

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

TEMA:

APLICACIÓN WEB PARA LA ENSEÑANZA DEL LENGUAJE DE SEÑAS, MÓDULO BÁSICO PARA NIÑOS DEL SEGUNDO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA DE SORDOS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA

AUTORA:

Eva Estefanía Sevilla Anrrango

DIRECTORA:

Ing. Nancy Cervantes

Ibarra – Ecuador

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO	
Cédula de Identidad:	100363713-7
Apellidos Y Nombres:	EVA ESTEFANÍA SEVILLA ANRRANGO
Dirección:	GONZALEZ SUAREZ Y EUGENIO ESPEJO, URCUQUI-ECUADOR
E-mail:	evitefy@gmail.com
Teléfono Fijo:	062 939696
Teléfono Móvil:	0987147797

DATOS DE LA OBRA	
Título:	TEMA: APLICACIÓN WEB PARA LA ENSEÑANZA DEL LENGUAJE DE SEÑAS, MÓDULO BÁSICO PARA NIÑOS DEL SEGUNDO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA DE SORDOS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA.
Autor:	EVA ESTEFANÍA SEVILLA ANRRANGO
Fecha:	13-Abril-2015

Programa:	PREGRADO
Título por el que opta:	INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
Directora:	ING. NANCY CERVANTES

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Eva Estefanía Sevilla Anrrango**, con cédula de identidad No **100363713-7**, en calidad de autora y titular de los derechos Patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 144.



EVA ESTEFANÍA SEVILLA ANRRANGO

100363713-7



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Eva Estefanía Sevilla Anrrango, con cédula de identidad No **100363713-7**, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los Derechos Patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4,5 y 6 en calidad de autora de la obra o trabajo de grado denominado: **"APLICACIÓN WEB PARA LA ENSEÑANZA DEL LENGUAJE DE SEÑAS, MÓDULO BÁSICO PARA NIÑOS DEL SEGUNDO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA DE SORDOS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA**, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

NOMBRES: EVA ESTEFANÍA SEVILLA ANRRANGO

CÉDULA: 100363713-7

Ibarra, los 13 días del mes de Abril del 2015

DECLARACIÓN

Yo, **Eva Estefanía Sevilla Anrrango**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; y que éste no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por las Leyes de la Propiedad Intelectual, Reglamentos y Normatividad vigente de la Universidad Técnica del Norte.



EVA ESTEFANÍA SEVILLA ANRRANGO

100363713-7

CONSTANCIA

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en la defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 13 días del mes de Abril del 2015

Eva Estefanía Sevilla Anrrango

ACEPTACIÓN

FIRMA:

A handwritten signature in blue ink is written over a horizontal line. The signature is stylized and appears to read 'Eva Estefanía Sevilla Anrrango'.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CERTIFICACIÓN

La Señorita egresada **Eva Estefanía Sevilla Anrrango** ha trabajado en el desarrollo del proyecto de tesis **“Aplicación web para la enseñanza del Lenguaje de señas, Módulo Básico para niños del Segundo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa de Sordos del Gobierno Provincial de Imbabura”**, previo a la obtención del Título de Ingeniera en Sistemas Computacionales, realizándola con interés profesional y responsabilidad, lo cual certifico en honor a la verdad.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Nancy Cervantes".

Ing. Nancy Cervantes

DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

DEDICATORIA

En primer lugar dedico este trabajo a Dios que me ha dado fortaleza para continuar y me permite llegar a este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres Teresita y Holguer, quienes han velado por mi durante este arduo camino y con sus consejos, enseñanzas y amor han sabido guiarme para culminar mi carrera profesional

A Pablo, Ili yTaty que me han apoyado y me han brindado su amor ante cualquier situación.

A Vini que a pesar de cualquier distancia física a cuidado de mí y me ha demostrado su amor y apoyo incondicional en todo momento.

Los quiero con mi vida.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

AGRADECIMIENTO

Son muchas las personas especiales a las cuales quisiera agradecer todos momentos que han compartido conmigo en las diferentes etapas de mi vida y han hecho que las valore.

Si alguna vez llegan a leer estas palabras quiero que sepan que les agradezco y deseo que Dios llene sus vidas de bendiciones y les devuelva el doble de lo que me han brindado.

Agradezco a toda mi familia, Abuelitos, tíos, tías, primos y primas por sus palabras de aliento, por los momentos inolvidables compartidos, por su apoyo y confianza.

A Miry F. por acompañarme desde un inicio a hacer realidad este proyecto y brindarme su apoyo.

A Micky García, gracias porque desde el momento que tuve la oportunidad de conocerle mostró gran cariño y comprensión hacia mí, gracias por todas sus enseñanzas y por el apoyo incondicional que me brinda.

A Ceci carrillo, amiga mía gracias por ser una bendición en mi vida con cada palabra dicha en momentos alegres y tristes, y ser cómplice de los arrebatos más bonitos de mi juventud.

A Jorgito Yandún y Doris Castillo, mis pastores, por ser un canal de gran bendición siendo pastores y amigos, apoyándome sin escatimar tiempo ni recursos.

A mis amigos y amigas en especial a Alexander PUSDÁ, Javier Gordillo y Cristian Ponce por el apoyo, colaboración y amistad desinteresada.

A Franklin Matango, Nelly Matango, Anita Montúfar, Andy Maldonado, Fernando Molina y Willy Castañeda por la confianza y apoyo en este tiempo.

A los docentes quienes me brindaron sus conocimientos y me han forjado como una profesional en esta etapa universitaria, dentro y fuera de clase.

De manera especial agradezco a mi asesora Ing. Nancy Cervantes, al Dr. Manolo Hidalgo, Lcda. Oliva Mueces, Ing. William Baque y la Unidad educativa de sordos por hacer posible esta tesis con su apoyo y disposición brindada.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	i
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS	i
TEMA:	i
AUTORA:	i
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO	v
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	v
DECLARACIÓN	vi
CONSTANCIA	vii
CERTIFICACIÓN	viii
DEDICATORIA	ix
AGRADECIMIENTO	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
RESUMEN	xix
SUMMARY	xx
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 OBJETIVOS	2
1.1.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.2 ANÁLISIS DE PRESENTACIÓN DE HECHOS.....	3
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
2. CONCEPTOS BÁSICOS	6
2.1 SORDERA	6
2.1.1 TIPOS DE SORDERA.....	6
2.1.1.1 Sordera Conductiva o de Transmisión.....	8
2.1.1.2 Sordera Neurosensorial	8
2.1.1.3 Sordera Mixta.....	9
2.1.1.4 Sordera Congénita.....	9
2.1.2 DESARROLLO AUDITIVO Y COMUNICATIVO RELACIONADO CON LA DEFICIENCIA AUDITIVA.....	10

2.2	MÉTODOS PEDAGÓGICOS	10
2.2.1	METODOLOGÍA TRADICIONAL	10
2.2.2	EL LENGUAJE DE SEÑAS.....	11
2.3	FUNDAMENTOS INFORMÁTICOS	11
2.3.1	MULTIMEDIA.....	11
2.3.1.1	Concepto de Multimedia.	11
2.3.1.2	Ventajas de la Multimedia	12
2.3.1.3	Ventajas Didácticas dela Multimedia	12
2.3.1.4	Ventajas del Video	12
2.3.2	MULTIMEDIA Y EDUCACIÓN	13
2.3.2.1	Ventajas de la multimedia en la Educación.....	13
2.3.2.2	Desventajas de la Multimedia en la Educación.....	13
2.4	ESTÁNDAR WEB CONTENT ACCESIBILITY GUIDELINES (WCAG).....	14
2.4.1	DIRECTRICES DE WCAG.....	14
3.	METODOLOGÍA SELECCIONADA	16
3.1	METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	16
3.1.1	TIPOS DE METODOLOGÍAS ORIENTADAS A LA WEB.	17
3.2	CUADRO COMPARATIVO.....	20
3.3	ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS	22
3.4	ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA A USAR	22
3.5	METODOLOGÍA DE DESARROLLO HIPERMEDIA ORIENTADO A OBJETOS U OBJECT ORIENTED HYPERMEDIA DESIGN METOD.....	23
3.5.1	DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	24
3.5.2	DISEÑO O MODELO CONCEPTUAL.....	26
3.5.3	DISEÑO NAVEGACIONAL	27
3.5.4	DISEÑO DE INTERFAZ ABSTRACTA	28
3.5.5	IMPLEMENTACIÓN.....	29
3.6	AMBIENTE DE DESARROLLO	29
3.6.1	ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	30
3.6.2	BASE DE DATOS	31
3.6.3	SERVIDOR WEB	31

3.6.4	ENTORNO DE DESARROLLO.....	31
3.6.4.1	Lenguaje de Programación	31
3.6.4.2	Herramientas para la Creación y Edición del video.....	32
3.7	INGENIERÍA DE IMPLEMENTACIÓN.....	34
3.7.1	ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	34
3.7.1.1	Alcance	34
3.7.2	FUNCIONES.....	35
3.7.3	USUARIOS	36
3.7.4	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	36
3.7.4.1	Ingreso al Sistema.....	36
3.7.4.2	Menú.....	36
3.7.4.3	Unidades-Contenidos-Temas	36
3.7.4.4	Evaluación.....	37
3.7.4.5	Perfil.....	37
3.7.5	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES SEGÚN OOHDM.....	37
3.7.5.1	Identificación de roles y tareas	37
3.7.5.1.1	<i>Diagrama del rol cliente</i>	38
3.7.5.1.2	<i>Diagrama del rol administrador</i>	38
3.7.5.2	Especificación de Escenarios	39
3.7.5.2.1	<i>Tareas del rol administrador</i>	40
3.7.5.2.2	<i>Tareas del rol cliente</i>	40
3.7.5.3	Especificación de Casos de Uso	41
3.7.5.4	ESPECIFICACIÓN DE DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN DE USUARIOS- UIDs	41
3.7.5.4.1	<i>Acceder al sistema – cliente.....</i>	41
3.7.5.4.2	<i>Acceder al sistema – administrador.....</i>	42
3.7.5.4.3	<i>Acceder opciones de usuario</i>	43
3.7.5.4.4	<i>Acceder a temas</i>	43
3.7.5.4.5	<i>Resolver evaluación de unidad.....</i>	44
3.7.5.4.6	<i>Consultar Calificaciones</i>	46

3.7.5.4.7	<i>Gestionar usuarios</i>	46
3.7.5.4.8	<i>Cambiar clave</i>	47
3.8	DISEÑO DE LA APLICACIÓN	48
3.8.1	DISEÑO CONCEPTUAL	48
3.8.1.1	Diagrama de clases conceptuales	48
3.8.1.2	Especificación de clases conceptuales	49
3.8.1.2.1	<i>Perfil</i>	49
3.8.1.2.2	<i>Usuario</i>	49
3.8.1.2.3	<i>Módulo</i>	50
3.8.1.2.4	<i>Ingreso</i>	50
3.8.1.2.5	<i>Unidad</i>	51
3.8.1.2.6	<i>Contenido</i>	51
3.8.1.2.7	<i>Tema</i>	52
3.8.1.2.8	<i>ReporteNota</i>	52
3.8.1.2.9	<i>Pregunta</i>	52
3.8.1.2.10	<i>Avance</i>	53
3.8.2	DISEÑO NAVEGACIONAL	54
3.8.2.1	Diagrama de clases navegacionales	55
3.8.2.2	Diagrama de contexto navegacional	56
3.8.2.3	Especificaciones del diagrama de contexto navegacional	56
3.8.3	DISEÑO INTERFAZ ABSTRACTA	58
3.8.3.1	ADV Ingreso al Sistema	58
3.8.3.2	ADV Registro Usuario	59
3.8.3.3	ADV Olvidó clave	59
3.8.3.4	ADV Reseteo de clave	60
3.8.3.5	ADV Menú de Módulos	60
3.8.3.6	ADV Menú Principal Módulo Básico	61
3.8.3.7	ADV Módulo-Unidades	61
3.8.3.8	ADV Unidad – Contenidos	62
3.8.3.9	ADV Contenido – Temas	62

3.8.3.10	ADV Tema – Objetos Multimedia.....	63
3.8.3.11	ADV Evaluación – Unidad.....	63
3.8.3.12	ADV Evaluación- Unidad- Mostrar Resultados.....	64
3.8.3.13	ADV Evaluación – Unidad- Corrección.....	64
3.8.3.14	ADV Perfil.....	65
3.8.3.15	ADV Perfil – Editar información.....	65
3.8.3.16	ADV Calificaciones.....	66
4.	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.....	68
4.1	INTRODUCCIÓN.....	68
4.2	ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN.....	68
4.2.1	ETAPA DE DISEÑO.....	68
4.2.1.1	Construcción de logos y fondos.....	68
4.2.2	ETAPA DE EDICIÓN DE VIDEO.....	72
4.2.3	ETAPA DE EDICIÓN DE SONIDO.....	77
4.2.4	ETAPA DE INTEGRACIÓN Y PROGRAMACIÓN.....	80
4.2.4.1	Menú Principal Módulo Básico.....	80
4.2.4.1.1	<i>Código de Acceso a Unidades, Perfil, Evaluaciones y Notas</i>	80
4.2.4.1.2	<i>Código de Acceso a Unidades</i>	81
4.2.4.1.3	<i>Botón de Acceso a Evaluación de Unidad</i>	81
4.2.4.1.4	<i>Código de Integración de Objetos Multimedia</i>	82
4.3	PANTALLAS FINALES.....	83
5.	IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....	88
5.1	PRUEBAS DEL SISTEMA.....	88
5.1.1	PRUEBA DE USUARIO.....	88
5.1.1.1	Pruebas de Ingreso.....	88
5.1.1.2	Pruebas de Navegación y Accesos del usuario.....	89
5.1.1.3	Pruebas de Retorno.....	89
5.2	CONTROL DE CALIDAD.....	90
5.2.1	ASPECTOS FUNCIONALES.....	90
5.2.2	ASPECTOS TÉCNICO – ESTETICOS.....	91

5.2.3	ASPECTOS PEDAGOGICOS	92
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	94
6.1	CONCLUSIONES	94
6.2	RECOMENDACIONES.....	94
	BIBLIOGRAFÍA	95
	GLOSARIO	99
	ANEXO 1.- Actas de Trabajo y Certificación	100
	ANEXO 2.- Socialización de Manitos Mágicas en GPI	105
	ANEXO 3.- Capacitación a docentes de la Unidad Educativa de Sordos del Gobierno Provincial de Imbabura.....	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.-	Tipo de Sordera, según el grado de pérdida auditiva	7
Tabla 2.-	Metodologías y sus requisitos.....	20
Tabla 3.-	Comparación de Metodologías	21
Tabla 4.-	Diseño conceptual de OOHDM.....	27
Tabla 5.-	Evaluación de Aspectos funcionales.....	91
Tabla 6.-	Evaluación de Aspectos Técnico - Estéticos	92
Tabla 7.-	Evaluación de Aspectos Pedagógicos	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura del oído	8
Figura 2. Sordera Neurosensorial.....	9
Figura 3. Vista del Diseño de interfaz abstracta	28
Figura 4. Herramientas de Desarrollo.....	29
Figura 5. Arquitectura Tecnológica.....	30
Figura 6. DIAGRAMA DE ROL -CLIENTE.....	38
Figura 7. DIAGRAMA DE ROL - ADMINISTRADOR.....	38
Figura 8. DIAGRAMA CASO DE USO GENERAL	41
Figura 9. UID – Acceder al sistema - cliente.....	42
Figura 10. UID – Acceder al sistema- administrador	42
Figura 11. UID- Acceder opciones de usuario	43
Figura 12. UID – Acceder a tema	44
Figura 13. UID – Resolver evaluación de unidad	45
Figura 14. UID – Consultar calificaciones.....	46
Figura 15. UID – Gestionar usuarios	46
Figura 16. UID-Cambiar contraseña.....	47
Figura 17. Diagrama de clases Conceptuales.....	48
Figura 18. Clase Perfil.....	49
Figura 19. Clase Usuario.....	49
Figura 20. Clase Módulo.....	50
Figura 21. Clase Ingreso	50
Figura 22. Clase Unidad.....	51
Figura 23. Clase Contenido.....	51
Figura 24. Clase Tema	52
Figura 25. Clase ReporteNota.....	52
Figura 26. Clase Pregunta.....	53
Figura 27. Clase Pregunta.....	53
Figura 28. Diseño Navegacional.....	54
Figura 29. Diagrama de clases navegacional.....	55
Figura 30. Diagrama de contexto navegacional	56
Figura 31. ADV Ingreso al Sistema	58
Figura 32. ADV Registro Usuario	59
Figura 33. ADV Olvidó clave.....	59
Figura 34. ADV Reseteo de clave	60
Figura 35. ADV Menú de Módulos.....	60
Figura 36. ADV Menú Principal Módulo Básico	61
Figura 37. ADV Módulo – Unidades	61
Figura 38. ADV Unidad – Contenidos.....	62

Figura 39. ADV Contenido – Temas	62
Figura 40. ADV Tema – Objetos Multimedia	63
Figura 41. ADV Evaluación – Unidad	63
Figura 42. ADV Evaluación – Unidad – Resultados	64
Figura 43. ADV Menú Principal Módulo Básico	64
Figura 44. ADV Perfil.....	65
Figura 45. ADV Perfil – Editar información	65
Figura 46. ADV Calificaciones	66
Figura 47. Edición de imagen de fondo	69
Figura 48. Fondo final.....	69
Figura 49. Creación de fondo de botones	70
Figura 50. Construcción de logo.....	70
Figura 51. Ubicación de lema	71
Figura 52. Logo final.....	71
Figura 53. Editor de videos Avidemux	72
Figura 54. Edición de video	73
Figura 55. Eliminar sonido.....	73
Figura 56. Desactivar etiqueta de sonido	74
Figura 57. Acceder a filtros de video	75
Figura 58. Añadir filtro de video.....	75
Figura 59. Especificar formato de video	76
Figura 60. Guardar video.....	76
Figura 61. Herramienta utilizada para edición de audio	77
Figura 62. Importar pista de sonido	78
Figura 63. Obtener perfil de ruido.....	78
Figura 64. Eliminar ruido de pista	79
Figura 65. Exportar pista	79
Figura 66. Botones de acceso a Unidades, Perfil, Evaluaciones y Notas	80
Figura 67. Botones de acceso a las Unidades	81
Figura 68. Botón de acceso a Evaluación	82
Figura 69. Integración de objetos multimedia	83
Figura 70. Pantalla final del Menú Principal del Módulo Básico	83
Figura 71. Presentación de Contenidos	84
Figura 72. Presentación de Contenidos	84
Figura 73. Presentación de Temas.....	85
Figura 74. Resultado de pruebas de ingreso.....	88
Figura 75. Resultado de pruebas de navegación	89
Figura 76. Resultado de prueba de retorno	90

RESUMEN

El presente proyecto está orientado básicamente para facilitar el aprendizaje del lenguaje de señas para personas con capacidades especiales en el área "Auditiva", que aporte a su convivencia e interacción en su diario vivir dentro y fuera de una Institución Educativa. El desarrollo de la misma tiene la finalidad de apoyar mediante una aplicación web denominada "Manitos Mágicas", el proceso de enseñanza-aprendizaje del lenguaje de señas para los niños y niñas de la Unidad Educativa de Sordos del Gobierno Provincial de Imbabura.

El desarrollo del presente se ha fundamentado en una metodología especializada en aplicaciones web como es OOHDM (ObjectorientedHypermediaDesingMethodology), en herramientas gratuitas para la manipulación de elementos multimedia de audio, video e imágenes como Avidemux, Audacity y Gimp respectivamente, en la herramienta de desarrollo Netbeans 7.2 con framework JSF2.0 y para la integración con la base de datos se ha usado PostgreSQL; las cuales son detalladas en los **Capítulos II y III** de este escrito.

Esta aplicación web llamada Manitos mágicas consta de la presentación en video, imagen texto y audio de palabras y expresiones básicas del lenguaje de señas creando interés educativo, facilitando y dinamizando el aprendizaje. Incluye evaluaciones por cada unidad estudiada que permiten determinar el grado de conocimiento del lenguaje de señas. La calificación en cada evaluación está basada en marco legal educativo, artículo 194, estas calificaciones se presentan al usuario como reporte de notas dentro de su cuenta o perfil; esta integración y presentación es descrita en la sección **Construcción del Sistema**.

En la sección de **Implementación y pruebas** se consideró la realización de pruebas de ingresos, navegación y control de calidad basada en aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos de la aplicación con el objetivo de localizar errores que pueden existir en la aplicación, para poder resolverlos; al punto de ser útil para el usuario final.

Finalmente el **CapítuloVI** del escrito presenta las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado al finalizar el desarrollo de la aplicación.

SUMMARY

This project aims mainly to facilitate learning sign language for people with special skills in the "Hearing" which contribute to their coexistence and interaction in daily life in and out of an Educational Institution. The development of the same aims to support by web application called "ManitosMagicas", the teaching-learning sign language for children of "La UnidadEducativa de Sordos" from the Provincial Government of Imbabura.

The development of this has been based on a specialized web applications such as OOHDMM (Object Oriented Hypermedia Desing Methodology), on free tools for manipulating multimedia audio, video and images as Avidemux, Audacity and Gimp respectively in the methodology development tool JSF2.0 Netbeans 7.2 framework and integration with the database has been used PostgreSQL; which are detailed in **Chapters II and III** of this writing. This Web application called "ManitosMágicas" consists of the video presentation, text image and audio basic words and sign language expressions creating educational interest, facilitating and streamlining learning. Includes assessments for each unit studied for determining the degree of knowledge of sign language. The rating in each evaluation is based on educational legal framework Article 194, these ratings are presented to the user as report card under your account or profile; and presenting this integration is described in section **System Construction**.

In the section on **Implementation and testing** is considered income testing, navigating and quality control based on functional, technical and pedagogical aspects of the implementation with the aim of errors that may exist in the application, to solve; the point of being useful to the end user. Finally, **Chapter VI** of the paper presents the conclusions and recommendations that have reached the end application development.

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la tecnología forma parte del campo educativo, siendo de vital importancia incluirla y potenciarla en instituciones enfocadas a una o varias necesidades especiales, para ayudar a realizar tareas de aprendizaje. La utilización de la multimedia en la educación ha despertado el interés en los niños con necesidades educativas especiales logrando así su interacción con el docente y la aplicación informática, ayudando al desarrollo de sus destrezas con rapidez, a diferencia de los métodos tradicionales de enseñanza.

El presente proyecto ha sido desarrollado con la finalidad de convertirse en apoyo del proceso de enseñanza-aprendizaje del lenguaje de señas en el nivel básico para los niños del Segundo año de la Unidad educativa de sordos del gobierno provincial de Imbabura mediante el uso de una aplicación web.

Este documento describe conceptos básicos de la deficiencia auditiva y métodos pedagógicos que son utilizados con niños sordos en la institución, la metodología que se utiliza para el desarrollo de la aplicación web y los beneficios que ofrece la misma.

En los siguientes capítulos se describe cómo se ha realizado la implementación y pruebas de software desarrollado, así como también las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una Aplicación para el Proceso Enseñanza-Aprendizaje del Lenguaje de Señas, Módulo Básico.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un aprendizaje mínimo de lenguaje de señas para el diseño de la aplicación.
- Analizar las especificaciones de los requerimientos de la Aplicación a desarrollarse de forma que cubra las diferentes consideraciones técnicas, pedagógicas y funcionales.
- Realizar la grabación y edición de videos instructivos del lenguaje de señas.

- Diseñar una aplicación web con una interfaz amigable para personas con necesidades especiales.
- Elaborar la documentación de la aplicación utilizando la Metodología OOHDM(Método de Diseño Hipermedia Orientado a Objetos)

1.2 ANÁLISIS DE PRESENTACIÓN DE HECHOS

Según la constitución ecuatoriana sobre la educación, en la sección sexta, art.47 se garantiza la educación para las personas con necesidades especiales, visto como grupo prioritario de atención en varios campos entre los cuales está la equiparación de oportunidades laborales, educación, becas e inclusión social. (Ecuador A. N., 2008). El principal problema de la educación en la mayoría de instituciones educativas regulares en Imbabura es la falta de una metodología adecuada en este campo, y que permita la interacción entre personas con y sin discapacidad auditiva, lo cual es casi nula debido a la falta de conocimiento del lenguaje básico de señas; y a esto se agrega el problema de la concentración de los estudiantes ya que no atienden a la explicación de los profesores porque no los comprenden.

“Art. 47.- El Estado garantizará políticas de prevención de las discapacidades y, de manera conjunta con la sociedad y la familia, procurará la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad y su integración social. Se reconoce a las personas con discapacidad, los derechos a:

- 1. La atención especializada en las entidades públicas y privadas que presten servicios de salud para sus necesidades específicas, que incluirá la provisión de medicamentos de forma gratuita, en particular para aquellas personas que requieran tratamiento de por vida.*
- 2. La rehabilitación integral y la asistencia permanente, que incluirán las correspondientes ayudas técnicas.*
- 3. Rebajas en los servicios públicos y en servicios privados de transporte y espectáculos.*
- 4. Exenciones en el régimen tributario.*
- 5. El trabajo en condiciones de igualdad de oportunidades, que fomente sus capacidades y potencialidades, a través de políticas que permitan su incorporación en entidades públicas y privadas.*
- 6. Una vivienda adecuada, con facilidades de acceso y condiciones necesarias para atender su discapacidad y para procurar el mayor grado de autonomía en su vida cotidiana. Las*

personas con discapacidad que no puedan ser atendidas por sus familiares durante el día, o que no tengan dónde residir de forma permanente, dispondrán de centros de acogida para su albergue.

7. Una educación que desarrolle sus potencialidades y habilidades para su integración y participación en igualdad de condiciones. Se garantizará su educación dentro de la educación regular. Los planteles regulares incorporarán trato diferenciado y los de atención especial la educación especializada. Los establecimientos educativos cumplirán normas de accesibilidad para personas con discapacidad e implementarán un sistema de becas que responda a las condiciones económicas de este grupo.

8. La educación especializada para las personas con discapacidad intelectual y el fomento de sus capacidades mediante la creación de centros educativos y programas de enseñanza específicos.

9. La atención psicológica gratuita para las personas con discapacidad y sus familias, en particular en caso de discapacidad intelectual.

10. El acceso de manera adecuada a todos los bienes y servicios. Se eliminarán las barreras arquitectónicas.

11. El acceso a mecanismos, medios y formas alternativas de comunicación, entre ellos el lenguaje de señas para personas sordas, el oralismo y el sistema braille. ” (Ecuador A. N., 2008)

La Metodología utilizada dentro de la enseñanza del lenguaje de señas se presenta de una manera básica e inanimada, lo que hace tedioso el aprendizaje y la enseñanza, más aún cuando el estudiante acaba de incorporarse a una institución sin tener ninguna base de conocimiento sobre el lenguaje de señas, considerando además que los niños requieren ser motivados para alcanzar el aprendizaje. Este método tradicional de enseñanza se complica más cuando cada maestro tiene que trabajar con cinco estudiantes como máximo haciendo deficiente la optimización del tiempo de aprendizaje de cada uno de ellos.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La falta de una metodología de comunicación docente – estudiante, dificulta el aprendizaje del lenguaje de señas en las personas con necesidades especiales, como la sordera.

MARCO TEÓRICO

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. CONCEPTOS BÁSICOS

2.1 SORDERA

Este término encierra los tipos y grados de pérdida auditiva; es decir, si una persona escucha normalmente tiene un grado de suficiencia auditiva y de interpretación del habla, por lo que en el caso de personas sordas tendrán un grado de déficit para escuchar y por lo tanto de interpretar el habla dependiendo del grado de la sordera que padezca. Por lo tanto la sordera será la dificultad que tiene el oído de escuchar, causada por la pérdida de audición parcial o total. Entre las causas se consideran: aspectos genéticos o enfermedad, traumatismos o maltrato del órgano auditivo debido a exposición a un fuerte ruido, afecciones por medicamentos que pudieron afectar al nervio auditivo. El proceso que se realiza al escuchar un sonido comienza por la interpretación del patrón de vibraciones originadas en el medio, las que producen ondas que se propagan en el ambiente, con características como tono e intensidad. El tono, se refiere a la frecuencia o altura de un sonido, es decir, que tan grave o agudo es, se mide en Hertz (Hz) o ciclos por segundo, lo que representaría la distancia entre una onda y la que sigue, mientras más cercana esté una onda de otra, más alta será su frecuencia; normalmente se puede oír frecuencias que van desde los 20 hasta los 20000 ciclos por segundo. La intensidad está definida por su amplitud y medida en decibeles (dB), el oído humano percibe como mínimo 0 dB, ejemplo: una persona que susurra registra 30 dB, siendo el nivel normal de una conversación de 45 a 50 dB. Así se puede comprender que el oído convierte ondas sonoras en vibraciones mecánicas que luego serán transformadas en impulsos eléctricos registrados en el cerebro.(UAP, 2008)

2.1.1 TIPOS DE SORDERA

Los tipos de sordera se pueden clasificar tomando en cuenta: el grado de pérdida auditiva, el momento de su aparición y según el lugar de la lesión.

El siguiente cuadro explica el tipo de Sordera, según el grado de pérdida auditiva:

El dB más bajo que escucha	Grado de pérdida	Consecuencias
10 -15	Audición normal en niños	Sin problema.
16 – 25	Limítrofe en niños	Puede tener dificultad para oír, habla débil o distante.
26 – 40	Pérdida Superficial	Requiere amplificación No oirá consonantes, especialmente las de alta frecuencia.
41 – 55	Pérdida Moderada	Requiere amplificación. Vocabulario limitado y Calidad de voz monótona.
56 – 70	Pérdida Moderada a severa	Requiere amplificación. Con la ayuda de un maestro y dentro de un grupo especial desarrollará el lenguaje.
71 – 90	Pérdida Severa	Requiere amplificación y un programa auditivo oral de tiempo completo.
91 – más	Pérdida Profunda	Requiere programa especial para niños con sordera que enfatice las habilidades del lenguaje y el área académica.

Tabla 1.-Tipo de Sordera, según el grado de pérdida auditiva
(UAP, 2008)pág. 2

A continuación se realiza una breve explicación del Tipo de Sordera en base al momento de aparición, señalando que la repercusión de la sordera en las personas está dividido en dos etapas: antes y después de los 3 años:(Infogen, 1997)

Sordera Prelocutiva: es la que se presenta antes de los tres años de vida de un niño en donde aún no se ha consolidado el habla, esto implica el aprendizaje total de un nuevo lenguaje, el objetivo principal que se tendrá con ellos es el adquirir un sistema lingüístico organizado para su aprendizaje.

Sordera Poslocutoria: aparece después de haber cumplido los tres años, en donde el niño puede haber adquirido lenguaje oral, en este caso el objetivo principal es el de mantener el lenguaje aprendido, fortalecerlo y complementarlo.

2.1.1.1 Sordera Conductiva o de Transmisión

También conocida como Otosclerosis, puede presentarse debido a una lesión en el oído externo o medio del oído, afecta directamente a uno de los huesecillos en el oído medio llamado estribo. (Infogen, 1997)

El proceso para una audición correcta se da con el movimiento de la cadena de huesecillos del oído, éstos deben moverse libremente en respuesta a las ondas sonoras; la sordera conductiva se produce debido al crecimiento anormal de material óseo en y alrededor del estribo que con el tiempo se agravará más. Si el movimiento de este huesecillo se reduce, se reduce también la cantidad de sonido que se transmite a la cóclea o caracol, y si el estribo llega a tornarse fijo causará pérdida de audición severa. Sus causas puede ser por: Otitis, malformaciones o ausencia de pabellón auditivo, normalmente no son tan graves por lo que se puede tratar médica y quirúrgicamente, su audición puede mejorar con la ayuda de audífonos, debido a que este tipo de sordera altera la cantidad pero no la calidad de audición.

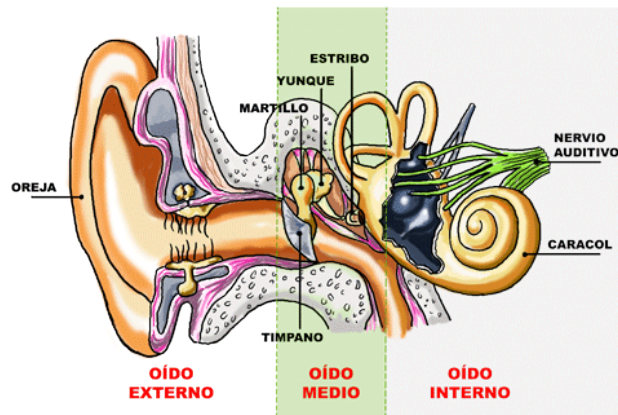


Figura 1. Estructura del oído
(CNSE, 1998)

2.1.1.2 Sordera Neurosensorial

Se conoce también como sordera de Percepción, se produce debido a una lesión o daño en el oído interno o vía auditiva hacia el cerebro, puede ser una lesión de las células sensitivas o de las terminaciones nerviosas del oído interno, su gravedad puede variar desde leve a profunda. El origen de este tipo de sordera puede ser: Genético, por intoxicación, infección (meningitis), alteraciones vasculares y por la calidad de audición. La pérdida de la

audición puede ser mayor en algunos casos, en otros la percepción sonora puede ser distorsionada aunque la audición se amplifique, es decir, esta enfermedad afecta la cantidad y la calidad de audición. Es considerada una enfermedad permanente pero que se puede solucionar con un implante coclear.



Figura2.SorderaNeurosensorial
(Seattle Children's Hospital, 1995)

2.1.1.3 Sordera Mixta

La sordera mixta puede afectar al oído interno o a la vía auditiva (canal auditivo externo o medio), pueden existir aspectos de pérdida conductiva y sensorial. Su origen puede ser por sordera neurosensorial o daños en el núcleo del sistema nervioso central, siendo éste en el cerebro o en vías al mismo. Los golpes fuertes en la zona auditiva también pueden ser causantes principales de este tipo de sordera. Su tratamiento en caso de ser sordera conductiva será de forma médica, dirigida al funcionamiento del oído externo o medio, aunque el hecho de existir sordera neurosensorial limitará las posibilidades de recuperación y exigirá un enfoque más educativo(rehabilitación auditiva).

2.1.1.4 Sordera Congénita

Conocida como hipoacusia total o parcial, se hace presente desde el nacimiento del niño debido a causas genéticas, es decir, los genes del niño pueden sufrir cambios o mutaciones, aunque el 50% de los niños nacen con sordera de origen hereditario sin haber tenido antecedentes familiares de sordera; la sordera congénita también puede ser adquirida

en el período perinatal debido a patologías que afecten a las primeras horas de nacimiento o en el periodo prenatal en la que las afecciones se deben a agentes ambientales durante el desarrollo en el útero, por medicamentos, drogas, ciertos antibióticos, exceso de aspirinas y por enfermedades como rubeola, sífilis entre otras. El tratamiento se establece dependiendo de la afección, en caso de ser un problema de estructura en el tímpano se procede a la cirugía; y si existe daño en la cóclea o nervio auditivo se puede usar un audífono o realizar un implante coclear.(Infogen, 1997)

2.1.2 DESARROLLO AUDITIVO Y COMUNICATIVO RELACIONADO CON LA DEFICIENCIA AUDITIVA.

El desarrollo auditivo y comunicativo se ve influenciado por los ambientes lingüísticos a los que están expuestos los niños o personas con discapacidad auditiva. El 10% de los niños sordos tienen padres sordos o signantes que enseñarán la lengua de signos a su hijo y éste va a adquirir el lenguaje de signos semejante al niño oyente que adquiere el lenguaje oral con sus padres oyentes; mientras que el 90 % de niños con padres oyentes no conocen la lengua de signos pero sus padres pueden aprender el lenguaje en bien de sus hijos. La comunicación temprana en los niños sordos de cuatro a seis meses se ve afectada por la disminución de muestras vocales y por la ausencia de respuestas auditivas a sus vocalizaciones y su desarrollo disminuido por la atención dividida que provoca el mirar el rostro de quién se dirige a él y mirará algún objeto al que se hace referencia, lo que induce a una disminución de expresión oral.

2.2 MÉTODOS PEDAGÓGICOS

2.2.1 METODOLOGÍA TRADICIONAL

“En la concepción tradicional lo importante es desarrollar las habilidades en el profesor y lo que tenga que dar; ya que lo que está en los libros es mucho más importante que lo que el alumno pueda descubrir o aportar. Mientras que en la concepción moderna lo más importante es lo que hace el alumno desarrollando sus habilidades.”(estherocpa, 2005)

Iniciado el siglo XXI se ha ido cambiando esta mentalidad, es decir, ahora se trata de incluir al estudiante en cada una de las actividades en clase y hacer de ésta una experiencia enriquecedora tanto para el estudiante como para el docente; ahora es claro que con el

pasar del tiempo los métodos de enseñanza han ido evolucionando, es así como entra en el campo educativo la tecnología, para ser un aliado a la hora de enseñar y aprender.

2.2.2 EL LENGUAJE DE SEÑAS

El Lenguaje de señas o lenguaje de signos nace bajo la necesidad de comunicación no sólo de personas sordas, pues este lenguaje es tan antiguo como la expresión oral debido a su uso por las tribus de Amerindios de la región de las Grandes Llanuras de América del Norte, aunque hoy en día este lenguaje sea utilizado en su mayoría por personas sordas. El lenguaje de señas es una lengua natural de expresión, pues permite establecer un canal de comunicación gesto-visual-espacial con el entorno social, basándose en las expresiones faciales, movimientos corporales y gestuales. Lo importante en esta lengua es la percepción visual, gestual y táctil de la persona que lo practica. A medida que pasa el tiempo este lenguaje va cambiando y evolucionando, debido a que es regulado por el Sistema de Señas internacionales, pues lenguajes de señas difieren uno de otro según el país o región en que se lo practica. Algunos mitos acerca del lenguaje de señas apuntan a que éste es una versión gráfica de las palabras de una lengua hablada, en realidad el lenguaje de señas cuenta con reglas complejas de gramática y vocabulario, con los cuales se puede entablar una conversación diaria, un discurso intelectual, retórica, ingenio/humor y poesía. Para entenderlo es necesario saber las posturas de las señas, los pronombres, verbos adjetivos y sustantivos.

2.3 FUNDAMENTOS INFORMÁTICOS

2.3.1 MULTIMEDIA

2.3.1.1 Concepto de Multimedia.

Multimedia, etimológicamente se relaciona con multimedios o múltiples medios, es decir la multimedia combina medios como texto, imágenes, animación, sonido, video entre otros de manera simultánea en la transmisión de información o son integrados en programas o aplicaciones que necesitan tal integración.(Muñoz, 2012) Este término también se lo relaciona con informática, medios electrónicos que almacenan y presentan contenido multimedia, telecomunicaciones, electrónica, entre otros. Es usada en la industria del entretenimiento pues ésta permite el desarrollo de los efectos especiales, animación de personajes, además de estimular los sentidos, debido a la mejora de interfaces tradicionales

monótonas atrayendo la atención e interés de los usuarios. En sí la multimedia está diseñada para ser divertida.(Multimedia, 2012)

2.3.1.2 Ventajas de la Multimedia

A continuación se presenta algunas ventajas que ofrece la multimedia:

- Interactividad: al facilitar la integración de medios en un sólo soporte digital y una sola aplicación con la que se puede interactuar.
- Alfabetización audiovisual que permite a los estudiantes tener mayor oportunidad de aprender un lenguaje.
- Versátil referente a la facilidad de uso sea individual o grupal.
- Motiva el interés en variados temas.
- Mejora la presentación de la información con un formato impactante, haciéndola agradable para la vista de quien la requiera.
- Disponibilidad permanente.
- Reducción de costos debido al soporte digital.
- Permite la personalización de acuerdo a los requerimientos del usuario.(Muñoz, 2012)

2.3.1.3 Ventajas Didácticas dela Multimedia

La multimedia ofrece mejoras al momento de aprender o hacer más llamativa cualquier presentación de información; a continuación algunas ventajas:

- Herramienta de producción y creatividad.
- Herramienta de análisis de la realidad.
- Recurso para la investigación, experimentación y seguimiento de procesos de laboratorio.
- Transmisión de la información.
- Medio de almacenamiento de producciones audiovisuales.

2.3.1.4 Ventajas del Video

El video, un medio de comunicación visual con más posibilidades de aprendizaje, entre las principales ventajas que ofrece el video, en cuanto su manejo están:

- Repetición de imágenes en un mismo material de video.
- Pausas
- Reproducción
- Eliminación de escenas
- Almacenamiento de escenas
- Edición
- Grabación.

2.3.2 MULTIMEDIA Y EDUCACIÓN

2.3.2.1 Ventajas de la multimedia en la Educación.

La multimedia, presente en el ámbito educativo utilizando varios recursos tecnológicos, ofrece algunos beneficios a los estudiantes y docentes, como se presenta a continuación:

- Mantiene y atrae la atención de los estudiantes captando y refiriendo las ideas que se quieren transmitir mejoren.
- Dinamiza el proceso de aprendizaje de temas que pueden tornarse cansados y aburridos dentro y fuera de una institución.
- La opción de evaluación en la aplicación multimedia promueve el aprendizaje a través de errores.
- Permite el contacto con las nuevas tecnologías y el lenguaje audiovisual adaptando al usuario a las TIC's (Graells, 1999)

2.3.2.2 Desventajas de la Multimedia en la Educación.

- Adicción a presentaciones visuales de la información (motivación para el interés del usuario).
- Adecuación de un espacio para la tecnología educativa.
- Los equipos deben tener características específicas adecuadas para el correcto funcionamiento de la aplicación.
- Dependencia de la energía eléctrica. (Graells, 1999)

2.4 ESTÁNDAR WEB CONTENT ACCESSIBILITY GUIDELINES (WCAG)

Este estándar se desarrolla a través del proceso del W3C (World Wide Web Consortium), para probar una norma para la accesibilidad de contenidos web que cubra los requerimientos de personas con necesidades especiales y que incluyen texto, imágenes y sonidos. Esta norma técnica está dirigida a:

- Los desarrolladores de contenido Web (autores de páginas, los diseñadores de sitios, etc.)
- Desarrolladores de herramientas de autoría Web
- Desarrolladores de herramientas de evaluación de la accesibilidad web.
- Otros que quieren o necesitan un estándar para la accesibilidad web. (W3C, 2001)

2.4.1 DIRECTRICES DE WCAG

A continuación se presenta algunos fragmentos de las directrices de la Web Content Accessibility Guidelines:

IMÁGENES Y ANIMACIONES: Use el atributo alt para describir la función de cada visual.

LOS MAPAS DE IMAGEN. Usa el mapa del lado del cliente y texto para las zonas activas.

MULTIMEDIA. Proporcione subtítulos y transcripciones de audio y descripciones de vídeo.

LOS ENLACES DE HIPERTEXTO. Use texto que tenga sentido cuando se lea fuera de contexto. Por ejemplo, evite "pincha aquí".

ORGANIZACIÓN DE PÁGINA. Usar encabezados, listas y estructura consistente. Use CSS para la maquetación y estilo, donde sea posible.

VALIDACIÓN. Revise su trabajo realizado validando. (W3C, 2001)

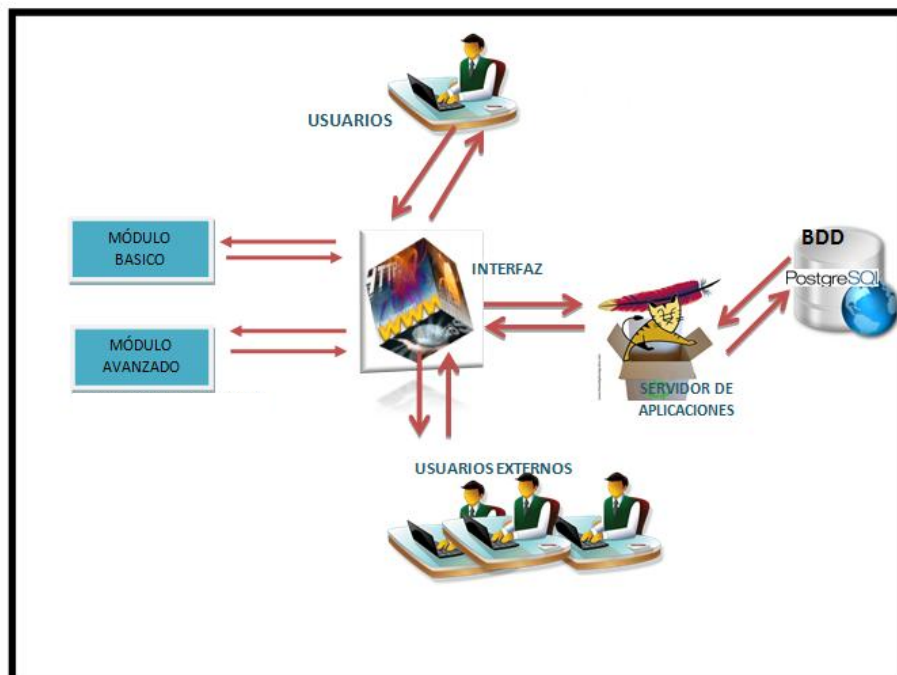
DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍA SELECCIONADA

La hipermedia exige la integración de una navegación y comportamiento funcional de la aplicación, de manera que el uso de la aplicación cubra todos los requerimientos y sea veraz, haciendo que su usuario sepa claramente a qué lugar llegar y como llegar a él dentro de la aplicación. La metodología OOHDM plantea el desarrollo de aplicaciones hipermedia a través de 5 etapas: obtención de requerimientos, diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaces abstractas e implementación, lo que la hace adecuada al momento de desarrollar diferentes tipos de aplicaciones hipermedia como galerías interactivas, presentaciones multimedia y aplicaciones web.

3.1 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

A continuación se visualiza la arquitectura funcional de la aplicación “Manitos Mágicas” en la cual se pueden evidenciar su estructura en la que los usuarios harán uso de los módulos que integran la aplicación por medio de una interfaz la cual es ejecutada mediante un servidor de aplicaciones, además de trabajar con una base de datos para el almacenamiento de información usada en la misma; para la realización de este tipo de aplicación se requiere de una metodología dirigida al desarrollo de aplicaciones hipermedia, a continuación se muestran algunas opciones.



3.1.1 TIPOS DE METODOLOGÍAS ORIENTADAS A LA WEB.

Existen varias metodologías tradicionales de ingeniería de software, las cuales se vuelven cada vez más complejas, debido a que la mayoría de aplicaciones webs mantienen una constante evolución no solo en cuanto al funcionamiento, también a su contenido, por lo que es necesario utilizar una metodología sistémica para disminuir la complejidad de la aplicación. A continuación se describe brevemente una serie de metodologías orientadas a la web con sus principales características y actividades.

➤ **METODOLOGÍA WSDM (Web Site Design Method)**

Es un Método de Diseño para Sitios Web, en la que el sistema se define en base a un grupo de usuarios. Los usuarios cumplen requerimientos según las necesidades de información que el sitio web debe cumplir; esta metodología es más eficiente para páginas webs que manejan diferentes tipos de usuarios con diferentes accesos a la información, el desarrollo se divide en cuatro fases o etapas.

1.-Fase de Modelo de Usuario: En esta fase se intenta detectar los perfiles de cada usuario para los cuáles se construye la aplicación.

2. Fase de diseño conceptual: Esta fase modela los requisitos a través de lenguaje UML, se realiza el modelado de objetos y el diseño de navegación.

3. Fase de diseño e implementación: Esta fase está orientada al diseño de la interfaz para cada usuario, maneja la estructura, presentación y diseño lógico de los datos.

4. Fase de realización de implementación: En esta fase se codifican todos los aspectos en el lenguaje concreto que se haya seleccionado. (Quevedo, 2011)

➤ **METODOLOGÍA EORM (Enhanced Object Relationship Methodology)**

EORM [Lange 1995], es una Metodología de Relación entre Objetos de diseño de aplicaciones multimedia, se define por un proceso iterativo que se centra en el modelado orientado a objetos, por la representación de relaciones entre los objetos (enlaces) como objetos, es por ello que fue una de las primeras propuestas para la web. Se estructura en tres fases: análisis, diseño y construcción.

1. Fase de Análisis: Consiste en hacer un modelo orientado a objetos, según las pautas y nomenclatura de OMT¹ para representar la aplicación.

2. Fase de Diseño: En esta fase se realiza la modificación del modelo de objetos, basado en el que se obtuvo en la fase anterior añadiendo la semántica apropiada para representar los enlaces. También se contará con librerías de clases de enlaces, en donde se especificarán las posibles operaciones asociadas a cada enlace de un hiperdocumento.

3. Fase de Construcción: En esta fase se prepararía el código fuente para cada una de las clases y la interfaz gráfica de usuarios. (Escalona M. , 2001)

➤ **METODOLOGÍA RNA (Relationship Navigational Analysis),**

Esta metodología es un método de Análisis de Navegación Relacional, cuenta con una serie de pasos secuenciales, se utiliza para el desarrollo de aplicaciones Webs. Inicialmente esta propuesta fue creada para entornos jurídicos o de leyes, pero se puede aplicar en otros entornos. Este método cuenta con cinco fases: Análisis del entorno, definiciones de elementos de interés, análisis del conocimiento y navegación y la implementación de los análisis realizados.(Escalona M. , 2001).

➤ **METODOLOGÍA HDM (Hypertext Design Model)**

El modelo HDM², tiene como objetivo crear un modelo que fuera de utilidad para realizar el diseño de una aplicación de hipertexto. Esta propuesta fue mejorada en el 1993, en donde añadieron estructuras de acceso como los índices y las visitas guiadas.

Este modelo se divide en dos partes, para la realización del diseño de una aplicación de hipertexto y estas son: el authoring-in- the- large, donde se toma en cuenta el diseño de los aspectos globales y estructurales de la aplicación, y el authoring-in-the-small, donde se realiza el desarrollo del contenido de los nodos. Se centra en la primera parte, y ahí se define la estructura de la aplicación.

¹ OMT (Object Modeling Technique): Es una de las metodologías de análisis y diseño orientadas a objetos.

²Hypertext Design Model, fue creado por Franca Garzotto, Paolo Paolini y Daniel Schwabe en 1991.

Este modelo es basado en las llamadas primitivas antes de comenzar a desarrollarlo, lo que ayudará a conseguir una navegación más consistente y rica. Además HDM puede resultar útil también para evaluar aplicaciones ya desarrolladas, con el fin de detectar errores en la estructura navegacional.(Lamarca, 2011).

➤ **METODOLOGÍA OOHDM (*Object Oriented Hypermedia Design Methodology*)**

Es una metodología de desarrollo propuesta por Ross y Schwabe (Schwabe&Rossi, 1998), para la elaboración de aplicaciones multimedia, basada en la orientación a objetos.

Al inicio esta propuesta no contemplaba la fase de inicio que es la captura y definición de requisitos, pero en la actualidad propone el uso de UIDs³. En la fase inicial se parte de los casos de uso, esta técnica es muy utilizada, por su fácil comprensión, tanto por parte de los usuarios y clientes que no tienen mucho conocimiento acerca del sistema.

Esta metodología se enfoca en la necesidad de empezar con el diseño del sistema, especialmente en los entornos web, teniendo de forma clara, amplia y concisa la forma en la que el usuario va a comunicarse con el sistema.

La metodología OOHDM representa las clases y los diagramas, mediante la nomenclatura propuesta por OTM u ObjectModelingTechnique[Rumbaugh 1995]. Esta metodología propone un modelo para las aplicaciones webs multimedia, además un proceso que indica las actividades a realizarse y los resultados que se debe obtener en cada fase de desarrollo.

La primera fase es la definición de requerimientos, donde se realiza el análisis y el diseño del sistema, igual que en el desarrollo de un sistema clásico de OMT o UML⁴. La segunda fase es el modelo conceptual, donde añade las características que permitan incorporar a esta representación del sistema todos los aspectos propios de las aplicaciones multimedia. A partir del modelo conceptual se añade a éste todos los aspectos de navegación, obteniéndose un nuevo modelo de clases denominado modelo navegacional.

³UIDs(UserInteractionDiagrams) definidos por Vilain, Schwabe&Sieckenius (2000).

⁴ UML: Lenguaje Unificado de Modelado.

Este modelo navegacional sirve como base para definir lo que en el argot de OOHDM se denomina modelo de interfaz abstracta. El modelo de interfaz abstracta representa la visión que del sistema tendrá cada usuario del mismo.(Escalona M. , 2001)

3.2 CUADRO COMPARATIVO

La comparación de metodologías para el desarrollo de aplicaciones es una tarea difícil de realizar, pues cada una se enfoca en algún aspecto particular. En la tabla 2 se presenta una comparación de las metodologías antes mencionadas tomando en cuenta las fases que componen el proceso de creación de una aplicación web y en la tabla 3 se presenta la comparación de metodologías en base al proceso de desarrollo, la representación gráfica y notación usada.

METODOLOGIAS WEBS Y SUS REQUISITOS

	WSDN	EORM	RNA	HDM	OOHDM
Requerimientos					✓
Análisis	✓		✓		
Conceptual	✓	✓		✓	✓
Diseño Navegacional	✓	✓		✓	✓
Presentación	✓	✓		✓	✓
Implementación		✓	✓		✓

Tabla 2.- Metodologías y sus requisitos

Fuente: Autor

COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS

	Fases	Técnica de Modelado	Representación gráfica	Notación
WSDM	1.- Modelado del usuario 2.- Diseño conceptual 2.1. Modelo de objetos 2.2. Diseño navegacional 3.- Diseño de implementación 4. Implementación	Entidad-Relación /Orientada a Objetos	1.- Diagrama de E-R o clase 2.- Capas de Navegación	1.- Entidad-Relación 2.- Propio
EORM	1.- Análisis 2.- Composición del entorno de desarrollo 3.- Construcción	Orientado a Objetos	1.- Diagrama de clases 2.- Diseño Interfaz gráfica	1. Técnica de modelado de objetos
RNA	1.- Análisis de entorno 2.-Definición de elementos de interés 3.- Análisis de conocimientos 4.-Análisis de navegación 5.- Implementación			
HDM	1.- Desarrollo a largo plazo 2.- Desarrollo a corto plazo	Entidad relación	1.- 2. Diagrama E-R	1. E-R
OODHM	1. Obtener requerimientos 2.- Diseño conceptual 3.- Diseño navegacional 4.- Diseño de interfaz abstracta 5.- Implementación	Orientado a Objetos	1.- Diagrama de clases 2.- Diagrama navegacional, clase + contexto 3.- Diagrama ADV (Abstract Data View)	1.- Técnica de modelado de Objetos /UML 2.-Propio 3.-ADVs

Tabla 3.-Comparación de Metodologías

Fuente:(Ludwig-Maximilians-Universität)

3.3 ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS

Como podemos ver en la tabla 2 se compara las metodologías en base a su proceso de desarrollo, cada visto representa la fase que se realiza en la metodología; se observa que las metodologías orientadas a objetos, en este caso EORM y OOHDM, tiene similitud en conceptos de modelos y procesos a seguir.

En la tabla 3, la primera columna se presentan las fases de desarrollo que tiene cada metodología las cuales están enumeradas , pues estos números son referenciados en la tercera y cuarta columna para indicar los tipos de representación gráfica y notación usada en cada fase.

3.4 ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA A USAR

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

En la especificación de las clases navegacionales, el diseñador define las correspondencias. Aunque OOHDM sugiere algunas, no impone metáforas preestablecidas tan sistemáticamente como RMM⁵.

Los nodos inducidos de las clases del modelo del dominio y los enlaces inducidos de las relaciones del modelo del dominio pueden ser precisados. El segundo nivel está consagrado a la especificación de la navegación, expresada exclusivamente sobre los objetos navegacionales (no sobre lo elementos de modelo de dominio), lo que constituye un mecanismo que permite enriquecer el modelo hipermedia.

Aunque los ejemplos que ilustran el método sean siempre del mismo tipo, se califica OOHDM de método abierto porque, por una parte, el modelo del dominio no viene impuesto y por otra parte, el soporte en objetos del método permite la especialización de las clases

⁵RMM o Relationship Management Methodology: Se define como un proceso de análisis, diseño y desarrollo de aplicaciones hipermedia.

navegacionales y de los contextos navegacionales. En efecto, el objetivo de OOHDM es cubrir la concepción de todo tipo de aplicaciones hipermedia.”

(BRAVO RODRÍGUEZ & ORTEGA CANTERO, 2001).

Según el análisis realizado anteriormente se puede observar que la metodología que cumple los requerimientos para la realización de la aplicación y la más completa es OOHDM, por lo tanto se utilizará para el desarrollo de este proyecto por estar orientada a la web y la multimedia, además de cubrir cada etapa importante en el desarrollo de una aplicación orientada a objetos.

3.5 METODOLOGÍA DE DESARROLLO HIPERMEDIA ORIENTADO A OBJETOS U OBJECT ORIENTED HYPERMEDIA DESIGN METHOD.

Es una metodología orientada a modelos para el desarrollo de aplicaciones hipermedia y en particular de aplicaciones Webs. *"Se basa en dos premisas fundamentales:*

- *La utilización de casos de uso para la fácil captura y definición de requisitos por parte de los usuarios y clientes no expertos; de tal manera que los analistas posteriormente puedan generar los userinteractiondiagrams (UIDs) o modelos gráficos que representan la interacción entre el usuario y el sistema, sin considerar aspectos específicos de la interfaz.*
- *Comenzar el diseño del sistema con el fin de que las necesidades de interacción del sitio Web sean las deseadas por los usuarios".(Albuja, 2012)*

FASES DE LA METODOLOGÍA OOHDM

Para el desarrollo de las aplicaciones esta metodología propone cinco fases:

- Definición u Obtención de Requerimientos
- Diseño o Modelo Conceptual
- Diseño Navegacional
- Diseño de Interfaces Abstractas
- Implementación.

3.5.1 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

Esta fase se fundamenta en la herramienta de los diagramas de casos de uso, los cuales son diseñados por escenarios con la finalidad de obtener los requerimientos y acciones del sistema.

Como primer paso se empieza con la recopilación de los requerimientos de los stakeholders⁶, dónde es importante y necesario identificar los actores y tareas que deben realizar en los casos de uso⁷.

Seguidamente se empieza a establecer los escenarios para cada tarea y tipo de actor. Los casos de uso que surgen a partir de aquí, bosquejados para cada tarea y tipo de actor, serán representados mediante los diagramas de Interacción de Usuario (UIDs), los cuales proveen de una representación gráfica concisa de la interacción entre el usuario y el sistema durante la ejecución de alguna tarea. Con este tipo de diagramas se capturan los requisitos de la aplicación de manera independiente de la implementación.

Esta es una de las fases más importantes, debido a que es aquí donde se realiza la recogida de datos, para ello se deben proporcionar las respuestas a las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son los tópicos principales que serán atendidos?

¿Cómo los tópicos están relacionados entre sí?

¿Qué categoría de usuarios serán atendidos?

¿Cuáles son las tareas principales que serán abordadas?

¿Qué tareas corresponden a qué categoría de usuarios?

¿Los recursos disponibles son competitivos con la información levantada?

Las preguntas anteriores son claves para la construcción de una aplicación hipermedial⁸ exitosa, ya que a través de estas preguntas se puede recabar las bases necesarias para la

⁶**Stakeholders:** Cualquier persona o entidad que es afectada por las actividades de una organización.

⁷**Casos de Uso:** Descripción de las actividades procesos necesarios para el desarrollo de una aplicación.

construcción de la misma; sin embargo, mientras mayor sea el nivel de profundidad de la recolección de datos, mayor probabilidad de realizar una aplicación adecuada a las necesidades de los usuarios.(Ramos & Anay, sf)

La metodología OOHDM propone dividir esta etapa en 5 subetapas:

- Identificación de Roles y Tareas
- Especificación de escenarios
- Especificación de casos de uso
- Especificación de UIs
- Validación de Casos de Uso y UIs

- **Roles**

Esta subetapa se introduce cuidadosamente en el dominio del sistema y se identifican 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.

- **Tarea**

Por cada rol se identifican las tareas que deberá soportar la aplicación.

- **Especificación de escenarios**

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

- **Especificación de los 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 una descripción a detalle de las actividades y procesos necesarios.

⁸**Hipermedial:** Designa al conjunto de métodos o procedimientos para escribir, diseñar o componer contenidos que integren soportes tales como: texto, imagen, audio, video, mapas, entre otros.

Es importante identificar cuál es la información relevante encada uno de los escenarios, y así generar un caso de uso coherente.

➤ **Especificación de UIDs**

Los UIDs son los que permiten representar gráficamente, 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.

➤ **Validación de Casos de Uso y UIDs**

Para un buen desarrollo del sistema, se deberá interactuar con cada usuario para validar cada caso de uso y UID obtenidos. Cada usuario tendrá que interceder sólo en aquellos casos de uso y UIDs en donde participa.

3.5.2 DISEÑO O MODELO CONCEPTUAL

En esta fase se elabora un modelo conceptual representado por los objetos de dominio, basado en los diagramas de clases y secuencia. *Según Koch (2002): La finalidad principal durante esta fase es capturar el dominio semántico de la aplicación en la medida de lo posible, teniendo en cuenta el papel de los usuarios y las tareas que desarrollan.*

Esta fase da como resultado un modelo de clases relacionadas, en donde se dividen en subsistemas. El modelo conceptual está compuesto por clases, relaciones y subsistemas. OOHDM provee un modelo similar al de clases de UML con pequeñas extensiones.

FASE	DISEÑO CONCEPTUAL
Resultados	Diagramas de clases y secuencia, divididos en subsistemas y relaciones.
Elementos	Técnicas de modelado de orientación a objetos y diseño.
Mecanismos	Clasificación, generalización, agregación y especificación.
Finalidad del diseño	Modelo semántico de la aplicación

Tabla 4.-Diseño conceptual de OOHDM

Fuente: autores(2013)

3.5.3 DISEÑO NAVEGACIONAL

Por medio del modelo navegacional se representa una aplicación. La fase de diseño navegacional permite tener en cuenta las tareas que el usuario va a desempeñar sobre el sistema, para esto se debe partir del esquema conceptual realizado en la fase anterior. Se debe tomar en cuenta que sobre un mismo modelo conceptual se pueden desarrollar varios modelos navegacionales, donde cada uno generará una aplicación diferente. La estructura de navegación de una aplicación hipertexto está definida por un diagrama de clases de navegación específica, muestra una posible vista del hipertexto generada a través de una serie de clases navegacionales que son tipos predefinidos de clases conformados por: Nodos, enlaces y Estructuras de acceso, que se enmarcan dentro de un contexto navegacional.

La semántica de los nodos y los enlaces son bastante frecuentes en aplicaciones hipertexto, las estructuras de acceso, que son los índices o recorridos guiados que representan los posibles caminos de acceso a los nodos y enlaces de forma específica en cada aplicación.

Nodos: Los nodos son repositorios básicos de información de las aplicaciones hipertexto. Se determinan como vistas orientadas a objetos de las clases especificadas durante la fase de diseño conceptual, además los nodos contienen atributos tipos básicos tales como de tipo de sonido o imágenes y enlaces.

Enlaces: Los enlaces identifican las relaciones de navegación que puede explorar el usuario.

Estructuras de Acceso: Funcionan como índices o diccionario, ayudando al usuario final a encontrar de forma rápida y eficaz la información deseada.

Contexto Navegacional: Para un buen diseño de una aplicación de hipertexto, hay que predecir los caminos del usuario, y así evitar información redundante. Está compuesto por un conjunto de nodos, de enlaces, de clases de contexto y de otros contextos navegacionales. Estos son introducidos desde clases de navegación enlaces, nodos o estructuras de acceso, pudiendo ser definidas por extensión o de forma implícita.

3.5.4 DISEÑO DE INTERFAZ ABSTRACTA

Una vez finalizada las estructuras navegacionales, será necesario especificar los diferentes aspectos de la interfaz; se define la forma en la cual los objetos navegacionales pueden aparecer, es decir, especifica la estructura y el comportamiento de la interface del sistema hipertexto con el usuario.

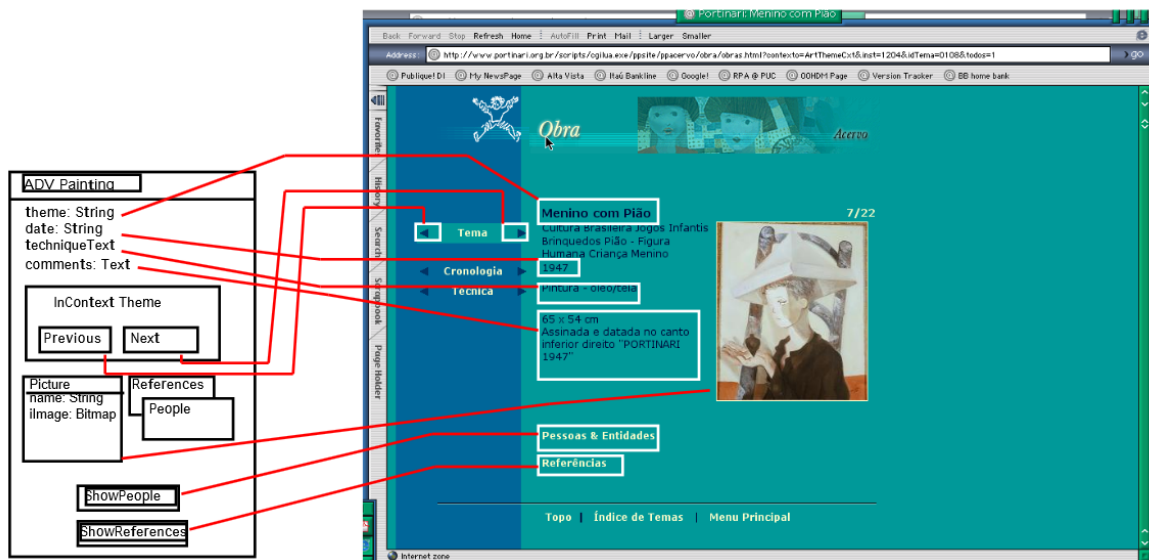


Figura 3. Vista del Diseño de interfaz abstracta

Fuente: (Lapuente, Hipertexto, 2013)

3.5.5 IMPLEMENTACIÓN.

Una vez obtenidas las fases anteriores, se procede a la implementación del diseño, es decir se debe llevar los objetos a un lenguaje concreto de programación, y así obtener la implementación de la aplicación, es decir en esta fase se toma en cuenta el entorno particular en el cual se va a correr la aplicación.

Para comenzar con la implementación, el desarrollador debe elegir dónde almacenará los objetos y con qué lenguaje o herramienta desarrollará las interfaces.

Al llegar a esta fase, se debe especificar los ítems de información que son parte del dominio del problema. Se debe identificar también, cómo son organizados los ítems de acuerdo con el perfil del usuario y su tarea; decidir qué interfaz debería ver y cómo debería comportarse. A fin de implementar todo en un entorno web, el diseñador debe decidir además qué información debe ser almacenada (Carrillo, grupo eumed.net, 2009).

3.6 AMBIENTE DE DESARROLLO

Para el ambiente de desarrollo de la aplicación se utilizarán las siguientes herramientas.

Base de datos	PostgreSQL
Servidor web	Apache Tomcat 7.0
Lenguaje de programación	Java
Plataforma de desarrollo	Netbeans 7.1.2
Framework	JSF 2.0
Orm	Hibernate
Editor de imágenes	Gimp 2.6.0
Editor de audio	Audacity 1.2.4
Editor de video	Avidemux

Figura 4. Herramientas de Desarrollo

Fuente: Autor

3.6.1 ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

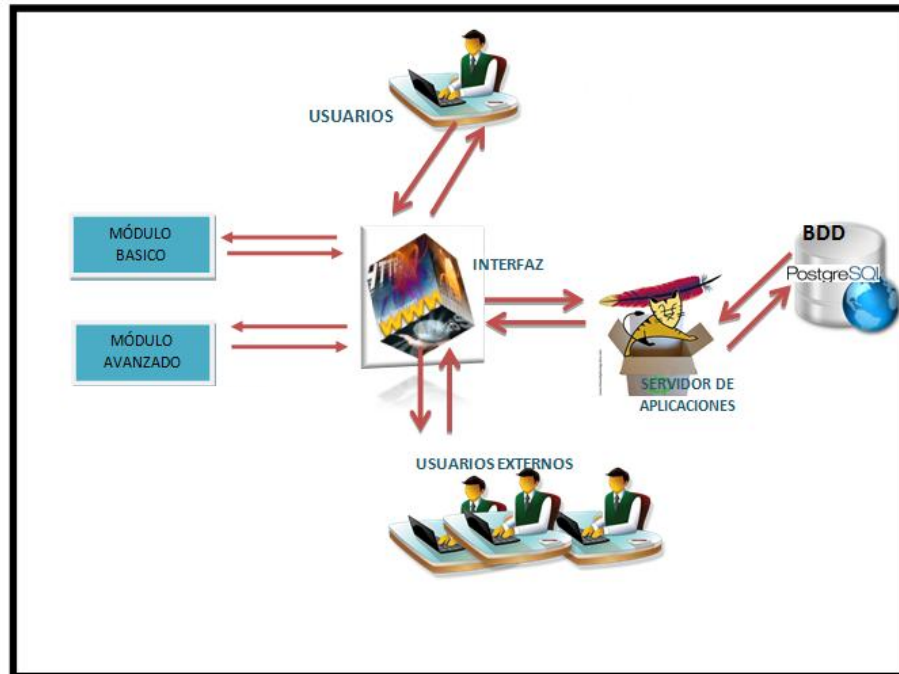


Figura5.Arquitectura Tecnológica
Fuente: Autor

3.6.2 BASE DE DATOS

La base de datos a utilizar es PostgreSQL9.0.

"PostgreSQL es un gestor de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD, muy conocido y usado en entornos de software libre, soporta un conjunto de funciones avanzadas. Utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará al resto del sistema continuará funcionando".(Martínez, 2009)

3.6.3 SERVIDOR WEB

Como servidor web se seleccionó Apache Tomcat el cual es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix, Microsoft Windows, Macintosh y otras.

Se seleccionó este servidor web por su excelencia, su posibilidad de configurar, robustez y escalabilidad(Elvira, 2012); a continuación varias de sus características:

- Apache es una tecnología gratuita de código abierto.
- Corre en múltiples Sistemas Operativos.
- Apache es un servidor altamente configurable de diseño modular.
- Permite personalizar la respuesta ante posibles errores que se puedan dar en el servidor.
- Es un servidor web ya que gestiona solicitudes y respuestas Http (incluye el servidor Apache) gracias a sus conectores Http. (Durán & Medel, 2007)

3.6.4 ENTORNO DE DESARROLLO

Para el entorno de desarrollo se eligió Netbeans 7.1.2, debido a su soporte para con jsp, jsf. Integración con PostgreSQL entre otras características. Además de su gran acogida para el desarrollo de aplicaciones web.

3.6.4.1 Lenguaje de Programación

Como lenguaje de programación se eligió JavaServer Faces (JSF), dado que el sistema está orientado a la web. Simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE.

Es un lenguaje para la creación de sitios web dinámicos, acrónimo de Java Server Pages. Está orientado a desarrollar páginas web en Java. Posee un motor de páginas basado en los servlets de Java. Para su funcionamiento es necesario tener instalado un servidor Tomcat. (González, 2009)

3.6.4.2 Herramientas para la Creación y Edición del video

➤ EDITOR IMÁGENES

Para la edición de imágenes se eligió la herramienta Gimp2.6, es un programa libre y está disponible bajo la Licencia pública general de GNU. Se puede realizar todo tipo de tareas como edición de imágenes, incluyendo retoques fotográficos, composición de imágenes y creación de imágenes. Además se puede automatizar procesos mediante macros, biblioteca de controles gráficos, creación de gráficos y logos, combinación de imágenes, usando un paradigma de capas, conversión entre distintos formatos de imágenes, creación de animaciones sencillas. (Quiñones & Anti, 2010)



➤ EDITOR DE AUDIO

Para la edición de audio se escogió Audacity, es una aplicación informática multiplataforma libre, que se puede usar para grabación y edición de audio, fácil de usar, distribuido bajo la licencia GPL.



Es una aplicación que se utiliza para crear o mezclar sonidos o grabaciones que están en los archivos de la computadora o máquina donde el usuario lo esté realizando para hacer el trabajo que desea.

Estas son algunas características de Audacity son:

- Grabar audio en vivo.
- Convertir cintas y grabaciones a sonido digital o CD.
- Editar archivos MP3, WAV y AIFF.

- Cortar, copiar, unir y mezclar sonidos.
- Cambiar la velocidad o el tono de una grabación.(Grupo de desarrollo de Audacity, 2013).

➤ EDITOR DE VIDEO

Inicialmente se había establecido utilizar la herramienta **Cinelerra**, pero debido a que los repositorios de esta aplicación se encontraban obsoletos, fue necesario cambiara **Avidemux** que dispone también de las características que se necesita para la edición y exportación de los videos educativos de la aplicación web “Manitos Mágicas”.

Avidemuxes una aplicación de edición de video gratuito, diseñada para la edición y procesado de video, realiza acciones simples como cortar, filtrar, codificar, entre otras acciones. Admite varios tipos de archivo, incluyendo AVI, archivos MPEG compatibles con DVD, MP4 y ASF, además de ser independiente de la plataforma.



Características:

- Filtros y opciones básicas de edición.
- Posibilidad de copiar audio y video (demultiplexación)
- Opciones de codificación avanzadas
- Acepta formatos de vídeo: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, MJPEG, entre otros, menos WMV.
- Soporta Formatos de audio :AAC, AC3, MP3, MP2, WAV y WMA.
- Exporta formatos de archivo :AVI, ASF, Flash Video, Imágenes: (BMP, JPEG, PNG), Matroska, MPEG PS, TS, NuppelVideo, OGM, QuickTime, MP4 y 3GPP

3.7 INGENIERÍA DE IMPLEMENTACIÓN

3.7.1 ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

3.7.1.1 Alcance

Esta aplicación está enfocada al proceso de la enseñanza-aprendizaje de niños con capacidades diferentes en la Unidad Educativa de sordos del Gobierno Provincial de Imbabura, estará dirigida a los niños del nivel básico de la institución que sería el segundo año de educación básica con el módulo aplicativo básico. Estará formada por el módulo: Aplicación para el proceso de enseñanza-aprendizaje con lenguaje de señas, módulo básico; los temas se derivan de la documentación con la que cuenta la Unidad Educativa.

Módulo: Aplicación para proceso enseñanza-aprendizaje del lenguaje de señas, módulo básico

Unidades y contenidos:

1. Abecedario
 - 1.1. Vocales
 - 1.2. Consonantes
2. Alimentación
 - 2.1. Dulces y Grasas
 - 2.2. Lácteos
 - 2.3. Legumbres
 - 2.4. Proteínas
 - 2.5. Vegetales
 - 2.6. Frutas
 - 2.7. Cereales
 - 2.8. Líquidos
 - 2.9. Comidas
 - 2.10. Otros
3. Ropa
 - 3.1. Prendas de vestir
4. Útiles

- 4.1. Útiles de aseo
- 4.2. Útiles escolares
- 4.3. Útiles de curación
- 4.4. Útiles de limpieza
- 4.5. Útiles de mesa
5. Inteligencia
 - 5.1. Tiempo
 - 5.2. Días de la semana
 - 5.3. Meses del año
 - 5.4. Números
6. Sociedad
 - 6.1. Familia
 - 6.2. Deportes
 - 6.3. Saludos
 - 6.4. Medios de transporte
7. Entorno natural
 - 7.1. Animales
 - 7.2. Colores
 - 7.3. Partes de la casa

3.7.2 FUNCIONES

Las funciones que realizará la aplicación son:

- Exploración de contenidos en un Menú que muestran los submódulos.
- Cada submódulo presenta temas basados en la estructura del alcance presentado.
- Cada tema contendrá el video correspondiente al lenguaje de señas.
- Cada tema presenta el título e imagen para mejor aprendizaje.
- Se presenta una pequeña evaluación que se hace para comprobar los conocimientos adquiridos al estudiar una Unidad.
- Se cuenta con la opción de regreso al Menú principal y Salir de la aplicación.

3.7.3 USUARIOS

ADMINISTRADOR:

- Encargado de enseñar la manipulación de la aplicación.

CLIENTE:

- Persona Sorda total o parcial.
- Persona Oyente, debido a que la información es útil para el docente y estudiante, así como también para sus familiares o personas interesadas en aprender el Lenguaje de señas.

3.7.4 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

3.7.4.1 Ingreso al Sistema

El usuario podrá ingresar al sistema luego de haberse logueado, en el caso de no tener una cuenta en el sistema debe registrar sus datos personales para tener acceso a la aplicación.

3.7.4.2 Menú

El usuario puede elegir entre 4 pestañas:

- **Unidades**
Esta pestaña muestra las unidades o submódulos que contiene el módulo básico.
- **Perfil**
Muestra los datos personales del usuario los mismos que puede modificar cuando él lo desee en esta misma pestaña.
- **Calificaciones**
Contiene el historial de calificaciones obtenidas en las evaluaciones realizadas.

3.7.4.3 Unidades-Contenidos-Temas

- Al seleccionar una Unidad se desplegarán los contenidos de la misma.
- Al seleccionar un contenido se desplegarán los temas que éste contiene.

- Al seleccionar un tema específico se desplegará el contenido multimedia correspondiente, es decir se mostrará la imagen, video, texto y sonido.
- En cada ventana el usuario tiene las opciones para regresar a la lista de Contenidos o Unidades de la aplicación.

3.7.4.4 Evaluación

Dentro de la ventana de contenidos de una Unidad, al finalizar el estudio de los mismos, se habilita al usuario la opción de “Evaluar”. Cuando el usuario seleccione esta opción debe responder 5 preguntas que se presentarán aleatoriamente.

Al finalizar las 5 preguntas se mostrarán los resultados obtenidos; y las opciones de mirar la evaluación con las respuestas correctas, regresar al Menú y salir de la aplicación.

3.7.4.5 Perfil

El usuario puede modificar sus datos personales incluyendo la clave para el ingreso al sistema.

3.7.5 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES SEGÚN OOHDM

3.7.5.1 Identificación de roles y tareas

La aplicación puede cumplir los siguientes roles.

- Cliente
- Administrador

Cada rol contiene tareas, a continuación se presentan las tareas correspondientes a cada rol.

3.7.5.1.1 Diagrama del rol cliente

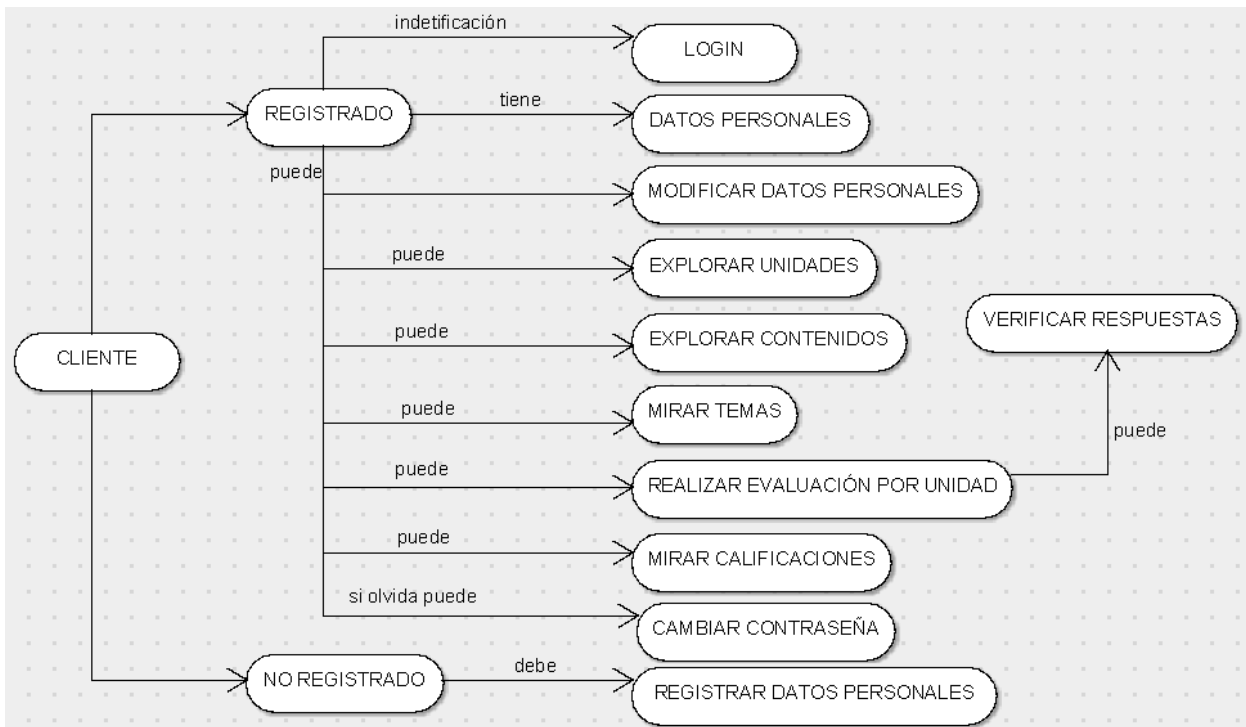


Figura 6. DIAGRAMA DE ROL -CLIENTE

Fuente: el autor

3.7.5.1.2 Diagrama del rol administrador

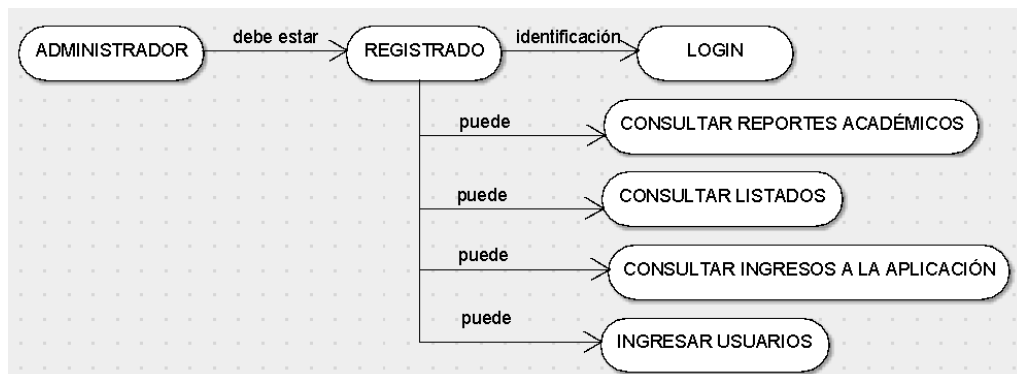


Figura 7. DIAGRAMA DE ROL - ADMINISTRADOR

Fuente: el autor

3.7.5.2 Especificación de Escenarios

Esta etapa describe cada una de las tareas que realizará cada usuario.

✓ **Ingresar**

El usuario puede ingresar al sistema ingresando el usuario y clave, si estos no son correctos acceden al menú principal.

✓ **Modificar datos personales**

El usuario puede modificar los datos personales luego de tener acceso al menú principal.

✓ **Explorar unidades, contenidos y temas**

La estructura de la aplicación está debidamente organizada y dividida en Unidades, éstas en contenidos y éstos a su vez tendrán una lista de temas finales.

✓ **Consultar calificaciones**

El usuario tiene acceso al reporte de notas de cada evaluación siempre y cuando las haya realizado, caso contrario aparecerá el mensaje correspondiente.

✓ **Realizar evaluación**

El usuario cliente puede realizar la evaluación propuesta para cada Unidad, lo cual permite ejercitar lo aprendido en el estudio de cada Unidad.

✓ **Modificar, ingresar, eliminar usuarios**

Después de haber realizado el logueo correspondiente el usuario puede modificar información, ingresar y eliminar usuarios.

✓ **Consultar Reportes estadísticos**

El administrador puede realizar consultas sobre estadísticas, ingreso al módulo entre otras consultas.

✓ **Cambiar contraseña**

En caso de que el cliente haya olvidado la contraseña, él puede cambiar su contraseña luego de ingresar su usuario, el correo y fecha de nacimiento, si estos datos son correctos puede cambiar su contraseña y acceder al sistema.

3.7.5.2.1 Tareas del rol administrador

✓ **Insertar / modificar y eliminar usuarios**

El usuario administrador podrá insertar, eliminar o modificar datos de los usuarios en el sistema.

3.7.5.2.2 Tareas del rol cliente

✓ **Registrarse en el sistema**

El cliente puede ingresar datos personales en el sistema para crear una cuenta.

3.7.5.3 Especificación de Casos de Uso

A continuación se presenta el diagrama de caso de uso a nivel general.

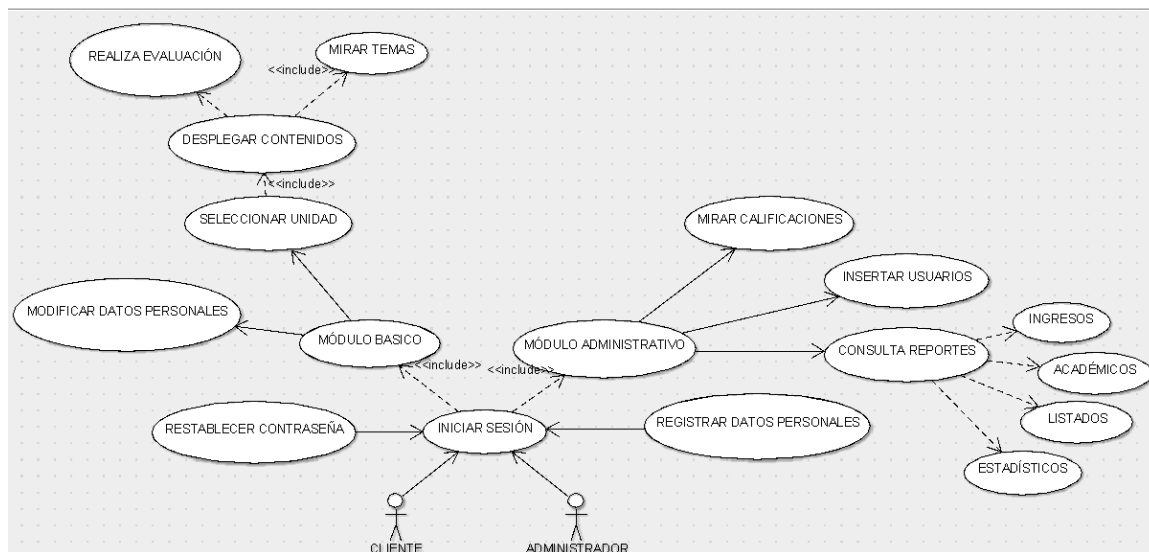


Figura 8. DIAGRAMA CASO DE USO GENERAL

Fuente: el autor

3.7.5.4 ESPECIFICACIÓN DE DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN DE USUARIOS-UIDs

Para cada uno de los diagramas se ha tomado en cuenta el caso de uso a nivel general anterior.

3.7.5.4.1 Acceder al sistema – cliente

- ✓ Iniciar sesión
- ✓ Registrar datos personales
- ✓ Ingresar Sistema

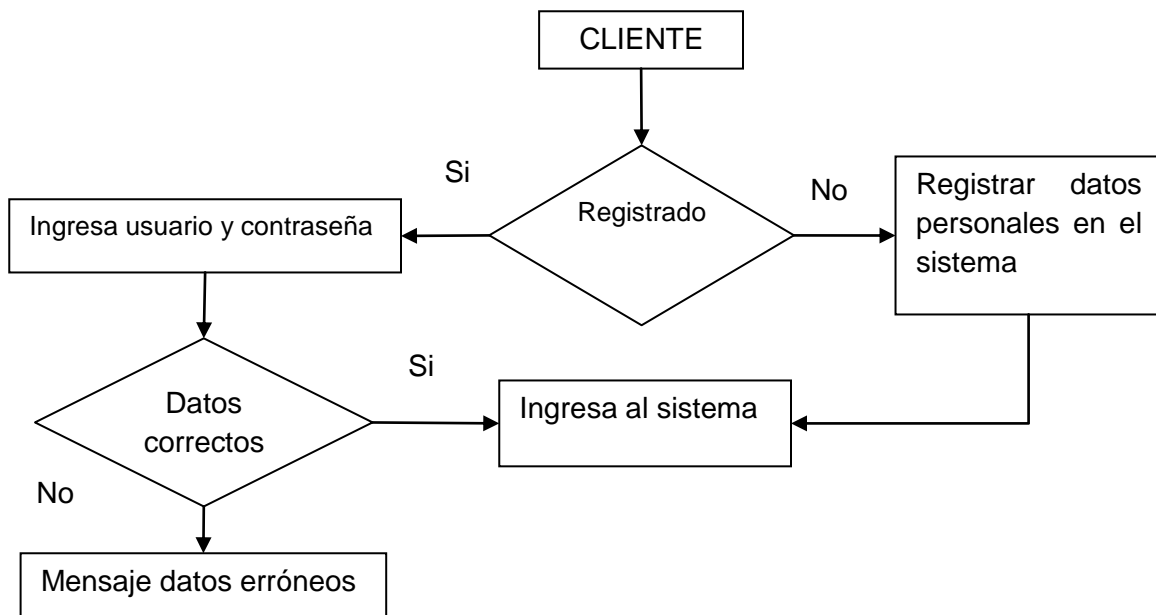


Figura 9. UID – Acceder al sistema - cliente

Fuente: el autor

3.7.5.4.2 Acceder al sistema – administrador

- ✓ Iniciar sesión
- ✓ Ingresar al sistema

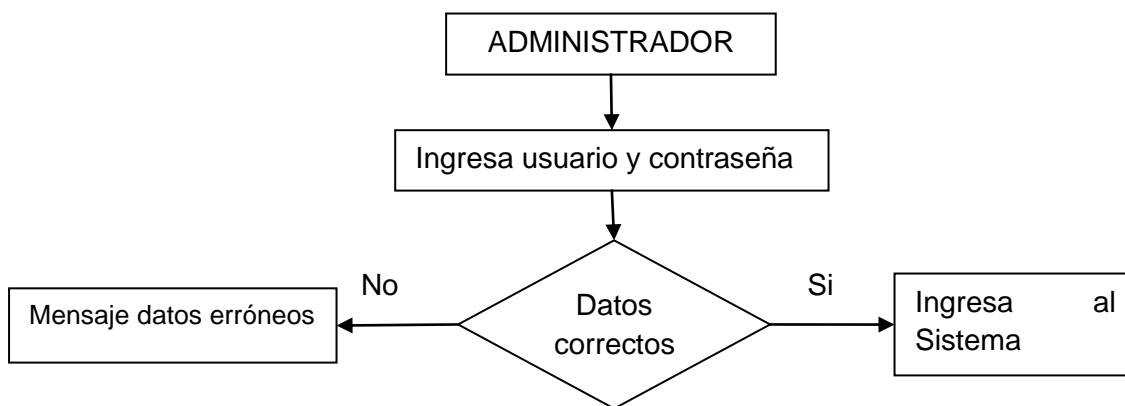


Figura 10. UID – Acceder al sistema- administrador

Fuente: el autor

3.7.5.4.3 Acceder opciones de usuario

- ✓ Modificar datos personales

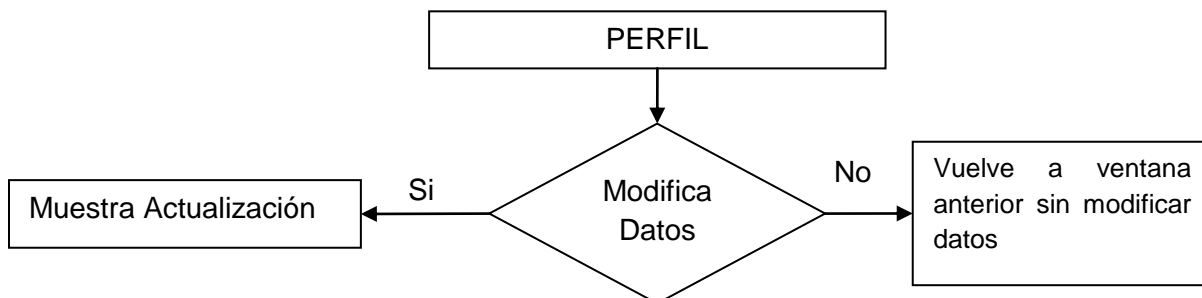


Figura 11. UID- Acceder opciones de usuario

Fuente: el autor

3.7.5.4.4 Acceder a temas

- ✓ Selecciona Unidad
- ✓ Desplegar contenidos
- ✓ Mirar temas

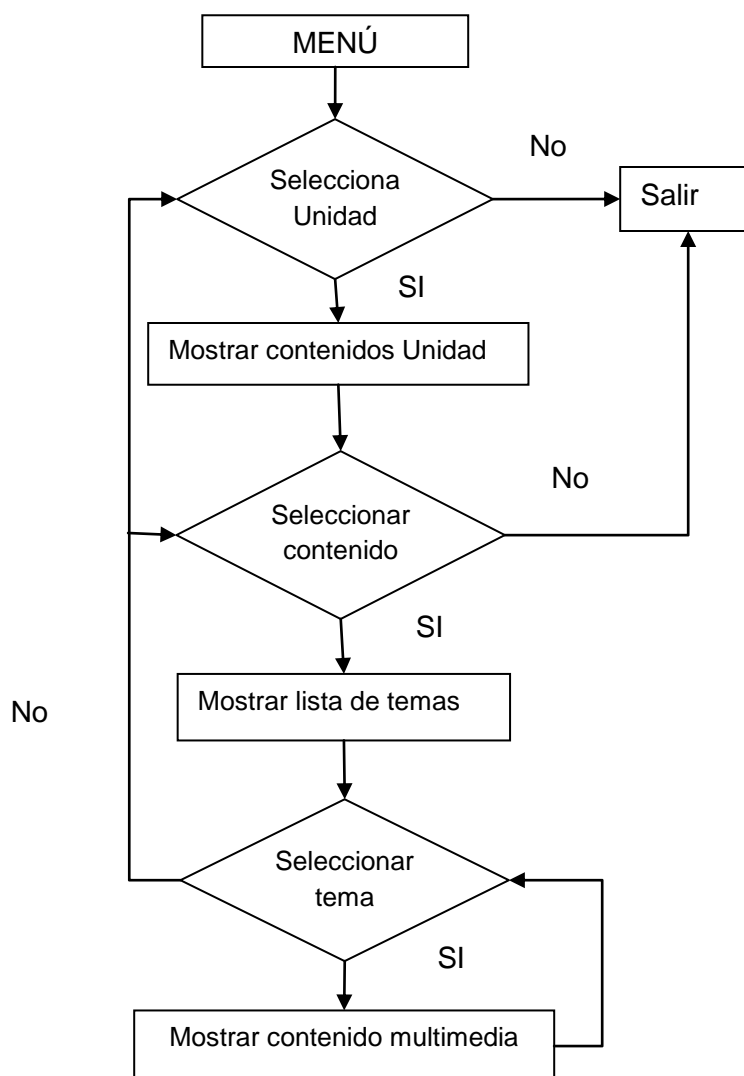


Figura 12. UID – Acceder a tema

Fuente: el autor

3.7.5.4.5 Resolver evaluación de unidad

- ✓ Estudiar todos los contenidos de Unidad

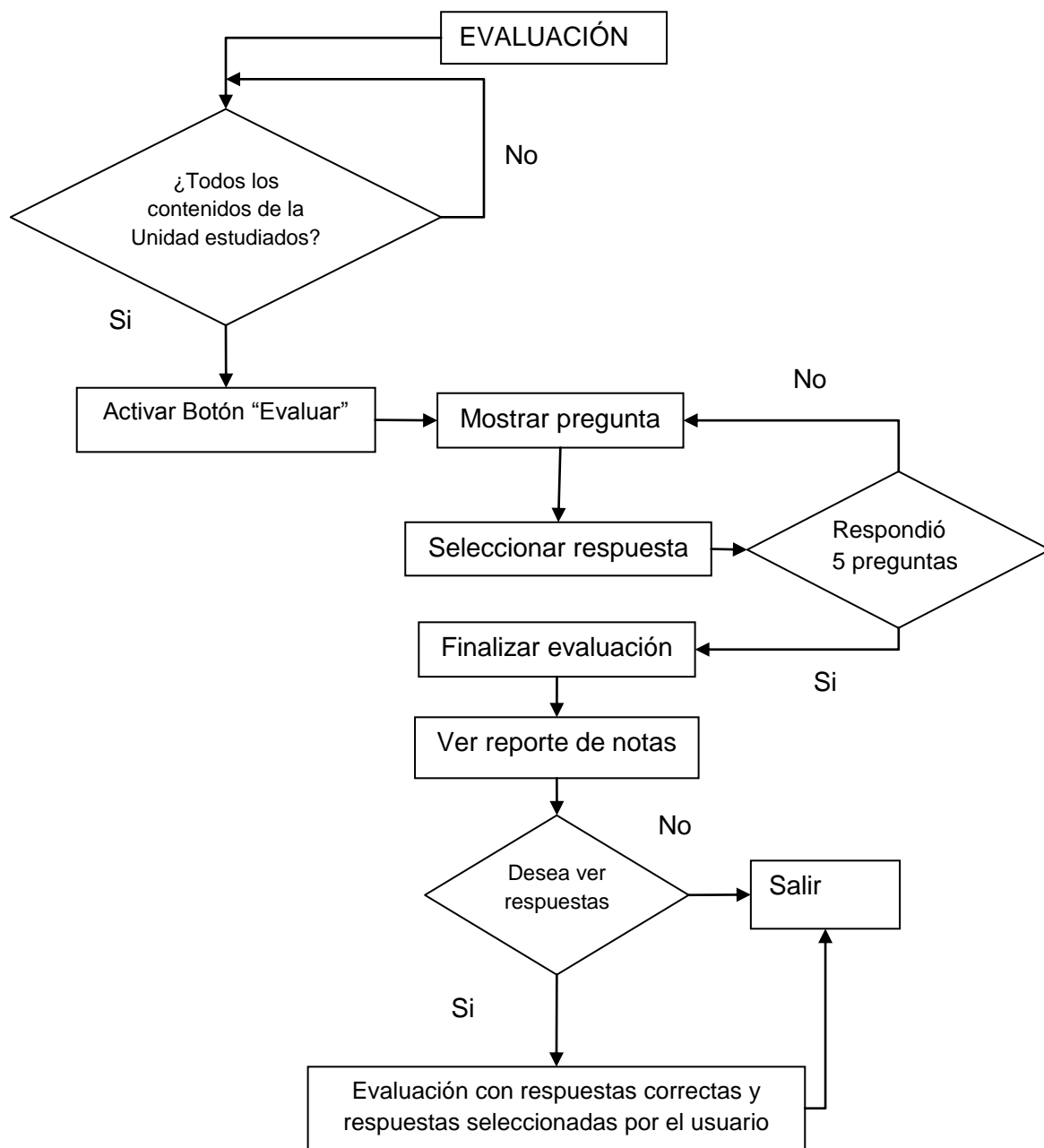


Figura 13. UID – Resolver evaluación de unidad

Fuente: los Autores

3.7.5.4.6 Consultar Calificaciones

- ✓ Consultar calificaciones

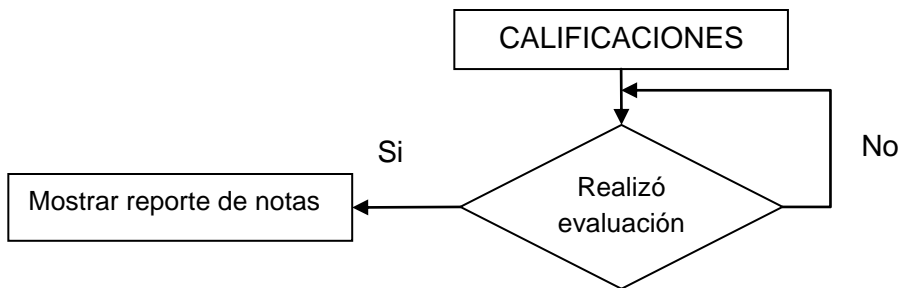


Figura 14. UID – Consultar calificaciones

Fuente: el autor

3.7.5.4.7 Gestionar usuarios

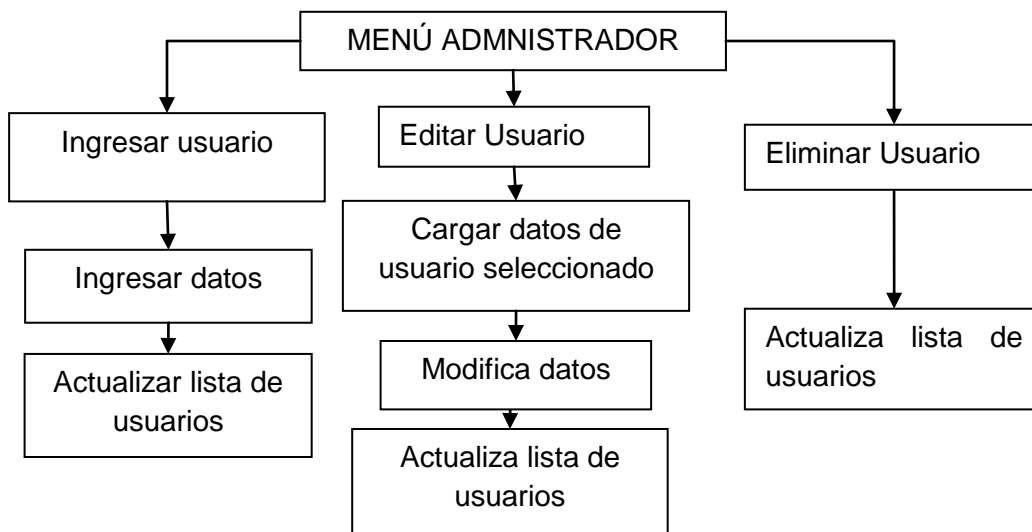
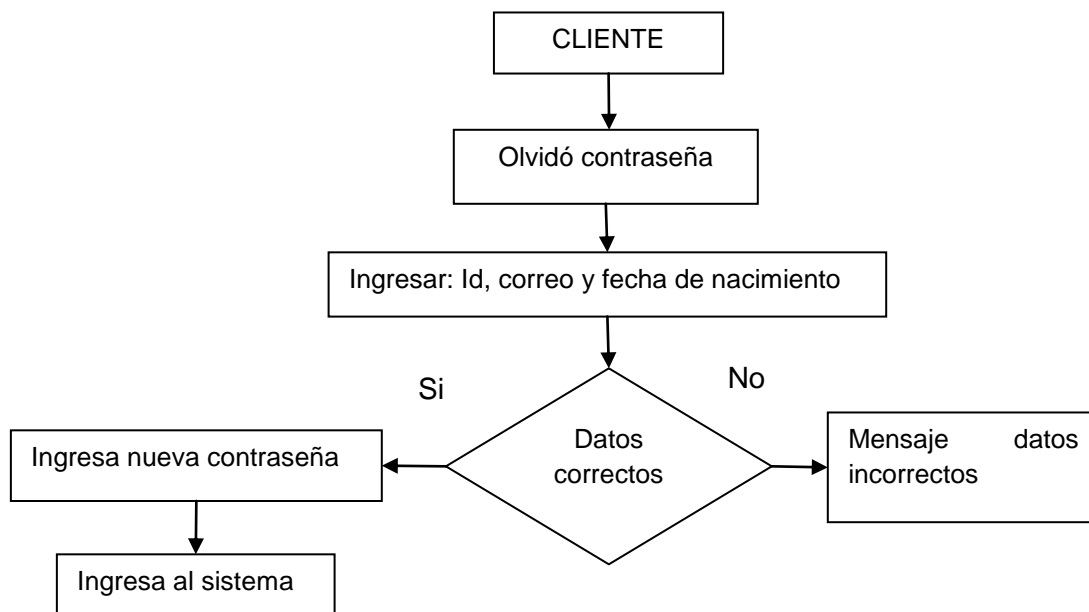


Figura 15. UID – Gestionar usuarios

Fuente: el autor

3.7.5.4.8 *Cambiar clave***Figura 16.** UID-Cambiar contraseña

Fuente: el autor

3.8 DISEÑO DE LA APLICACIÓN

3.8.1 DISEÑO CONCEPTUAL

3.8.1.1 Diagrama de clases conceptuales

Esta sección muestra las relaciones de todas las clases que comprende el sistema, es decir, una vista clara de la estructuración del sistema a desarrollarse.

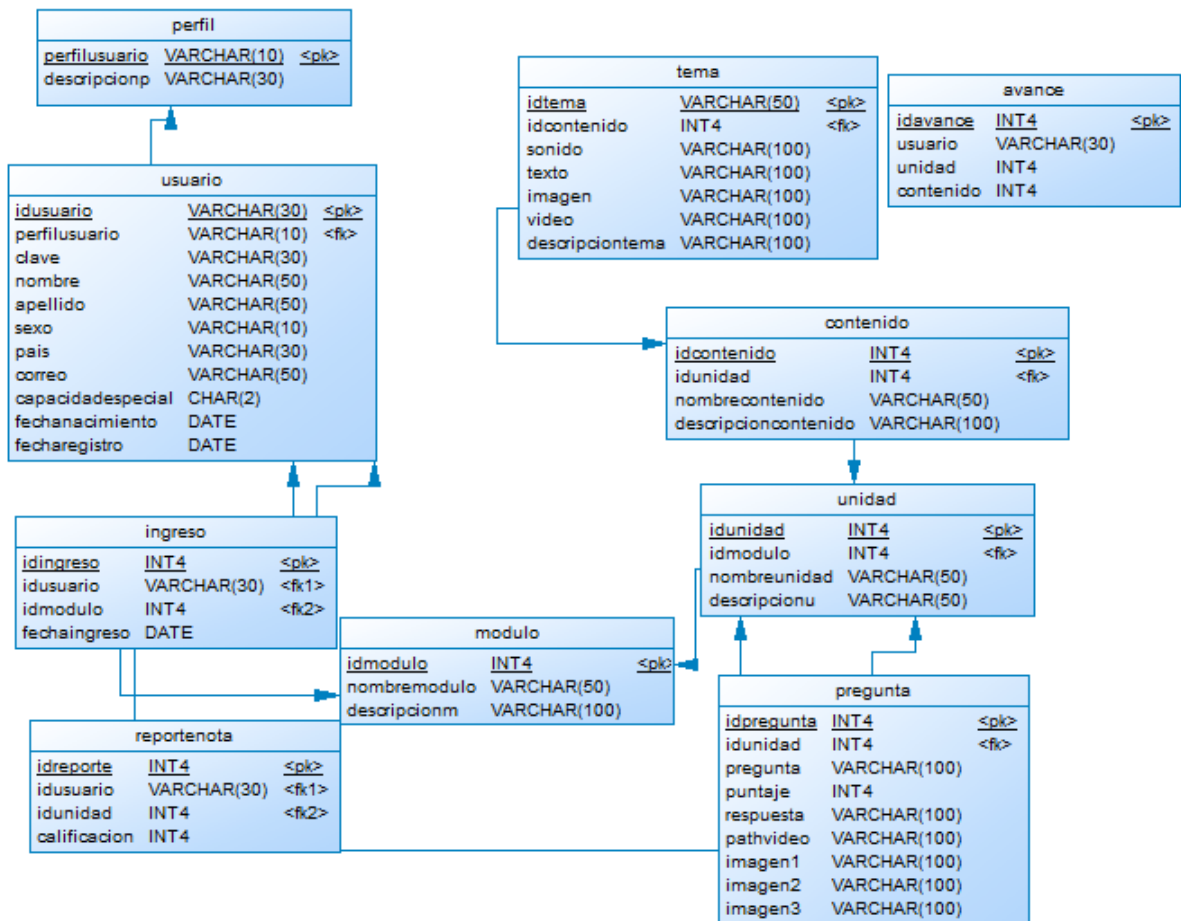


Figura 17. Diagrama de clases Conceptuales

Fuente: el autor

3.8.1.2 Especificación de clases conceptuales

3.8.1.2.1 Perfil

La clase Perfil contiene toda la información de los perfiles con el que cuenta la aplicación. Su estructura es la siguiente:

Figura 18. Clase Perfil

Fuente: el autor

perfil	
perfil usuario	: string
descripcionp	: string

3.8.1.2.2 Usuario

La clase Usuario contiene la información personal de cada uno de los usuarios registrados en el sistema y está estructurada de la siguiente manera:

Figura 19. Clase Usuario

Fuente: el autor

usuario	
Idusuario	: string
Clave	: string
Nombre	: string
Apellido	: string
Sexo	: string
País	: string
Correo	: string
capacidadespecial	: char
fechanacimiento	: date
fecharegistro	: String
perfilusuario	: perfil

3.8.1.2.3 Módulo

La clase Módulo contiene la información de los módulos de aprendizaje con los que cuenta la aplicación y su estructura es:

Figura 20. Clase Módulo

Fuente: el autor

modulo	
Idmodulo	: int
nombremodulo	: string
descripcionm	: string

3.8.1.2.4 Ingreso

La clase Ingreso contiene la información acerca de los accesos realizados por los usuarios a la aplicación, para mejor comprensión, su estructura es:

Figura 21. Clase Ingreso

Fuente: el autor

ingreso	
indingreso	: int
Idmodulo	: modulo
Idusuario	: usuario
Fechaingreso	: date

3.8.1.2.5 *Unidad*

La clase Unidad contiene la información de las unidades que se estudian en determinado módulo. La siguiente figura muestra su estructura:

Figura 22. Clase Unidad

Fuente: el autor

unidad	
idunidad	: int
idmodulo	: modulo
nombreunidad	: string
descripcionu	: string

3.8.1.2.6 *Contenido*

En la clase Contenido se encuentra la información de los contenidos a estudiar dentro de una Unidad elegida y está estructurada de la siguiente manera:

Figura 23. Clase Contenido

Fuente: el autor

contenido	
Idcontenido	: int
Idunidad	: unidad
nombrecontenido	: string
descripcioncontenido	: string

3.8.1.2.7 Tema

Esta clase contiene cada uno de los temas del contenido seleccionado. La siguiente figura muestra su estructura:

Figura 24. Clase Tema

Fuente: el autor

tema	
Idtema	: string
Sonido	:string
Texto	: string
Imagen	: string
Video	: string
Idcontenido	: Contenido
descripciontema	: string

3.8.1.2.8 ReporteNota

Esta clase contiene información de los reportes de notas obtenidas en cada evaluación realizada por el usuario, está estructurada de la siguiente manera:

Figura 25. Clase ReporteNota

Fuente: el autor

reportenota	
idreporte	: int
idusuario	: usuario
calificacion	: int
idunidad	: unidad

3.8.1.2.9 Pregunta

La clase Pregunta contiene todas las preguntas que aparecerán de manera randómica en las evaluaciones de cada una de las unidades estudiadas, su estructura es:

Figura 26. Clase Pregunta

Fuente: el autor

pregunta	
idpregunta	: int
pregunta	: string
puntaje	: int
respuesta	: string
pathvideo	: string
idunidad	: unidad
imagen1	: string
imagen2	: string
imagen3	: string

3.8.1.2.10 Avance

Esta clase contiene información sobre contenidos estudiados en cada Unidad.

Figura 27. Clase Pregunta

Fuente: el autor

avance	
idavance	: int
usuario	: string
unidad	: int
contenido	: int

3.8.2 DISEÑO NAVEGACIONAL

La siguiente figura muestra un esquema general de la navegación de la aplicación web.

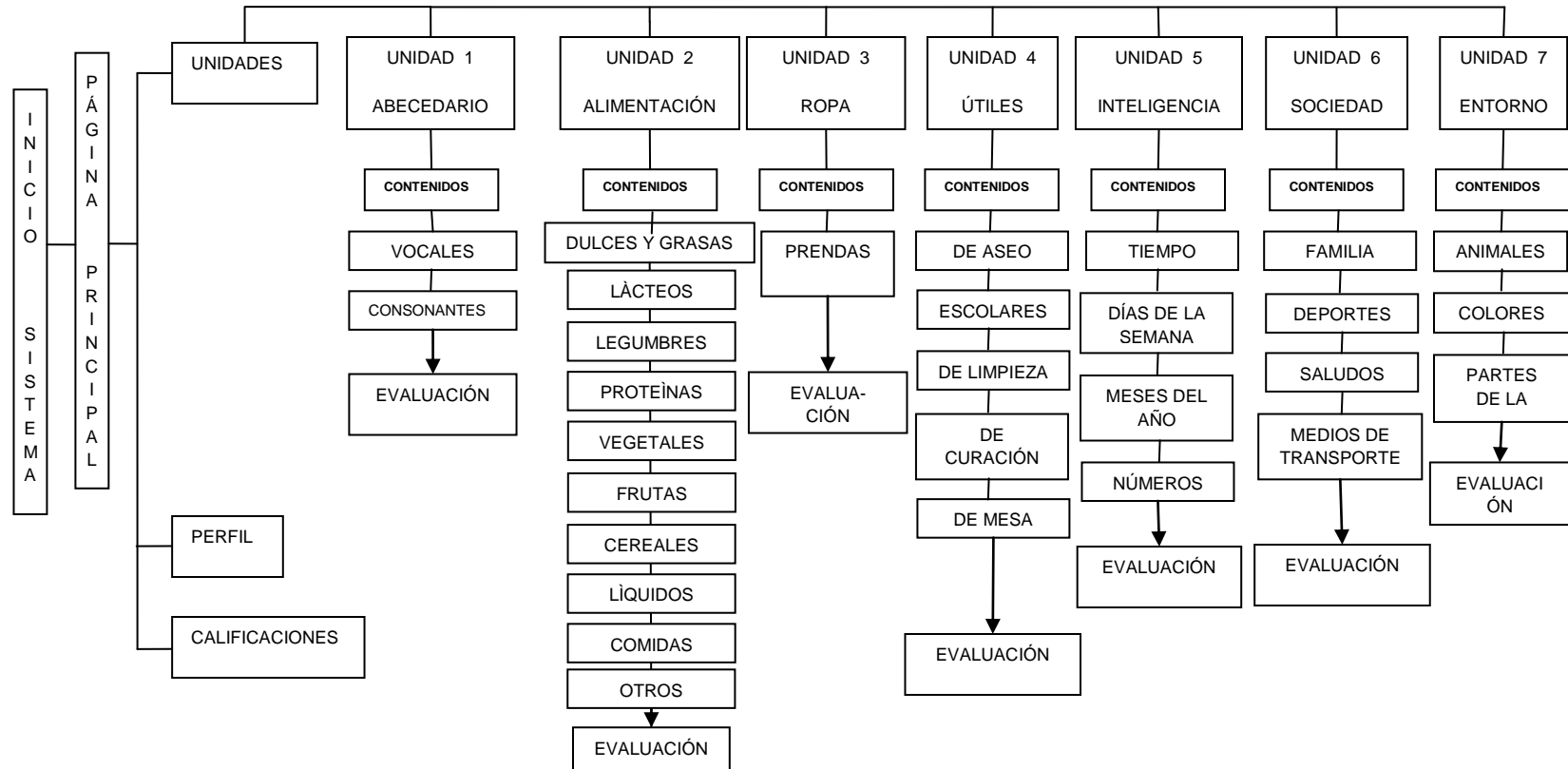


Figura 28. Diseño Navegacional

Fuente: el autor

3.8.2.1 Diagrama de clases navegacionales

El diagrama de clases navegacionales permite identificar los nodos y enlaces entre las clases, lo que permite tener una visión amplia de la forma de navegación en la aplicación.

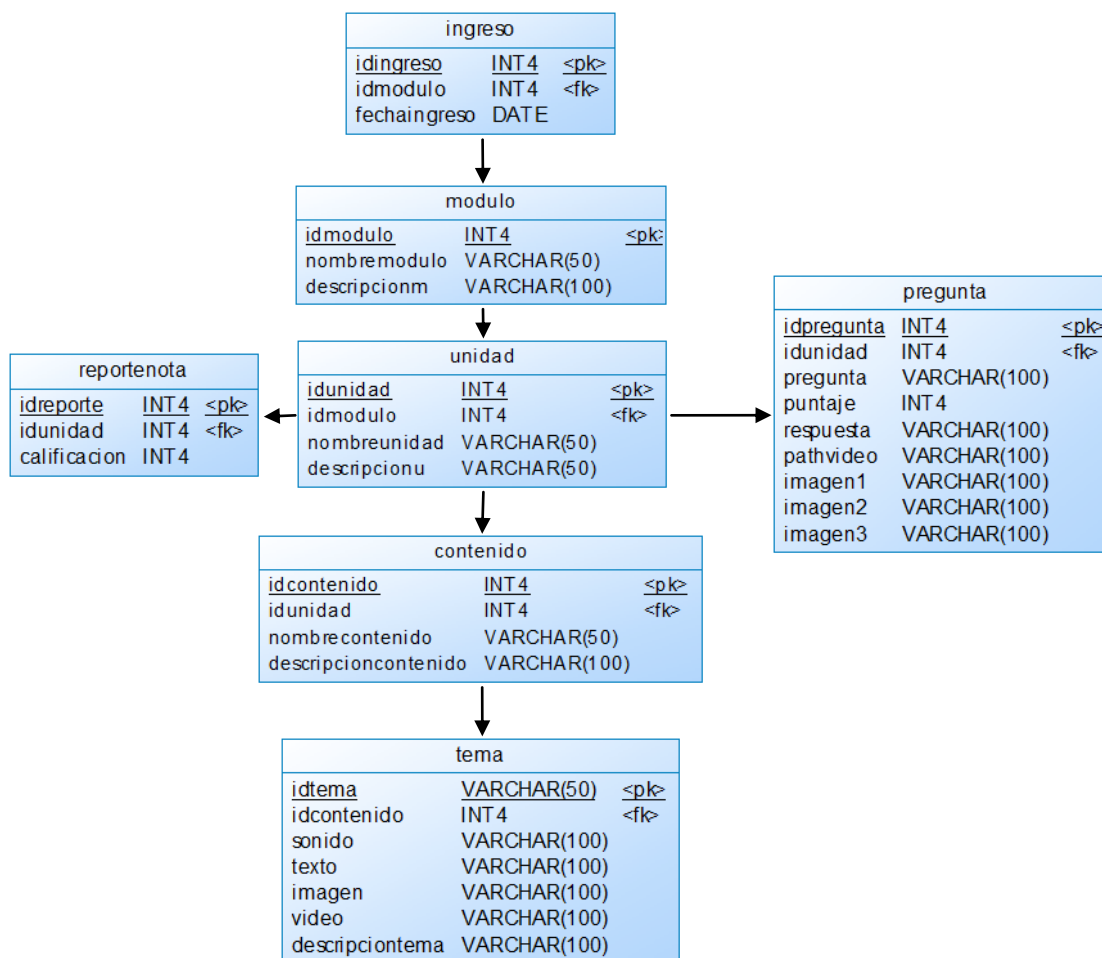


Figura 29. Diagrama de clases navegacional

Fuente: el autor

3.8.2.2 Diagrama de contexto navegacional

Este diagrama permite identificar la forma de navegación de nodos en el sistema.

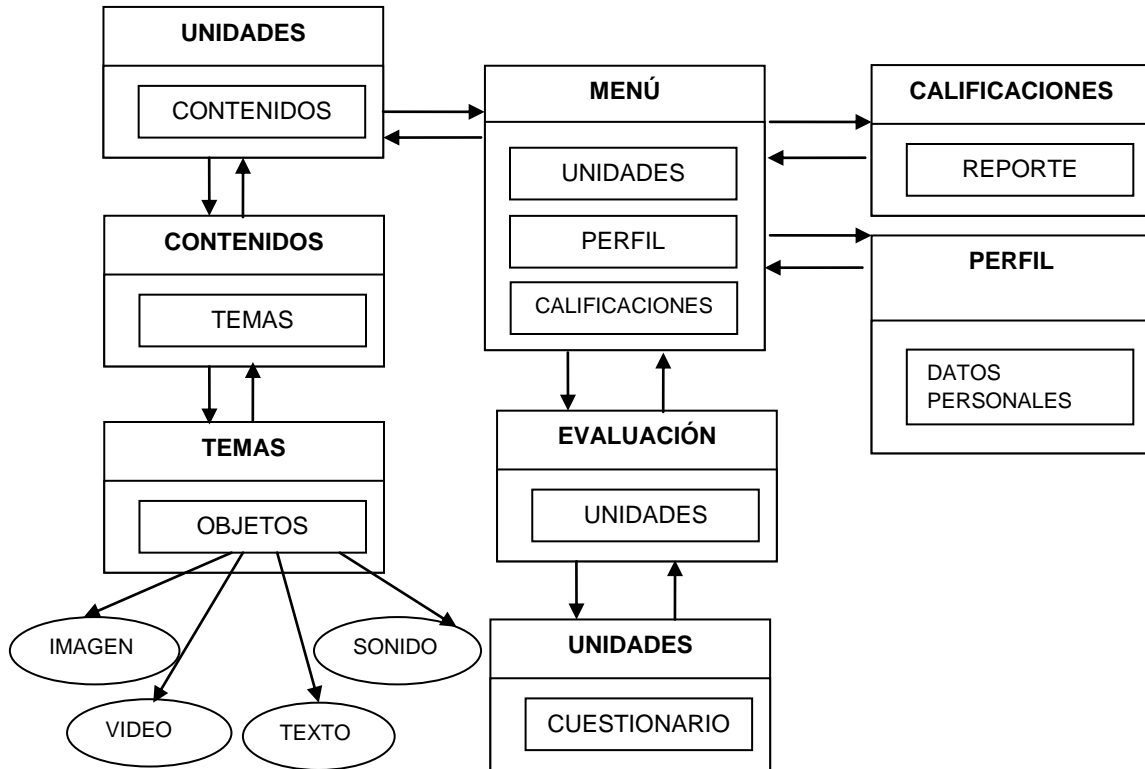


Figura 30. Diagrama de contexto navegacional
Fuente: el autor

3.8.2.3 Especificaciones del diagrama de contexto navegacional

MENÚ.- Este es el nodo principal de la aplicación, permite acceder a las Unidades de estudio:

- Abecedario
- Alimentación
- Entorno Natural
- Inteligencia

- Sociedad
- Útiles
- Vestimenta

Al mismo tiempo permite el acceso a opciones de: Perfil y Calificaciones.

UNIDADES.- Permite visualizar los contenidos a estudiar dentro de la misma.

CONTENIDOS.- Abarca todos los temas de estudio del contenido seleccionado anteriormente.

TEMAS.- Permite la selección de los temas a estudiar de determinado Contenido.

OBJETOS MULTIMEDIA.- Se refiere a la imagen, video, texto y sonido referente a un tema seleccionado.

IMAGEN, VIDEO, TEXTO, SONIDO.- Son elementos fundamentales dentro del estudio de un Tema, la presentación final del tema se basa en la combinación de estos elementos para un mejor aprendizaje.

EVALUACIÓN.- Permite que el usuario evalúe el conocimiento adquirido en el estudio de una Unidad.

CUESTIONARIO.- Este nodo muestra 5 preguntas randómicas, que el usuario deberá responder para finalmente obtener su calificación.

CALIFICACIONES.- Permite visualizar las calificaciones obtenidas en anteriores evaluaciones realizadas por el usuario.

REPORTE.- Presenta un historial de las evaluaciones realizadas y sus respectivas calificaciones.

PERFIL.- Permite al usuario visualizar su información personal, la misma que puede ser modificada si el usuario lo requiere.

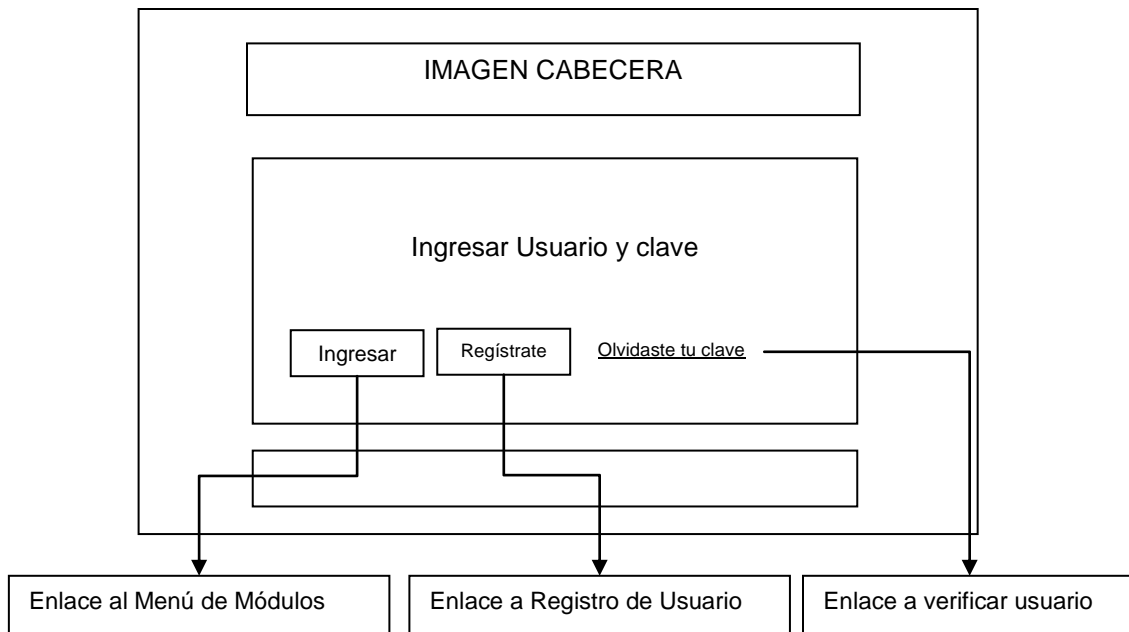
DATOS PERSONALES.- Es la información proporcionada por el usuario al momento de registrarse en la aplicación web.

3.8.3 DISEÑO INTERFAZ ABSTRACTA

3.8.3.1 ADV Ingreso al Sistema

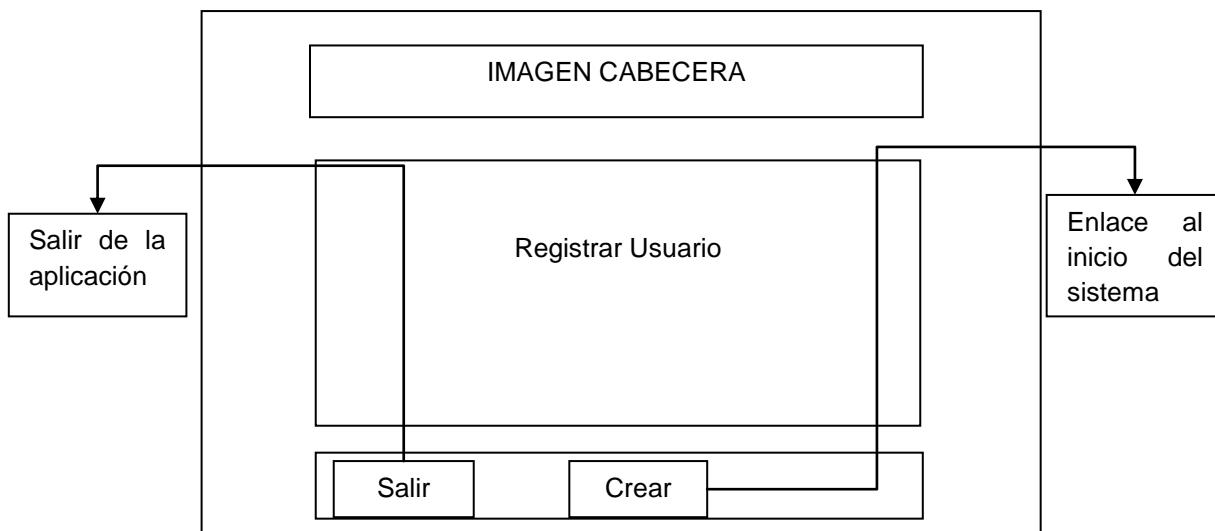
Esta pantalla permite el ingreso al Sistema mediante el botón: “Ingresar”, después de haber ingresado el usuario y clave correspondiente, en caso de estar registrada, el usuario puede crear una cuenta con el botón: “Regístrate”; además, dispone de la opción “Olvidaste tu contraseña” para cambiar la contraseña, si ésta fue olvidada por el usuario.

Figura 31. ADV Ingreso al Sistema
Fuente: el autor



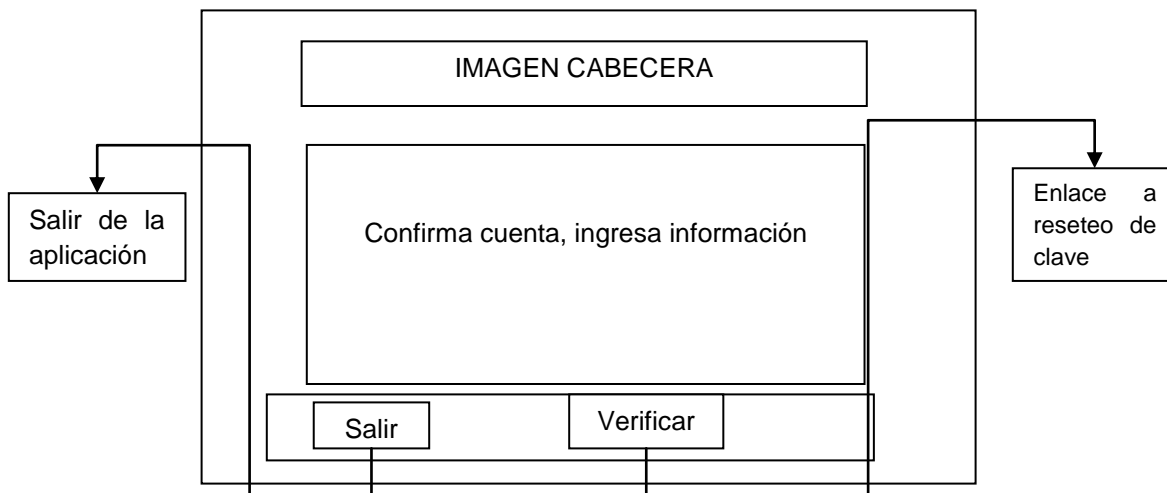
3.8.3.2 ADV Registro Usuario

Figura 32. ADV Registro Usuario
Fuente: el autor



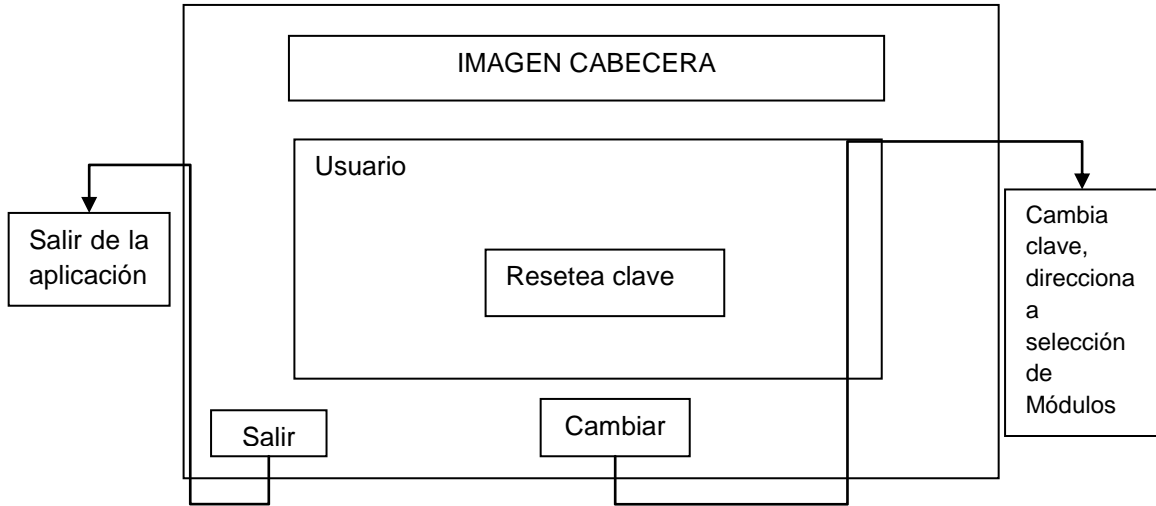
3.8.3.3 ADV Olvidó clave

Figura 33. ADV Olvidó clave
Fuente: el autor



3.8.3.4 ADV Reseteo de clave

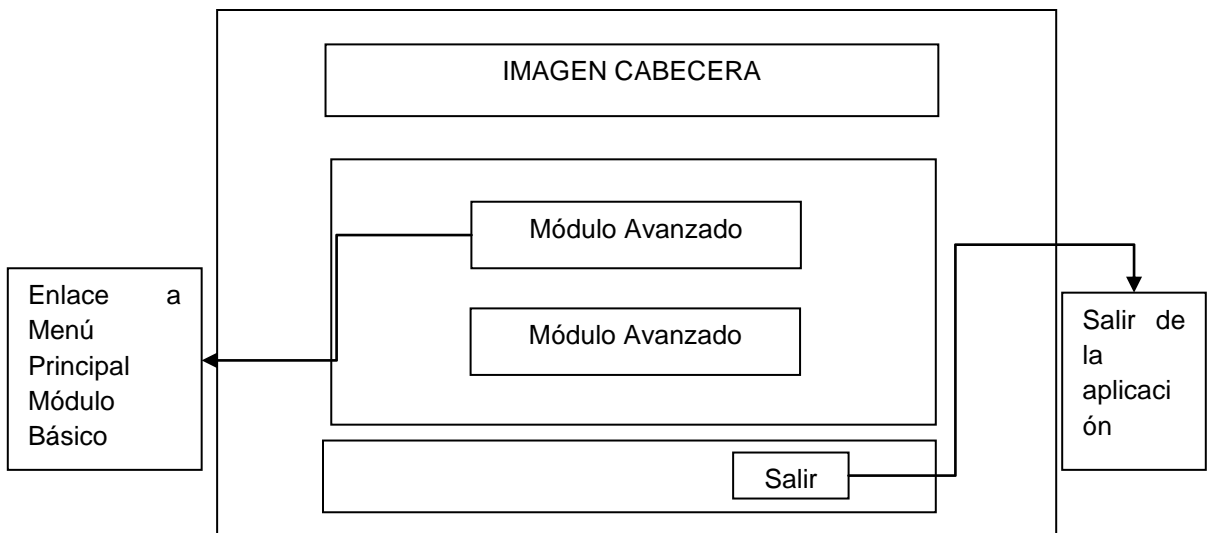
Figura 34. ADV Reseteo de clave
Fuente: el autor



3.8.3.5 ADV Menú de Módulos

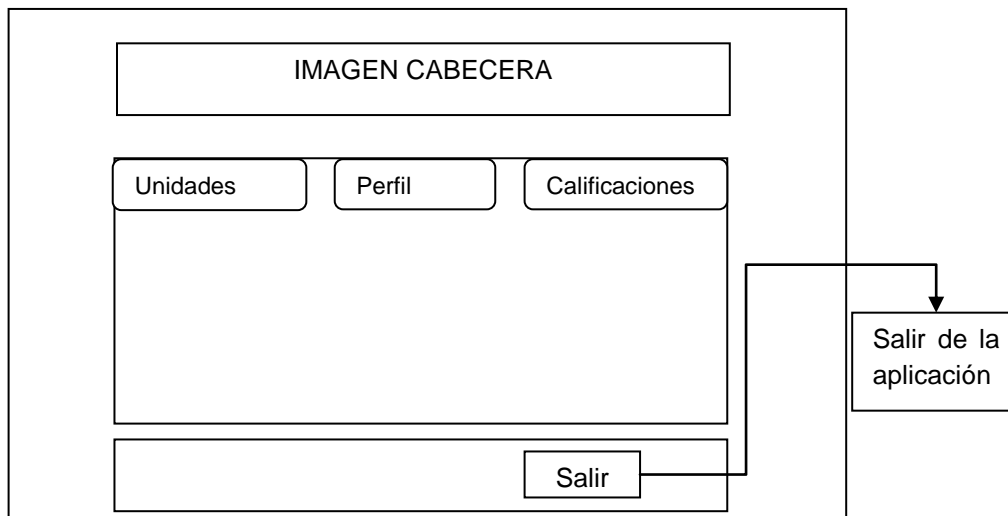
Esta pantalla contiene los módulos a los que tiene acceso el Usuario: Módulo Básico y Módulo Avanzado.

Figura 35. ADV Menú de Módulos
Fuente: el autor



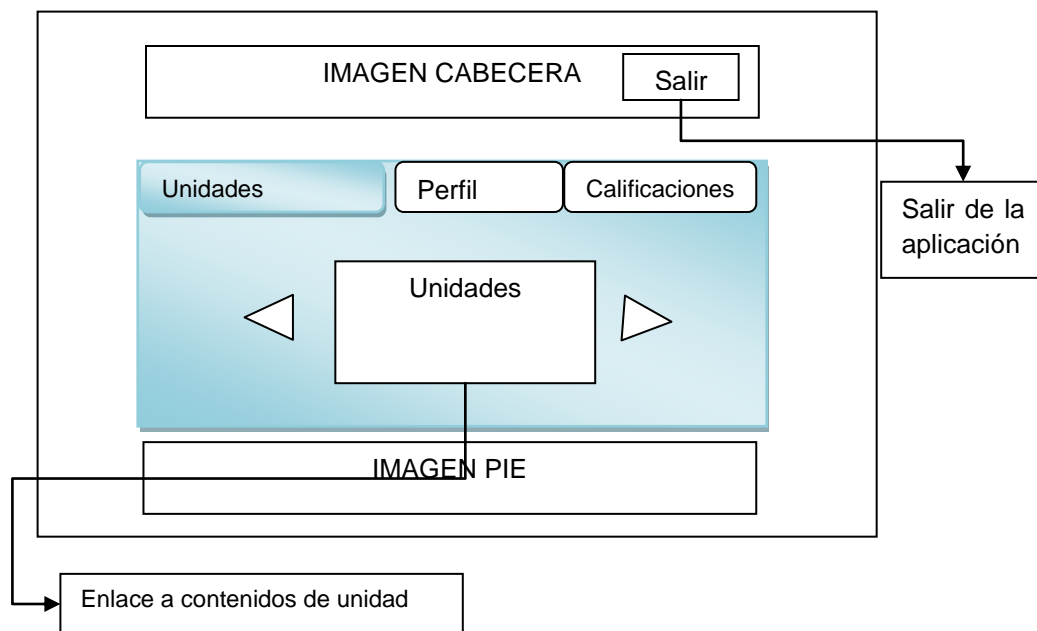
3.8.3.6 ADV Menú Principal Módulo Básico

Figura 36. ADV Menú Principal Módulo Básico
Fuente: el autor



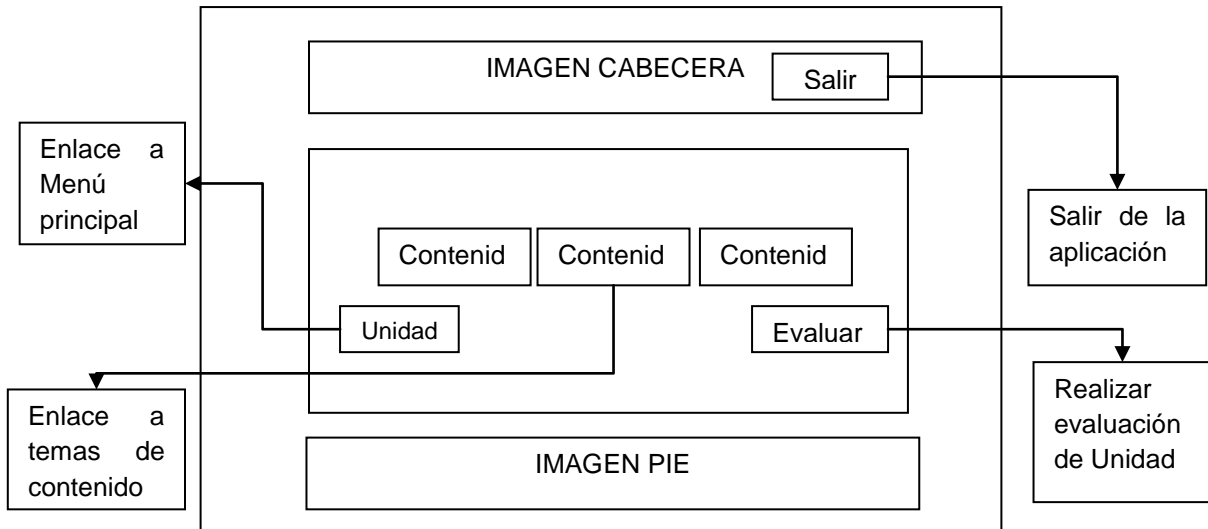
3.8.3.7 ADV Módulo-Unidades

Figura 37. ADV Módulo – Unidades
Fuente: el autor



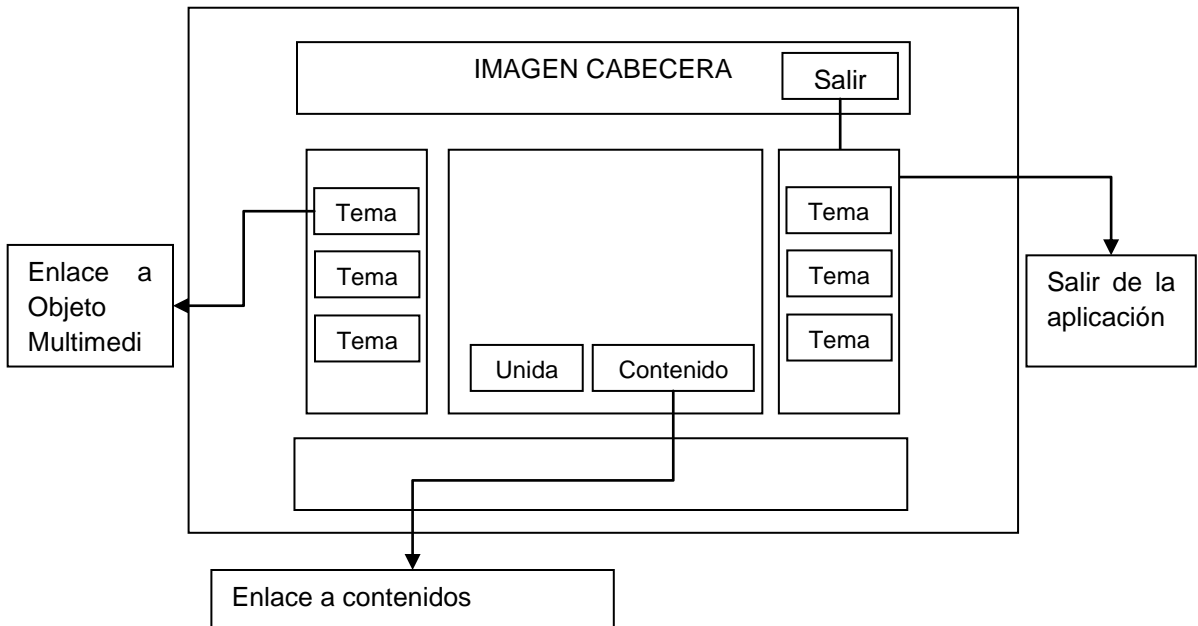
3.8.3.8 ADV Unidad – Contenidos

Figura 38. ADV Unidad – Contenidos
Fuente: el autor



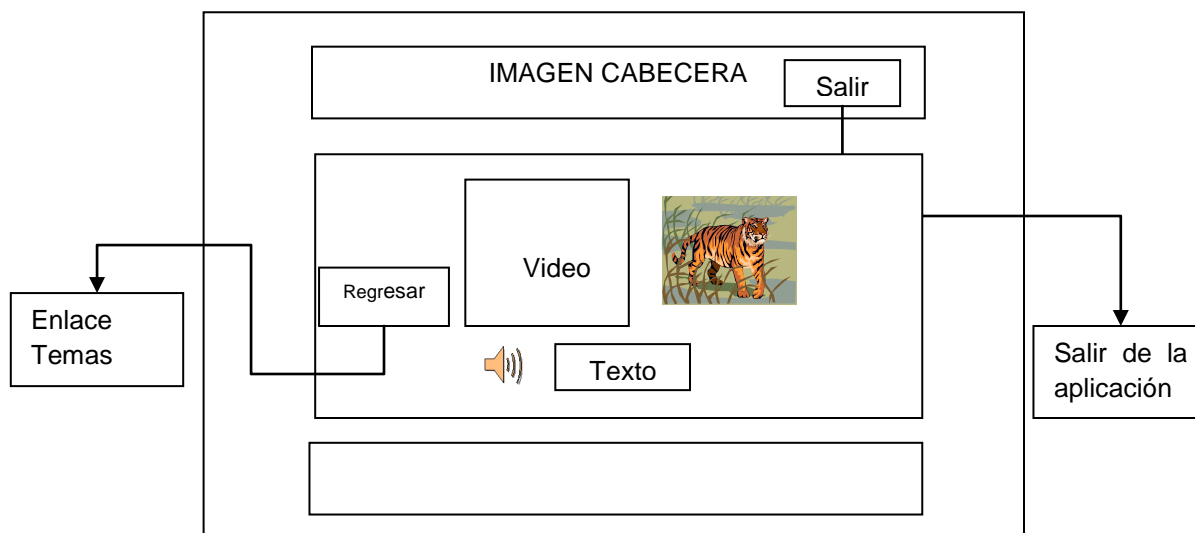
3.8.3.9 ADV Contenido – Temas

Figura 39. ADV Contenido – Temas
Fuente: el autor



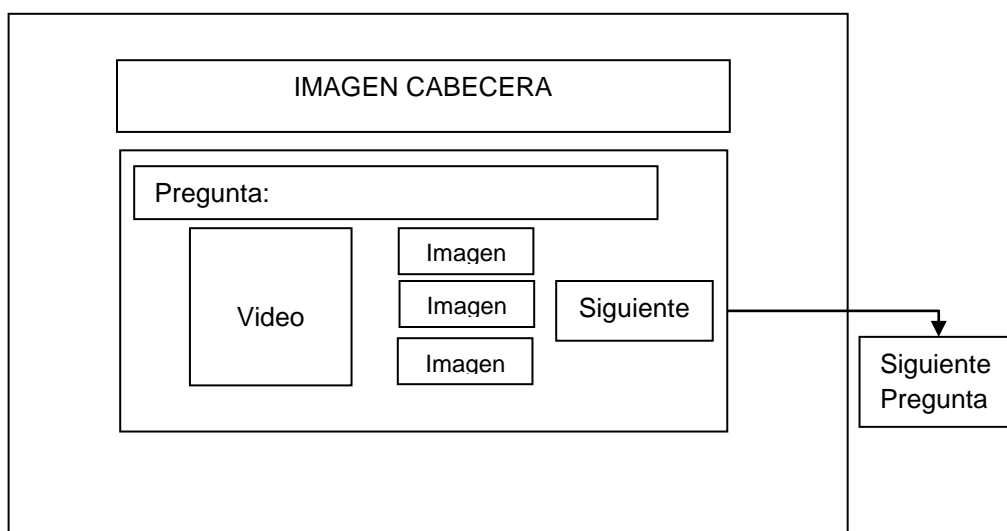
3.8.3.10 ADV Tema – Objetos Multimedia

Figura 40. ADV Tema – Objetos Multimedia
Fuente: el autor



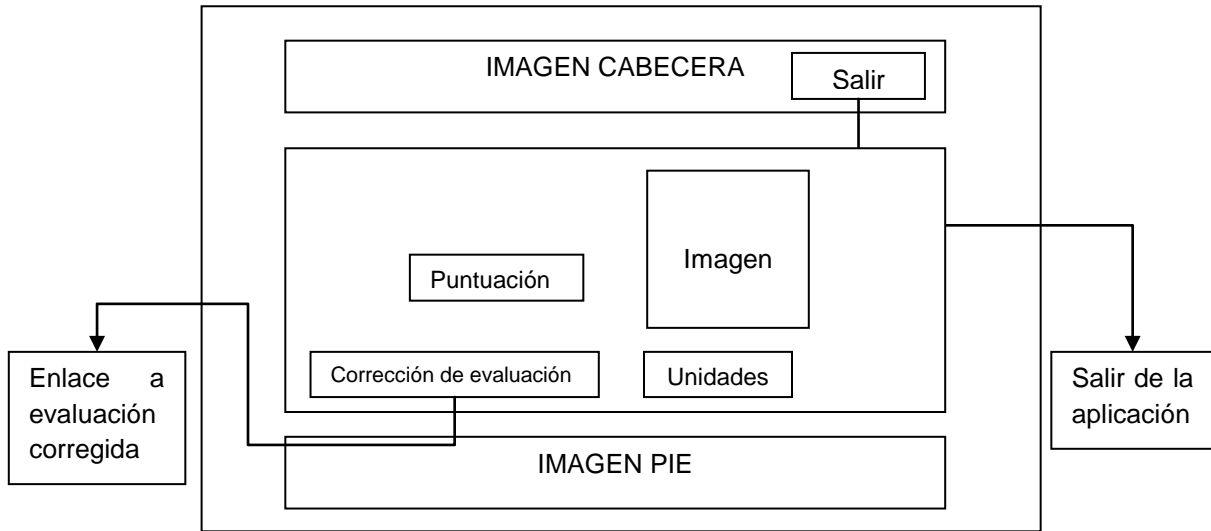
3.8.3.11 ADV Evaluación – Unidad

Figura 41. ADV Evaluación – Unidad
Fuente: el autor



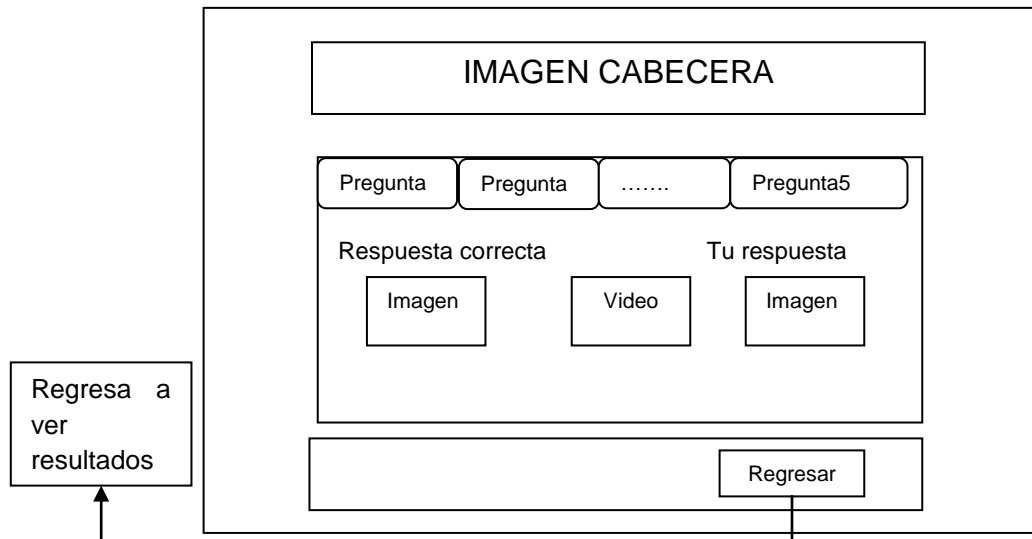
3.8.3.12 ADV Evaluación- Unidad- Mostrar Resultados

Figura 42. ADV Evaluación – Unidad – Resultados
Fuente: el autor



3.8.3.13 ADV Evaluación – Unidad- Corrección

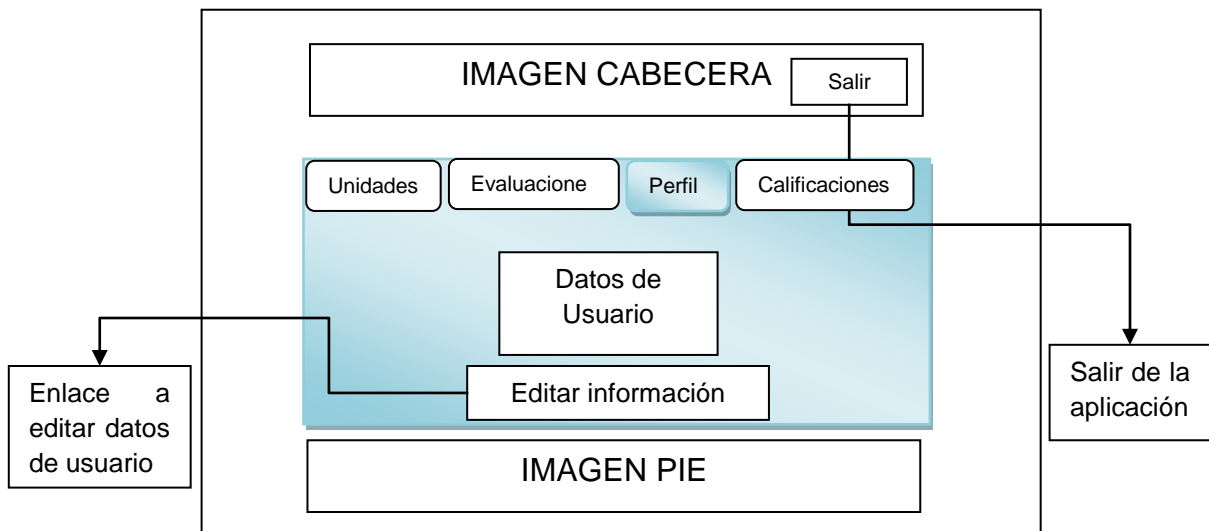
Figura 43. ADV Menú Principal Módulo Básico
Fuente: el autor



3.8.3.14 ADV Perfil

Figura 44. ADV Perfil

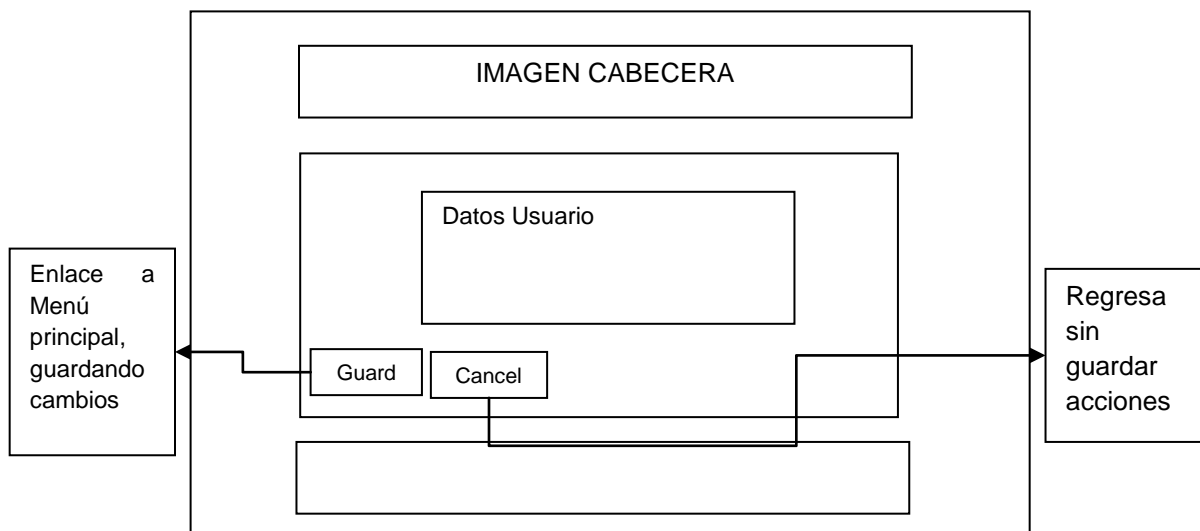
Fuente: el autor



3.8.3.15 ADV Perfil – Editar información

Figura 45. ADV Perfil – Editar información

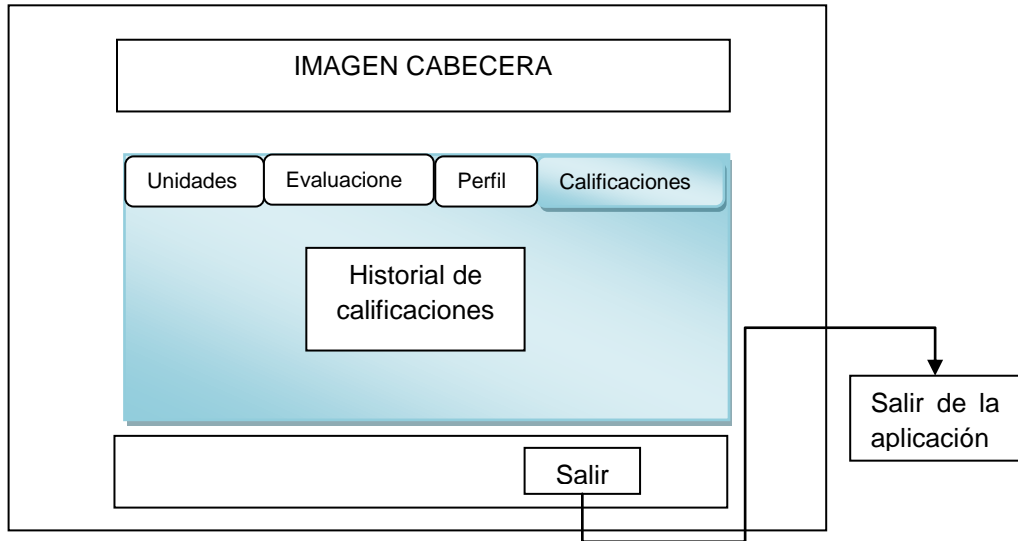
Fuente: el autor



3.8.3.16 ADV Calificaciones

Figura 46. ADV Calificaciones

Fuente: el autor



CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

4. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

4.1INTRODUCCIÓN

Una vez concluidas las etapas anteriores de la metodología OOHDM, que permiten tener una vista clara de la información que se va a mostrar, la manera cómo se la presentará y cuáles son las funciones que ejecuta el sistema, se procede a la construcción del sistema.

Para mejor comprensión de la construcción del Sistema web, se ha dividido en:

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

4.2ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN

4.2.1 ETAPA DE DISEÑO

4.2.1.1 Construcción de logos y fondos

La construcción de fondos utilizados en la aplicación son resultado de la edición de imágenes descargadas del internet en su mayoría de sitios de descarga gratuita, tratando de hacer más vistosa la aplicación al usuario; este proceso se ha realizado con la herramienta GIMP 2.6

Figura 47. Edición de imagen de fondo
Fuente: el autor

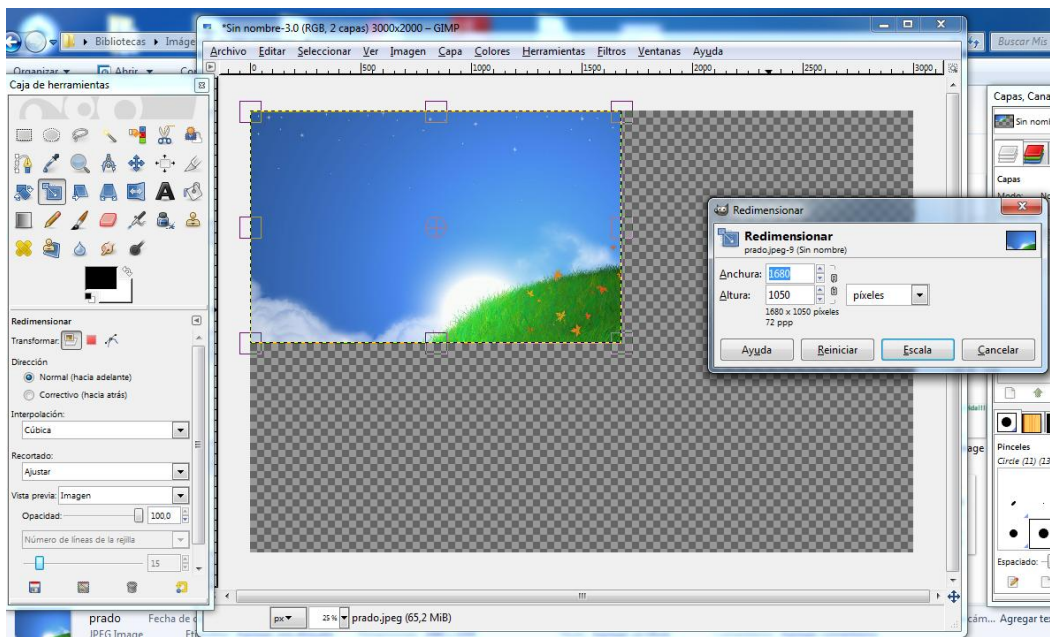


Figura 48. Fondo final
Fuente: el autor

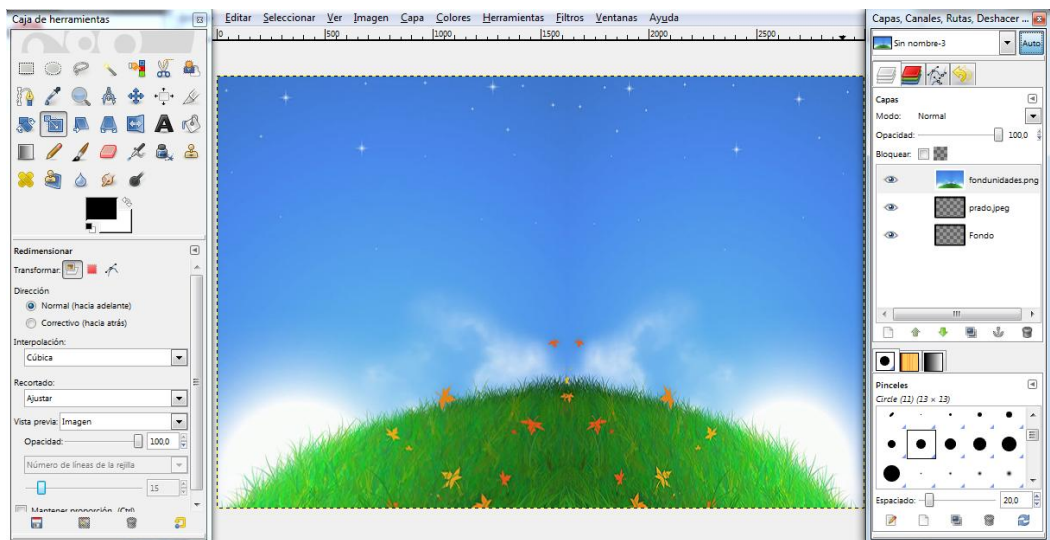


Figura 49. Creación de fondo de botones
Fuente: el autor

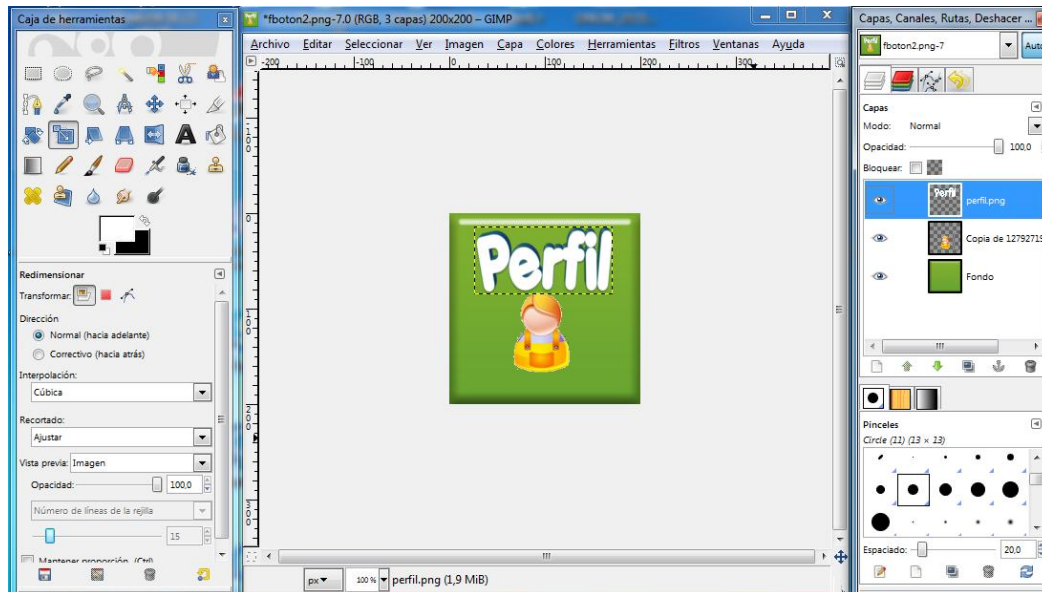


Figura 50. Construcción de logo
Fuente: el autor

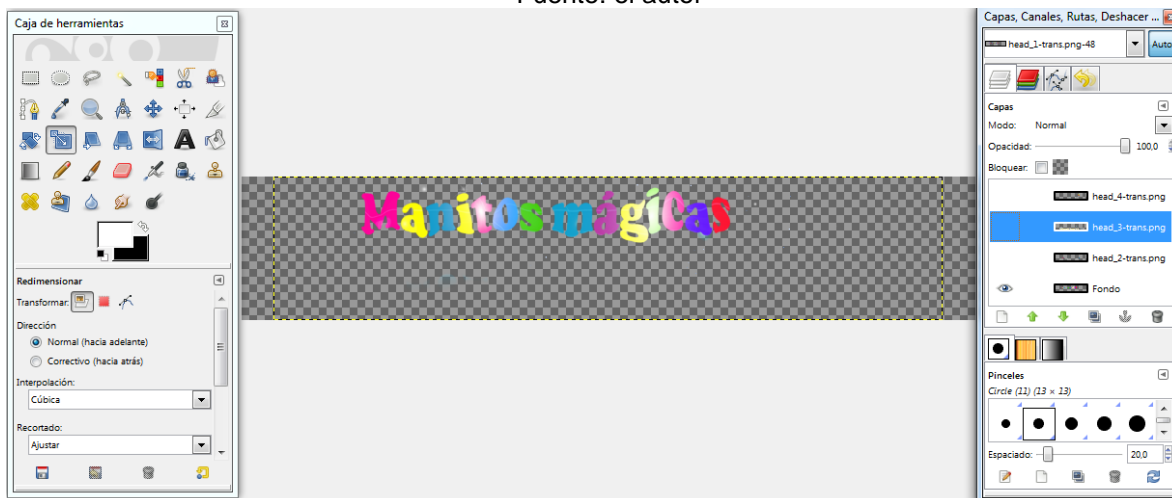


Figura 51. Ubicación de lema
Fuente: el autor

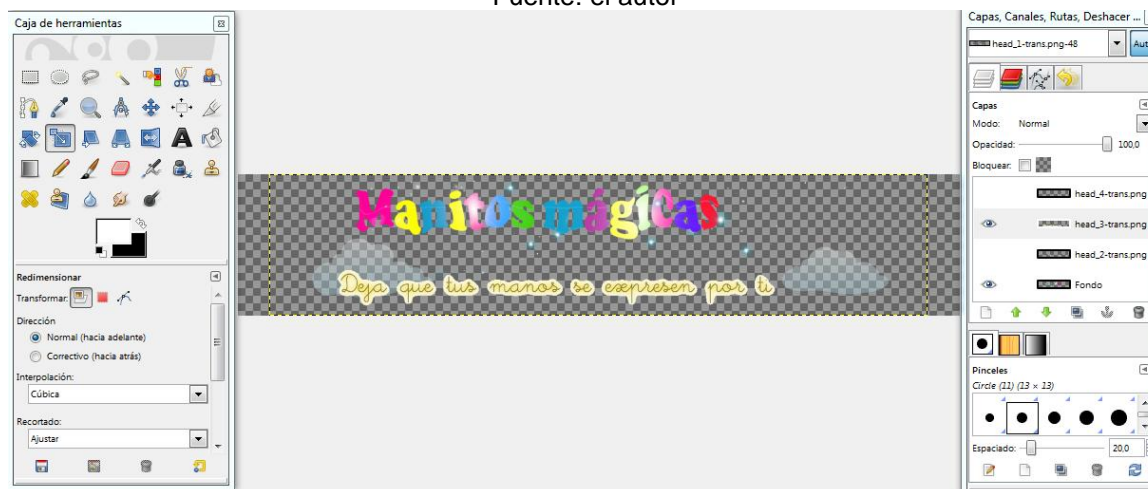
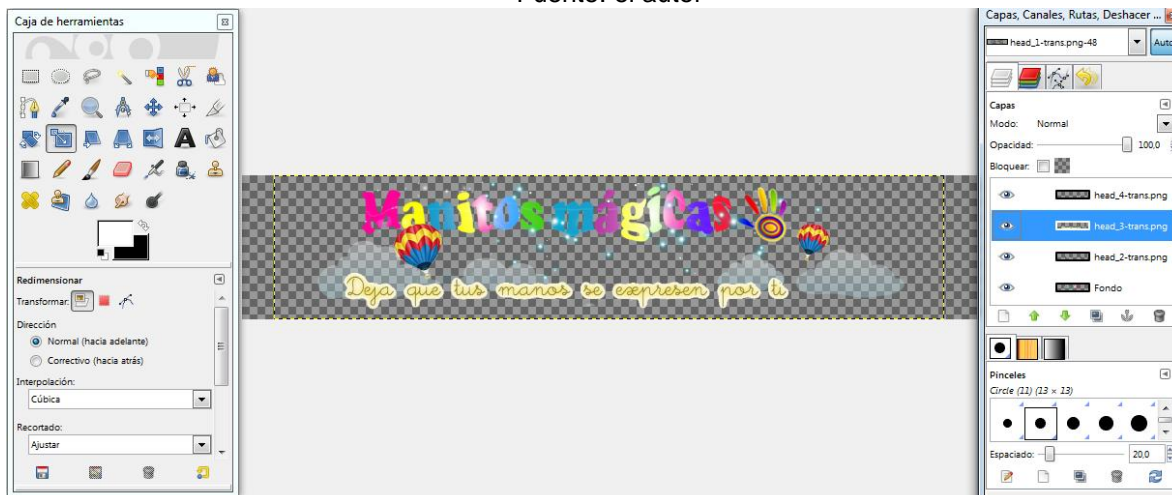


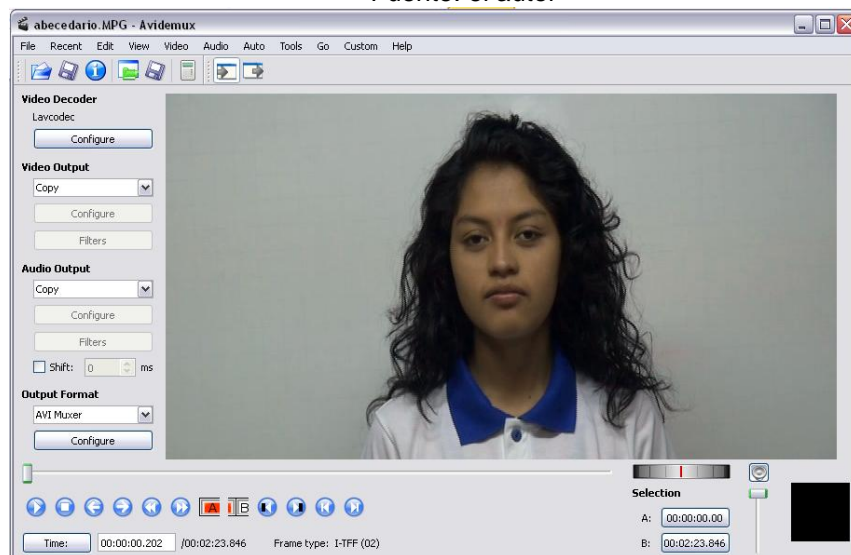
Figura 52. Logo final
Fuente: el autor




4.2.2 ETAPA DE EDICIÓN DE VIDEO

La edición de videos se realizó en la herramienta Avidemux

Figura 53. Editor de videos Avidemux
Fuente: el autor



El primer paso es cargar un video, esto se lo puede realizar dando clic en  o utilizando el menú **File** opción **Open**.


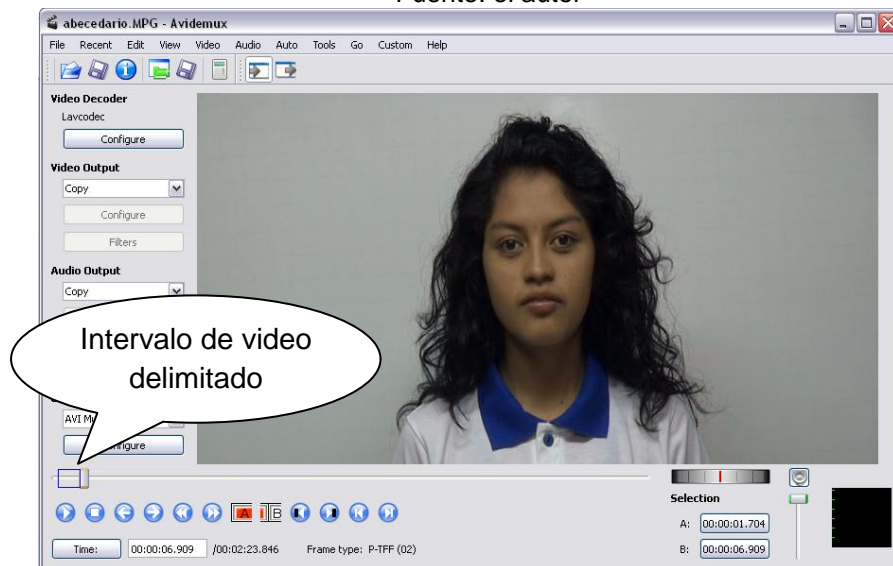
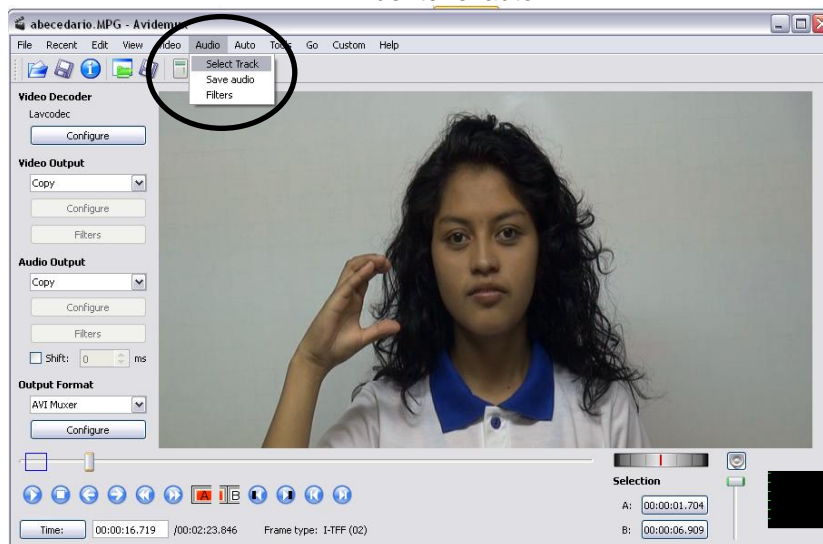
Cuando el video está importado, se procede a cortarlo con los controles  que limitan el inicio y el final del video.

Figura 54. Edición de video
Fuente: el autor



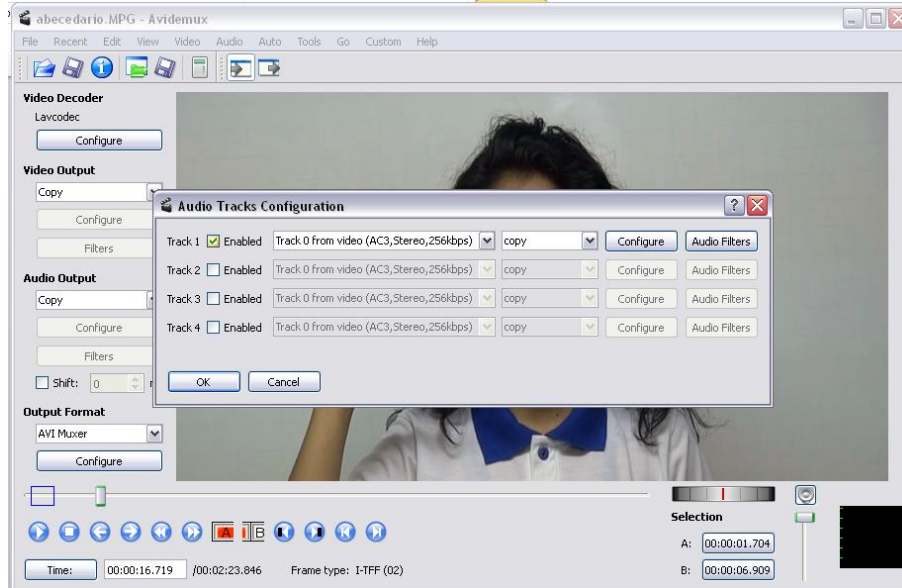
Se procede a quitar el audio, debido a que la aplicación en la mayoría de videos no requiere sonido. Mediante el Menú **Audio** y la opción **SelectTrack**

Figura 55. Eliminar sonido
Fuente: el autor



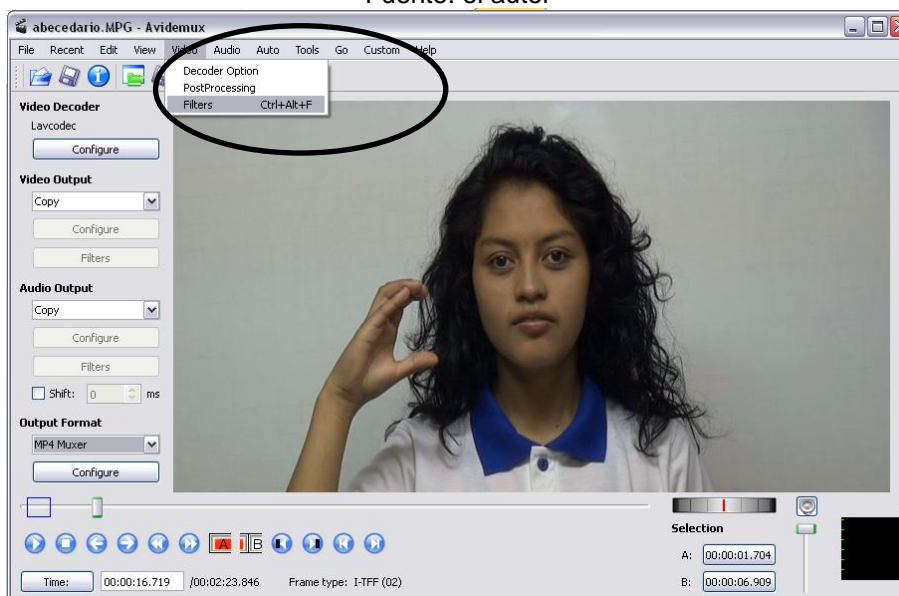
A continuación aparece la ventana que permite quitar el sonido del video, con solo quitar el visto en la casilla que aparece activada por defecto.

Figura 56. Desactivar etiqueta de sonido
Fuente: el autor



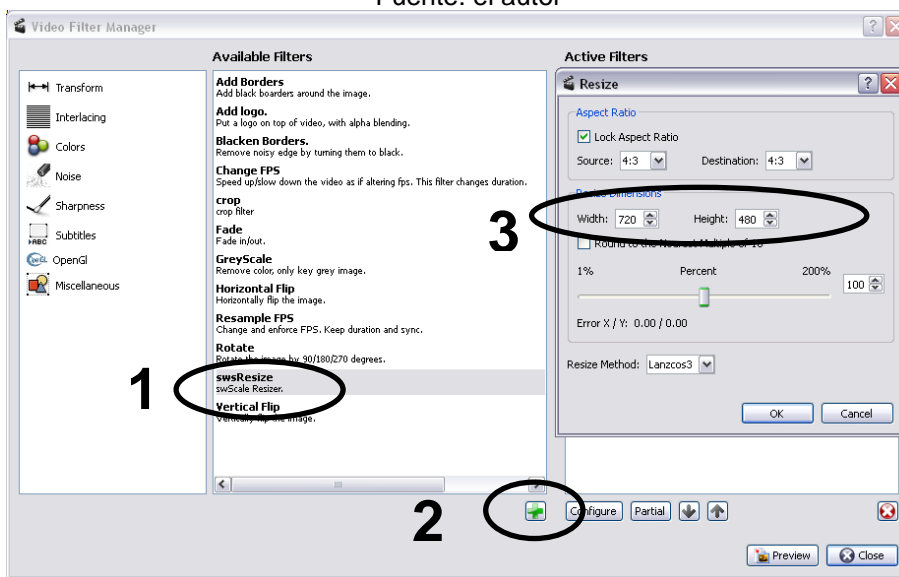
Ahora es necesario redimensionar el video, para lo cual, hay que agregar un filtro, como muestra la Figura 62.

Figura 57. Acceder a filtros de video
Fuente: el autor



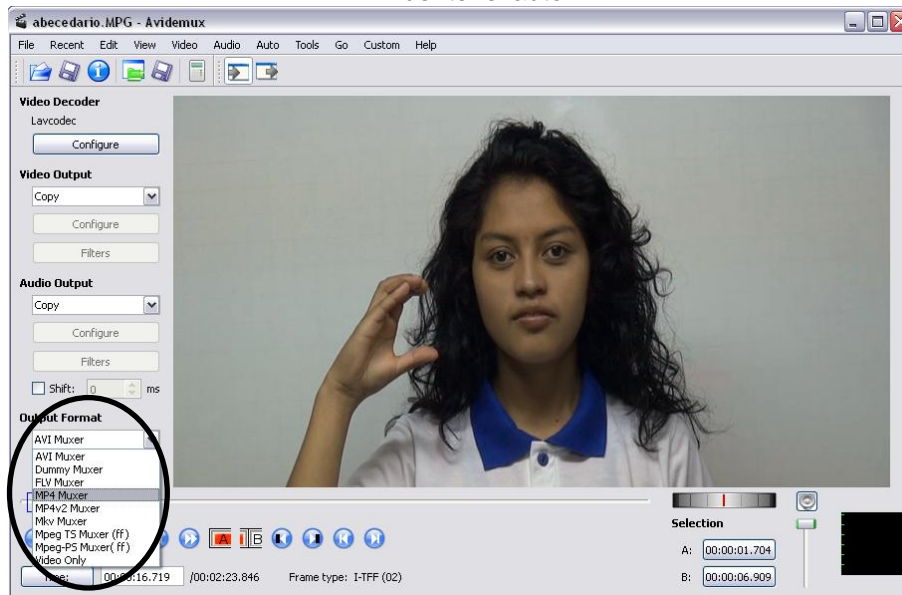
En este caso se añade el filtro **swsResize** y se configura el ancho y alto como se muestra en la Figura. 63

Figura 58. Añadir filtro de video
Fuente: el autor



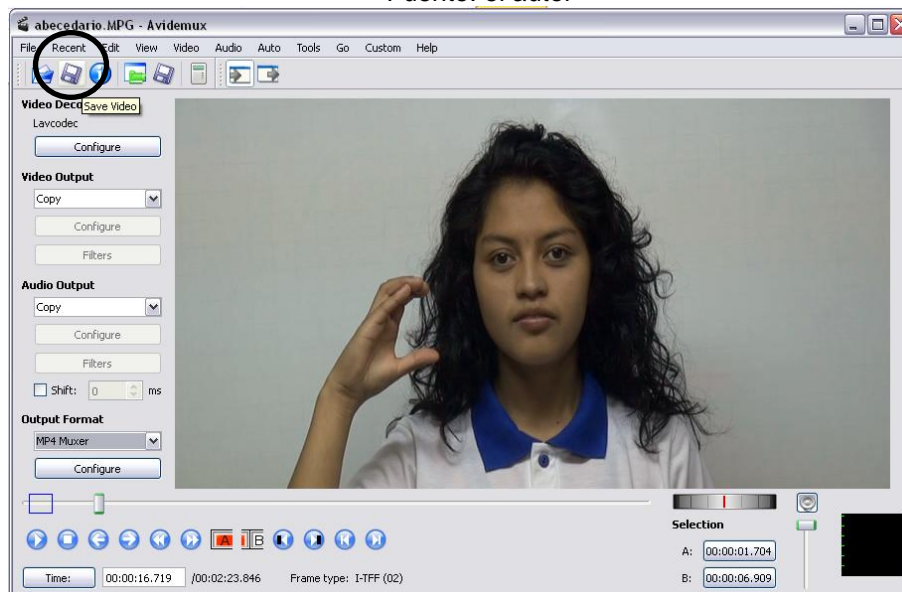
Antes de exportar el video es necesario especificar el formato que tendrá.

Figura 59. Especificar formato de video
Fuente: el autor



Para finalizar guardamos el video editado

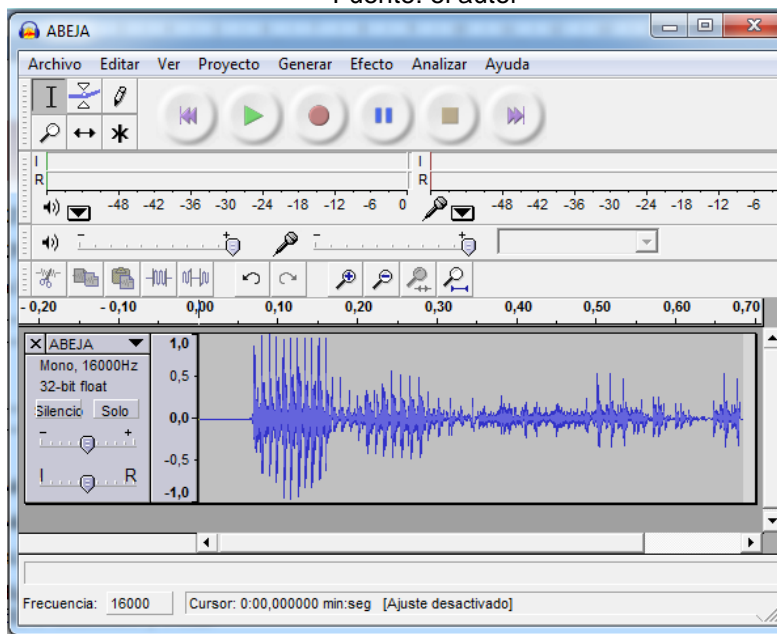
Figura 60. Guardar video
Fuente: el autor



4.2.3 ETAPA DE EDICIÓN DE SONIDO

Para la edición de sonido se ha utilizado la herramienta Audacity

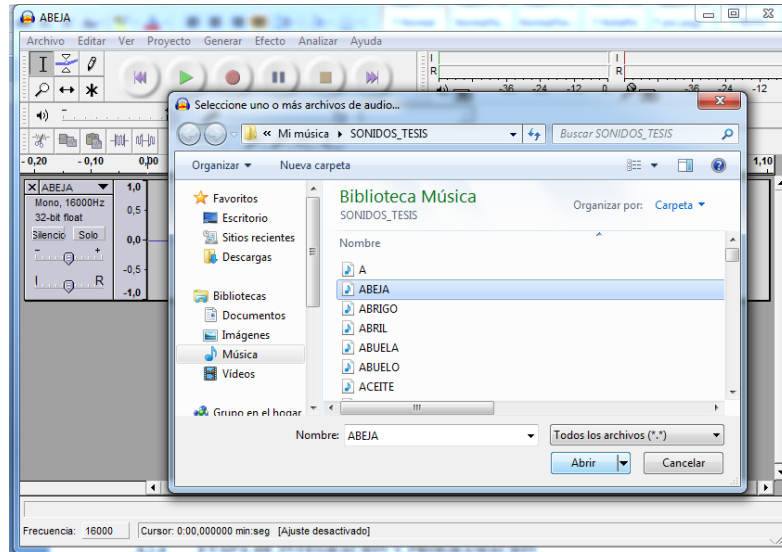
Figura 61. Herramienta utilizada para edición de audio
Fuente: el autor



El proceso de edición de audio se presenta a continuación en las figuras:

En el menú Proyecto de la herramienta seleccionar la opción Importar audio.

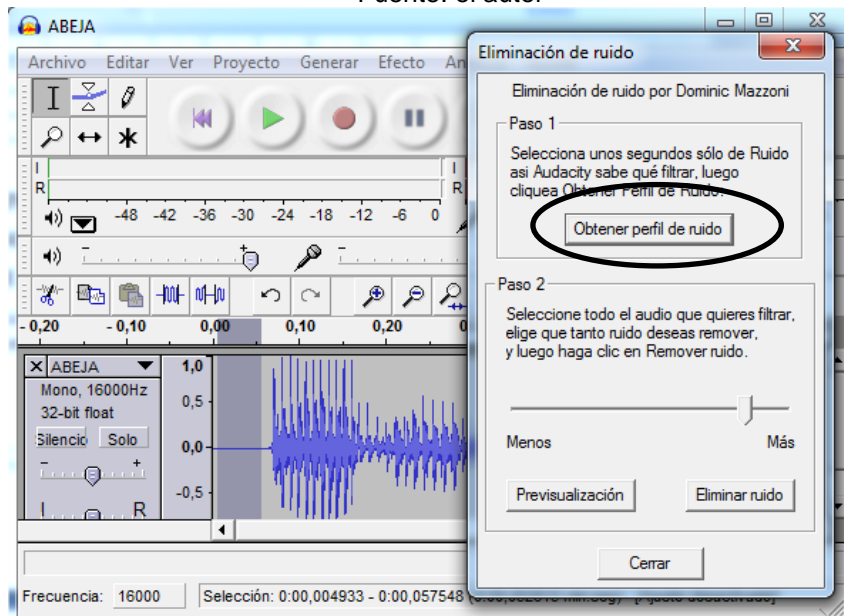
Figura 62. Importar pista de sonido
Fuente: el autor



Se procede a eliminar cualquier tipo de ruido de la pista seleccionada:

Seleccionar una pequeña parte del ruido, luego ir a **Efectos** y seleccionar la opción **Eliminar sonido**, para después dar clic en el botón **Obtener perfil de ruido**

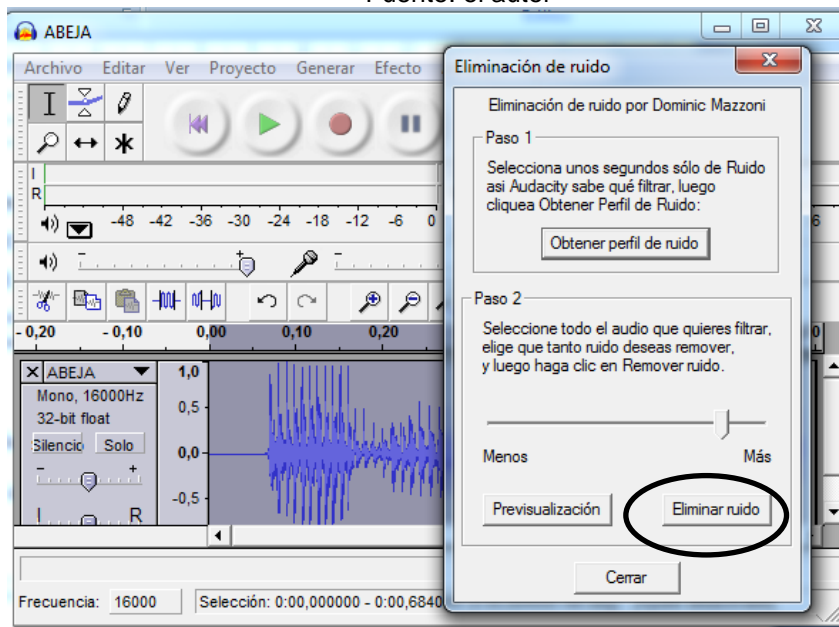
Figura 63. Obtener perfil de ruido
Fuente: el autor



Ahora presionando **Ctrl+A**, seleccionamos toda la pista para poder eliminar el ruido en toda la pista y volvemos a **Efectos**, la opción **Eliminar ruido** y por último **Eliminar ruido**

Figura 64. Eliminar ruido de pista

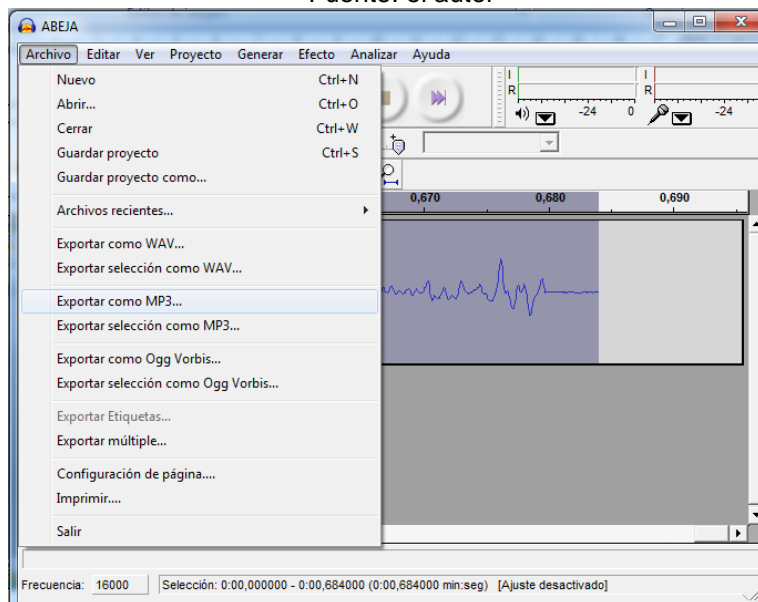
Fuente: el autor



Para finalizar la edición de sonido, se guarda la pista.

Figura 65. Exportar pista

Fuente: el autor



4.2.4 ETAPA DE INTEGRACIÓN Y PROGRAMACIÓN

4.2.4.1 Menú Principal Módulo Básico

4.2.4.1.1 Código de Acceso a Unidades, Perfil, Evaluaciones y Notas

Código correspondiente a los botones que permiten acceder a las opciones de usuario: Unidades, Perfil, Evaluaciones y Notas

Botón “Unidades”

```
<h:commandButtonclass="btnmenu"      image="imagenes/bunidades.png"  alt="vocales"
action="menuunidades"  style="      border:3px  solid  transparent;border-radius:  10px;
"></h:commandButton>&nbsp;   
```

Figura 66. Botones de acceso a Unidades, Perfil, Evaluaciones y Notas
Fuente: el autor



4.2.4.1.2 Código de Acceso a Unidades

Código correspondiente a los botones que permiten acceder a las Unidades del módulo Básico.

Botón “Unidad Abecedario”

```
<h:commandButtonclass="btnMenus"      image="imagenes/unidaduno.jpg" alt="vocales"
action="#{administracionUsuarios.iracontenido(1)}" style="width: 190px; height: 110px ;
border:3px solidwhite;border-radius: 10px; "></h:commandButton>&nbsp; &nbsp;
```

Figura 67. Botones de acceso a las Unidades
Fuente: el autor



4.2.4.1.3 Botón de Acceso a Evaluación de Unidad

Código correspondiente Al botón que permite realizar la evaluación de la Unidad.

```
<h:commandButtontitle="Para evaluar sus conocimientos debe estudiar todos los contenidos"
value="Evaluar"      action="#{evaluacion.irEvaluacion(1)}"      image="imagenes/5.png"
disabled="#{administracionUsuarios.estado}"      onmouseover="this.src='imagenes/6.png';"
onmouseout="this.src='imagenes/5.png';" style="position: absolute;left:80%;top: 600px;z-
index: 2"></h:commandButton>
```

Figura 68. Botón de acceso a Evaluación
Fuente: el autor



4.2.4.1.4 Código de Integración de Objetos Multimedia

Código correspondiente a la presentación de cada tema con: imagen, video, sonido y texto.

Código de integración de video

```
<p:media id="video" value="#{temas.presentacionvideo}" width="320" height="280">
<f:param name="autoPlay" value="true" />
</p:media>
```

Código de integración de imagen

```
<p:graphicImage value="#{temas.presentacionimagen}" width="250" height="250"/>
```

Código de integración de sonido

```
<p:mediavalue="#{temas.presentacionsonido}" width="50" height="15" player="quicktime">
</p:media>
```

Código de integración de texto

```
<h:outputText value="#{temas.presentaciontexto}"></h:outputText>
```


Figura 69. Integración de objetos multimedia
Fuente: el autor



4.3 PANTALLAS FINALES

Al final del proceso de edición, integración y programación se obtienen las pantallas finales de la aplicación web Manitos Mágicas. Las siguientes figuras son una muestra del resultado:

Figura 70. Pantalla final del Menú Principal del Módulo Básico
Fuente: el autor



Figura 71. Presentación de Contenidos
Fuente: el autor



Figura 72. Presentación de Contenidos
Fuente: el autor



Figura 73. Presentación de Temas
Fuente: el autor

The image shows a presentation slide with a blue background. At the top, the title "Manitos mágicas" is written in large, colorful, bubbly letters. Below the title, the phrase "Deja que tus manos se expresen por ti" is written in a cursive font. The slide features a video player on the left showing a man in a white shirt, and a graphic on the right with the words "Iguana" and "Iglesia" next to illustrations of a green iguana and a church. A large blue arrow points to the left. At the bottom, there is a progress bar.

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

5. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

5.1 PRUEBAS DEL SISTEMA

El objetivo de las pruebas del Sistema es encontrar los errores que pueden existir en la aplicación, para poder resolverlos; al punto de ser útil para el usuario final.

5.1.1 PRUEBA DE USUARIO

Las pruebas de usuario han sido realizadas con docentes encargados del segundo año de educación básica de la institución, debido a que ellos son quienes enseñaran el manejo del sistema a los estudiantes de la institución, al iniciar el año lectivo 2013- 2014. Gracias a esta prueba se ha determinado el grado de adaptabilidad y la facilidad de uso del sistema. Los resultados de las pruebas se presentan a continuación:

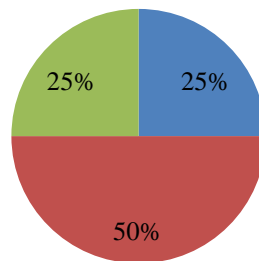
5.1.1.1 Pruebas de Ingreso

Con esta prueba se busca determinar el tiempo en que la persona tarda en ingresar al módulo básico y de esta manera evaluar si el ingreso al mismo es sencillo o complejo.

Figura 74. Resultado de pruebas de ingreso
Fuente: el autor

Tiempo de ingreso (segundos)

■ >15 ■ <9 ■ 9 a 15

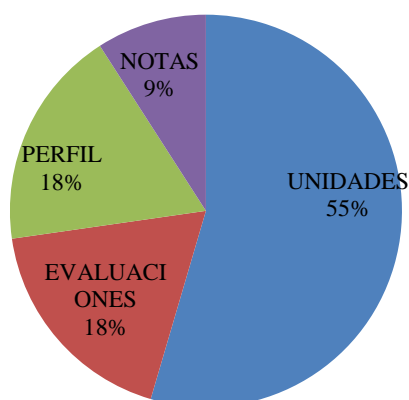


5.1.1.2 Pruebas de Navegación y Accesos del usuario

Las pruebas de Navegación permiten determinar que tan fácil le resulta al usuario navegar por cada opción que presenta el sistema.

Figura 75. Resultado de pruebas de navegación
Fuente: el autor

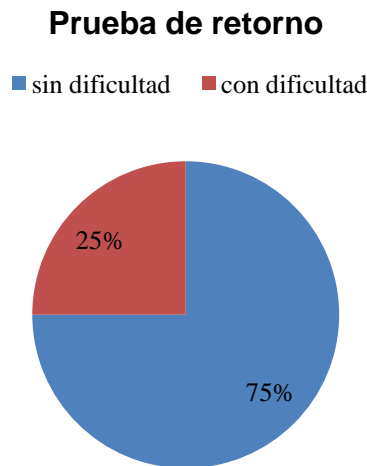
Pruebas de navegación



5.1.1.3 Pruebas de Retorno

Estas pruebas permiten determinar si es fácil identificar los accesos de retroceso como: Inicio, regresar, que se dirigen al menú principal de la aplicación o al menú principal del módulo básico, además del botón salir y los botones para navegar dentro de las unidades y contenidos.

Figura 76. Resultado de prueba de retorno
Fuente: el autor



5.2 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se llevó a cabo en la Unidad Educativa para Sordos del GPI en conjunto con docentes y el Director de la institución. Se ha tomado en cuenta los siguientes aspectos:

5.2.1 ASPECTOS FUNCIONALES

Su funcionalidad se determina por:

Eficacia.- con relación al cumplimiento de los objetivos de la aplicación, la cual informa, instruye y facilita el aprendizaje.

Facilidad de uso.- la aplicación resulta fácil de usar debido a que tiene una interfaz sencilla que facilita la navegación de unidades, contenidos y otras opciones que presenta la aplicación, mediante botones y enlaces que permiten al usuario moverse según sus preferencias.

Accesibilidad.- este aspecto se basa en cuán accesible es la aplicación para las personas con capacidad especial, tomando en cuenta una buena estructuración de

botones y enlaces, imágenes bien identificadas, es decir, que tenga el texto descriptivo y contraste de colores.

Tabla 5.-Evaluación de Aspectos funcionales

Aspectos funcionales				
Aspecto	excelente	alto	regular	bajo
Eficacia		X		
Facilidad de uso		X		
Accesibilidad		X		

5.2.2 ASPECTOS TÉCNICO – ESTÉTICOS

- Calidad del entorno audiovisual.-

Simplicidad.- la aplicación atiende a principios estéticos, es decir, amigable e intuitivo que facilitan su uso evitando que el usuario se desoriente en la navegación del sistema. Mediante la presentación de elementos como enlaces, botones u mapas de ubicación.

Coherencia.-referente a la delimitación de zonas de pantalla, para que el usuario pueda identificarlas; estas zonas son de títulos, menús y otras opciones, las cuales deben tener una coherencia a lo largo de toda la aplicación y en sus diferentes pantallas.

Claridad.-El diseño de las pantallas se muestra atractivo y claro para el usuario, adaptado para personas con esta capacidad especial. Por ello:

Los fondos utilizados son sencillos para que no distraigan la atención visual del usuario.

No se ha cargado las pantallas con dibujos ni animaciones para no impedir o dificultar la visualización de la pantalla.

Navegación.- Determina en gran medida su facilidad de uso y amigabilidad. Un buen sistema de navegación permite al usuario movilizarse por la aplicación y acceder a todas sus opciones de forma sencilla, rápida y fiable. Por ello se presenta:

- Enlaces para acceder al menú principal del módulo básico.
- Acceso directo a los contenidos y unidades.
- Opción de regresar de una ventana a otra.
- Opciones de volver al inicio y salir de la aplicación.

Tabla 6.- Evaluación de Aspectos Técnico - Estéticos

Aspectos Técnico - Estéticos				
Aspecto	excelente	alto	regular	bajo
Simplicidad	X			
Coherencia		X		
Claridad	X			
Navegación	X			

5.2.3 ASPECTOS PEDAGOGICOS

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.

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, y en el entorno de comunicación.

Tabla 7.-Evaluación de Aspectos Pedagógicos

Aspectos Pedagógicos				
Aspecto	excelente	alto	regular	bajo
Atractivo	X			
Adecuación a los destinatarios	X			

**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- La Aplicación Web para el proceso enseñanza - aprendizaje del lenguaje de señas, Módulo básico para niños del segundo año de educación básica de la Unidad Educativa de Sordos del Gobierno Provincial de Imbabura constituye un apoyo computacional para el proceso enseñanza - aprendizaje, dirigida a los niños que inician sus estudios en la institución y con escasos conocimientos del lenguaje de señas.
- La metodología OOHDM al ser una propuesta basada en el diseño, ofrece una alternativa que ha dado buenos resultados al delimitar claramente lo conceptual, lo navegacional y lo visual, haciendo que el mantenimiento de la aplicación es más fácil.
- Las herramientas seleccionadas para la edición de audio, video e imágenes, además de ser fáciles de usar, permitieron obtener un producto liviano y de buena calidad.
- Las pruebas y control de calidad del sistema determinaron que la aplicación es adecuada y cumple con los estándares de calidad de las aplicaciones multimedia orientadas al campo educativo.

6.2 RECOMENDACIONES

- Se considera necesario que se imparta la materia de computación en los niños de segundo año de básica, para que puedan estar familiarizados con la tecnología y la aplicación “Manitos mágicas” sea utilizada de la mejor manera.
- Se recomienda que las autoridades de la Unidad educativa para sordos del GPI, motiven a los docentes a usar la aplicación web para mejorar el proceso de enseñanza y reducir el tiempo de aprendizaje de los estudiantes.
- Es conveniente que la Carrera de Sistemas se debe animar a los estudiantes a contribuir con sus conocimientos en la educación para personas con capacidades especiales.

BIBLIOGRAFÍA

- Albuja, K. M. (2012). <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5604/1/T-ESPE-033718.pdf>. Recuperado el 2013 de 05 de 04, de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5604/1/T-ESPE-033718.pdf>: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5604/1/T-ESPE-033718.pdf>
- BRAVO RODRÍGUEZ, J., & ORTEGA CANTERO, M. (02 de 07 de 2001). SISTEMAS DE INTERACCION PERSONA-COMPUTADOR. En J. B. Manuel Ortega Cantero, *SISTEMAS DE INTERACCION PERSONA-COMPUTADOR* (pág. 192). España: UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA. Recuperado el octubre de 2012, de books.google.com.ec: <http://books.google.com.ec/books?id=V6a0l-JbRX8C&pg=PA192&lpg=PA192&dq=porque+elegir+oohdm&source=bl&ots=zWRZW5F1N5&sig=ZikSuoufzQDiKkAhnW-4Uw7uWsE&hl=es&sa=X&ei=9FPqUNLwKqvW0gGe1IGQAg&ved=0CFcQ6AEwBQ#v=onepage&q=porque%20elegir%20oohdm&f=false>
- Carrillo, R. A. (2009). *grupo eumed.net* . Recuperado el 22 de 01 de 2013, de Eumednet (SEJ-309) de la Universidad de Málaga.: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/587/Metodologias%20y%20Tecnologias%20Actuales%20para%20la%20construccion%20de%20Sistemas%20Multimedia.htm>
- Carrillo, R. A. (2009). *Herramienta Multimedia de apoyo a la Enseñanza de la Metodología RUP de Ingeniería del Software, Edición electrónica gratuita*. Recuperado el 22 de 01 de 2013, de www.eumed.net: www.eumed.net/libros/2009c/587/
- CNSE, F. (1998). *Famisor*. Recuperado el 16 de 11 de 2012, de Famisor: http://www.google.com.ec/imgres?num=10&hl=es&biw=1247&bih=567&tbm=isch&tbnid=51-n92Z7rR2KzM:&imgrefurl=http://www.mihijosordo.org/diccionario.html&docid=RAZrKoiG3_95VM&imgurl=http://www.mihijosordo.org/img02/Hipoacusia_conduccion.gif&w=484&h=331&ei=M8SiUI
- Durán, A., & Medel, R. (2007). <http://www.lsi.us.es>. Recuperado el 20 de 01 de 2013, de <http://www.lsi.us.es>: <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=1923>

- Ecuador, A. N. (2008). Constitución del Ecuador. En A. N. Ecuador, *Constitución del Ecuador* (págs. 36-37). Montecristi.
- Ecuador, A. N. (20 de 10 de 2008). <http://www.asambleanacional.gov.ec>. Recuperado el octubre de 2012, de <http://www.asambleanacional.gov.ec>: http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Elvira, M. t. (2012). *Apache*. España: Ministerio de Educación de España.
- Escalona, C. M. (0 de 10 de 2001). *Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos- sitio web está bajo una licencia de Creative Commons*. Recuperado el 18 de 12 de 2012, de Universidad de Sevilla Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos: <http://www.lsi.us.es/docs/informes/EstadoActual.pdf>
- Escalona, C. M. (10 de 2001). *Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos- sitio web está bajo una licencia de Creative Commons*. Recuperado el 18 de 12 de 2012, de Universidad de Sevilla Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos: <http://www.lsi.us.es/docs/informes/EstadoActual.pdf>
- Escalona, M. (2001). *Metodologías para el desarrollo de sistemas de informacion global: Análisis comparativo y propuestas*. Universidad de Sevilla, Sevilla- España.
- estherocpa. (enero de 14 de 2005). *Monografias.com*. Recuperado el octubre de 2012, de Monografia.com: <http://www.monografias.com/trabajos16/educacion-tradicional/educacion-tradicional.shtml#ixzz2HGCRmHqF>
- Graells, D. P. (1999). *Multimedia Educativo*. Recuperado el 17 de 11 de 2012, de Multimedia Educativo: <http://peremarques.pangea.org/funcion.htm>
- Grupo de desarrollo de Audacity. (2013). *Licencia Pública General de GNU: http://audacity.sourceforge.net*. Recuperado el 22 de 01 de 2013, de audacity.sourceforge.net: <http://audacity.sourceforge.net>
- Infogen. (1997). *Infogen*. Recuperado el 15 de 11 de 2012, de Infogen: <http://www.infogen.org.mx/Infogen1/servlet/CtrlVerArt?clvart=9274>
- Lapiente, M. J. (s.f.). *Hipertexto*. Recuperado el 4 de 12 de 2012, de Hipertexto: <http://www.hipertexto.info/documentos/oohdm.htm>

- Ludwig-Maximilians-Universität. (s.f.). Obtenido de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.23.9988&rep=rep1&type=pdf>
- Martínez, I. (23 de 03 de 2009). *PosgreSQL-es*. Recuperado el 21 de 01 de 2013, de PostgreSQL-es: http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql
- Muñoz, T. M. (2012). *Slideshare*. Recuperado el 19 de 11 de 2012, de Slideshare: <http://www.slideshare.net/lilibohorquez/conceptos-multimedia-1764697>
- Pinto, J. (s.f.). *docs.google*. Recuperado el 19 de 12 de 2012, de docs.google: <https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:IRqXDnESfVMJ:pintojairo.files.wordpress.com/2011/09/metodologc3ada-oohdm1.pptx+&hl=es&gl=ec&pid=bl&srcid=ADGEESgJIVWOMULut0ulzA9kWofbMp5xi6uvTgPuTCsA0eNppU4XKuqpothyAKbZWIMD4-YFghibUOro63v2xdnMNe2vaTLiVrIVJp1NR1q>
- Quevedo, G. R. (13 de 04 de 2011). *Scribd es una empresa de tecnología basada en San Francisco*. Recuperado el 18 de 12 de 2012, de © Copyright 2013 Scribd Inc.: <http://es.scribd.com/doc/52893924/wsdm>
- Quiñones, M., & Anti, I. (2010). *Free Software Foundation: http://gimp.org/es/*. Recuperado el 22 de 01 de 2013, de <http://gimp.org/es/>: <http://docs.gimp.org/es/>
- Ramos, C., & Anay. (20 de 12 de sf). *eumednet*. Recuperado el 20 de 12 de 2012, de eumednet: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/587/Metodologias%20y%20Tecnologias%20Actuales%20para%20la%20construccion%20de%20Sistemas%20Multimedia.htm>
- Seattle Children's Hospital, R. a. (1995). *Seattle Children's*. Recuperado el 17 de 11 de 2012, de Seattle Children's: http://www.seattlechildrens.org/kids-health/page.aspx?kid=50419&lic=400&cat_id=20255
- UAP, U. d. (2008). *Colección de tesis Universidad de las Americas Puebla*. Recuperado el 13 de 11 de 2012, de Colección de tesis Universidad de las Americas Puebla: http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lda/espinoza_I_m/capitulo1.pdf

Video Lan Organization. (02 de 2012). *VideoLan organización sin fines de lucro* ,. Recuperado el 23 de 01 de 2013, de VideoLan: <http://www.videolan.org/vlmc/>

W3C. (2001). <http://www.w3.org>.

web, M. d. (1997). *maestrosdelweb*. Recuperado el 21 de 12 de 2012, de maestrosdelweb: <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/>

Yvanyer Morales, F. T. (02 de 2011). *wordpress.com*. Recuperado el 20 de 12 de 2012, de [wordpress.com: http://oohdm.wordpress.com/2011/02/01/hello-world/](http://oohdm.wordpress.com/2011/02/01/hello-world/)

GLOSARIO

Otosclerosis.- Es un crecimiento óseo anormal en el oído medio

Otitis.- Es una infección del canal auditivo producida por varios tipos de bacteria u hongos.

Signantes.-Personas sordomudas, especialmente a aquellos no hablan un lenguaje oral correctamente en el aspecto gramatical.

TIC's.- Tecnologías de la Información y las Comunicación, conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos.

Hiperdocumento.- documento basado en una estructura jerárquica o de red basada en una estructura jerárquica o de red de nodos que contienen información y/o datos nodos que contienen información y/o datos multimedia (texto, gráficos, imágenes, video, audio multimedia.

UID's.- UserInteractionDiagrams, modelos gráficos que representan la interacción entre el usuario y el sistema, sin considerar aspectos específicos de la interfaz.

UML.- Leguaje unificado de modelado, para especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos de un sistema de software orientado a objetos


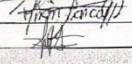

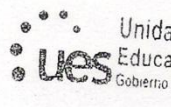
ADV.- Vista de datos abstracta, especifica la organización y comportamiento de la interfaz.

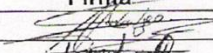
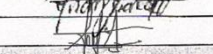
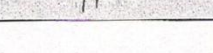
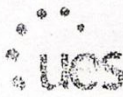
Stakeholders.- cualquier persona o entidad que es afectada por las actividades de una organización.

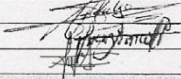
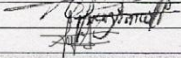
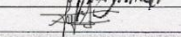
Casos de Uso.-Descripción de actividades, procesos necesarios para el desarrollo de una aplicación.

Hipermedial.- Designa al conjunto de métodos o procedimientos para escribir, diseñar o componer contenidos que integren soportes tales como: texto, imagen, audio,video,mapas entre otros.

ANEXO 1.- Actas de Trabajo y Certificación

ACTA DE TRABAJO No. 1		
Proyecto:		
Tema a tratar: Levantamiento informal de requerimientos funcionales del sistema a implantar.		
Fecha: 17-05-2012		
Participantes:		
Nombre	Cargo	Firma
Dr. Manolo Hidalgo	Director de la Institución	
Srta. Mirian Franco	Tesista	
Srta. Estefanía Sevilla	Tesista	
Observaciones:		
<ul style="list-style-type: none"> Se solicita la animación de documentación institucional, la misma que será integrada en una aplicación para el mejor manejo de los estudiantes y docentes de la institución 		
		
Compromisos adquiridos:		

ACTA DE TRABAJO No. 2		
Proyecto:		
Tema a tratar: Presentación de prototipo de la aplicación		
Fecha: 25-03-2013		
Participantes:		
Nombre	Cargo	Firma
Dr. Manolo Hidalgo	Director de la Institución	
Srta. Mirian Franco	Tesista	
Srta. Estefanía Sevilla	Tesista	
Observaciones:		
<ul style="list-style-type: none"> • Se presentan los prototipos para la aplicación tanto del modulo básico como del avanzado • 		
 Unidad Educativa de Sordos Gobierno Provincial de Imbabura		
Compromisos adquiridos:		

ACTA DE TRABAJO No. 3		
Proyecto:		
Tema a tratar: Presentación de pantallas de la aplicación		
Fecha: 23-05-2013		
Participantes:		
Nombre	Cargo	Firma
Dr. Manolo Hidalgo	Director de la Institución	
Srta. Mirian Franco	Tesista	
Srta. Estefanía Sevilla	Tesista	
Observaciones:		
<p>Se pide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar sumas hasta 3 cifras • Incluir regla de tres en modulo avanzado • Incluir fracciones en el modulo avanzado • Figuras geométricas • Verificar libro de LNS cuarto grado, para mirar temas de enseñanza en matemáticas • Aumentar sinónimos en módulo avanzado • Los niños de la institución necesitan mirar imágenes reales en la aplicación, para poder tener una idea real de las cosas, por lo tanto utilizar en lo mínimo dibujos para las animaciones de tema. • Tomar en cuenta señas, imagen animada y palabra fija, es mejor que no existan animaciones fuera de la presentación de un tema. • Los chicos son visuales se fijan en todo, se debe hacer énfasis en la presentación del tema final • Hacer que el usuario pueda realizar la evaluación de una unidad las veces que sea hasta que domine el tema, la idea es que llegue al dominio. En el caso de los estudiantes es necesario tratar las veces que sean necesarias hasta dominar el tema. 		
Compromisos adquiridos:		
Presentar planificación para grabación de videos el día 24 de Mayo.		

Acta de Trabajo No. 5

PROYECTO: Aplicación web para enseñanza del Lenguaje de señas
Módulo Básico y Avanzado

TEMA A TRATAR:

FECHA: 29-07-2013

PARTICIPANTES:

Dr. Manolo Hidalgo

Sra. Miriam Franco

Sra. Eva Sevilla


 Unidad Educativa de Sonrisas
 Director de la Institución

Tesista

Tesista




Observaciones:

- Cambiar fondo a negro
- Aumentar un controlador de velocidad en los videos en Módulo Básico
- Cambios en evaluación en lugar de imagen
- Notas en las evaluaciones:
 - Marco Legal Educativo art 194 Escala de Calificaciones
- Parte de Administrador esta bien.
- Cambiar regiones por distrito
- Notas esta bien el reporte.

CERTIFICACIÓN

Ibarra, 07 de noviembre del 2014

Señores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Presente

De mis consideraciones.-

Siendo auspiciantes del Proyecto de Tesis de la señorita SEVILLA ANRRANGO EVA ESTEFANÍA con CI. 100363713-7 quien desarrollo su trabajo con el tema "APLICACIÓN WEB PARA LA ENSEÑANZA DEL LENGUAJE DE SEÑAS, MÓDULO BÁSICO PARA NIÑOS DEL SEGUNDO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA DE SORDOS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA", me es grato informar que se han superado con satisfacción las pruebas técnicas y la revisión de cumplimiento de los requisitos funcionales, por lo que se recibe el proyecto como culminado y realizado por parte de la señorita SEVILLA ANRRANGO EVA ESTEFANÍA. Una vez que hemos recibido la capacitación y documentación respectiva nos comprometemos a continuar utilizando el mencionado sistema en beneficio de nuestra institución.

La señorita SEVILLA ANRRANGO EVA ESTEFANÍA puede hacer uso de este documento para los fines en la Universidad Técnica del Norte.

Atentamente,


Lic. Oliva Mueses

 Unidad
Educativa de Sordos
Gobierno Provincial de Imbabura

DIRECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA DE SORDOS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE
IMBABURA

ANEXO 2.- Socialización de Manitos Mágicas en GPI





ANEXO 3.- Capacitación a docentes de la Unidad Educativa de Sordos del Gobierno Provincial de Imbabura



