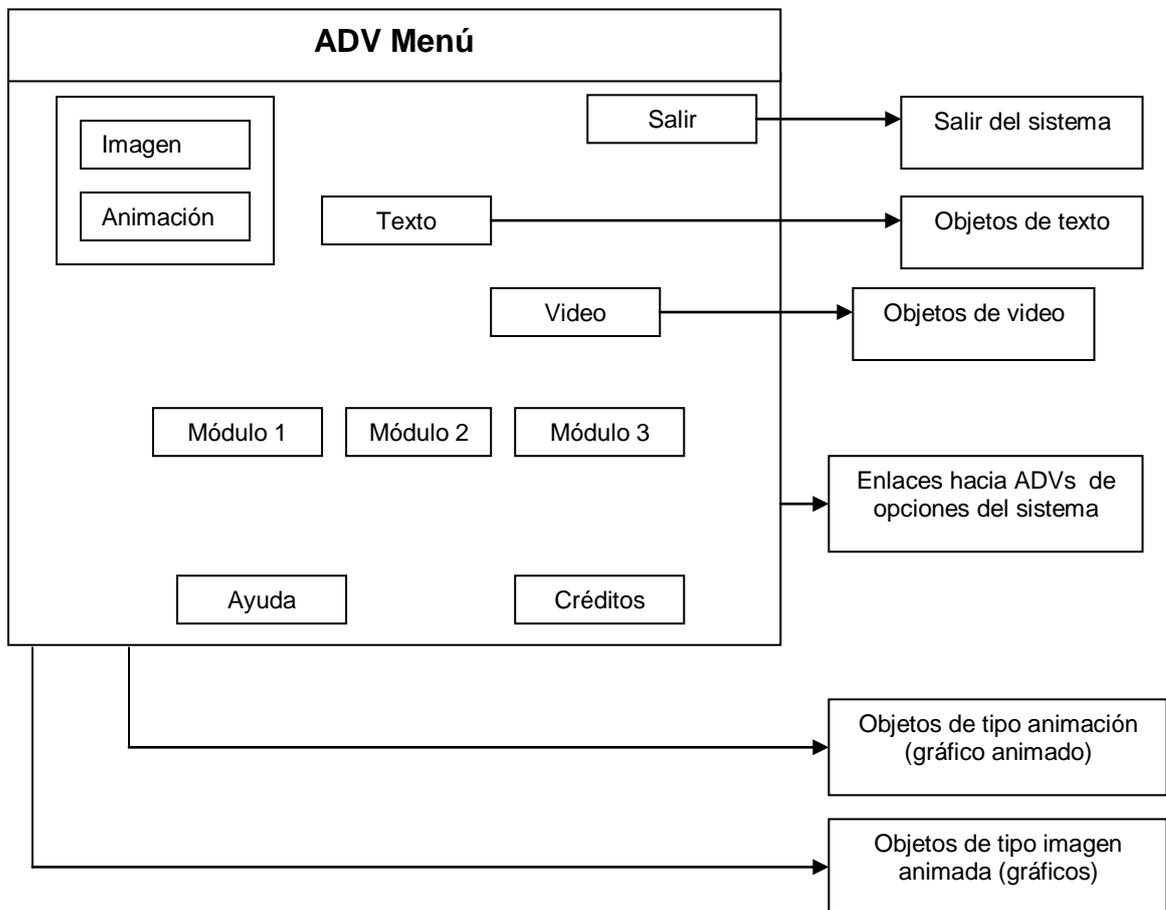


Figura 3.19: ADV Menú

3.5.4- AVD Créditos

Pantalla de Créditos:

Esta pantalla contiene la información de los autores y colaboradores del Sistema Multimedia, además de los botones de Regresar, Ayuda y Salir, donde Atrás regresa al menú principal, Ayuda se dirige a las pantallas de ayuda del sistema y salir sale del sistema totalmente.

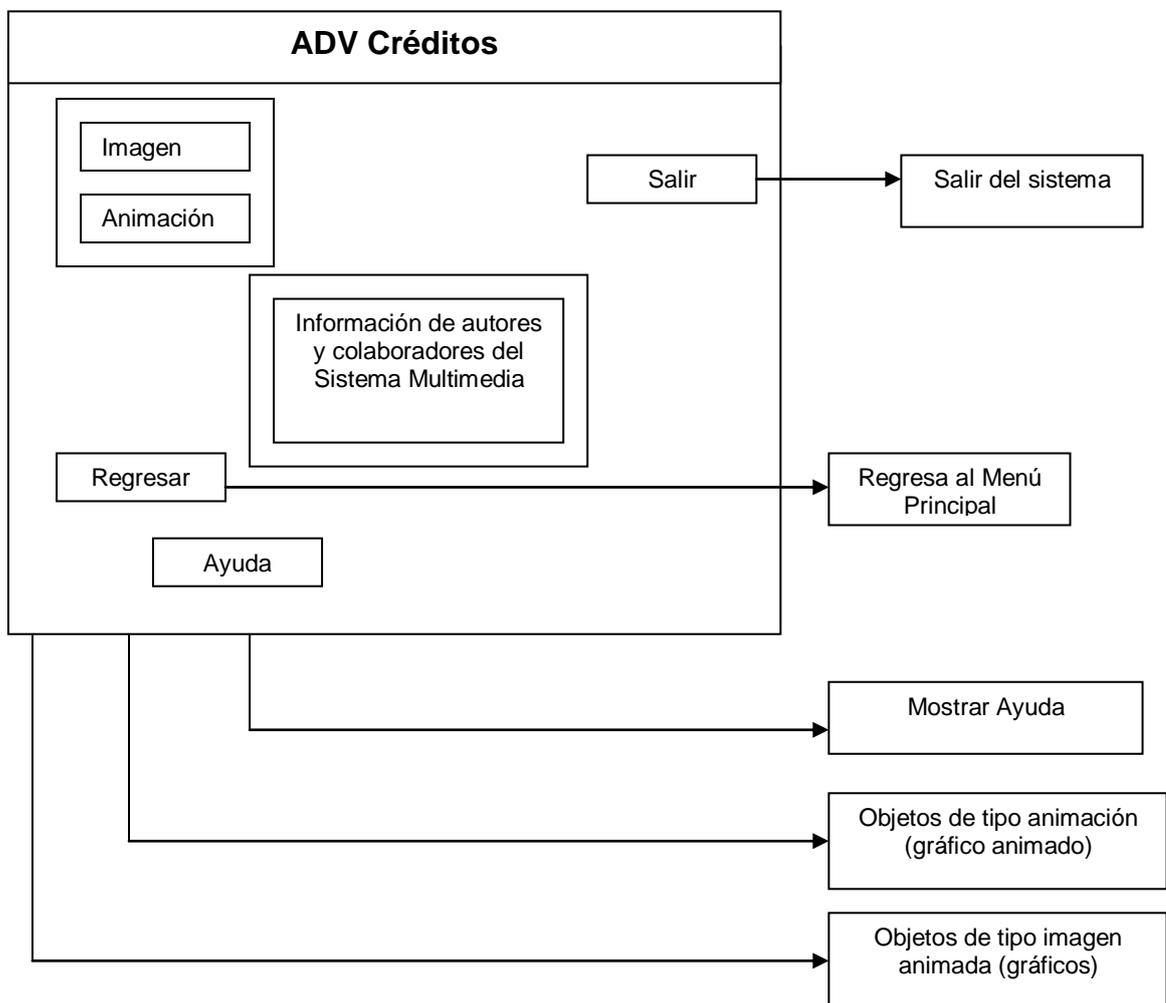


Figura 3.20: ADV Créditos

3.5.5- ADV Ayuda

Pantalla de Ayuda:

Esta pantalla contiene la información general del sistema presionando el botón de cada uno de los Módulos que existe en el sistema. Además tiene el botón regresar que regresa al menú principal.

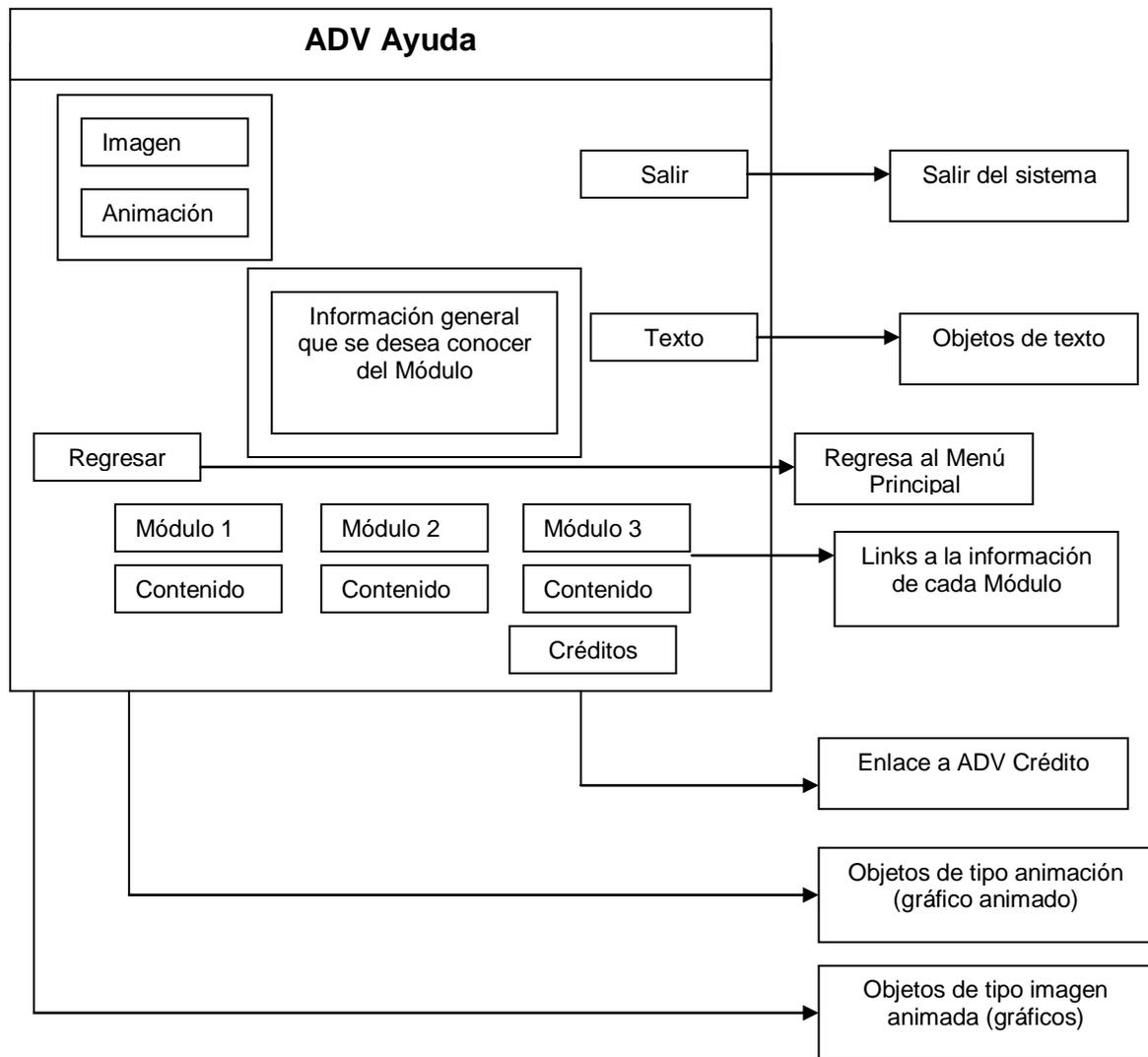


Figura 3.21: ADV Ayuda

3.5.6- ADV Pragmática

Pantalla del Módulo de Pragmática:

Esta pantalla tiene botones para ingresar al contenido de los ejes temáticos en que se subdivide este módulo, ver más que indica las actividades extras del módulo, salir que sale del sistema, créditos y ayuda que contiene la ayuda del sistema.

La pantalla contiene texto, imagen, animación y video.

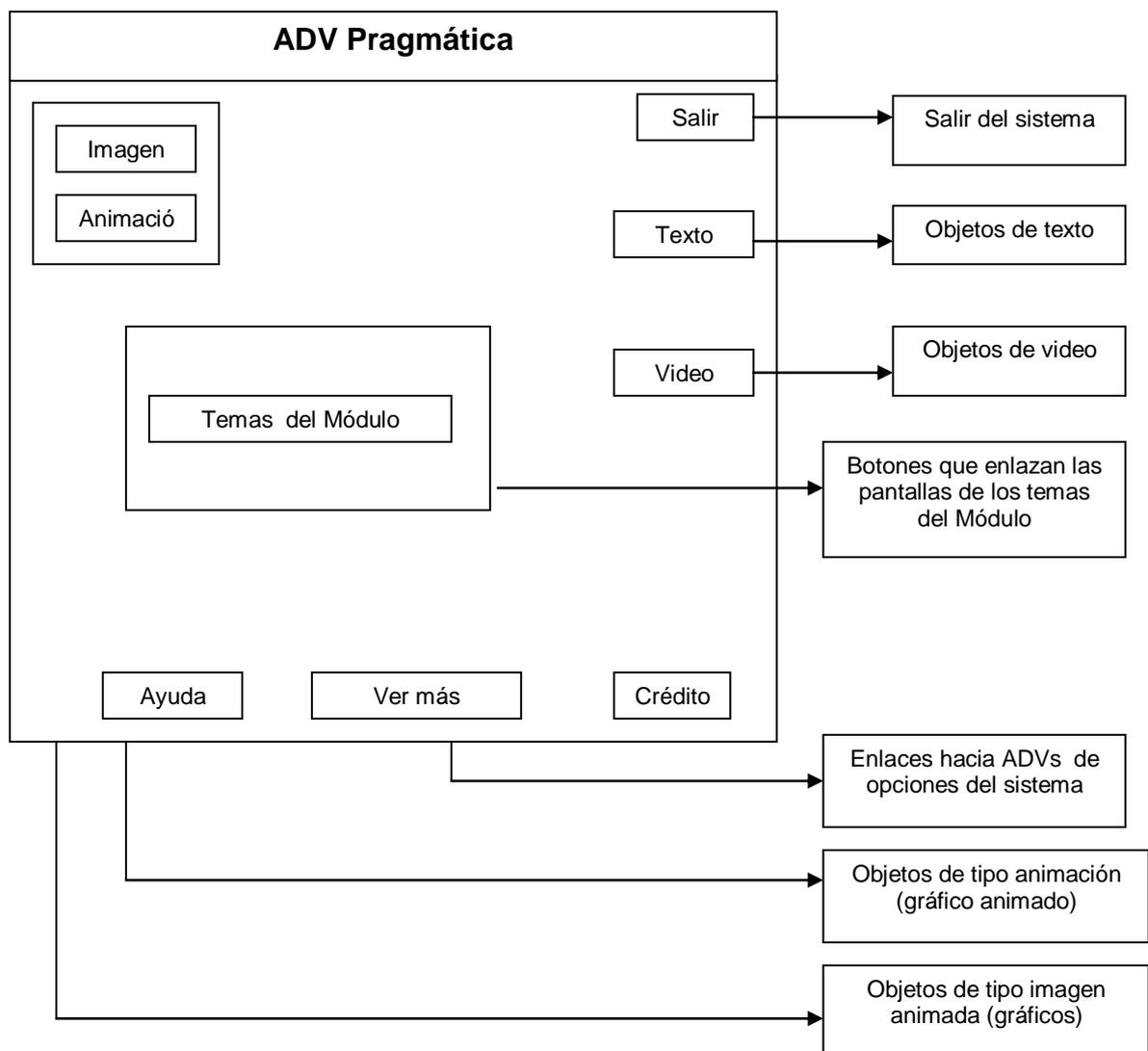


Figura 3.22: ADV Pragmática

3.5.6.1- ADV Pragmática Contenido

Pantalla de Pragmática Contenido:

Esta pantalla tiene botones para regresar el cual regresa al menú principal, siguiente y atrás que permiten regresar a la pantalla anterior o continuar a la siguiente pantalla, créditos, salir que sale del sistema, y ayuda el cual nos proporciona la ayuda del sistema.

La pantalla contiene texto, imagen, animación y video.

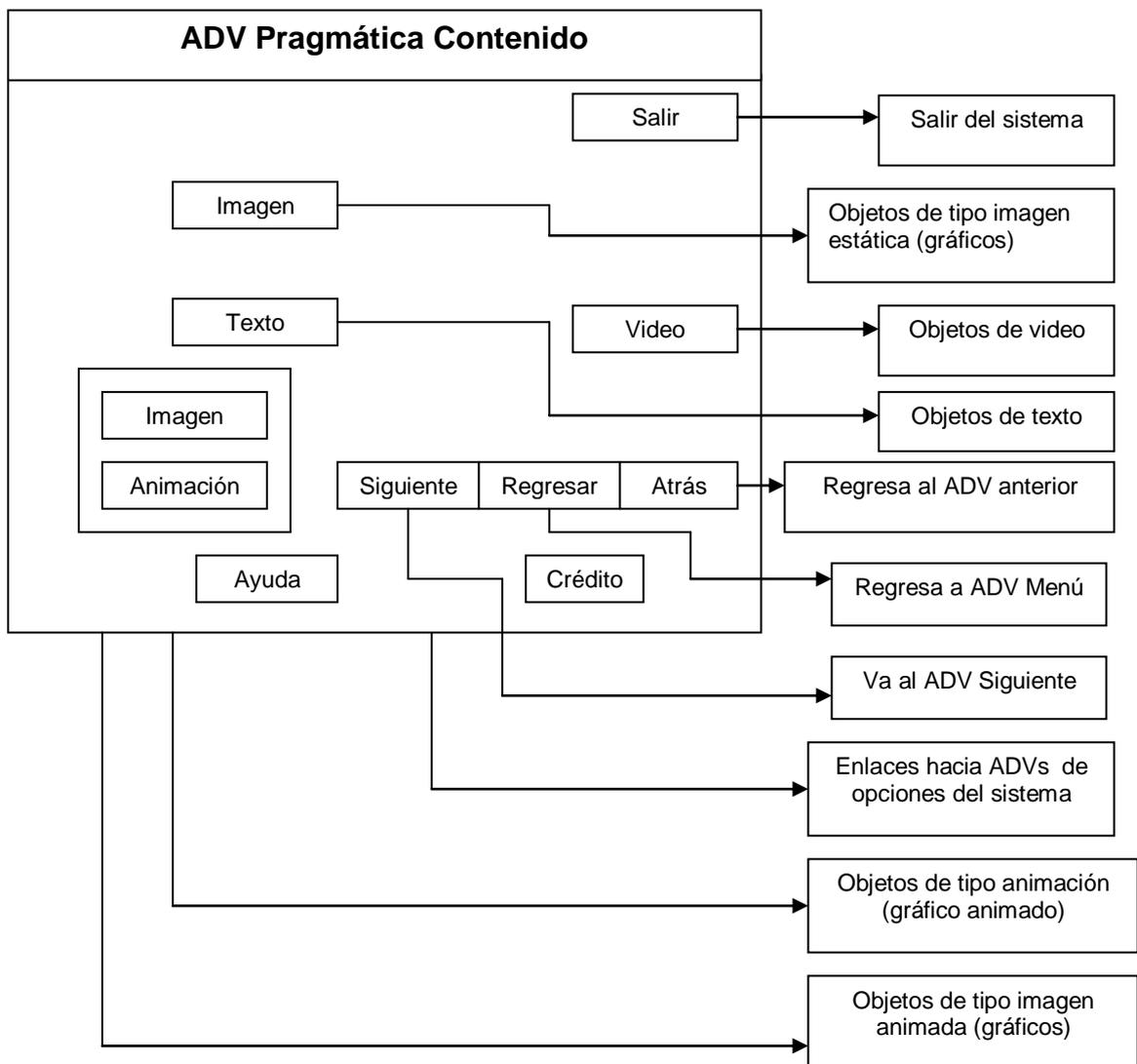


Figura 3.23: ADV Pragmática Contenido

3.5.7- ADV Semántica

Pantalla del Módulo de Semántica:

Esta pantalla tiene botones para ingresar al contenido del módulo, salir que sale del sistema, créditos y ayuda que contiene la ayuda del sistema.

La pantalla contiene texto, imagen, animación y video.

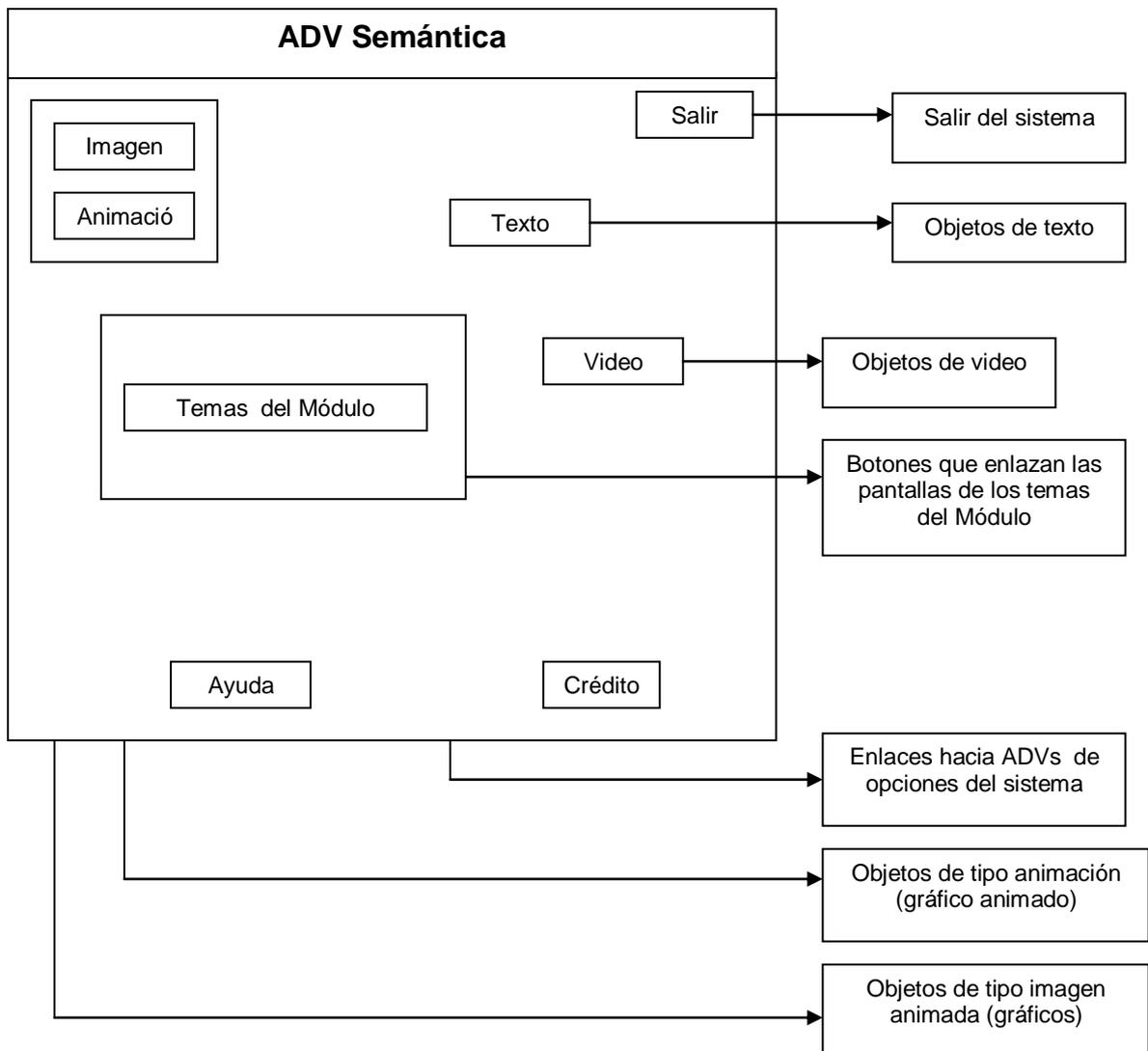


Figura 3.24: ADV Semántica

3.5.7.1- ADV Semántica Vocales

Pantalla de Semántica Vocales:

Esta pantalla tiene botones para regresar el cual regresa al menú principal, siguiente y atrás que permiten regresar a la pantalla anterior o continuar a la siguiente pantalla, créditos, salir que sale del sistema, y ayuda el cual nos proporciona la ayuda del sistema.

La pantalla contiene texto, imagen, animación.

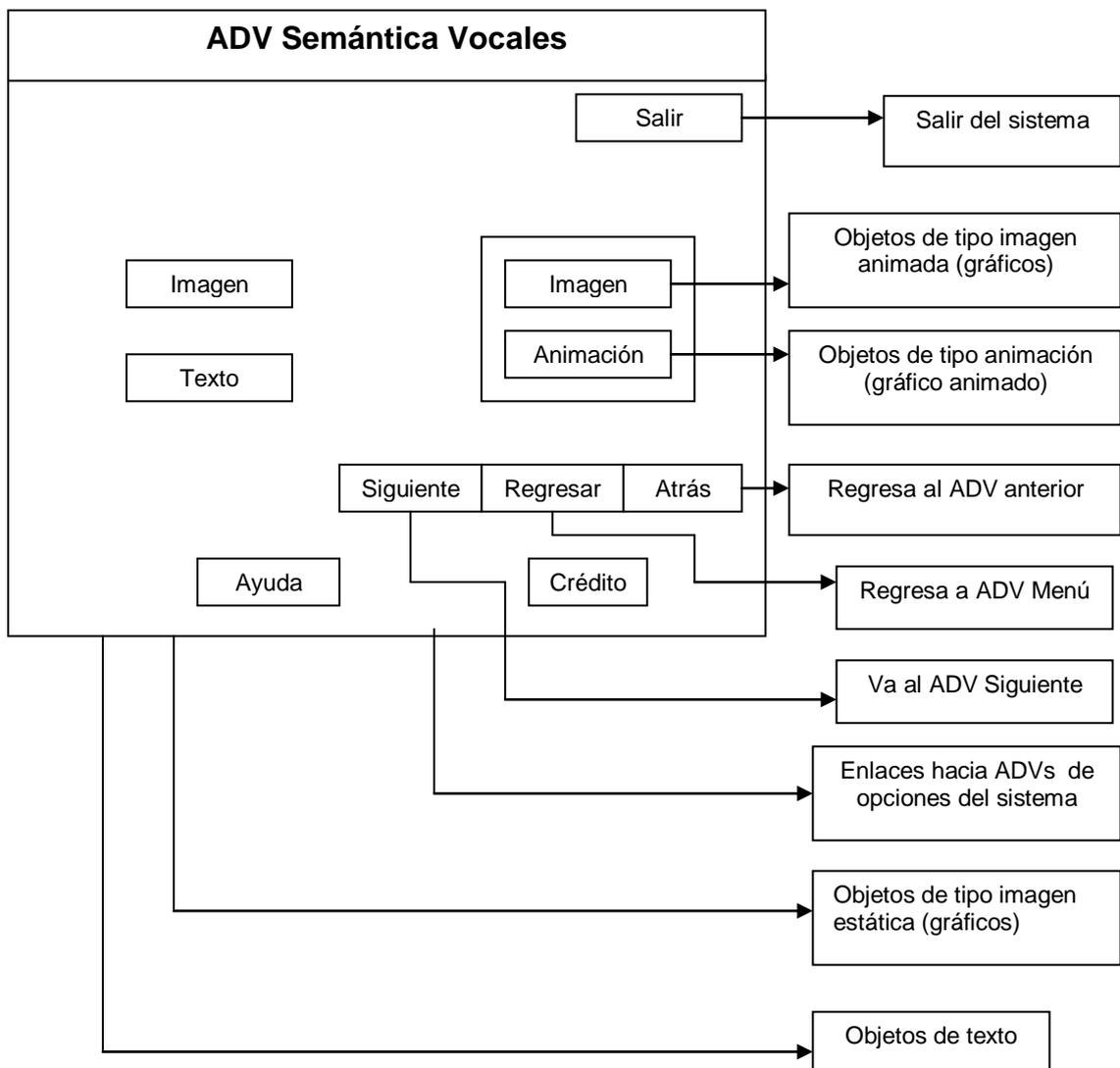


Figura 3.25: ADV Semántica Vocales

3.5.7.2- ADV Semántica Sílabas

Pantalla de Semántica Sílabas:

Esta pantalla tiene botones para regresar el cual regresa al menú principal, siguiente y atrás que permiten regresar a la pantalla anterior o continuar a la siguiente pantalla, créditos, salir que sale del sistema, y ayuda el cual nos proporciona la ayuda del sistema.

La pantalla contiene texto, imagen, animación y video.

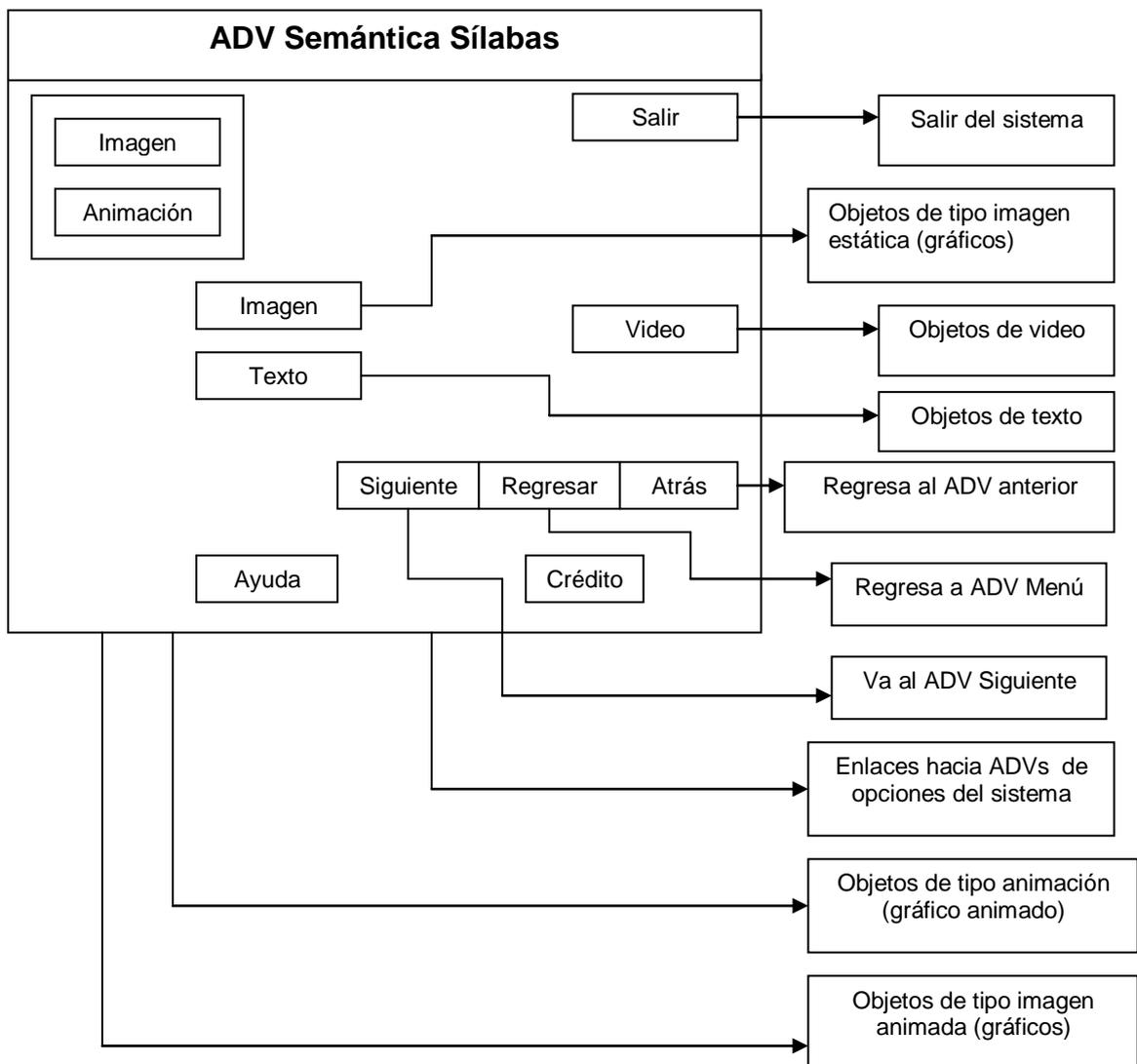


Figura 3.26: ADV Semántica Sílabas

3.5.8- ADV Fonología

Pantalla del Módulo de Fonología:

Esta pantalla tiene botones para ingresar al contenido del módulo, salir que sale del sistema, créditos y ayuda que contiene la ayuda del sistema.

La pantalla contiene texto, imagen, animación y video.

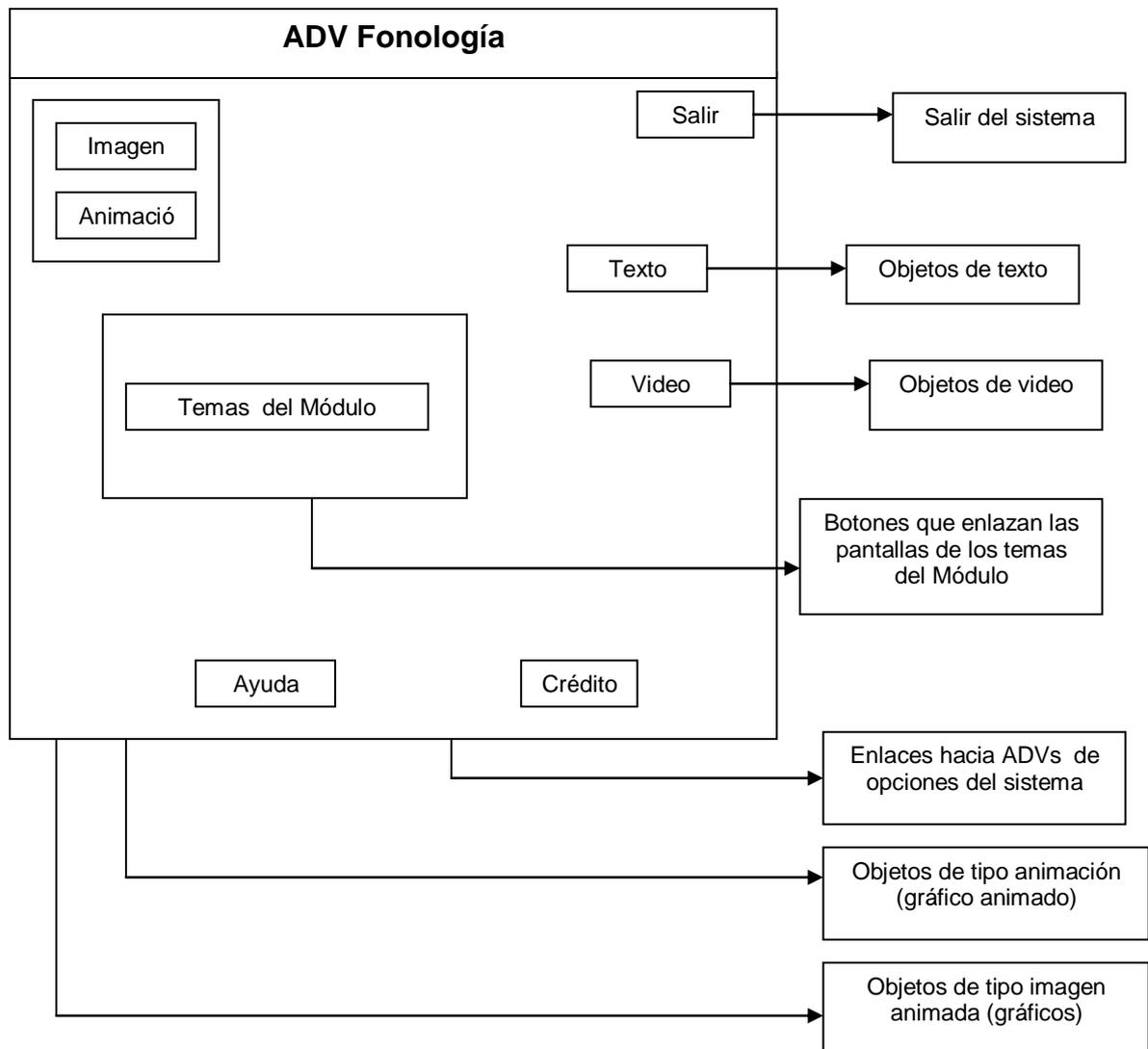


Figura 3.27: ADV Fonología

3.5.8.1- ADV Fonología Contenido

Pantalla de Fonología Contenido:

Esta pantalla tiene botones para regresar el cual regresa al menú principal, siguiente y atrás que permiten regresar a la pantalla anterior o continuar a la siguiente pantalla, créditos, salir que sale del sistema, y ayuda el cual nos proporciona la ayuda del sistema.

La pantalla contiene texto, imagen, animación y video.

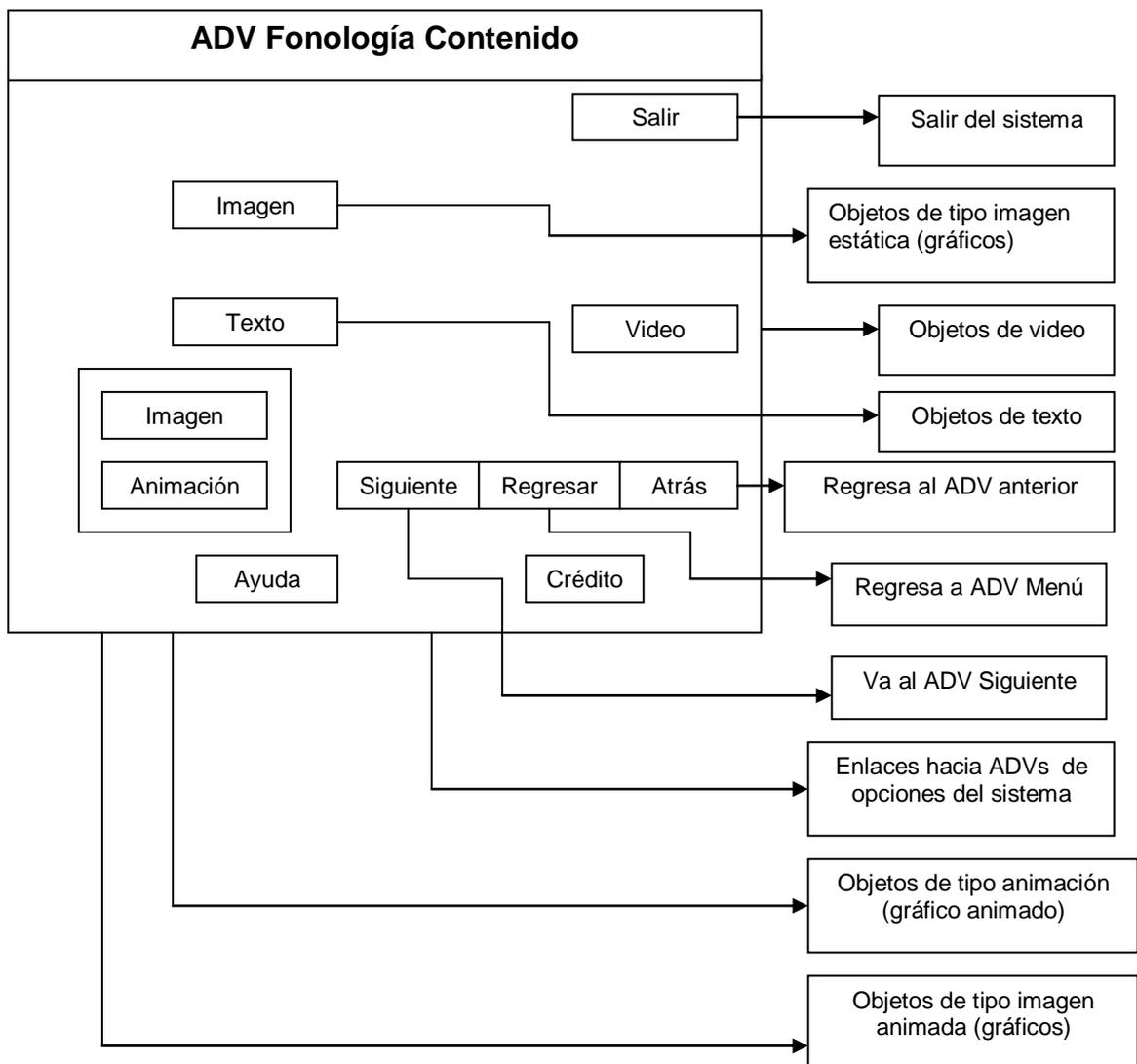


Figura 3.28: ADV Fonología Contenido

3.5.9- ADV Actividad

Pantalla de Actividad:

Esta pantalla contiene las evaluaciones que son pequeños test, tiene un botón Aceptar que sirve para que verifique la respuesta y continúe con la demás preguntas.

La pantalla contiene una texto, imagen estática y una imagen animada

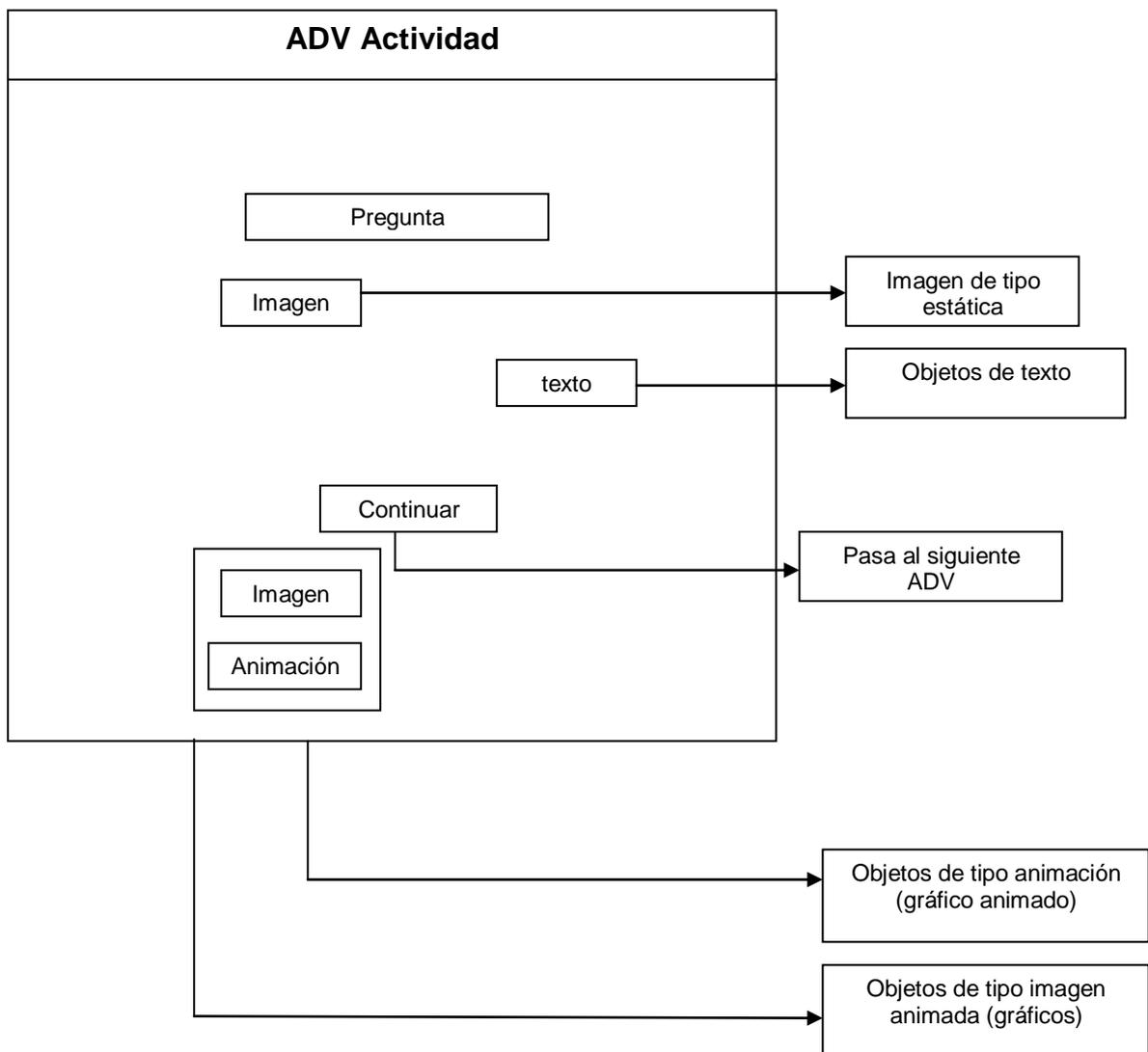


Figura 3.29: ADV Actividad

3.5.10- ADV Juego

Pantalla de juego:

Esta pantalla tiene botones para escoger el juego que se desea jugar, salir que sale del sistema, créditos y ayuda que contiene la ayuda del sistema.

La pantalla contiene texto, imagen y animación.

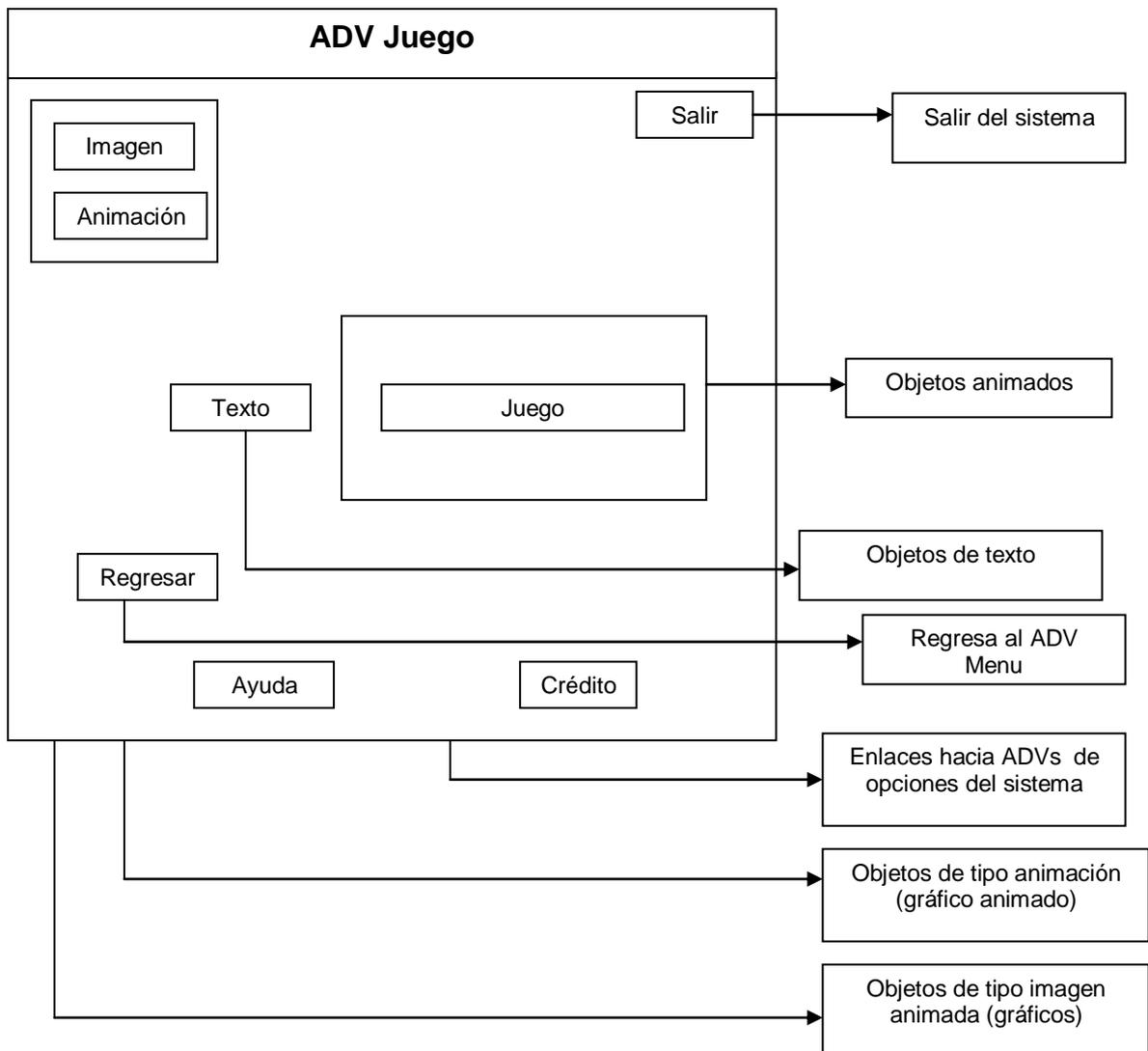


Figura 3.30: ADV Juego

3.6- Interfaz de Usuario

La pantalla que se presenta a continuación es la de Inicio, la cual contiene el botón de Ingresar que es para ingresar a nuestro Sistema Multimedia.

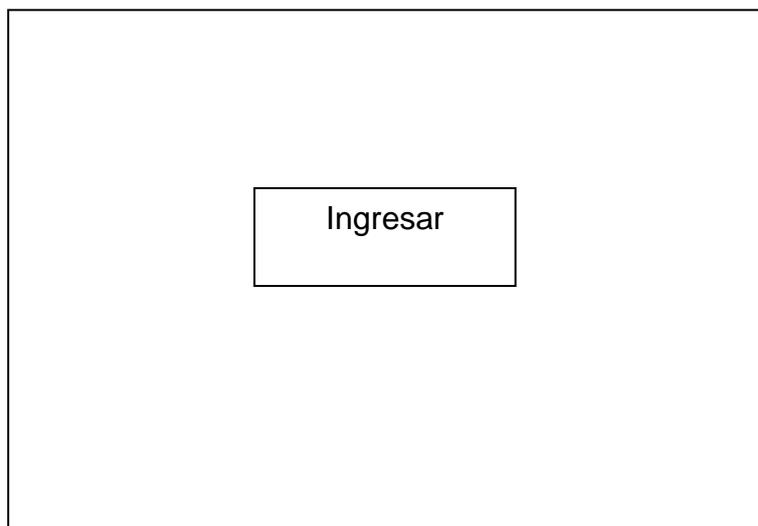


Figura 3.31: Interfaz de Inicio



Figura 3.32: Pantalla de Inicio

La siguiente pantalla es la Introducción la cual contiene un video para conocer el trabajo que realiza ESPE-COMUNITARIA.

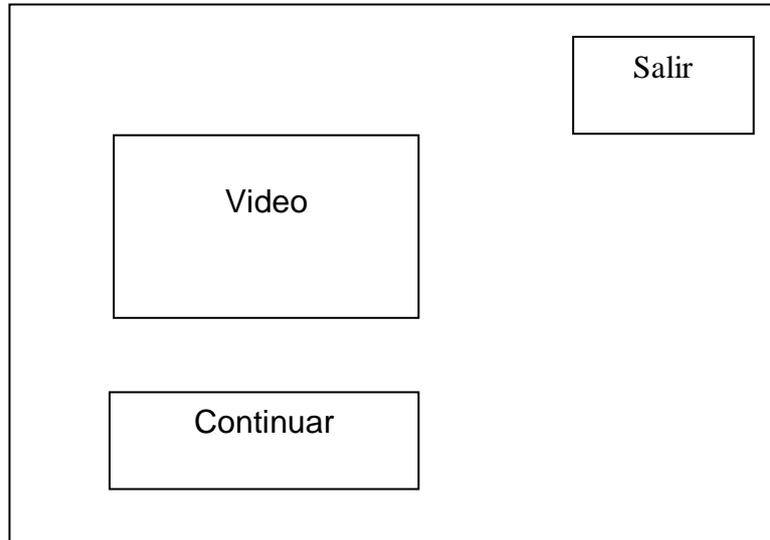


Figura 3.33: Interfaz de Introducción



Figura 3.34: Pantalla de Introducción

La pantalla del Menú contiene los Módulos que vamos a estudiar con nuestro Sistema Multimedia.

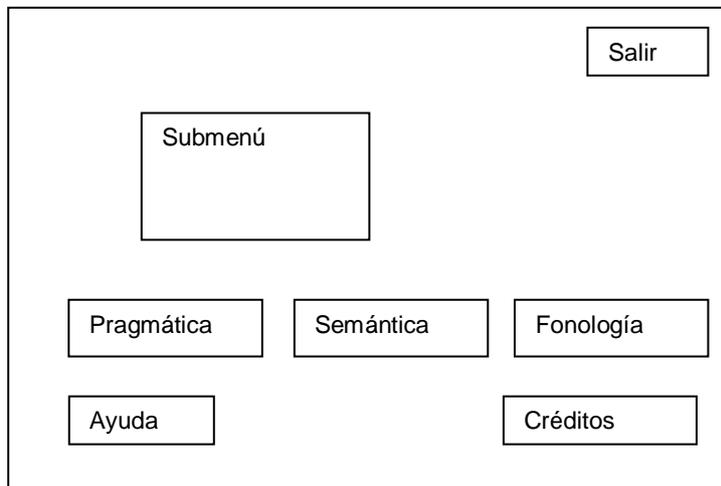


Figura 3.35: Interfaz del Menú



Figura 3.36: Pantalla de Menú

En la pantalla del Submenú encontramos los temas del Módulo que escogimos para estudiar. Aclarando que la opción Ver más solamente se encuentra en el Módulo que contiene un mayor número de temas.

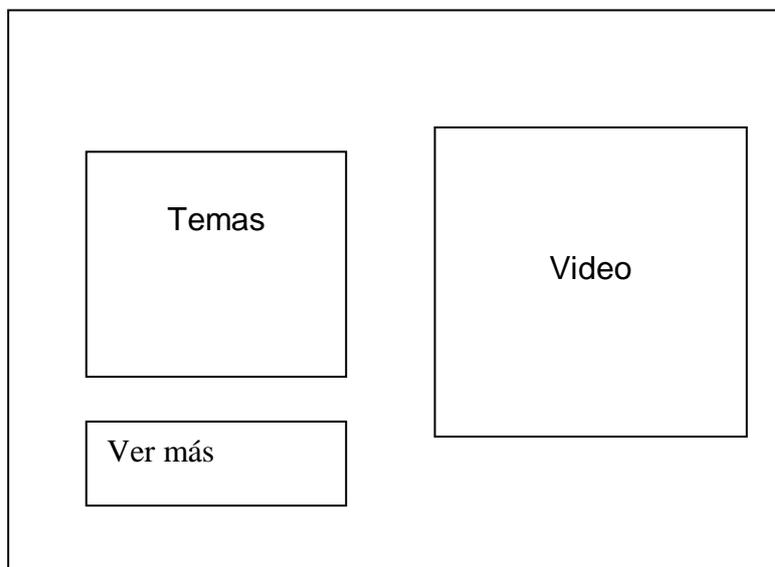


Figura 3.37: Interfaz del Submenú



Figura 3.38: Pantalla de Submenú

La siguiente pantalla nos indica de manera general como están estructuradas las pantallas que contienen los temas de cada módulo.

Hay que recalcar que no en todas las pantallas va encontrarse las flechas de siguiente y atrás ya que en algunas ocasiones los temas no necesitan de estos botones.

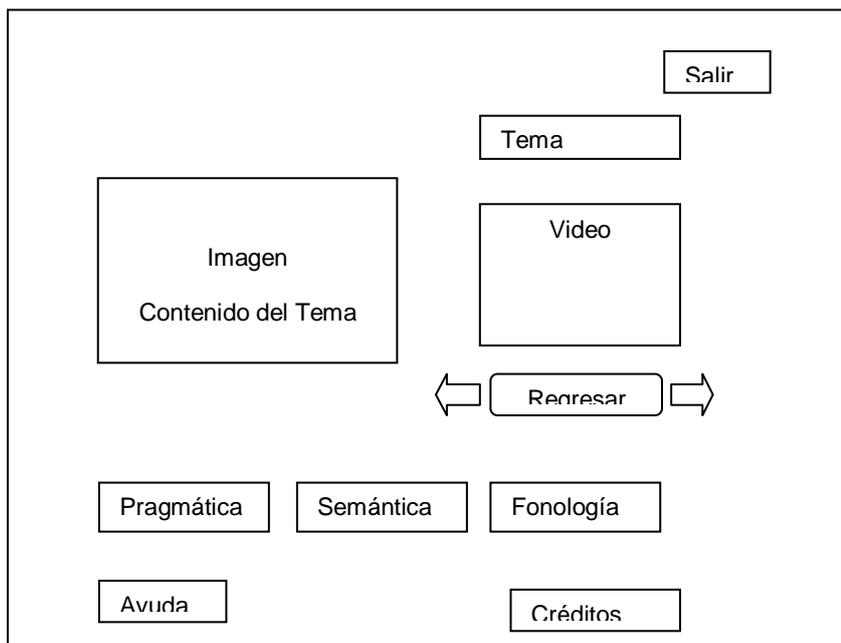


Figura 3.39: Interfaz de los Temas



Figura 3.40: Pantalla de Temas

La pantalla de créditos contiene la información de las personas que colaboraron en la elaboración del Sistema Multimedia.

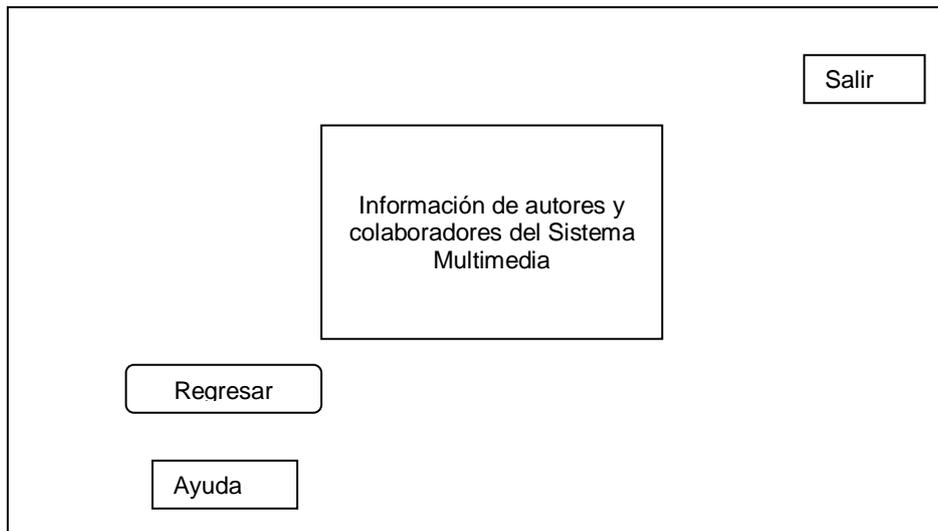


Figura 3.41: Interfaz de Créditos



Figura 3.42: Créditos

La pantalla de ayuda contiene la ayuda general del sistema haciendo clic en el botón del Módulo que se desea la información detallada.

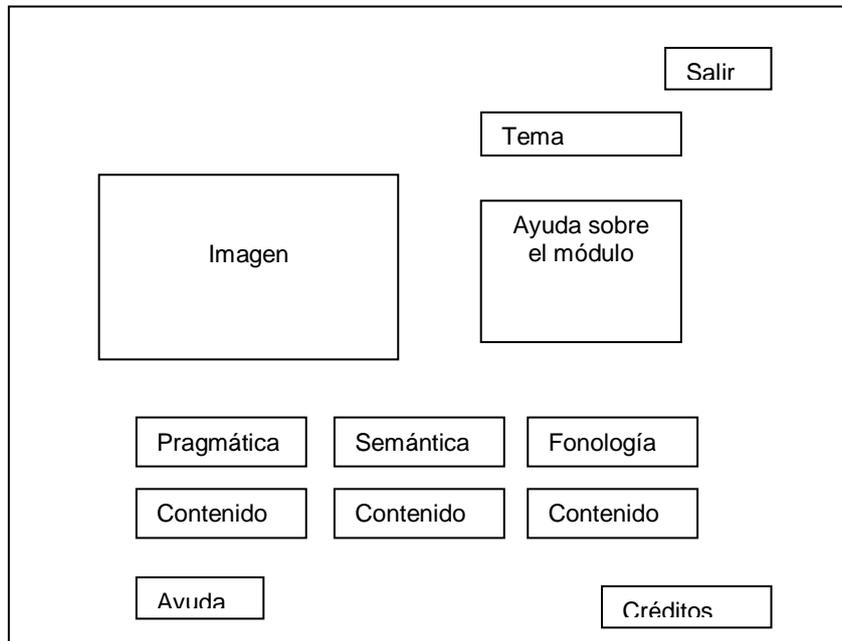


Figura 3.43: Interfaz de Ayuda



Figura 3.44: Ayuda

La pantalla de juegos contiene dos tipos de juegos que se han escogido para que el niño se distraiga.

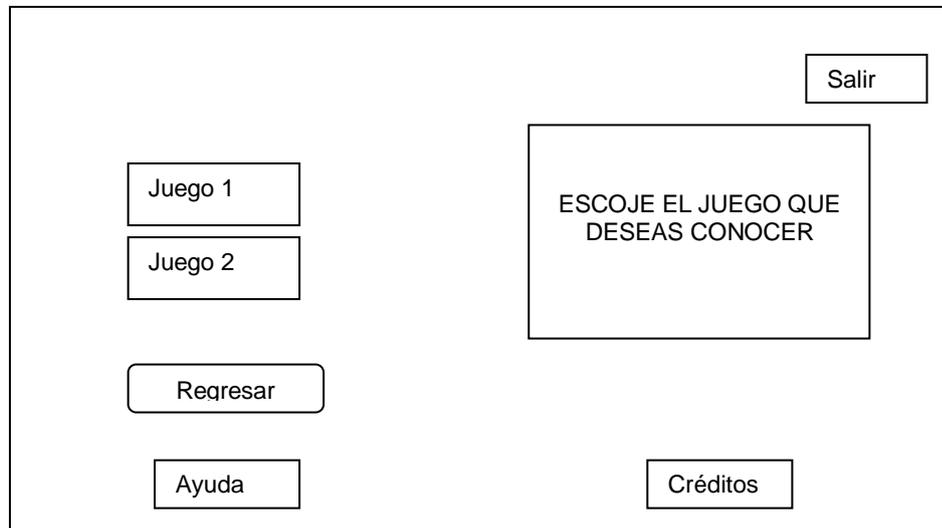


Figura 3.45: Interfaz de Juegos



Figura 3.46: Pantalla de Juegos

CAPITULO IV

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

4.1- Introducción

Debido a que el software educativo consta de gran cantidad de material gráfico y multimedia, video, etc., no se ha podido clasificar de una 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 sistema.

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

- Etapa de Diseño
- Etapa de Integración y Programación
- Etapa de Edición de Video.

Esta agrupación es única y exclusivamente para fines de un mejor entendimiento de la etapa de construcción.

4.1.1- Etapa de Diseño

4.1.1.1- 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 .Ver Figura



Figura 4.1: Creación de Fondos

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

4.1.1.2- 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 es el Fireworks.

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



Figura 4.2: Creación y Edición de imágenes

4.1.1.3- Construcción de Texto

Para la creación de textos de letras, palabras, frases o párrafos enteros se utilizó la herramienta Adobe Flash Professional 8. Ver Figura

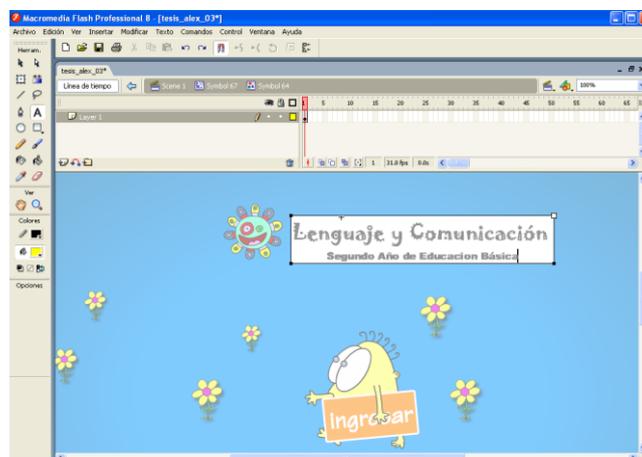


Figura 4.3: Creación de Textos

4.1.2- Etapa de integración y Programación

4.1.2.1- 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.

Se pueden crear en base a imágenes de figuras geométricas o figuras animadas.

Ver Figura



Figura 4.4: Creación de Botones

4.1.2.2- Creación de Animaciones

Flash es una herramienta que brinda múltiples opciones para manejar la apariencia y el movimiento de objetos e imágenes.. Ver Figura

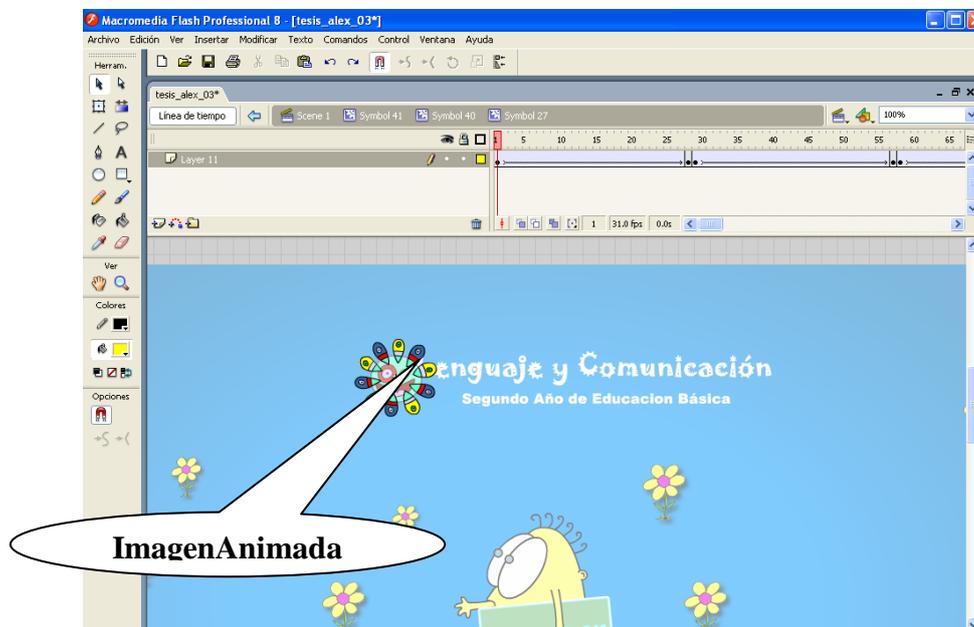


Figura 4.5: Creación de Animaciones

4.1.2.3- Integración de elementos gráficos, animaciones y videos

Esta integración se la realizó en la herramienta Adobe Flash Professional 8.0, debido a su versatilidad para el manejo de elementos gráficos, objetos animados y videos. Además que soporta varios tipos de archivos. Ver Figura.

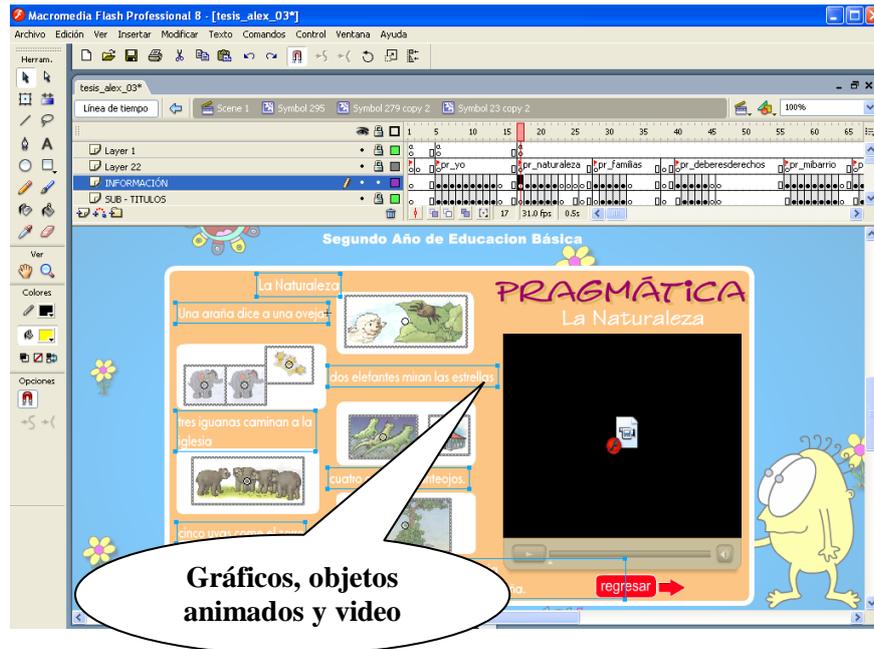


Figura 4.6: Integración de imágenes, animaciones y video

4.1.2.4- Importación de Imágenes

Se importaron imágenes con formato png que es el tipo de formato 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. Ver Figura

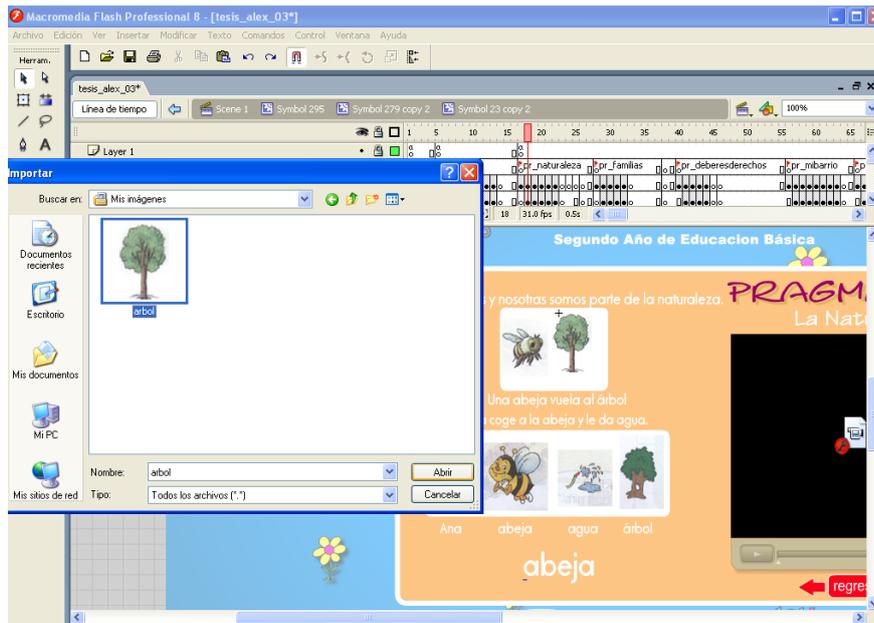


Figura 4.7: Importación de imágenes

4.1.2.5- Importación de Videos

Después de cambiar el formato de los videos, al formato flv con el programa de Adobe Flash 8 Video Encoder. Se integraron los videos al software con la herramienta de Flash a cada una de las pantallas del software. Ver Figura

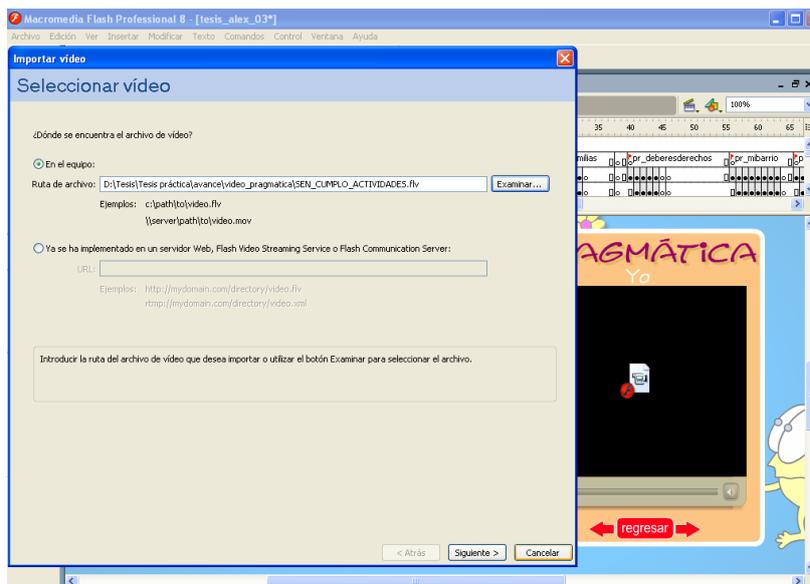


Figura 4.8: Importación de videos

4.1.3- Edición de Videos

Para la edición de los videos se ha utilizado la herramienta Adobe Premiere Pro. Ver Figura.

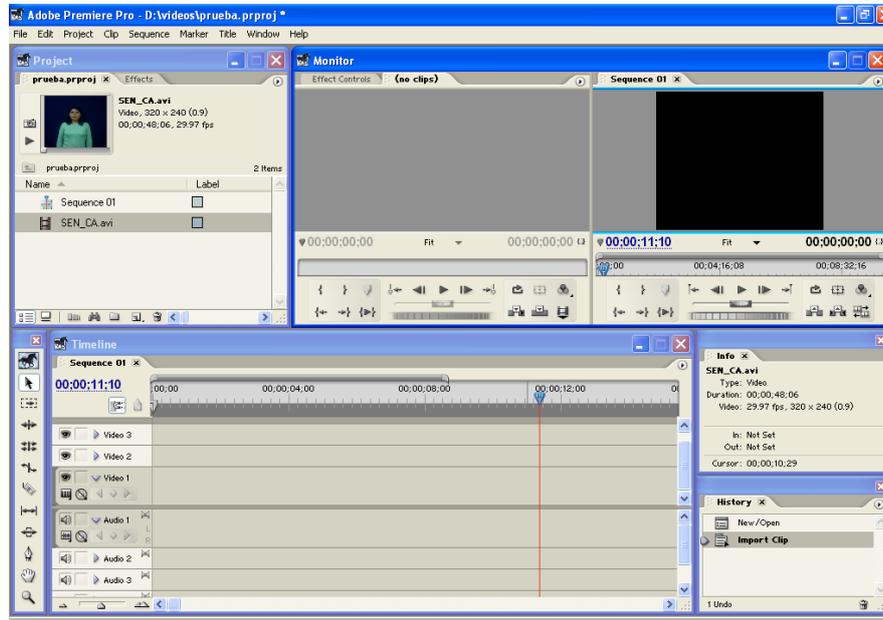


Figura 4.9: Adobe Premiere Pro

Lo primero que hacemos es importar el video hacia el programa para poder editarlo. Ver Figura

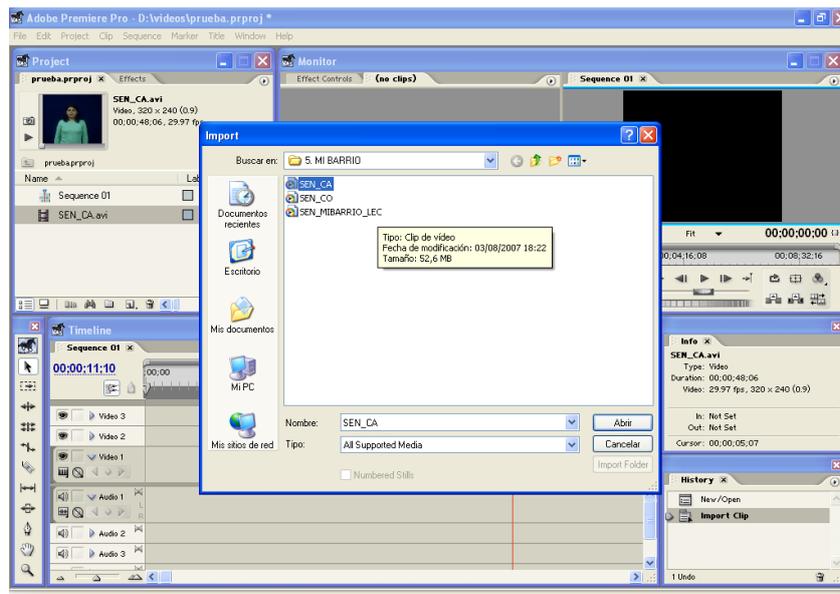


Figura 4.10: Importación del video a editar

Ya importado el video le arrastramos hacia la línea de tiempo en la cual primero le quitamos el sonido ya que nuestro software no tiene sonido. Ver Figura

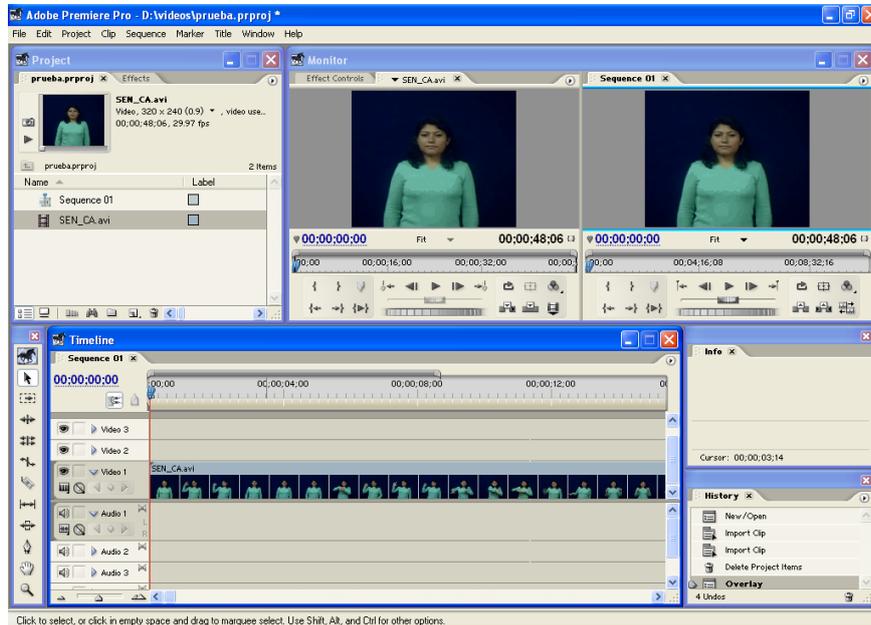


Figura 4.11: Línea de tiempo

Después le editamos el video es decir le quitamos o le aumentamos algunas partes de la grabación para que este vaya correctamente en el sistema que estamos realizando y luego le exportamos la película. Ver Figura

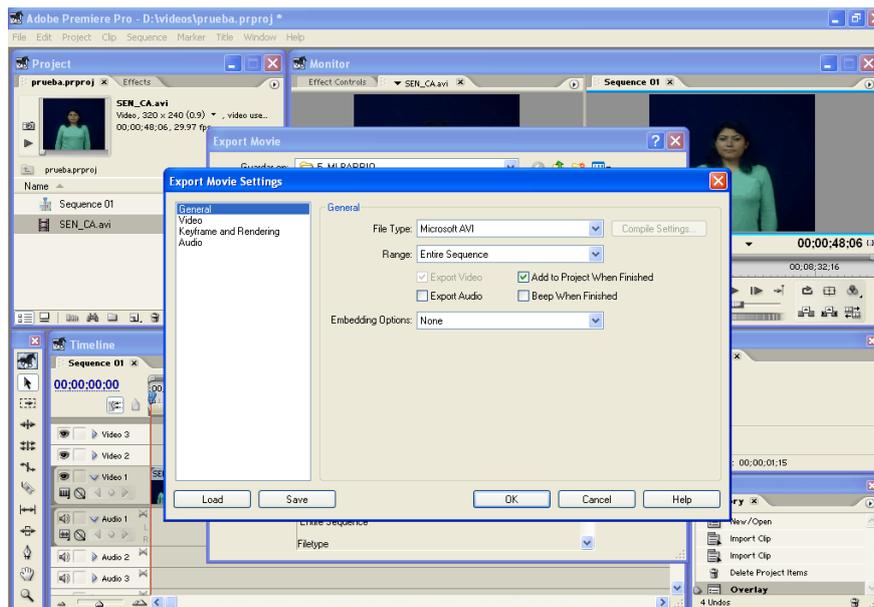


Figura 4.12: Exportación de Video editado

4.2- 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 pantalla de Introducción y la del Menú Principal. Ver Figuras.



Figura 4.13: Pantalla de Introducción



Figura 4.14: Pantalla de Menú Principal.

CAPITULO V.

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

5.1- Implementación

Para implementar se realizo un prototipo que será examinado por los usuarios y modificado de acuerdo a los comentarios de los mismos.

Para la realización de los prototipos se integraron los siguientes elementos:

- Elementos gráficos
- Elementos de video
- Texto
- Animaciones

5.1.1- Elementos gráficos

Las imágenes recopiladas para el software, en primera instancia, fueron escaneadas y digitalizadas en formato jpeg y luego redibujadas en la herramienta de diseño de imágenes Fireworks para obtener imágenes mejor diseñadas.

5.1.2- Elementos de video

Los videos después de realizadas las filmaciones fueron editados en la herramienta de video Adobe Premier Pro y luego importados al sistema por medio de Flash 8.

5.1.3- Texto

Las fuentes empleadas en el texto de toda la aplicación son:

- Odessa Let (contenido de los Módulos)
- Jokerman Let (Título del Sistema)
- Techno (Temas de cada Módulo)
- Orange Let (Algunos comentarios)

5.1.4- Animaciones

Una vez editados todos los elementos gráficos fueron integrados en las animaciones que se presentan en el software.

5.2- Pruebas del Sistema

El objetivo de las pruebas del sistema es encontrar los errores que posee el software, en caso de descubrir un error se puede afirmar que una prueba tiene éxito. “La prueba no puede asegurar defectos, sólo puede demostrar que existen defectos en el software”.³

Para realizar las pruebas del sistema se debe tomar como base diversas pruebas, teniendo como propósito final mejorar e integrar todos los elementos del sistema.

Las pruebas permiten analizar el comportamiento que tiene el sistema sobre un equipo con características específicas, permiten reflejar en forma

³ (Pressman R., INGENIERIA DEL SOFTWARE, un enfoque práctico, 4ta. Ed., Pág. 302)

cuantitativa los resultados del proceso de desarrollo del software y para este caso se analizarán las pruebas de la “Aplicación Multimedia para los niños de segundo año de educación básica de Instituto de Audición y Lenguaje Enriqueta Santillán”

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

- Prueba de recuperación
- Prueba de resistencia
- Prueba de rendimiento
- Prueba de usuario

5.2.1- Prueba de recuperación

Esta prueba consiste básicamente en forzarle al software de varias maneras para medir su grado de recuperación.

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

Pruebas realizadas para determinar la recuperación del software:

Tabla 5.1 Pruebas de recuperación

Caso de Prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido	Observaciones
Se apaga el CPU mientras el sistema esta corriendo.	Que el sistema no sufra daño alguno.	El sistema no sufrió ningún daño.	La recuperación es inmediata.

5.2.2- Prueba de resistencia

Las pruebas de resistencia se basan en forzar al software que trabaje con todos los recursos necesarios y no necesarios y probar cuanto resiste sin que este colapse, para ello es necesario ejecutar el software bajo gran cantidad de recursos sea en frecuencia como en volumen.

Los parámetros sobre los cuales se basa el análisis de la resistencia del software son:

- **Hardware.-** Características técnicas del equipo donde se realizó la prueba involucrando procesador, memoria RAM, disco duro, monitor.
- **Software.-** Sistema Operativo en el que se ejecuta el software.
- **Tiempo de respuesta.-** Tiempo que el sistema se demora en realizar una acción.

Pruebas realizadas para determinar la resistencia del software:

Tabla 5.2: Pruebas de resistencia

Caso de Prueba	Resultado esperado	Tiempo respuesta	Observaciones
Sistema en CPU de 32Mb en RAM, 400Mb en disco duro, Win 95.	Que el sistema trabaje normalmente	Lento	Se recomienda aumentar la memoria RAM a 64 Mb..
Sistema en PI-233Mhz, 64Mb en RAM, 700Mb en disco, Win 98	Que el sistema trabaje normalmente	Rápido	
Sistema en PIV-1Ghz, 256Mb en RAM, 30Gb en disco, Win XP	Que el sistema trabaje normalmente	Instantáneo	

5.2.3- Prueba de rendimiento

Las pruebas de rendimiento se realizan con las pruebas de resistencia ya que permiten analizar el comportamiento del sistema midiendo la utilización de recursos de un modo exacto.

La siguiente figura (Figura 5.1) muestra el rendimiento del Equipo sin utilizar el sistema.

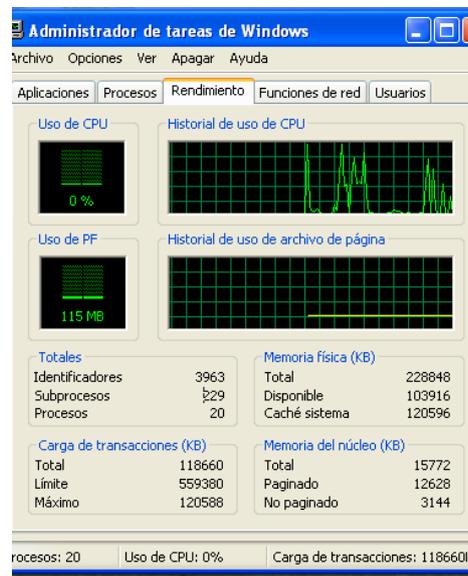


Figura 5.1: Rendimiento del Equipo

Se puede observar que el uso de la memoria permanece constante, mientras que el uso del procesador tiene picos de hasta el 23% que corresponde a la realización de pequeños procesos.

Al momento de correr el sistema y desarrollar las actividades del mismo, este rendimiento se incrementa como se muestra en la figura (Figura 5.2):



Figura 5.2: Rendimiento del Equipo

5.2.4- Prueba de usuario

Para realizar las pruebas de usuario trabajamos en el Instituto de Audición y Lenguaje “Enriqueta Santillán” con Personas Sordas que están comenzando con la educación y no saben ni leer ni escribir; además con diferentes niveles de conocimiento en el manejo de la computadora. Gracias a esta prueba determinamos el grado de adaptabilidad y la facilidad de uso del sistema.

Los resultados de las pruebas se los presenta a continuación:

5.2.4.1- Pruebas de Ingreso

Estas pruebas permiten determinar el tiempo en que la persona tarda en ingresar al sistema y ayudarnos a evaluar si el ingreso al mismo es sencillo o complejo.

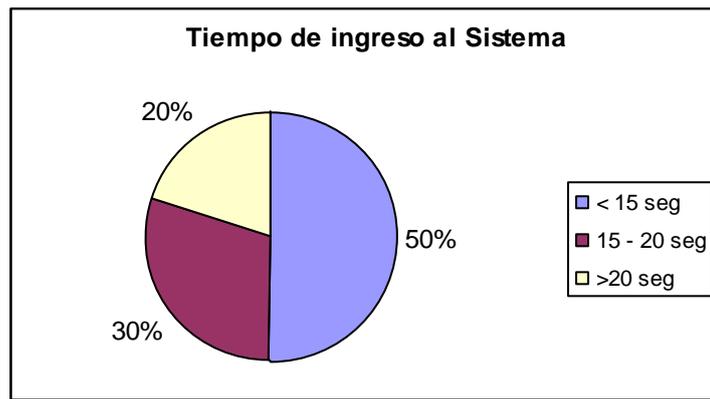
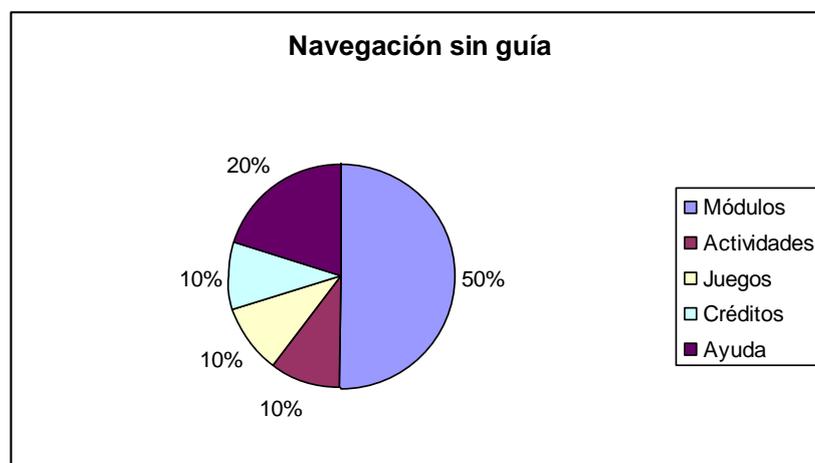


Figura 5.3: Resultado de Pruebas de Ingreso

5.2.4.2- Pruebas de Navegación y Accesos del usuario

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

Además se considero pruebas guiadas para que una persona le indique como acceder más no como hacerlo y pruebas no guiadas para determinar la reacción de la persona.



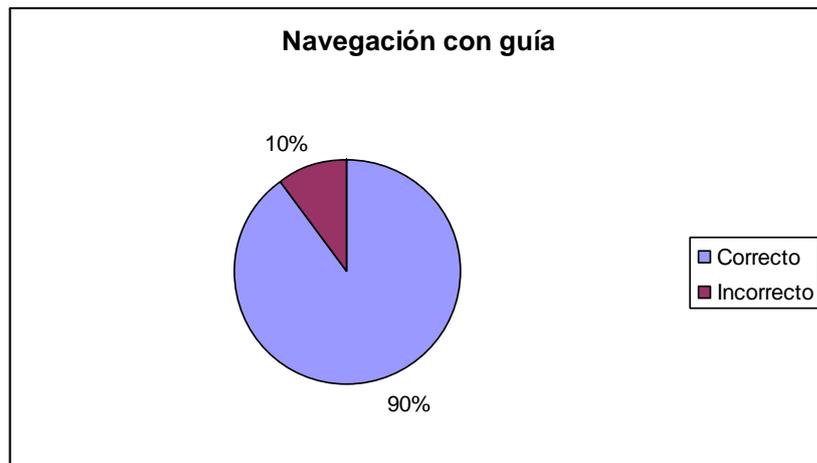


Figura 5.4: Resultado de Pruebas de Navegación

5.2.4.3- Pruebas de Retorno

Las pruebas de retorno se realizan para determinar si la persona identifica de forma clara los botones de retroceso que se dirigen al menú principal o para salir, además de los botones de siguiente y atrás que se encuentran en el sistema.

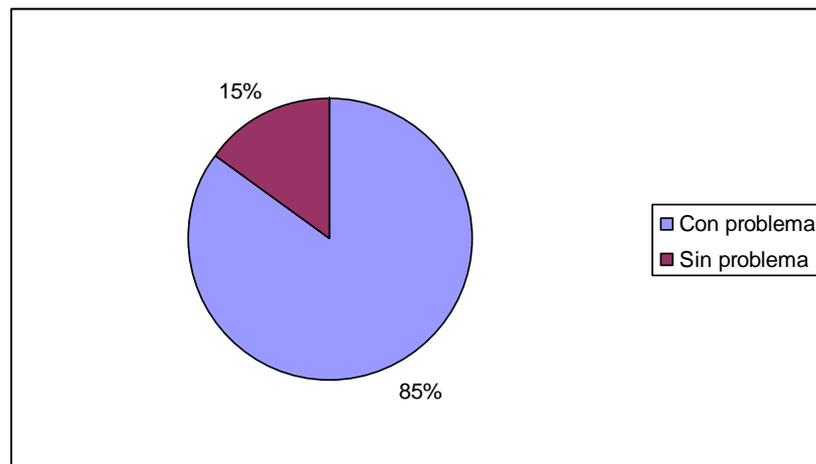


Figura 5.5: Resultado de Pruebas de Retorno

5.3- Control de calidad

Los criterios para el control de calidad para sistemas multimedia educativo se basa 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.

Para analizar la calidad del software se trabajó en el Instituto de Audición y Lenguaje “Enriqueta Santillán”, ya que el sistema realizado es exclusivamente para esta escuela.

5.3.1- Aspectos Funcionales

5.3.1.1- Eficacia

La eficacia se refiere a si el software facilita el cumplimiento de los objetivos, 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.

- Sistema temático (información sobre un tema específico)
- Prensa electrónica
- Sistema de presentación (de una persona o entidad)
- 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 tengan mayor acceso a estos servicios el sistema será más eficaz.

5.3.1.2- Facilidad de uso

El sistema multimedia resulta agradable, fácil de usar y autoexplicativo, de manera que los usuarios puedan utilizarlas sin dificultad, adaptarse al sistema rápidamente, ver realizados sus propósitos de localizar información, obtener materiales, archivarlos e imprimirlos, encontrar enlaces, consultar materiales didácticos, realizar autoevaluaciones.

Un módulo de Ayuda en línea facilita el uso del sistema, para que el usuario despeje las dudas.

En cada momento el usuario debería conocer el lugar del sistema donde se encuentra y tener la posibilidad de moverse según sus preferencias: retroceder, avanzar, etc.

Si el sistema necesita programas de instalación extras este orientará la ejecución de los mismos.

5.3.1.3- 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.
- Ausencia de información alternativa para los scripts (programas incrustados).

5.3.1.4- Créditos

El sistema debe incluir claramente los autores, los auspiciantes, los colaboradores que intervinieron en el desarrollo del sistema.

5.3.1.5- 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.

También resulta de gran utilidad que proporcionen recursos de búsqueda: índices, buscadores.

5.3.1.6- Facilidad de Instalación

Los sistemas multimedia deben ser de fácil ejecución; al ingresar el cd el sistema debe ejecutarse en la computadora de uso, para el caso del software multimedia realizado al ingresar el cd este ejecuta con la instalación y comienza a correr sin dificultad, ni la necesidad de instalar otro programa.

Tabla 5.3: Evaluación de Aspectos Funcionales

Aspectos Funcionales				
Aspecto	Excelente	Alto	Correcto	Bajo
Eficacia		✓		
Facilidad de uso		✓		
Accesibilidad		✓		
Créditos	✓			
Múltiples enlaces		✓		
Facilidad de Instalación	✓			

5.3.2- Aspectos técnico-estéticos

5.3.2.1- Calidad del entorno audiovisual.

- Presentación atractiva (indicará la visualización óptima: 1024x768..., también es buena en: 800 x768...)
- Diseño claro y atractivo de las pantallas, sin exceso de texto, destacando lo importante. Conviene que la página principal informe del contenido disponible en el sistema multimedia educativo. A partir de ella las demás

páginas serán nodos con un contenido específico que tendrán sentido por si mismas.

- Calidad técnica y estética en sus elementos:
 - Títulos y texto de ayuda (para facilitar la orientación en el sistema).
 - Fondo (es igual en todas las pantallas para que el niño tenga un estándar).
 - Iconos y metáforas de entorno (intuitivas y adecuadas a los destinatarios)
 - Espacios de texto-imagen (las imágenes siempre tendrán una alternativa textual).
 - Botones, menús de opciones (siempre en el mismo lugar).
 - Hipervínculos (descripción + enlace).
 - Estilo y lenguaje.
 - Tipografía (correctamente legible y sin abusar de mayúsculas), color, composición (que permita una buena impresión), sin faltas ortográficas.
 -
- Adecuada integración de medias, al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar la pantalla, bien distribuidas, con armonía. Hay que tener en cuenta que los recursos audiovisuales hacen más lentas la carga de las páginas, por lo tanto no se debe abusar de ellos ni utilizar gráficos de gran tamaño o definición. Las imágenes, en general, además de su función decorativa deben aportar información relevante.

5.3.2.2- Calidad y cantidad de los elementos multimedia

Los elementos multimedia (gráficos, animaciones y vídeos) deberán tener una adecuada calidad técnica y estética.

También se valorará la cantidad de estos elementos que incluya el material, que dependerá de sus propósitos y su temática.

5.3.2.3- Navegación.

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 sistema multimedia educativo que permite acceder bien a los contenidos, secciones, actividades y prestaciones en general.
- Sistema de navegación. Entorno transparente que permite que el usuario esté siempre orientado y tenga el control de su navegación. Será eficaz pero sin llamar la atención sobre si mismo.
- Uso de metáforas intuitivas y adecuadas a los destinatarios.
- Destacado del enlace que se están visitando, o de los enlaces visitados.
- Agrupación de los botones con funciones similares en barras de navegación
- Links que permitan acceder al nivel superior en todas las páginas
- Índice inicial de contenidos y uso de diversos enlaces al inicio del documento en las páginas de cierta extensión.
- Velocidad adecuada en las animaciones, lectura de datos, etc.

- Ejecución del programa fiable y que detecte la falta de periféricos necesarios.

5.3.2.4- Interacción

- Uso transparente del teclado, los caracteres escritos se ven en la pantalla y pueden corregirse errores.
- Análisis de respuestas avanzado, que ignore diferencias no significativas (espacios superfluos) entre lo tecleado por el usuario y las respuestas esperadas.
- Adecuada gestión de las preguntas, respuestas y acciones.

5.3.2.5- Originalidad y tecnología avanzada.

Entornos originales, que aprovechen las prestaciones de las tecnologías multimedia e hipertexto.

Tabla 5.4: Evaluación de Aspectos técnico - estético

Aspectos técnico – estético				
Aspecto	Excelente	Alto	Correcto	Bajo
Calidad del entorno audiovisual	✓			
Calida y cantidad de los elementos multimedia.	✓			
Calidad de los contenidos.		✓		
Navegación.		✓		
Interacción.	✓			
Originalidad y tecnología Avanzada		✓		

5.3.3- Aspectos psicológicos

5.3.3.1- Atractivo

Los sistemas multimedia educativos deben resultar atractivos para sus usuarios y tener capacidad de adicción.

En este sentido las pantallas y las actividades deben despertar y mantener la curiosidad y el interés de los usuarios hacia su contenido y sus servicios.

5.3.3.2- Adecuación a los destinatarios

Los sistemas multimedia educativos deben tener en cuenta las características personales y circunstancias sociales de los destinatarios a los que van dirigidos (capacidades, intereses y necesidades). Esta adecuación se manifestará especialmente en los contenidos y en la manera en que se presentan, en los servicios y secciones que ofrecen, en el entorno de comunicación.

Tabla 5.5: Evaluación de Aspectos Psicológicos.

Aspectos psicológicos				
Aspecto	Excelente	Alto	Correcto	Bajo
Atractivo		✓		
Adecuación a los destinatarios.		✓		

5.3.4- Métricas aplicadas al Desarrollo Orientado a Objetos.

Las Métricas son pruebas que sirven para comprobar la calidad del software, éstas han sido obtenidas en base al Diagrama Navegacional realizado y además por las clases determinadas durante el diseño del software.

Se obtiene las métricas en función de los fundamentos de este paradigma como son:

- Herencia.
- Encapsulamiento.
- Polimorfismo.
- Reutilización.

5.3.4.1- Métricas de Acoplamiento

Son las métricas que determinan el grado de interrelación entre clases, en modo independiente del entorno de herencia, midiendo las capacidades y requerimientos de instanciación de cada clase con respecto a las demás clases; determinando la independencia de los diferentes componentes como para poder ser acoplados a diversas funciones.

Métricas obtenidas:

Tabla 5.6: Métricas de Acoplamiento.

Métricas de Acoplamiento		
Métrica	Alcance	Descripción
Acoplamiento entre Objetos (CBO)	Cada clase	Define el número de clases al cual otra clase llega a instanciar.
Factor de Acoplamiento (COF)	Aplicación	Define la proporción de acoplamientos entre clases como una relación entre la suma de acoplamientos existentes para el número de acoplamientos posibles que podrían existir entre todas las clases.

El resultado de las métricas es el siguiente:

Tabla 5.7: Resultados de las métricas de Acoplamiento

Clase	CBO
Inicio	5
Introducción	4
Menú	4
Submenú	3
Contenidos	4
Actividad	1
Juegos	5
Ayuda	0
Créditos	1

El factor de acoplamiento indica que las clases poseen un bajo grado de acoplamiento entre clases, lo que indica que el grado de dependencia entre las mismas es bajo ayudando a que las clases pueden ser reutilizadas con mayor facilidad para otras aplicaciones.

Las clases propias de la aplicación Menú, Submenú, Contenido, actividades y evaluaciones son las que se acoplan más a las clases por tanto se crean más dependientes de las mismas y menos reutilizables.

5.3.4.2- Métrica de Cohesión

Son métricas que determinan el grado de acceso a atributos o métodos comunes entre las diversas clases, lo que implica que miden el grado de abstracción existente en las relaciones Inter-clase.

Las métricas son:

Tabla 5.8: Métricas de Cohesión.

Métricas de Cohesión		
Métrica	Alcance	Descripción
Falta de Cohesión entre métodos (LCOM)	Cada clase	Define el número de métodos que acceden a atributos comunes en el sistema.

Los resultados de las métricas son las siguientes:

Tabla 5.9: Resultados de las métricas de Cohesión

Clase	LCOM
Inicio	5
Introducción	4
Menú	4
Submenú	3
Contenidos	4
Actividad	1
Juegos	5
Ayuda	0
Créditos	1
SUMA	27

La métrica de cohesión indica el grado de accesibilidad que poseen las clases de la aplicación, facilitando a una mayor posibilidad de alterar sus atributos desde objetos externos. Las clases acceden a atributos para almacenar en los mismos datos los cuales serán empleados para configurar dinámicamente las instancias de cada clase.

5.3.4.3- Métrica de Complejidad

Son métricas que determinan el grado de complejidad esperado para la construcción de la aplicación y para las pruebas, es decir, proyectan de forma directa el esfuerzo necesario para la realización de pruebas en la aplicación.

Las métricas son:

Tabla 5.10: Métricas de Complejidad.

Métricas de Complejidad		
Métrica	Alcance	Descripción
Respuesta para una clase (RPC)	Cada clase	Define el número de métodos que puede disparar el envío de mensajes desde una clase a otra.
Métodos Ponderados por Clase (WMC)	Cada clase	Define el grado de complejidad de la clase en función de la suma de niveles de dificultad contemplados para cada método. Por facilidad estos coeficientes se impusieron a 1 para obtener el número de métodos implementados por cada clase.

Los resultados de las métricas son las siguientes:

Tabla 5.11: Resultados de las métricas de Complejidad.

Clase	RFC	WMC
Inicio	2	2
Introducción	2	3
Menú	3	6
Submenú	3	4
Contenidos	4	1
Actividad	5	7
Juegos	5	4
Ayuda	2	1
Créditos	3	4

Podemos observar que la clase un poco compleja es la clase de Actividad la cual dirige una evaluación del estudiante para conocer si entendió el contenido de cada Módulo.

Con el motivo de afirmar las pruebas realizadas y probar la aceptación de los usuarios finales con sus criterios se realizó una encuesta a Personas Sordas y Personas Oyentes que utilizaron el sistema dentro del Instituto de Audición y Lenguaje “Enriqueta Santillán”.

La encuesta realizada fue la siguiente:

ENCUESTA A USUARIOS DEL SISTEMA MULTIMEDIA

1. Indique como encuentra usted la utilidad del Sistema Multimedia realizado para los niños de Segundo Año de Básica?

Excelente Muy Bueno Bueno Regular

2. Indique el porcentaje en el que ayuda el Sistema Multimedia al estudiante?

100% 75% 50% 25%

3. En qué porcentaje considera que el sistema es práctico para la enseñanza de la materia de Lenguaje y Comunicación?

100% 75% 50% 25%

4. En qué porcentaje le parece fácil el uso del Sistema Multimedia para los niños de Segundo Año de Básica?

100% 75% 50% 25%

5. Considera que el sistema multimedia esta completo para el aprendizaje de la materia de Lenguaje y Comunicación?

Si No

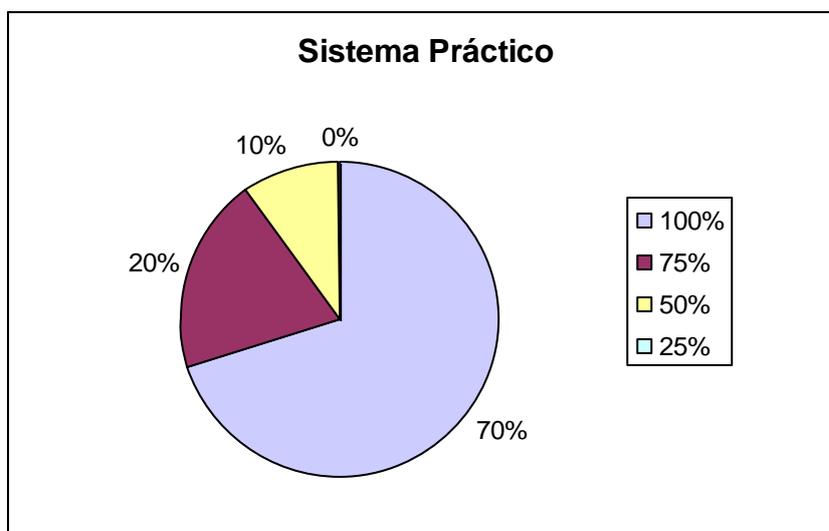
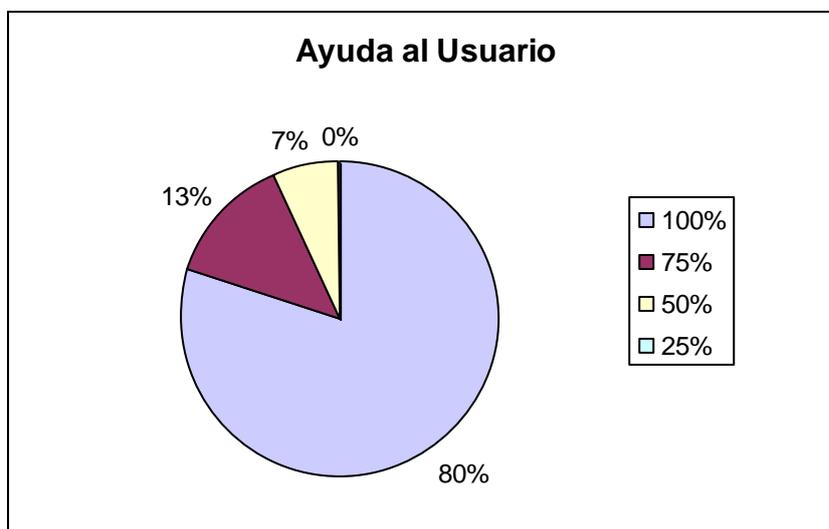
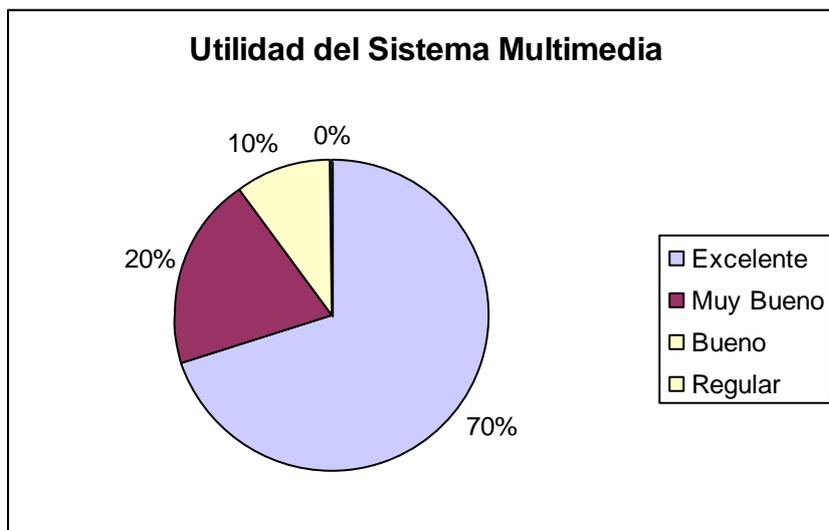
6. El sistema multimedia se puede adaptar a niños de segundo año de otras instituciones con problemas de audición?

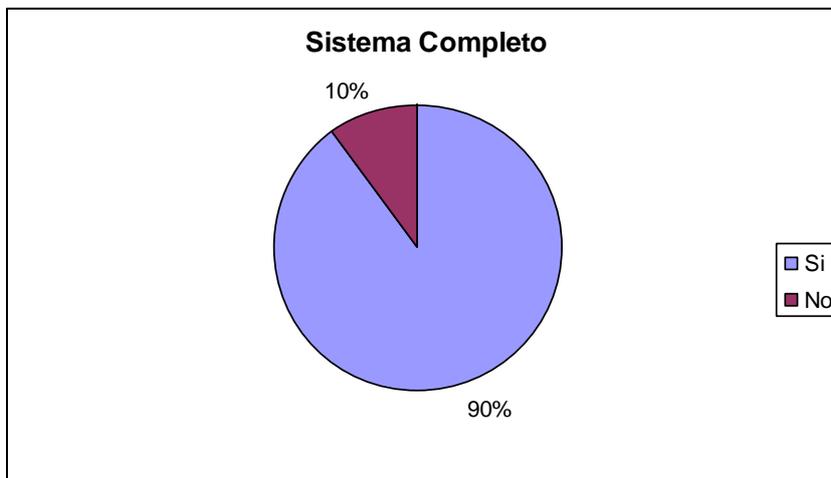
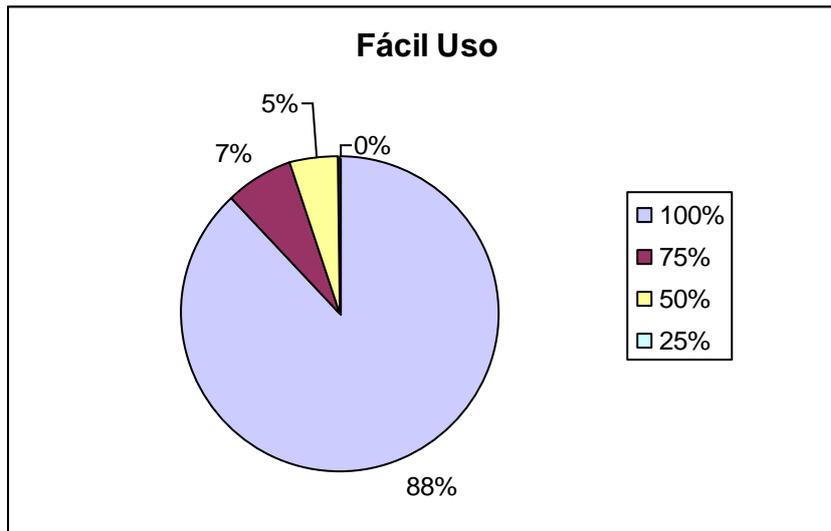
Si No

7. Considera que el niño puede aprender la materia de Lenguaje y Comunicación sin ningún inconveniente?

Si No

Los resultados obtenidos en la encuesta se muestran a continuación:





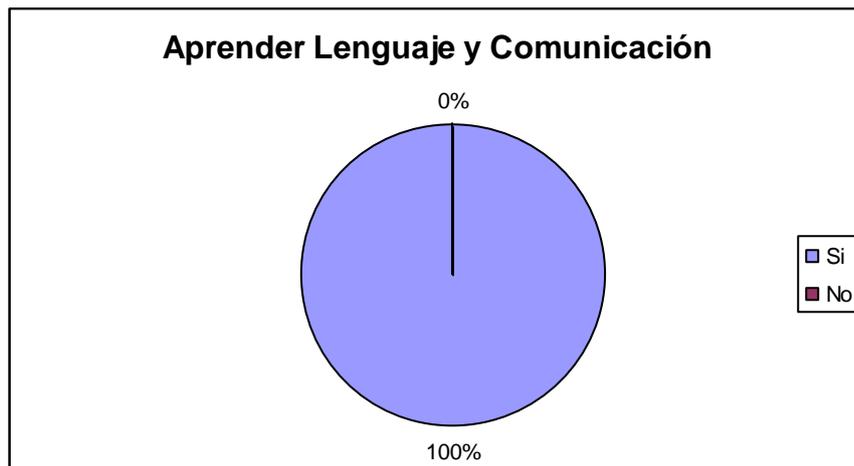


Figura 5.6: Resultado de las Encuestas

Después de observar los gráficos estadísticos de los resultados de la encuesta podemos deducir que para los niños y profesores de segundo año de básica les es de mucha utilidad el sistema multimedia, además que les ayudará en el la aprendizaje de la materia de Lenguaje y Comunicación con una fácil y entretenida navegación del mismo, siendo una herramienta práctica y aceptada por los usuarios que lo van a utilizar.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1- Conclusiones:

- La Aplicación Multimedia para los niños de segundo año de básica del Instituto de Audición y Lenguaje Enriqueta Santillán constituye una ayuda computacional enfocada a los niños que están comenzando sus estudios de La Lengua de Señas Ecuatoriana.
- Durante el desarrollo del proyecto, la Metodología de Diseño de Hipermedia Orientada a Objetos (OOHDM), me permitió obtener en cada etapa modelos que representaron fácilmente los requerimientos de los usuarios.
- Las herramientas seleccionadas para el desarrollo del proyecto permitieron obtener un producto muy liviano y de buena calidad con una excelente integración de video, imágenes, animaciones y texto.
- Al realizar las pruebas del software se pudo concluir que el sistema es útil y práctico para el docente debido a que contiene toda la malla curricular correspondiente a la materia de Lenguaje y Comunicación donde puede

interactuar con los medios multimedia que ayudan al proceso de formación del estudiante.

- Se concluye que, la aplicación multimedia sirve como un inicio para emprender el uso de nuevas tecnologías como es la multimedia, y de apoyo al aprendizaje correcto de la Lengua de Señas.
- La combinación del alto grado de captación de elementos visuales que poseen las Personas Sordas y todas las bondades que brinda la aplicación multimedia han permitido concluir que la aplicación es un aporte muy valioso para el comienzo del aprendizaje - enseñanza.

6.2- Recomendaciones:

- Para un mejor manejo de la Aplicación Multimedia se recomienda leer el manual del usuario para poder ejecutar correctamente el sistema.
- Se recomienda que se incluya la materia de computación básica en los primeros años de la escuela para que proyectos como estos tengan el efecto deseado.
- Utilizar equipos que cumplan los requerimientos mínimos preestablecidos para la ejecución del software, con el fin de que no ocurran errores durante el manejo del mismo.

- El proyecto “ESPE Comunitaria” debe continuar con esta labor ya que es un aporte a la educación pública de nuestro país y en este caso a las personas sordas.
- Realizar una campaña de difusión de éste tipo de software multimedia que es de gran calidad y utilidad para que un mayor número de instituciones accedan a el.

BIBLIOGRAFÍA

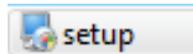
- Bogotá D.C., INSOR Instituto Nacional para Sordos (2003). Lineamientos Técnicos para la Atención en Salud Auditiva y Comunicativa. República de Colombia ministerio de Educación Nacional.
- Asociación Nacional del Sordo de Cuba y la Universidad Pedagógica. VIII Congreso Latinoamericano de Educación Bilingüe para Sordos.
- Propuesta de un modelo navegacional para el desarrollo de aplicaciones basadas en OOHDM. Escuela de Ingeniería Informática, Universidad Católica de Valparaíso, Chile Autores: Ricardo Soto De Giorgis, Wenceslao Palma Muñoz, Silvana Roncagliolo De La Horra.
- Interfases & Multimedia. Autor: Ing. Germán Ñacato
- Ingeniería de Software, un enfoque práctico, Cuarta Edición. Autores: Pressman R.
- Ingeniería de software educativo, teorías y metodologías que la sustentan, Autor: Pedro Salcedo Lagos.
Internet. <http://www.inf.udec.cl/revista/edicion6/psalcedo.htm>

- Las personas Sordas: situación actual, necesidades y demandas / Confederación Nacional de Sordos de España. Madrid: CNSE, 1997.

ANEXO A

MANUAL DE INSTALACIÓN

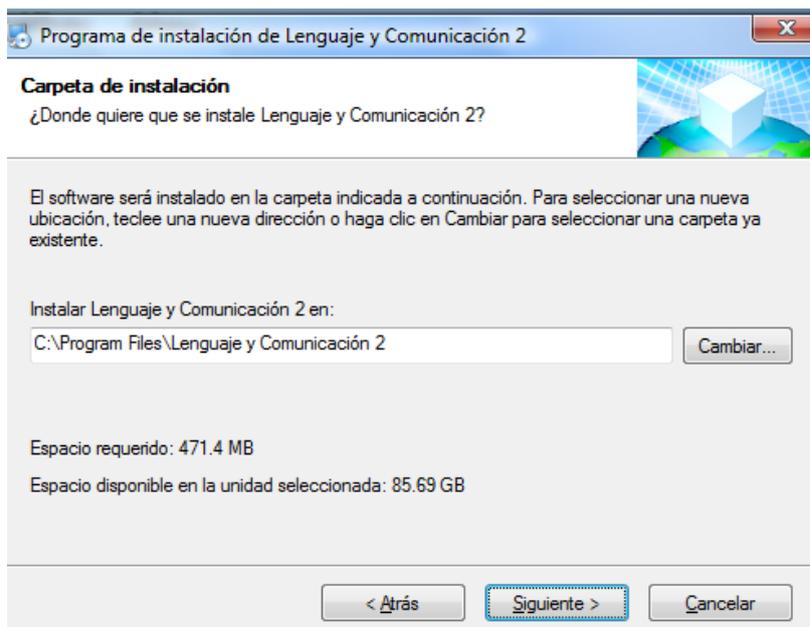
Insertar el CD y hacer doble clic en el icono setup.exe como se indica.



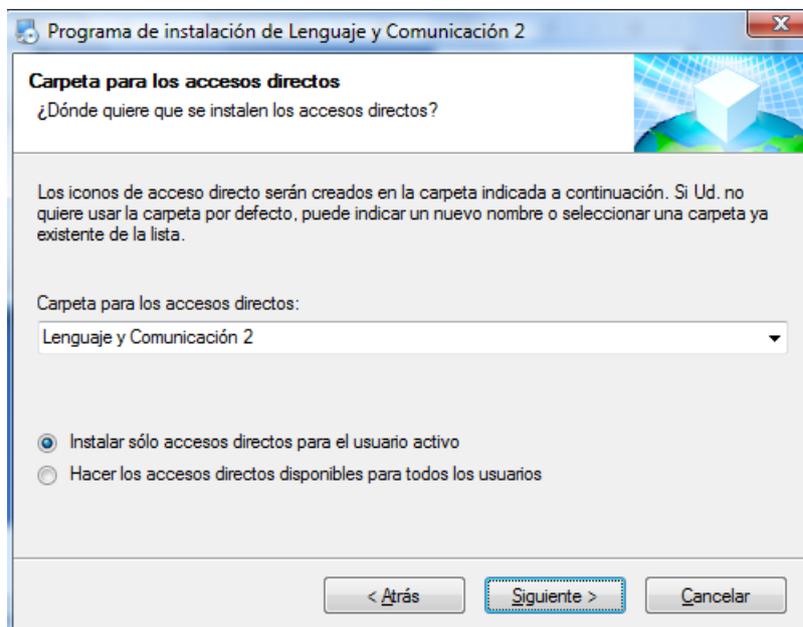
Luego aparece la siguiente pantalla la cual va a comenzar con la instalación, y hacemos clic en siguiente.



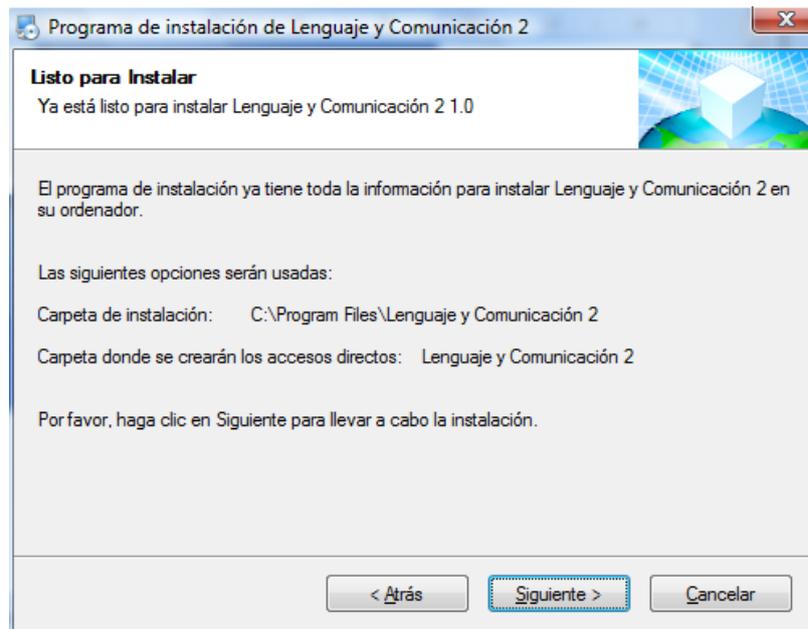
Se abre una nueva pantalla la cual nos indica la carpeta donde se va a instalar el Sistema.



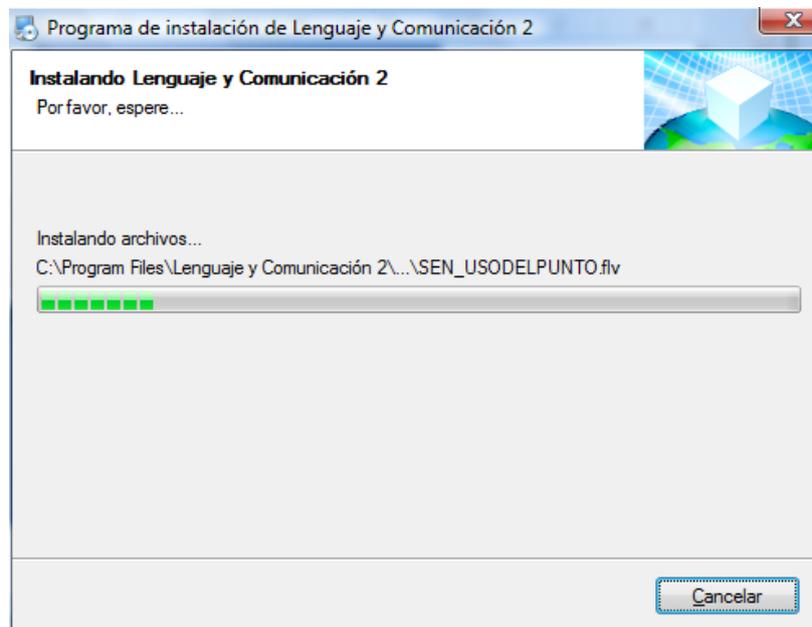
Después de hacer clic en siguiente aparece una nueva pantalla la cual nos indica la carpeta donde se van a crear los accesos directos a nuestro sistema y hacemos clic en siguiente.



Después nos aparece la pantalla Listo para Instalar y hacemos clic en siguiente.



A continuación comienza la instalación del Sistema de Lenguaje y Comunicación 2 y esperamos un momento.



Esperamos a que se instalen todos los archivos y nos aparece una pantalla de Instalación Completa.



Luego abrir Inicio Programas y encontramos el icono de Lenguaje y Comunicación 2 hacemos un clic y se abre el Sistema.

ANEXO B

MANUAL DE USUARIO

Introducción

La Aplicación Multimedia para los niños de segundo año de básica del Instituto Fiscal de Audición y Lenguaje “Enriqueta Santillán” fue diseñada para el comienzo en el aprendizaje de los niños, siguiendo la malla curricular que proporciona el Ministerio de Educación y Cultura.

El presente documento detalla el uso de las diferentes opciones que provee este CD multimedia, así como la funcionalidad de cada uno de los temas que contiene cada Módulo, los juegos y una pequeña evaluación para que el tutor o profesor conozca cuanto ha aprendido en el estudio del Módulo.

Manejo del Sistema

La interfaz amigable de la aplicación permite navegar intuitivamente entre las diferentes opciones que nos presenta. El usuario será capaz de manipular sin ningún problema cada una de las pantallas que contiene el sistema.

Al ingresar al sistema se puede apreciar una presentación animada con el título del sistema, también un pequeño muñeco que va caminando hacia el centro de la

pantalla con un cartel, el cual es un botón que pasa a la Introducción. Como se indica en la Figura1.



Figura 1

Al ingresar al sistema se puede apreciar un video animado del proyecto ESPE-COMUNITARIA, la misma que se detalla en la Figura2. En la parte inferior se encuentra un botón Continuar le hacemos un clic y ya ingresa al Menú.



Figura2

La siguiente pantalla es la del Menú, la cual contiene tres botones correspondientes a cada módulo, cuando ponemos el mouse encima de la imagen aparece el nombre del módulo. En la Figura 3 se muestra los botones que contiene el Menú.



Figura 3

En la parte inferior de la pantalla se encuentran los botones de ayuda y créditos, cuando hacemos un clic en el botón AYUDA nos aparece la información general de cómo utilizar el sistema y cuando hacemos un clic en el botón CRÉDITOS nos aparece las personas que colaboraron para la finalización del sistema correspondientemente. La Figura 4 nos indica los dos botones correspondientes.



Figura 4

La siguiente Figura 5 nos indica la pantalla de ayuda que nos aparece al hacer clic en el botón Ayuda antes indicado.



Figura 5

La pantalla de Créditos es la siguiente que se muestra en la Figura 6



Figura 6

En la parte superior de la pantalla se encuentra el botón Salir que cuando le hacemos clic sobre este se sale del sistema. La Figura 7 nos indica el botón Salir.



Figura 7

Al hacer clic en el botón pragmática Figura 8



Figura 8

Nos aparece un Submenú que contiene los temas del Módulo PRAGMÁTICA como nos presenta la siguiente Figura 9, hay que recalcar que el botón Ver más nos indica otros temas que no alcanza en esta pantalla.



Figura 9

Al hacer clic en cualquiera de los temas del Módulo nos aparece una pantalla con el Contenido del mismo, como nos indica la Figura 10. En todas las pantallas existe un video que contiene la traducción textual del contenido en Lenguaje de Señas de los temas.



Figura 10

En la pantalla indicada anteriormente se encuentra el botón regresar que nos regresa al Submenú de los temas del Módulo de Pragmática, y los botones de siguiente y atrás que sirven para ir al anterior o seguir a las pantallas como indica la Figura 11.



Figura 11

Al hacer clic en el botón semántica Figura 12.



Figura 12

Nos aparece un Submenú que contiene los temas del Módulo SEMÁNTICA como nos presenta la siguiente Figura 13.



Figura 13

Al hacer clic en cualquiera de los temas del Módulo nos aparece una pantalla con el Contenido del mismo, como nos indica la Figura 14. En el primer tema del Módulo nos presenta una animación de cada una de las vocales.



Figura 14

En la pantalla indicada anteriormente se encuentra el botón regresar que nos regresa al Submenú de los temas del Módulo de Pragmática, y los botones de siguiente y atrás que sirven para ir al anterior o seguir a las pantallas como indica la Figura 15.



Figura 15

Al hacer clic en el botón fonología Figura 16.



Figura 16

Nos aparece un Submenú que contiene los temas del Módulo FONOLÓGÍA como nos presenta la siguiente Figura 17.

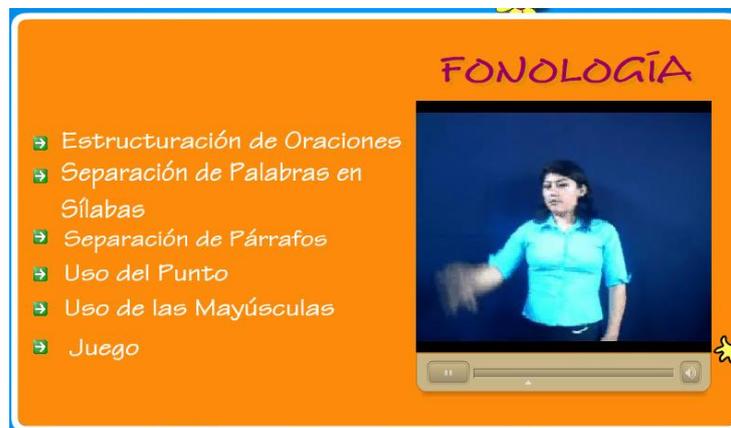


Figura 17

Al hacer clic en cualquiera de los temas del Módulo nos aparece una pantalla con el Contenido del mismo, como nos indica la Figura 18. En todas las pantallas existe un video que contiene la traducción textual del contenido en Lenguaje de Señas de los temas.



Figura 18

En la pantalla indicada anteriormente se encuentra el botón regresar que indica Submenú de los temas del Módulo de fonología Figura 19.

Un botón rectangular con el texto "regresar" en color rojo sobre un fondo blanco.

Figura 19

Al final de cada tema de los Módulos se puede visualizar un botón Actividad

Un botón rectangular con el texto "Actividad" en color azul sobre un fondo blanco, precedido por un icono de una flecha hacia la derecha.

, está opción le permite poner a prueba los conocimientos aprendidos de la materia de Lenguaje y Comunicación. (Ver Figura 20)



Figura 20

En cada uno de los Módulos una opción de juegos para el entretenimiento de los niños como se indica en la Figura 21, con dos tipo de juegos que se deben escoger.



Figura 21

Al escoger la opción del juego de pares nos parece la siguiente pantalla que nos indica la Figura 22. En la cual para poder jugar hay que hacer doble clic en las diferentes cartas para que se vayan destapando y indicando el gráfico que existe en cada una, cuando dos cartas son iguales automáticamente sube el puntaje y eso gráficos se quedan visibles.



Figura 22

El otro juego que aparece en todos los módulos es el de armar un rompecabezas el cual tiene tres opciones que depende del usuario cual escoger según la complejidad que desee jugar como se muestra en la Figura 23.



Figura 23

Nota.- Si se desea volver a ver el video en la parte inferior del mismo se tiene la opción de regresarlo o ponerle una pausa cuando se desea esto se puede observar en la siguiente Figura 24



Figura 24

BIOGRAFÍA



DATOS PERSONALES

Nombre: Maritza Alexandra González Mármol
Fecha de nacimiento: 19 de Abril de 1983
Lugar de nacimiento: Tabacundo-Pichincha-Ecuador
Nacionalidad: Ecuatoriana
N° cédula: 171785825-0
Edad: 24 años
Estado Civil: Soltera
Dirección: Tabacundo Calle Bolivar (Pichincha)
Teléfono: 02 – 2365781
09 –5087701

TITULOS OBTENIDOS

Nivel secundario Bachiller en Ciencias con Especialización Físico – Matemáticas.

Colegio Experimental “24 de Mayo”.

CURSOS REALIZADOS

➤ Conocimientos de computación

Manejo de paquetes computacionales: Office, Turbo Pascal, C++, Visual C++, Mathcad, Matlab, Power Builder, Power Designer, Oracle 8i y Oracle 9i, SQL Server (básico), Flash Mx, Visual Studio.Net.

➤ Implementación de Redes Inalámbricas

I Congreso Nacional de Redes de Comunicación ESPEnet 2003

Escuela Politécnica del Ejército
21 – 23 de Julio del 2003
Quito – Ecuador

CONGRESOS Y SEMINARIOS ASISTIDOS

- I Seminario de Inteligencia Artificial Neuro ESPE 2004

Escuela Politécnica del Ejército
3 – 4 de Febrero de 2004
Quito – Ecuador

- Conferencia sobre “Tendencias Informáticas”

Escuela Politécnica del Ejército
2 de Junio de 2004
Quito – Ecuador

- I Congreso Nacional de Redes de Comunicación ESPENET 2003

Escuela Politécnica del Ejército
21 -13 de Julio de 2004
Quito – Ecuador

CONOCIMIENTOS DE IDIOMAS

Inglés (Suficiencia) Escuela Politécnica del Ejército
Army Polytechnic School
School of Languages

ESTUDIOS ACTUALES

Nivel superior INGENIERA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

HOJA DE LEGALIZACION DE FIRMAS

ELABORADA POR

Maritza Alexandra González Mármol

COORDINADOR DE LA CARRERA

Ing. Ramiro Delgado

Lugar y fecha: Sangolquí, Enero del 2008