

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**TUTORIAL MULTIMEDIA PARA EL APRENDIZAJE DEL IDIOMA
KICHWA**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

VIVIANA LUCÍA RECALDE ARGOTTI

viviana5_lu@hotmail.com

KURI MALLKU YUPANKI CHELA

kurilyn@gmail.com

DIRECTOR: ING. BOLÍVAR PALÁN

bpalan@epn.edu.ec

Quito, Julio 2009

DECLARACIÓN

Nosotros, Viviana Lucía Recalde Argotti y Kuri Mallku Yupanki Chela, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración concedemos los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Viviana Lucía Recalde Argotti

Kuri Mallku Yupanki Chela

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente Tesis ha sido realizada en su totalidad por los Señores:
Viviana Lucía Recalde Argotti y Kuri Mallku Yupanki Chela.

Ing. Bolívar Palán
DIRECTOR DE TESIS

AGRADECIMIENTO

Nuestro más sincero agradecimiento a la Escuela Politécnica Nacional por habernos dado la formación necesaria para realizar el presente proyecto, al Ingeniero Bolívar Palán tutor de nuestra Tesis quien nos brindó sus conocimientos y guió el desarrollo del trabajo realizado y a nuestros compañeros de la Facultad por ser parte de nuestra vida académica.

A la Sra. Tránsito Chela quién nos asistió en la explicación y traducción de los diferentes contenidos, a la Sra. Patricia Yupanki por la ayuda brindada en la pronunciación de ejemplos y conversaciones, al Sr. Rubén Argoti y al Sr. Lenin Torres por la creación de los gráficos utilizados en las páginas del tutorial.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis abuelitos, mis ángeles de la guarda, a mi madre por ser mi apoyo y mi guía, a mi amigo y compañero Edison por su ayuda incondicional y en general a toda mi familia y amigos por estar a mi lado.

Viviana

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo con mucho cariño y aprecio a mis padres, mi hermana, mi abuelita y a mi amigo que me apoyo y compartió momentos felices y tristes conmigo Edison.

Kuri

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	XIV
RESUMEN	XV
CAPÍTULO 1.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 ESPECIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1.1 SOLUCIÓN	1
1.1.2 BENEFICIOS	2
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL USO DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.....	2
1.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA	3
1.2.1.1 <i>Obtención de Requerimientos</i>	3
1.2.1.1.1 Identificación de Roles y Tareas	3
1.2.1.1.2 Especificación de Escenarios	3
1.2.1.1.3 Especificación de Casos de Uso	4
1.2.1.1.4 Especificación de UIs.....	4
1.2.1.1.5 Validación de Casos de Uso y UIs.....	4
1.2.1.2 <i>Diseño Conceptual</i>	4
1.2.1.3 <i>Diseño Navegacional</i>	5
1.2.1.4 <i>Diseño de Interfaz Abstracta</i>	5
1.2.1.5 <i>Implementación</i>	5
1.2.2 OBJETOS DE SISTEMAS MULTIMEDIALES	6
1.2.2.1 <i>Gráfico</i>	6
1.2.2.2 <i>Imagen</i>	6
1.2.2.3 <i>Animación</i>	6
1.2.2.4 <i>Sonido</i>	6
1.2.2.5 <i>Hipertextos</i>	7
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL USO DE LAS HERRAMIENTAS MULTIMEDIA SELECCIONADAS	7
1.3.1 HERRAMIENTAS MULTIMEDIALES.....	7
1.3.1.1 <i>SWiSHmax</i>	8
1.3.1.2 <i>Macromedia Fireworks</i>	8
1.3.1.3 <i>Generador de páginas web – Macromedia Dreamweaver</i>	8
1.3.2 PLATAFORMAS DE DESARROLLO.....	9
1.3.2.1 <i>Servidor Web Apache 2.2</i>	9
1.3.2.2 <i>Administrador de base de datos – MySQL</i>	10
1.3.3 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	10
1.3.3.1 <i>Lenguaje de programación – PHP</i>	10
CAPÍTULO 2.....	11
DESARROLLO DEL TUTORIAL PARA EL APRENDIZAJE DEL IDIOMA KICHWA – SAK	11
2.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA Y ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	11
2.1.1 OBTENCIÓN DE REQUERIMIENTOS SEGÚN LA METODOLOGÍA OOHDM.....	11
2.1.1.1 <i>Identificación de Roles y Tareas</i>	11
2.1.1.1.1 <i>Diagrama de Rol Estudiante</i>	12

2.1.1.1.2	Diagrama de Rol Profesor.....	13
2.1.1.1.3	Diagrama de Rol Administrador	14
2.1.1.2	<i>Especificación de Escenarios</i>	14
2.1.1.2.1	Tareas Semejantes de los Roles Administrador – Profesor – Estudiante	15
2.1.1.2.2	Tareas Semejantes de los Roles Administrador y Profesor	17
2.1.1.2.3	Tarea del Rol Administrador.....	17
2.1.1.2.4	Tarea del rol Estudiante	17
2.1.1.3	<i>Especificación de Casos de Uso</i>	17
2.1.1.4	<i>Especificación de Diagramas de Interacción de Usuario –UIDs</i>	18
2.1.1.4.1	Acceder al Sistema - Estudiante	18
2.1.1.4.2	Acceder al Sistema – Profesor y Administrador	20
2.1.1.4.3	Acceder a Opciones de Usuario.....	21
2.1.1.4.4	Acceder Tabla de Contenido	21
2.1.1.4.5	Buscar Contenido	22
2.1.1.4.6	Consultar Diccionario	23
2.1.1.4.7	Resolver Evaluación.....	24
2.1.1.4.8	Realizar Ejercicios	25
2.1.1.4.9	Consultar Calificaciones	26
2.1.1.4.10	Gestionar Palabras Diccionario.....	27
2.1.1.4.11	Gestionar Usuarios	28
2.1.1.5	<i>Validación de Casos de Uso y UIDs</i>	29
2.1.2	ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS POR CASOS DE USO	30
2.1.2.1	<i>Introducción</i>	30
2.1.2.1.1	Propósito	30
2.1.2.1.2	Alcance	30
2.1.2.1.3	Definiciones, siglas y abreviaturas.....	33
2.1.2.1.4	Referencias.....	34
2.1.2.2	<i>Casos de Uso</i>	35
2.1.2.2.1	Descripción y Actores	35
2.1.2.2.2	Diagrama	39
2.1.2.2.3	Especificación de Requerimientos Funcionales por Casos de Uso	39
2.1.2.3	<i>Requerimientos no funcionales</i>	59
2.1.2.3.1	Utilidad	60
2.1.2.3.2	Fiabilidad	60
2.1.2.3.3	Eficiencia	60
2.1.2.3.4	Mantenimiento y Actualización.....	61
2.1.2.3.5	Restricciones de Diseño	61
2.1.2.3.6	Requerimientos de Documentación en Línea y Sistemas de Ayuda.....	62
2.2	DISEÑO DEL SAK	62
2.2.1	DISEÑO CONCEPTUAL	62
2.2.1.1	<i>Clase Usuario</i>	64
2.2.1.2	<i>Clase Capítulo</i>	65
2.2.1.3	<i>Clase Tema</i>	66
2.2.1.4	<i>Clase Contenido</i>	67
2.2.1.5	<i>Clase Objeto</i>	68
2.2.1.6	<i>Clase Texto</i>	69
2.2.1.7	<i>Clase Evaluación</i>	69
2.2.1.8	<i>Clase Diccionario</i>	70
2.2.2	DISEÑO NAVEGACIONAL	71
2.2.3	DISEÑO DE LA INTERFAZ ABSTRACTA	72
2.2.3.1	<i>ADVs correspondientes al Ingreso del Sistema</i>	72

2.2.3.1.1	ADV Ingresar al Sistema - Contraseña	73
2.2.3.1.2	ADV Ingresar al Sistema – Pregunta	73
2.2.3.1.3	ADV Ingresar al Sistema – Registro	74
2.2.3.1.4	ADV Bienvenida	74
2.2.3.2	<i>ADVs de Contenidos del Sistema</i>	75
2.2.3.2.1	ADV Página de Introducción	75
2.2.3.2.2	ADV Página de Capítulo	75
2.2.3.2.3	ADV Capítulo	76
2.2.3.2.4	ADV Página de Tema	76
2.2.3.2.5	ADV Tema	77
2.2.3.3	<i>ADVs de Administración del Sistema</i>	78
2.2.3.3.1	ADV Página de Usuario	78
2.2.3.3.2	ADV Página de Diccionario	78
2.2.3.4	<i>ADVs Adicionales</i>	78
2.2.3.4.1	ADV Calificaciones	78
2.2.3.4.2	ADV Ayuda	79
2.3	IMPLEMENTACIÓN DEL SAK	79
2.3.1	IMPLEMENTACIÓN DE MULTIMEDIA	80
2.3.1.1	<i>Texto</i>	81
2.3.1.2	<i>Imágenes y gráficos</i>	81
2.3.1.3	<i>Sonido</i>	82
2.3.1.4	<i>Animaciones</i>	82
2.3.2	IMPLEMENTACIÓN DE LA BASE DE DATOS	82
2.3.2.1	<i>Modelo Conceptual de Datos</i>	82
2.3.2.2	<i>Modelo Físico de Datos</i>	84
2.3.3	ARQUITECTURA DE NAVEGACIÓN	85
2.3.4	ARQUITECTURA DE CONTENIDOS	85
2.3.4.1	<i>Colores, Estilo e Imagen del Sitio</i>	86
2.3.4.2	<i>Usabilidad y Navegabilidad</i>	87
2.3.4.3	<i>Accesibilidad</i>	87
2.3.4.4	<i>Elementos Comunes de Navegación</i>	88
2.3.5	ARQUITECTURA DE PROGRAMACIÓN	88
2.4	PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD DE SOFTWARE	90
2.4.1	PRUEBAS	90
2.4.1.1	<i>Pruebas de Unidad</i>	91
2.4.1.1.1	Pruebas de Ingreso al Sistema	92
2.4.1.1.2	Pruebas de Gestión de Datos de Usuario	95
2.4.1.1.3	Pruebas de Gestión de Datos de Diccionario	98
2.4.1.1.4	Pruebas de Contenido	101
2.4.1.1.5	Análisis de las Pruebas de Unidad	103
2.4.1.2	<i>Pruebas de Integración</i>	103
2.4.1.2.1	Análisis de las Pruebas de Integración	104
2.4.1.3	<i>Pruebas Finales</i>	104
2.4.1.3.1	Análisis de las Pruebas Finales	107
2.4.2	CONTROL DE CALIDAD DEL SOFTWARE	107
2.4.2.1	<i>Modelo de Calidad</i>	107
2.4.2.2	<i>Métricas Web</i>	108
2.4.2.2.1	Métricas de Usabilidad	108
2.4.2.2.2	Métrica de Éxito	109

2.4.2.2.3	Métrica de Usabilidad sobre el Contenido del Sitio	112
2.4.2.2.4	Métricas de Confiabilidad	115
2.4.2.2.5	Métricas de Funcionalidad	119
2.4.2.2.6	Métricas de Eficiencia	119
CAPÍTULO 3	.....	124
IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SAK APLICADO AL PROGRAMA EDUCANET	.....	125
3.1 DEFINICIÓN DEL CASO DE IMPLANTACIÓN	.....	125
3.1.1	CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO SELECCIONADO	125
3.2 INGRESO DE LA INFORMACIÓN AL SISTEMA	.....	125
3.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	.....	126
3.4 EVALUACIÓN DE RESULTADOS	.....	126
3.4.1	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN	127
3.4.1.1	<i>Apariencia</i>	128
3.4.1.2	<i>Acceso a Contenidos</i>	128
3.4.1.3	<i>Búsqueda de Contenidos</i>	128
3.4.1.4	<i>Utilización del Contenido Multimedia</i>	129
3.4.1.5	<i>Comprensión del Contenido</i>	129
3.4.1.6	<i>Imágenes</i>	130
3.4.1.7	<i>Realización de Ejercicios</i>	130
3.4.2	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN	131
3.4.2.1	<i>Apariencia</i>	131
3.4.2.2	<i>Acceso y Búsqueda de Contenidos</i>	131
3.4.2.3	<i>Utilización del Contenido Multimedia</i>	131
3.4.2.4	<i>Comprensión del Contenido</i>	132
3.4.2.5	<i>Imágenes</i>	132
3.4.2.6	<i>Realización de Ejercicios</i>	132
CAPÍTULO 4	.....	132
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	.....	132
4.1 CONCLUSIONES	.....	133
4.2 RECOMENDACIONES	.....	134
GLOSARIO	.....	136
BIBLIOGRAFÍA	.....	139
ANEXOS	.....	141

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. DIAGRAMA DE ROL – ESTUDIANTE.....	12
FIGURA 2. DIAGRAMA DE ROL – PROFESOR.....	13
FIGURA 3. DIAGRAMA DE ROL – ADMINISTRADOR.....	14
FIGURA 4. DIAGRAMA CASO DE USO GENERAL.....	18
FIGURA 5. UID – ACCEDER AL SISTEMA DEL ESTUDIANTE.....	19
FIGURA 6. UID – ACCEDER AL SISTEMA DEL PROFESOR O ADMINISTRADOR.....	20
FIGURA 7. UID – ACCEDER A OPCIONES DE USUARIO.....	21
FIGURA 8. UID – ACCEDER A TABLA DE CONTENIDO	22
FIGURA 9. UID – BUSCAR CONTENIDO	23
FIGURA 10. UID – CONSULTAR DICCIONARIO.....	24
FIGURA 11. UID – RESOLVER EVALUACIÓN	25
FIGURA 12. UID – REALIZAR EJERCICIOS.....	26
FIGURA 13. UID – CONSULTAR CALIFICACIONES	27
FIGURA 14. UID – GESTIONAR DICCIONARIO	28
FIGURA 15. UID – GESTIONAR USUARIOS	29
FIGURA 16. DISEÑO CONCEPTUAL.....	63
FIGURA 17. DISEÑO NAVEGACIONAL	72
FIGURA 18. ADV INGRESAR AL SISTEMA - CONTRASEÑA.....	73
FIGURA 19. ADV INGRESAR AL SISTEMA – PREGUNTA	73
FIGURA 20. ADV INGRESAR AL SISTEMA – REGISTRO	74
FIGURA 21. ADV BIENVENIDA	74
FIGURA 22. ADV PÁGINA DE INTRODUCCIÓN	75
FIGURA 23. ADV PÁGINA DE CAPÍTULO.....	75
FIGURA 24. ADV CAPÍTULO	76
FIGURA 25. ADV PÁGINA DE TEMA	77
FIGURA 26. ADV TEMA.....	77
FIGURA 27. ADV PÁGINA DE USUARIO	78
FIGURA 28. ADV PÁGINA DE DICCIONARIO	78
FIGURA 29. ADV CALIFICACIONES	79
FIGURA 30. ADV AYUDA	79
FIGURA 31. MODELO CONCEPTUAL DE DATOS	82
FIGURA 32. MODELO FÍSICO DE DATOS.....	84

FIGURA 33. ARQUITECTURA DE NAVEGACIÓN	85
FIGURA 34. PROGRAMACIÓN POR CAPAS.....	89
FIGURA 35. TIEMPO DE DESCARGA	123
FIGURA 36. RED DE IMPLANTACIÓN	125
FIGURA 37. RESULTADO DE ENCUESTA – PREGUNTA 1	128
FIGURA 38. RESULTADO DE ENCUESTA – PREGUNTA 2	128
FIGURA 39. RESULTADO DE ENCUESTA – PREGUNTA 3	128
FIGURA 40. RESULTADO DE ENCUESTA – PREGUNTA 4	129
FIGURA 41. RESULTADO DE ENCUESTA – PREGUNTA 5	129
FIGURA 42. RESULTADO DE ENCUESTA – PREGUNTA 6	130
FIGURA 43. RESULTADO DE ENCUESTA – PREGUNTA 7	130

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. RESUMEN DE CASOS DE USO	38
TABLA 2. FORMATO DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LOS CASOS DE USO	39
TABLA 3. CU_01 REGISTRAR DATOS PERSONALES.....	41
TABLA 4. CU_02 INICIAR SESIÓN	42
TABLA 5. CU_03 INGRESAR SISTEMA	43
TABLA 6. CU_04 SOLICITAR RESPUESTA CLAVE	44
TABLA 7. CU_05 GESTIONAR DATOS PERSONALES	45
TABLA 8. CU_06 GESTIONAR USUARIOS.....	47
TABLA 9. CU_07 DESPLEGAR CONTENIDO	48
TABLA 10. CU_08 EJECUTAR OBJETOS MULTIMEDIA	49
TABLA 11. CU_09 IMPRIMIR.....	51
TABLA 12. CU_10 BUSCAR CONTENIDO.....	52
TABLA 13. CU_11 REALIZAR EJERCICIOS	53
TABLA 14. CU_12 RESOLVER EVALUACIÓN.....	55
TABLA 15. CU_13 CONSULTAR CALIFICACIONES.....	56
TABLA 16. CU_14 BUSCAR PALABRAS EN DICCIONARIO.....	57
TABLA 17. CU_15 GESTIONAR PALABRAS DICCIONARIO	58
TABLA 18. DESCRIPCIÓN CLASE USUARIO	64
TABLA 19. DESCRIPCIÓN CLASE CAPÍTULO	65
TABLA 20. DESCRIPCIÓN CLASE TEMA.....	66
TABLA 21. DESCRIPCIÓN CLASE CONTENIDO.....	67
TABLA 22. DESCRIPCIÓN CLASE OBJETO.....	68
TABLA 23. DESCRIPCIÓN CLASE TEXTO	69
TABLA 24. DESCRIPCIÓN CLASE EVALUACIÓN	70
TABLA 25. DESCRIPCIÓN CLASE DICCIONARIO.....	70
TABLA 26. PLANTILLA DE PRUEBAS DE UNIDAD	91
TABLA 27. PRUEBA DE UNIDAD – INDEX.PHP	92
TABLA 28. PRUEBA DE UNIDAD – INDEX_1.PHP	93
TABLA 29. PRUEBA DE UNIDAD – INDEX_2.PHP	94
TABLA 30. PRUEBA DE UNIDAD – OPCIONES.PHP	95
TABLA 31. PRUEBA DE UNIDAD – USUARIO_INGRESO.PHP.....	96

TABLA 32. PRUEBA DE UNIDAD – USUARIO_MODIFICAR.PHP.....	97
TABLA 33. PRUEBA DE UNIDAD – DICCIONARIO.PHP	98
TABLA 34. PRUEBA DE UNIDAD – DICCIONARIO_INGRESO.PHP	99
TABLA 35. PRUEBA DE UNIDAD – DICCIONARIO_ACTUALIZAR.PHP	100
TABLA 36. PRUEBA DE UNIDAD – CAPITULO1.PHP	101
TABLA 37. PRUEBA DE UNIDAD – 1_TEMA2.PHP.....	102
TABLA 38. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN	104
TABLA 39. PRUEBAS FINALES	105
TABLA 40. MÉTRICA –TARIFA DE ÉXITO.....	109
TABLA 41. MÉTRICA – MEMORIA DE CONTENIDO.....	112
TABLA 42. MÉTRICA – ENLACES INTERNOS ROTOS.....	115
TABLA 43. MÉTRICA – PORCENTAJE PÁGINAS MUERTAS	117
TABLA 44. MÉTRICA – TIEMPO DE DESCARGA.....	120
TABLA 45. TIEMPO DE ACCESO RESPECTO AL PESO.....	122
TABLA 46. PRUEBA DE UNIDAD – RESUMEN CAPÍTULOS.....	146
TABLA 47. PRUEBA DE UNIDAD – RESUMEN TEMAS	146

INTRODUCCIÓN

En la actualidad muchas personas desean aprender nuestra lengua materna, el Kichwa; para lograrlo requieren de un profesor y de la ayuda didáctica en la que puedan investigar, fortalecer los conocimientos adquiridos e incluso auto educarse; pero en nuestro medio estas ayudas y materiales no son fáciles de conseguir por lo que se torna muy complejo el aprendizaje de este idioma.

La información que se intenta obtener del Internet es muy escasa, y lo poco que se consigue no satisface las inquietudes del estudiante, debido a que las normas y las estructuras gramaticales no están diseñadas por un profesional que domine el idioma Kichwa. Además si se desea adquirir información actualizada, se debe cancelar el valor establecido por el autor, limitando el aprendizaje de las personas que no cuentan con los recursos suficientes.

Otro problema surge debido a la estandarización que se ha realizado en la escritura y la modificación en la pronunciación del idioma Kichwa. Las actualizaciones efectuadas se han ido difundiendo en el transcurso del tiempo; pero de igual forma fueron apareciendo dificultades ya que no existían materiales didácticos en los cuales se explique los cambios realizados en el idioma.

RESUMEN

El presente proyecto de titulación se enfoca en el desarrollo de una herramienta web multimedia para el aprendizaje del idioma Kichwa en la Red Educativa Metropolitana de Quito – EDUCANET. El proceso desarrollado ha sido dividido en capítulos para su mejor comprensión.

En el primer capítulo se especifica el problema y se plantea su solución, junto con los beneficios que esta trae consigo. Además se define la metodología y las herramientas con las que se efectuarán el resto del proyecto.

En el segundo capítulo se efectúa el análisis, especificación de requerimientos, diseño, implementación, pruebas y control de calidad de software del Tutorial para el Aprendizaje del Idioma Kichwa – SAK.

El tercer capítulo muestra la implantación, el procesamiento de la información y la evaluación de resultados del SAK en una escuela del Distrito Metropolitano de Quito.

Para concluir en el cuarto capítulo se efectúan las conclusiones y recomendaciones del proyecto realizado.

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ESPECIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente, la Dirección de Educación en su programa EDUCANET, no cuenta con un sistema de enseñanza del idioma Kichwa y las personas que deseen investigar o adquirir conocimientos de este idioma no obtendrán ningún resultado favorable.

Al no contar con un sistema de enseñanza del idioma Kichwa, el aprendizaje de los estudiantes que pertenecen a la Red Educativa Metropolitana de Quito y público en general será incompleto y poco satisfactorio.

1.1.1 SOLUCIÓN

Se propone el desarrollo de un Tutorial Multimedia para el Aprendizaje del Idioma Kichwa que permita investigar, fortalecer los conocimientos y auto educarse, tanto a los estudiantes que pertenecen a la Red Educativa Metropolitana de Quito – REMQ como a personas particulares.

El tutorial estará compuesto por capítulos que contendrán temas y situaciones cotidianas, empezando con lo más simple, hasta llegar a lo complejo.

Cada capítulo mantiene la misma estructura, empieza con un tema central utilizado a diario por ejemplo: el alfabeto, el aula, la familia, la vivienda, etc. Contiene dos conversaciones sencillas en las cuales se emplean términos y estructuras gramaticales que se encuentran explicados en el capítulo.

Finalmente para reforzar los conocimientos adquiridos por el estudiante, luego de haber aprendido la parte gramatical de cada tema, se realizarán ejercicios y al final de cada capítulo se efectuará la evaluación del mismo.

1.1.2 BENEFICIOS

Los estudiantes de la Red Educativa Metropolitana de Quito – REMQ y público en general dispondrán de material didáctico multimedia actualizado, dinámico, con consultas del contenido y vocabulario que se realizarán de forma rápida y sencilla para el mejor aprendizaje del idioma Kichwa.

Las personas interesadas en adquirir conocimientos de nuestra lengua materna, tendrán la oportunidad de auto educarse e investigar de forma gratuita a través del tutorial para el aprendizaje del idioma Kichwa.

Al aprender nuestro idioma materno el Kichwa, se abren puertas para compartir criterios, ideas e incluso conocimientos ancestrales con los indígenas de la región Andina y personas Kichwa hablantes, rescatando de esta manera la cultura y la sabiduría, sin permitir que se pierda nuestra identidad.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL USO DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

La metodología que se ha seleccionado para el desarrollo del Tutorial Multimedia para el Aprendizaje del Idioma Kichwa es OOHDM (*Object Oriented Hypermedia Design Model*), diseñado por *D. Schwabe, G. Rossi, and S. D. J. Barbosa*; que ha sido reconocida como una metodología para el desarrollo de proyectos multimedia.

Esta metodología consta de cinco fases, que son:

- Obtención de Requerimientos
- Diseño Conceptual
- Diseño de Navegación
- Diseño de Interfaz Abstracta
- Implementación

1.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

1.2.1.1 Obtención de Requerimientos

Es la fase más importante y se ha dividido en cinco subetapas para un estudio más detallado, estas son:

- Identificación de roles y tareas
- Especificación de escenarios
- Especificación de casos de uso
- Especificación de UIDs – Diagramas de Interacción de Usuarios
- Validación de casos de uso y UIDs

1.2.1.1.1 *Identificación de Roles y Tareas*

Esta subetapa consiste en reconocer los roles que podrían tener cada uno de los usuarios dentro de la aplicación, posteriormente se identificara las tareas que soportará la aplicación por cada rol. Para el mejor entendimiento de esta subetapa, se realizará el diagrama de roles con la herramienta CMAPTools.

1.2.1.1.2 *Especificación de Escenarios*

¹Los escenarios son descripciones narrativas de cómo la aplicación será utilizada. En esta subetapa se describen las tareas que serán realizadas por el usuario en la aplicación.

¹ http://www.inf.ucv.cl/~rsoto/papersPUCV/Propuesta_de_un_modelo_navegacional.pdf 16/02/2009

1.2.1.1.3 Especificación de Casos de Uso

Un caso de uso es un conjunto de actividades que se ejecutan ordenadamente para entregar un resultado importante al actor. En esta subetapa se especifica la interacción existente entre el usuario y el sistema; para la mejor descripción de los casos de uso, se utilizará UML - Lenguaje de Modelamiento Unificado para la diagramación de los mismos, en la herramienta Enterprise Architect 7.1.

1.2.1.1.4 Especificación de UIs

Una UI muestra gráficamente las posibles decisiones que puede tomar el usuario dentro de un Sitio Web. En esta subetapa el objetivo es identificar la secuencia de información que es intercambiada entre el usuario y el sistema. Estos diagramas serán realizados en la herramienta Microsoft Office Visio 2007.

1.2.1.1.5 Validación de Casos de Uso y UIs

En esta subetapa el objetivo es interactuar con los usuarios para verificar si los casos de uso y las UIs anteriormente identificados son válidos, de esta manera se comprueba si el o los usuarios están conformes.

1.2.1.2 Diseño Conceptual

En esta fase se construye un modelo conceptual, donde se definen: clases, relaciones y la cardinalidad de acuerdo a las reglas que se emplean en las UIs. Para generar el modelo conceptual se utilizará UML – Lenguaje de Modelamiento Unificado, para realizar el modelo de dominio (diagrama de clases) mediante la herramienta Enterprise Architect 7.1.

1.2.1.3 Diseño Navegacional

En esta fase el objetivo es realizar un esquema navegacional, que permita a la aplicación ejecutar las tareas requeridas por el o los usuarios. El esquema navegacional se realizará en la herramienta Microsoft Office Visio 2007.

1.2.1.4 Diseño de Interfaz Abstracta

Una vez culminado la fase navegacional, es necesario definir las interfaces de la aplicación, identificando los objetos navegacionales que aparecerán en la interfaz y los objetos que activarán la navegación.

Para cumplir con este objetivo se desarrollarán ADVs – Vista de Datos Abstracta que especifican la organización y el comportamiento de la interfaz.

1.2.1.5 Implementación

Una vez culminado el análisis de las fases anteriores, se ha realizado un amplio estudio del problema; teniendo una idea básica de las interfaces y la manera de cómo la información será desplegada y organizada, de igual forma las funciones que permitirán la ejecución de la aplicación.

Por el análisis realizado anteriormente, OOHDM tiene por objetivo simplificar y a la vez hacer más eficaz el diseño de aplicaciones hipermedia mediante la separación de las características de interfaz de las características de la navegación. Además esta metodología considera al usuario como un integrante fundamental en la validación del producto, de igual manera permite generar una completa documentación que facilita la detección y corrección oportuna de los errores.

Por esta razón se ha seleccionado la metodología OOHDM para el desarrollo del presente proyecto.

En el diseño e implementación del Tutorial Multimedia para el Aprendizaje del Idioma Kichwa, se debe estudiar previamente todos los objetos que forman parte del mundo de la multimedia; es por tal motivo que a continuación se analizarán los objetos multimediales.

1.2.2 OBJETOS DE SISTEMAS MULTIMEDIALES

1.2.2.1 Gráfico

Una aplicación web puede contener varios gráficos, cuyos objetivos pueden ser: resaltar el tema principal del contenido de la página, facilitar el entendimiento, mejorar la presentación de un sitio web, animar y entretener a los usuarios, etc.

En un sistema web pedagógico, los gráficos son utilizados como un método de enseñanza, apoyando y mejorando el aprendizaje de los usuarios.

1.2.2.2 Imagen

Las imágenes nos ayudan a representar objetos reales en forma digital, un claro ejemplo de ello son las fotografías, estas son utilizadas para referirse a un contenido específico. La representación de los objetos pueden darse a través de varias técnicas, tales como: diseño, fotografía, video, etc.

1.2.2.3 Animación

Las animaciones no son más que gráficos o imágenes, que a una determinada velocidad producen la sensación de movimiento. De esta manera en un sistema web pedagógico, las animaciones son a menudo utilizadas para reforzar el aprendizaje de un usuario.

1.2.2.4 Sonido

El sonido sin lugar a duda capta a través del sentido auditivo la atención del usuario; pero en un sistema web pedagógico además de cumplir con esta función, sirve para complementar el aprendizaje del usuario, como es el caso de escuchar la pronunciación de determinadas palabras, frases y conversaciones.

1.2.2.5 Hipertextos

Los hipertextos no son más que vínculos hacia la misma página, hacia otra página del mismo sitio o hacia otra página web; su objetivo es encontrar información complementaria. En un sistema web pedagógico los hipertextos son muy utilizados dado que se necesitan investigar conceptos que se encuentran ubicados en otras páginas o anexos.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL USO DE LAS HERRAMIENTAS MULTIMEDIA SELECCIONADAS

Una vez que se ha analizado los objetos multimediales, y seleccionada la metodología OOHDM, se procede a analizar las herramientas que se utilizarán para la creación y edición del presente proyecto.

1.3.1 HERRAMIENTAS MULTIMEDIALES

En cuanto a la creación de aplicaciones y contenidos dinámicos en Web existen varios programas, tales como: SWiSHmax, Swift3D, Active GIF Creator y Adobe Flash, entre otros. La herramienta que cumple con todas las expectativas para ejecutar los objetivos planteados en el proyecto es SWiSHmax, ya que esta permite crear de forma rápida contenidos multimedia.

Esta herramienta es muy conocida y popular, ya que cuenta con varias características, que en definitiva permiten mayor dinamismo en las interfaces del usuario.

Ahora para la creación y edición de imágenes y gráficos también existen un sin número de programas, tales como: Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, ADG Panorama Tools Pro y Fireworks, entre otros. La herramienta que cumple con todas las expectativas para efectuar los objetivos planteados en el proyecto es

Fireworks, ya que esta herramienta es sencilla de utilizar y es fácil la integración con generadores de páginas como Dreamweaver, debido a que pertenece a la misma empresa.

A continuación se realizará un estudio detallado de las herramientas seleccionadas:

1.3.1.1 SWiSHmax

Es una herramienta para desarrollar contenidos multimedia en sitios Web. Es de fácil uso, permite generar ficheros de pequeño tamaño con avanzadas características multimedia tales como: animación, menús, películas, audio, interactividad, etc.

Está basada en código vector por lo que los archivos son de menor tamaño, en contraposición a los archivos de video real que son de mayor tamaño.

1.3.1.2 Macromedia Fireworks

Es una herramienta que permite diseñar y producir gráficos de gran calidad y ligeros para la Web. Cuenta con herramientas de optimización, permitiendo buscar el equilibrio entre la máxima calidad de la imagen y el mínimo tamaño de compresión.

1.3.1.3 Generador de páginas web – Macromedia Dreamweaver

Dreamweaver es la herramienta de desarrollo web más avanzada y conocida en el mercado. Permite diseñar, implementar y administrar aplicaciones y sitios web.

Permite añadir con facilidad funcionalidades a las páginas web sin necesidad de programar el código HTML, debido a que proporciona herramientas visuales para el diseño; pero de igual forma mantiene soporte para editar el código.

Proporciona herramientas muy útiles que mejoran la creación Web, entre las cuales tenemos:

- Creación de hojas de estilo CSS.
- Inserción de archivos multimedia tales como: fotos, videos, sonido, etc.
- Inserción de código Javascript.
- Soporta varios lenguajes de programación tales como: JSP, ASP, PHP, ColdFusion, etc.
- Se integra fácilmente con otras herramientas.

1.3.2 PLATAFORMAS DE DESARROLLO

En el desarrollo e implementación del Tutorial Multimedia para el Aprendizaje del Idioma Kichwa en la Dirección de Educación, se utilizarán las siguientes herramientas de desarrollo: Apache y MySQL como servidor Web y servidor de base de datos respectivamente, debido a que la institución cuenta con estas herramientas, además en la etapa de análisis y diseño se utilizará la herramienta Enterprise Architect 7.1, muy conocida en ambientes de diseño orientado a objetos.

A continuación se describirán las herramientas a utilizarse.

1.3.2.1 Servidor Web Apache 2.2

Apache 2.2 es un servidor web de software libre que puede correr en varias plataformas tales como: Windows, Unix, Macintosh y otros, cuyo objetivo es suministrar páginas web a los clientes que las solicitan.

Este servidor es muy popular debido a que es confiable, de fácil configuración, ofrece seguridades y sobre todo se puede obtener ayuda y soporte fácilmente.

1.3.2.2 Administrador de base de datos – MySQL

MySQL es un servidor de base de datos de software libre. Es un sistema de manejo de bases de datos liviano y rápido adecuado para aplicaciones Web.

MySQL cuenta con un amplio soporte técnico; satisface la mayoría de las necesidades de los usuarios y además tiene opciones extras en caso de que se requiera personalizar el ambiente de trabajo.

1.3.3 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

1.3.3.1 Lenguaje de programación – PHP

PHP (acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor") es un lenguaje de "código abierto" interpretado, de alto nivel, embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor.²

La principal ventaja es la facilidad de implementación y de desarrollo de aplicaciones ya que PHP cuenta con una gran variedad de funciones y características para la creación de páginas dinámicas.

Es muy conocido ya que puede ser instalado en distintos sistemas operativos tales como: Windows, Unix, Mac OS y otros. Es seguro debido a que el código PHP embebido en las páginas HTML no puede ser visto por los usuarios del sitio web.

PHP por ser un lenguaje de programación gratuito, cuenta con un amplio soporte técnico; satisfaciendo la mayoría de las necesidades de los usuarios.

² <http://www.php.net/docs.php>, 7/12/2007

CAPÍTULO 2

DESARROLLO DEL TUTORIAL PARA EL APRENDIZAJE DEL IDIOMA KICHWA – SAK

2.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA Y ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Para efectuar la especificación de requerimientos, primero se realizará el análisis del sistema y obtención de requerimientos a través de la metodología OOHDM, posteriormente se puntualizará la explicación mediante la Especificación de Requerimientos por Casos de Uso.

2.1.1 OBTENCIÓN DE REQUERIMIENTOS SEGÚN LA METODOLOGÍA OOHDM

De acuerdo a la metodología OOHDM se requiere que la primera fase de obtención de requerimientos sea dividida en cinco subetapas, que son: Identificación de roles y tareas, Especificación de escenarios, Especificación de casos de uso, Especificación de UIs y Validación de casos de uso y UIs.

2.1.1.1 Identificación de Roles y Tareas

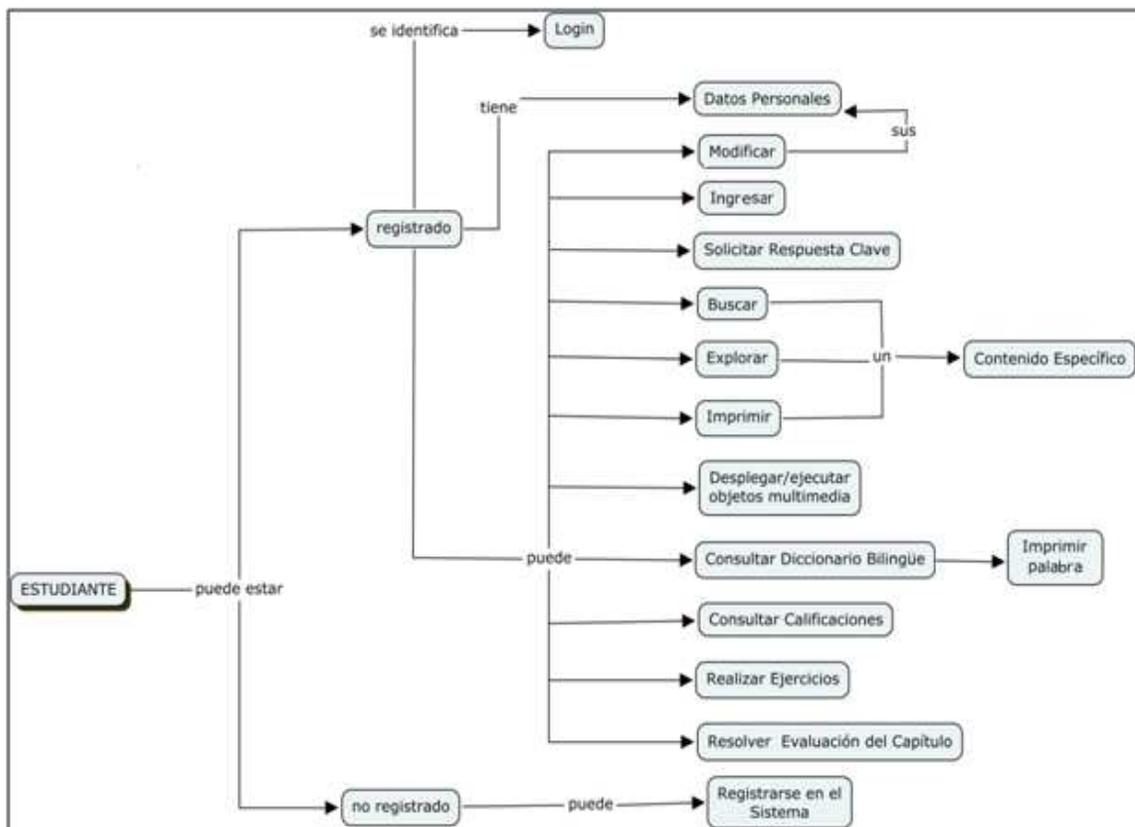
Los roles que pueden cumplir cada uno de los usuarios dentro de la aplicación son:

- Estudiante
- Profesor
- Administrador

Las tareas que realizará cada usuario dentro de la aplicación dependiendo del rol, son las que se muestran en los diagramas de roles que se presentan a continuación:

2.1.1.1.1 Diagrama de Rol Estudiante

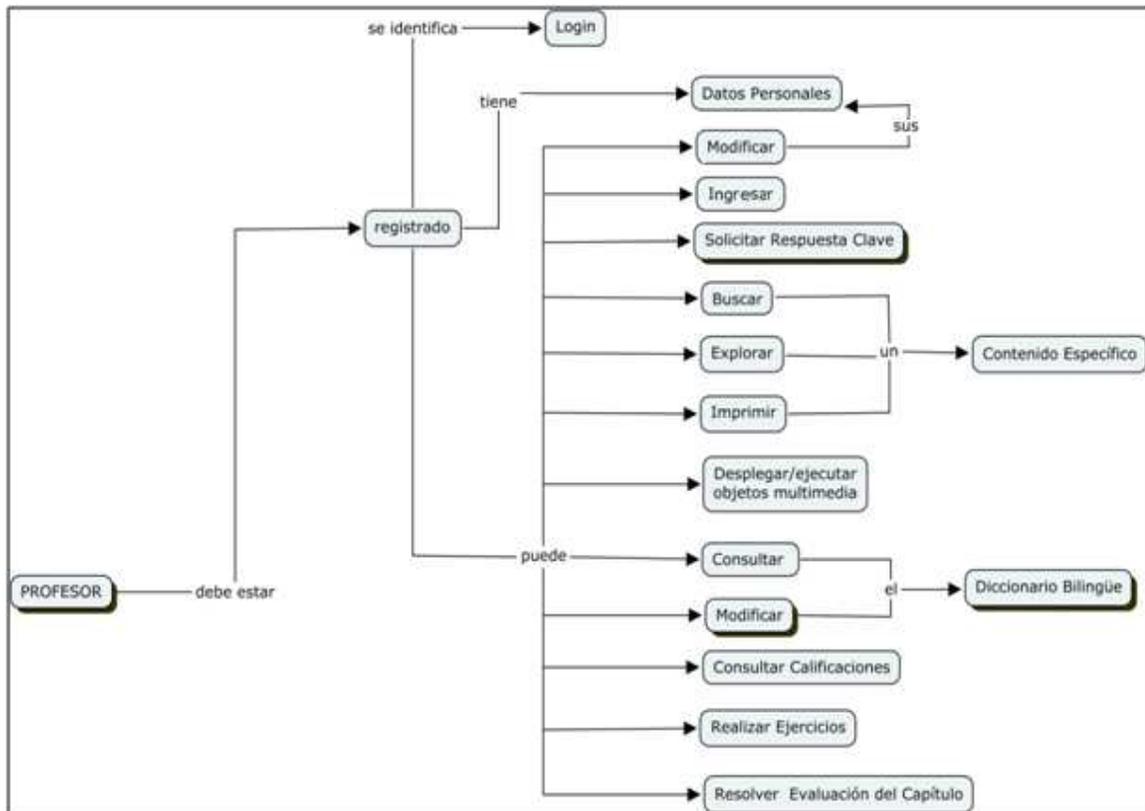
Figura 1. Diagrama de Rol – Estudiante



Fuente: Los Autores

2.1.1.1.2 Diagrama de Rol Profesor

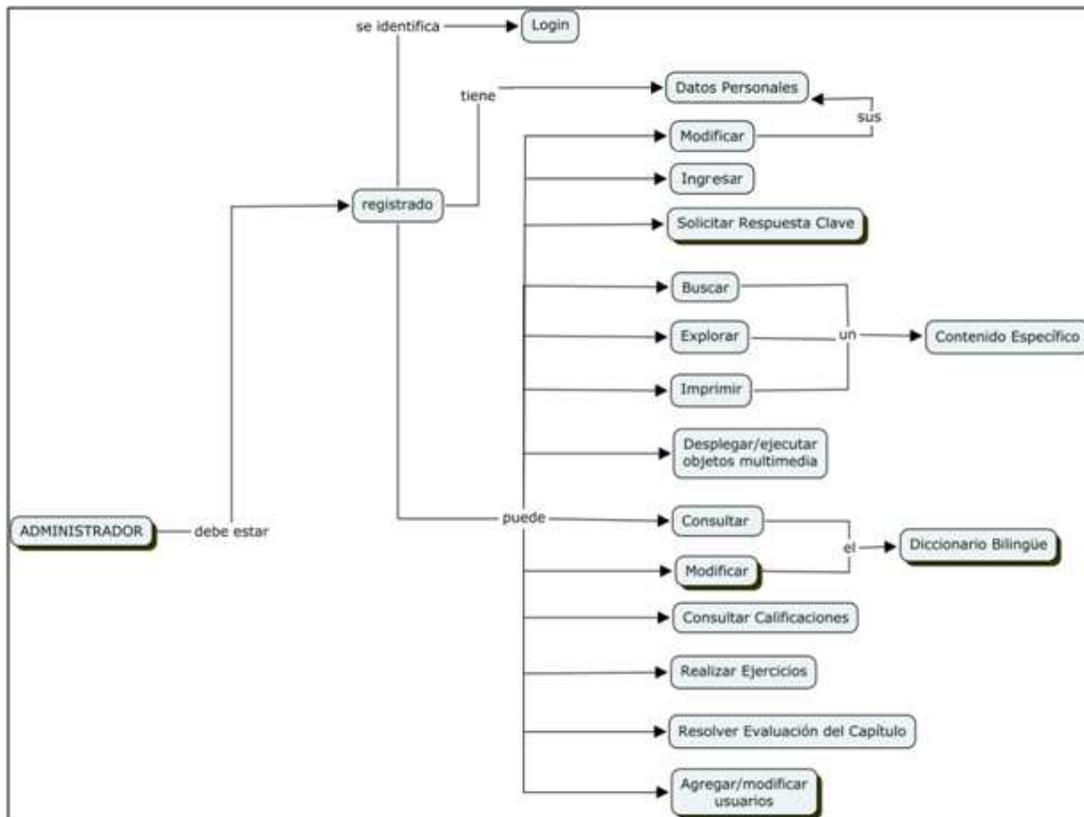
Figura 2. Diagrama de Rol – Profesor



Fuente: Los Autores

2.1.1.1.3 Diagrama de Rol Administrador

Figura 3. Diagrama de Rol – Administrador



Fuente: Los Autores

2.1.1.2 Especificación de Escenarios

Como se ha mencionado, en esta etapa se hará las descripciones narrativas de las tareas que serán realizadas por los usuarios en la aplicación.

A continuación se procederá a describir los escenarios de acuerdo a las tareas semejantes que tienen los roles identificados, posteriormente se efectuará la descripción de las tareas específicas de cada rol.

2.1.1.2.1 *Tareas Semejantes de los Roles Administrador – Profesor – Estudiante*

- *Ingresar*

El usuario con el rol de Administrador, Profesor o Estudiante, podrá ingresar su nombre de usuario y su contraseña, si está correcta se iniciará sesión y podrá ver la página de introducción.

- *Solicitar Respuesta Clave*

El usuario con el rol de Administrador, Profesor o Estudiante, podrá ingresar su nombre de usuario y la respuesta a la pregunta secreta, si está correcta se iniciará sesión y podrá ver la página de introducción.

- *Modificar Datos Personales*

El usuario con el rol de Administrador, Profesor o Estudiante, podrá modificar sus datos personales como: contraseña, pregunta y respuesta clave.

- *Buscar Contenido Específico*

El usuario con el rol de Administrador, Profesor o Estudiante, podrá realizar búsquedas de un contenido específico y en caso de encontrar coincidencias se desplegará una lista con sus respectivos enlaces.

- *Explorar Contenido Específico*

El usuario con el rol de Administrador, Profesor o Estudiante, podrá navegar a través del contenido fácilmente, para lograrlo este deberá estar dividido en capítulos muy bien organizados, que contendrán a su vez la lista de los temas de estudio del capítulo.

- *Imprimir Contenido Específico*

El usuario con el rol de Administrador, Profesor o Estudiante, podrá imprimir un contenido de específico que sea de su interés.

- *Desplegar/ejecutar Objetos Multimedia*

El usuario con el rol de Administrador, Profesor o Estudiante, podrá desplegar o ejecutar un contenido multimedia como: imágenes, audio, animación, etc., para ello deberá ingresar a un tema de su interés.

- *Consultar Diccionario Bilingüe*

El usuario con el rol de Administrador, Profesor o Estudiante, podrá realizar búsquedas de palabras tanto en Kichwa como en Español para ver su traducción, para ello el diccionario permitirá la opción de elegir el criterio de búsqueda.

- *Imprimir Palabra*

El usuario con el rol de Administrador, Profesor o Estudiante, podrá imprimir una palabra del diccionario que sea de su interés.

- *Consultar Calificaciones*

El usuario con el rol de Administrador, Profesor o Estudiante, podrá consultar las calificaciones que ha obtenido en las evaluaciones efectuadas en cada capítulo.

- *Realizar Ejercicios*

El usuario con el rol de Administrador, Profesor o Estudiante, podrá realizar los ejercicios propuestos en cada capítulo, permitiéndole sacar conclusiones acerca de los conocimientos que ha adquirido y en cuales necesita reforzar.

- *Resolver Evaluación del Capítulo*

El usuario con el rol de Administrador, Profesor o Estudiante, podrá realizar la evaluación al final de cada capítulo y obtener la calificación correspondiente.

2.1.1.2.2 *Tareas Semejantes de los Roles Administrador y Profesor*

- *Modificar Diccionario Bilingüe*

El usuario con el rol de Administrador o Profesor, podrá gestionar las palabras y significados del diccionario bilingüe.

2.1.1.2.3 *Tarea del Rol Administrador*

- *Agregar/modificar Usuarios*

El usuario con el rol de Administrador podrá agregar, eliminar o modificar datos de los usuarios en el sistema.

2.1.1.2.4 *Tarea del rol Estudiante*

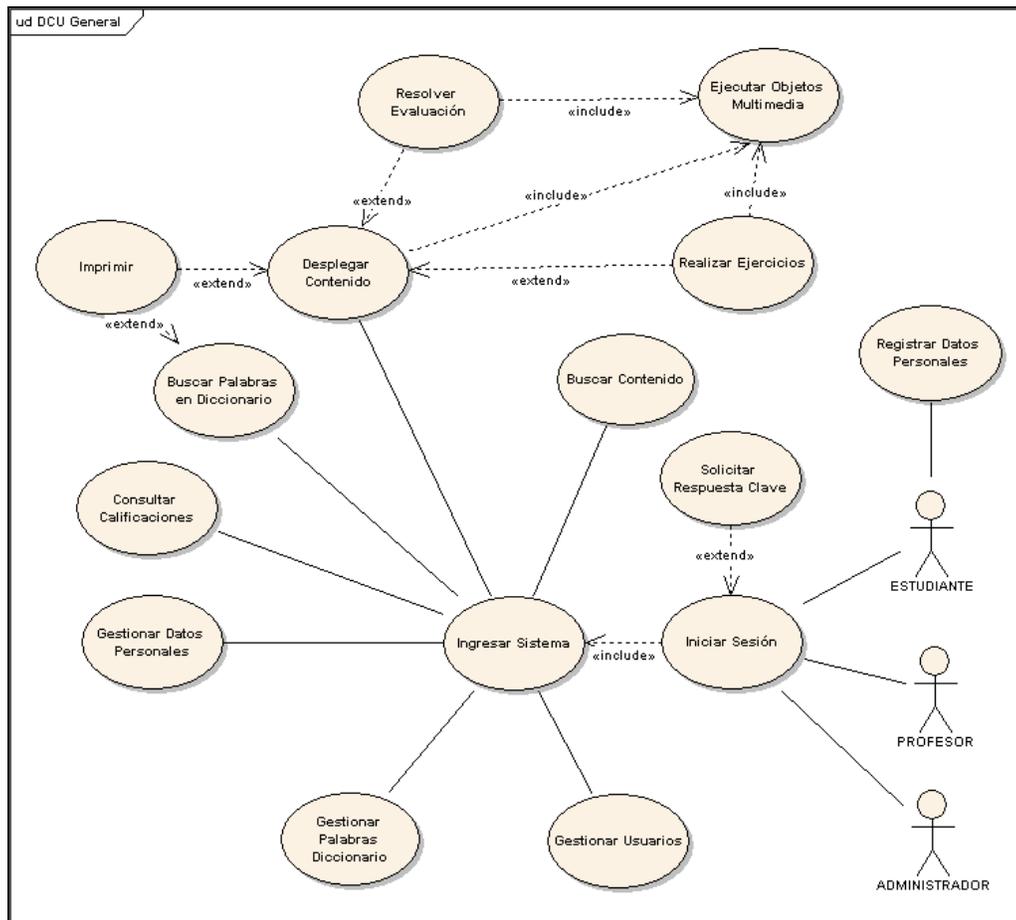
- *Registrarse en el Sistema*

El usuario con el rol de Estudiante podrá ingresar sus datos personales en el sistema.

2.1.1.3 Especificación de Casos de Uso

Para realizar la respectiva especificación de los casos de uso se mostrará el diagrama de caso de uso de nivel general.

Figura 4. Diagrama Caso de Uso General



Fuente: Los Autores

2.1.1.4 Especificación de Diagramas de Interacción de Usuario –UIDs

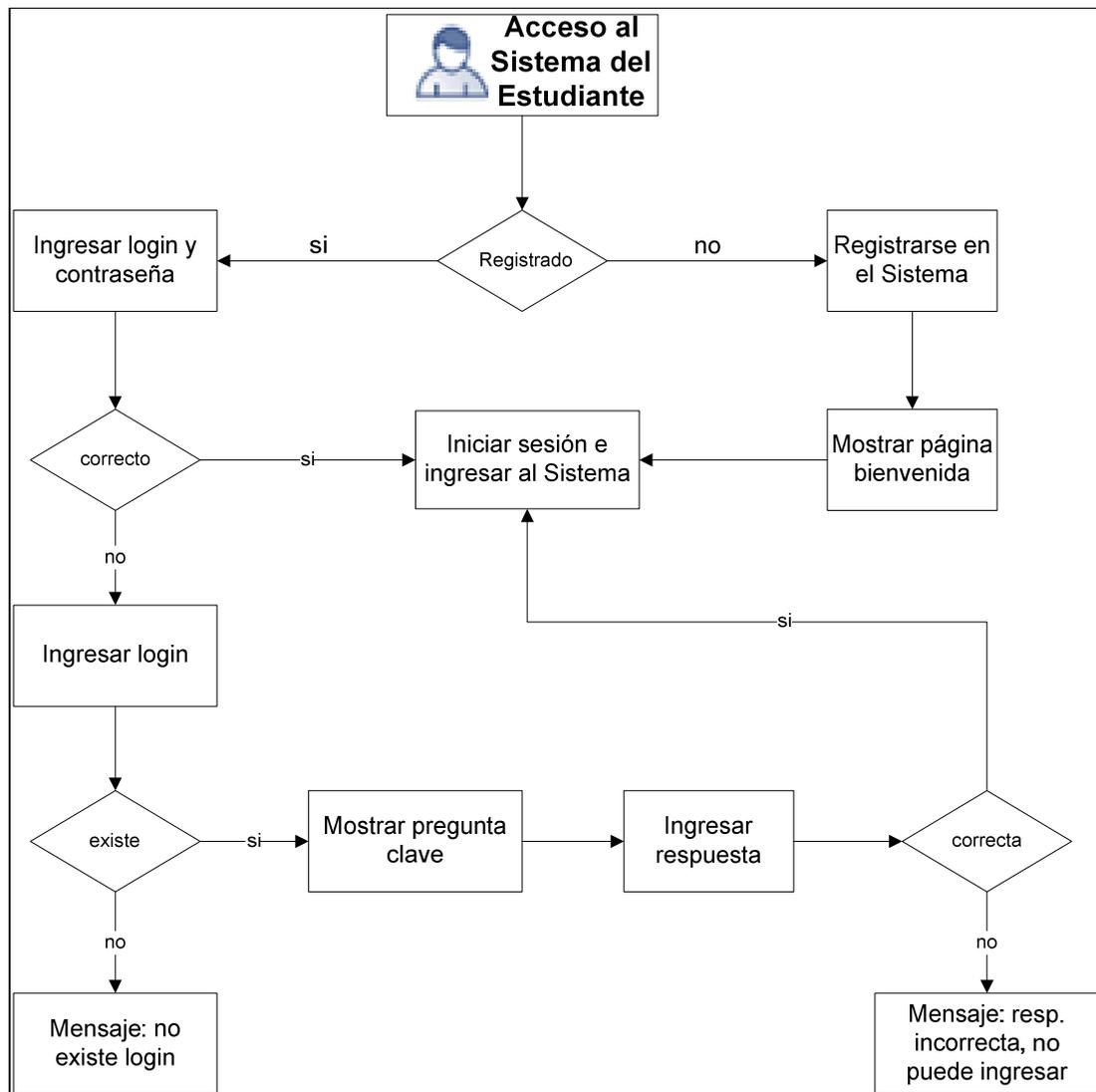
Para realizar la especificación de UIDs, se ha tomado como base los casos de uso del diagrama general presentado anteriormente. A continuación se presentan las UIDs del sistema.

2.1.1.4.1 Acceder al Sistema - Estudiante

Esta UID representa los pasos que debe realizar el estudiante para ingresar al sistema web. Esta UID corresponde a los siguientes casos de uso:

- ✓ Iniciar Sesión,
- ✓ Solicitar Respuesta Clave,
- ✓ Registrar Datos Personales e
- ✓ Ingresar Sistema

Figura 5. UID – Acceder al Sistema del Estudiante



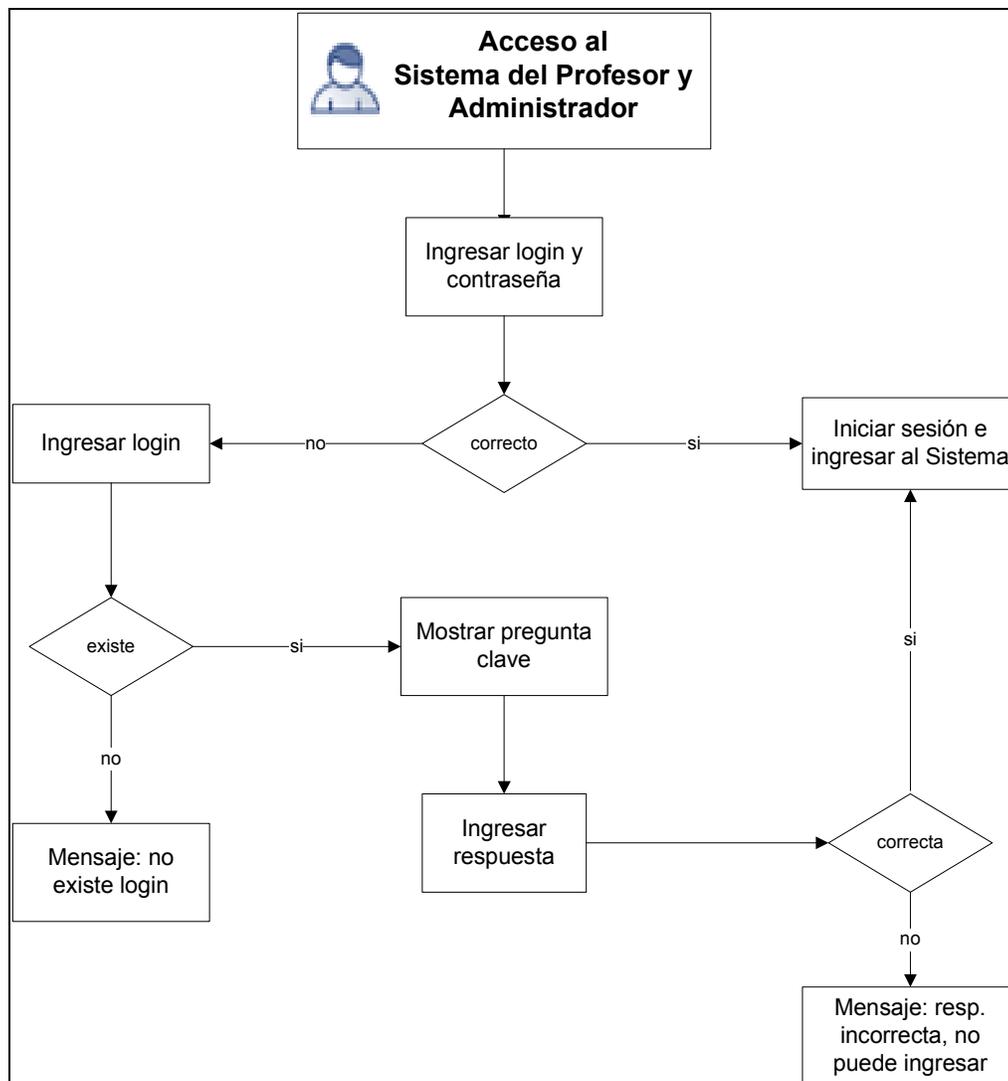
Fuente: Los Autores

2.1.1.4.2 Acceder al Sistema – Profesor y Administrador

Esta UID representa los pasos que deben realizar el profesor ó administrador para ingresar al sistema web. Esta UID corresponde a los siguientes casos de uso:

- ✓ Iniciar Sesión,
- ✓ Solicitar Respuesta Clave e
- ✓ Ingresar Sistema

Figura 6. UID – Acceder al Sistema del Profesor o Administrador



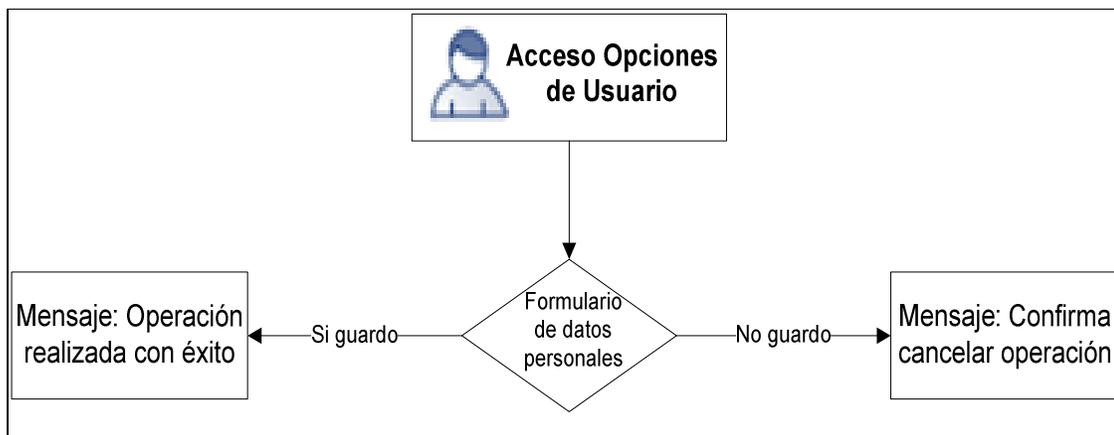
Fuente: Los Autores

2.1.1.4.3 Acceder a Opciones de Usuario

Esta UID representa las opciones que tiene el usuario para gestionar sus datos personales. Esta UID corresponde al siguiente caso de uso:

- ✓ Gestionar Datos Personales.

Figura 7. UID – Acceder a Opciones de Usuario



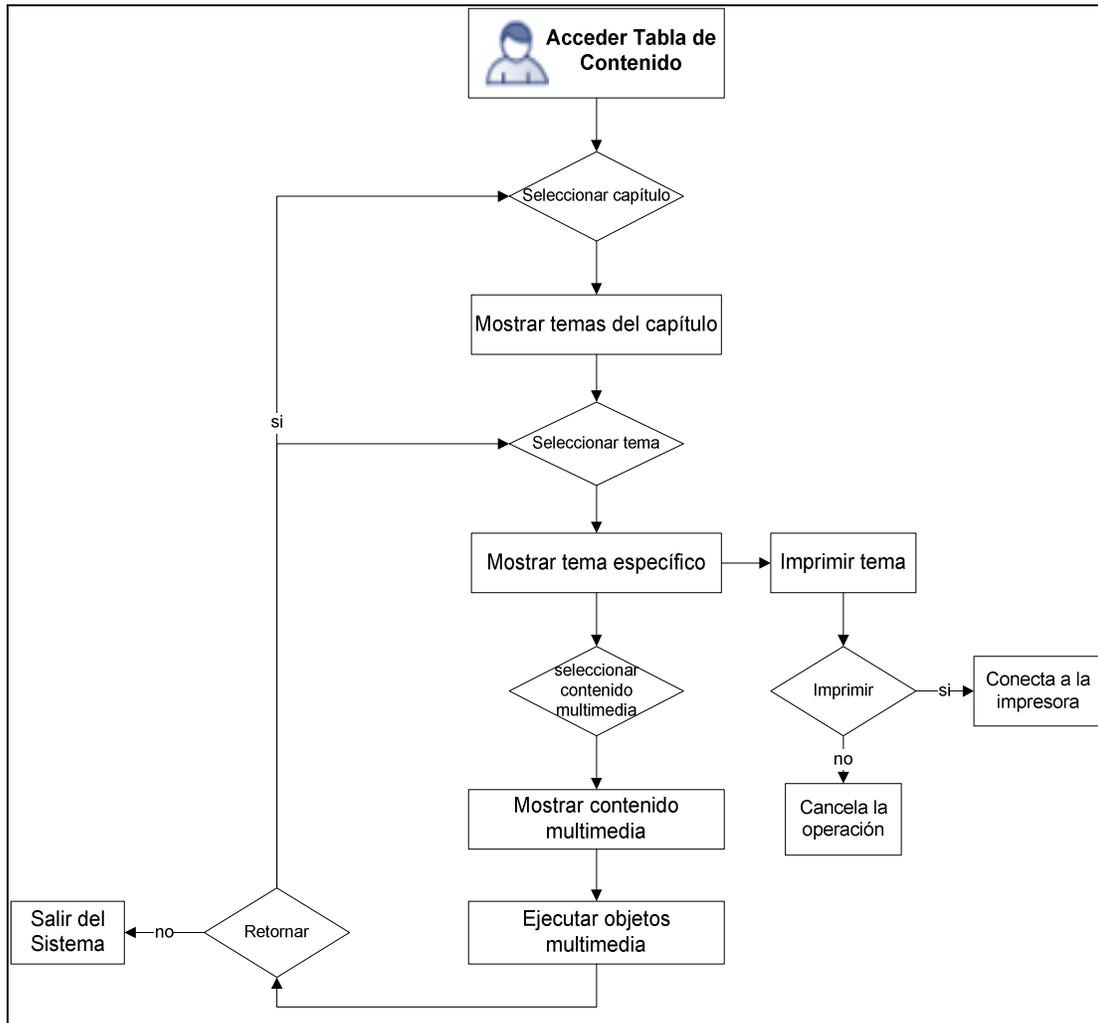
Fuente: Los Autores

2.1.1.4.4 Acceder Tabla de Contenido

Esta UID representa los pasos que debe realizar el usuario para visualizar el contenido de un tema específico. Esta UID corresponde a los siguientes casos de uso:

- ✓ Desplegar Contenido
- ✓ Ejecutar Objetos Multimedia, e
- ✓ Imprimir.

Figura 8. UID – Acceder a Tabla de Contenido



Fuente: Los Autores

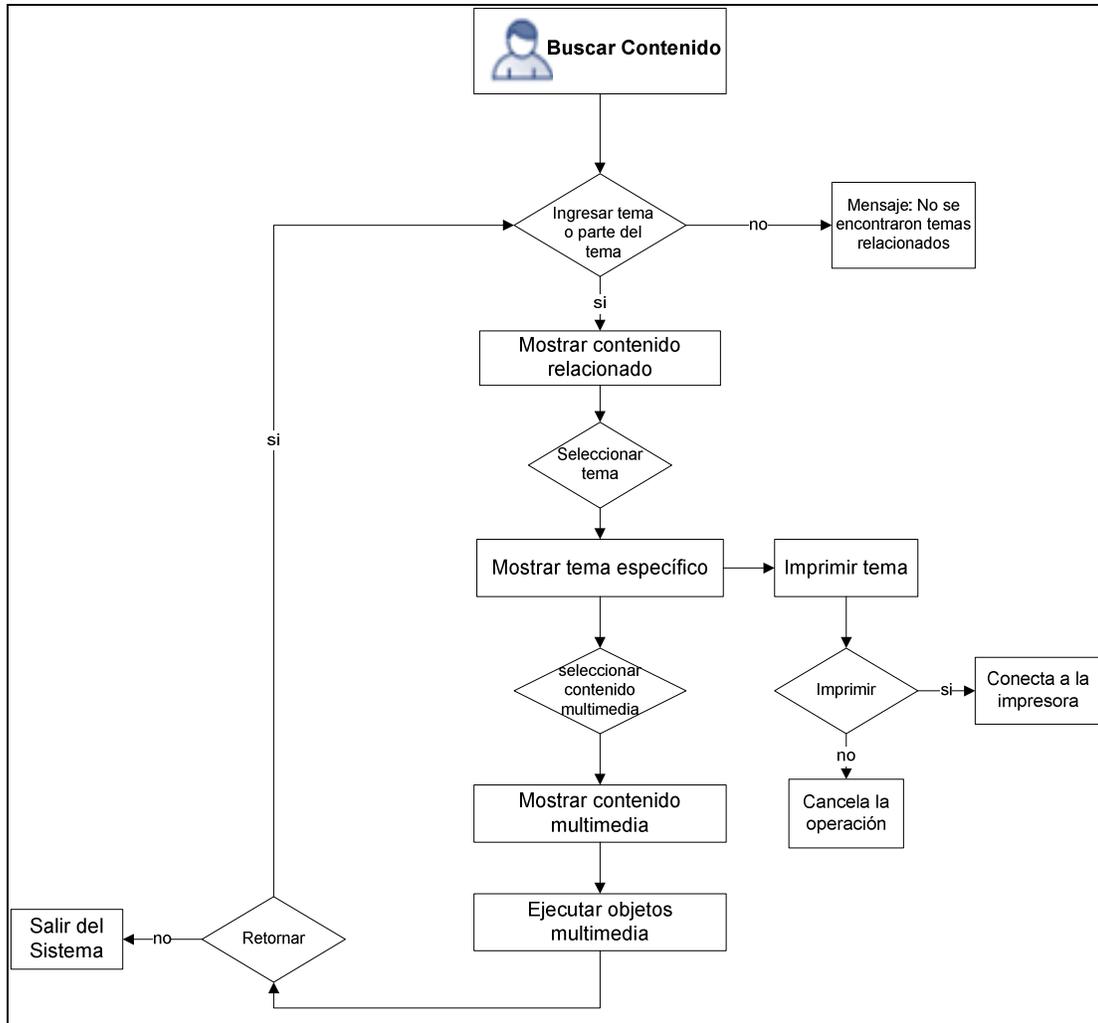
2.1.1.4.5 Buscar Contenido

Esta UID representa los pasos que debe realizar el usuario para buscar el contenido de un tema específico. Esta UID corresponde a los siguientes casos de uso:

- ✓ Buscar Contenido
- ✓ Desplegar Contenido
- ✓ Ejecutar Objetos Multimedia, e

- ✓ Imprimir.

Figura 9. UID – Buscar Contenido



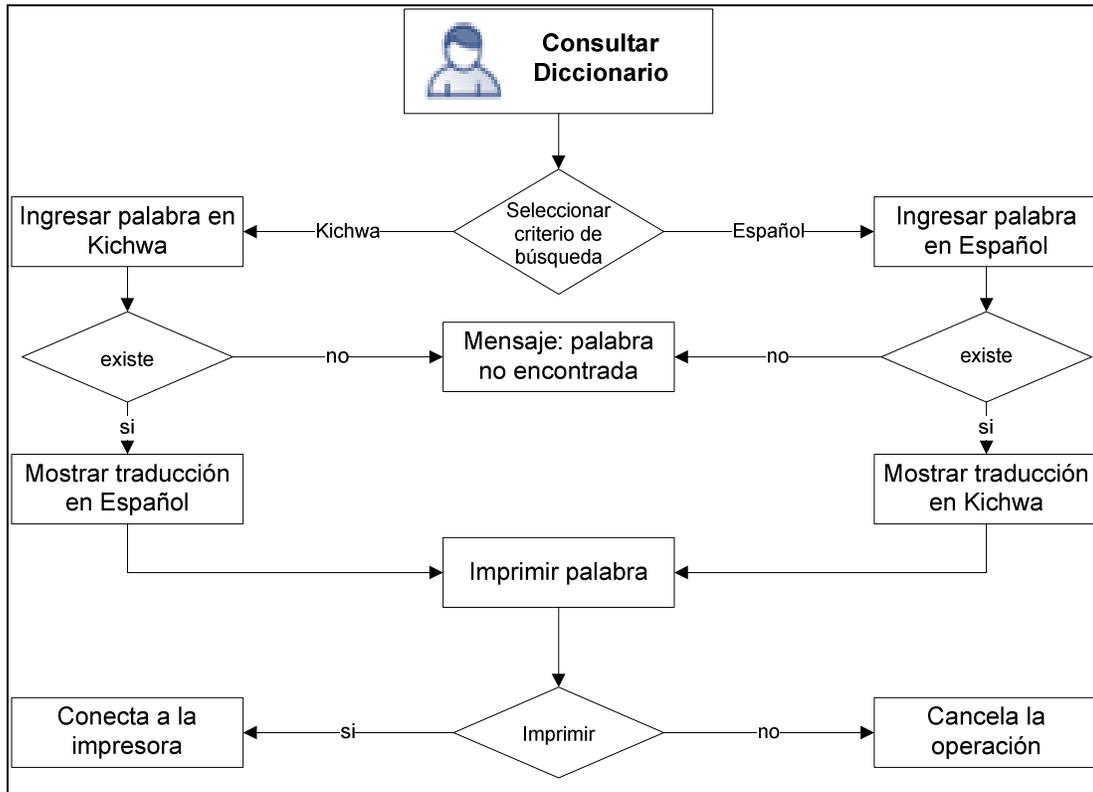
Fuente: Los Autores

2.1.1.4.6 Consultar Diccionario

Esta UID representa las opciones que tiene el usuario para una palabra en el diccionario. Esta UID corresponde al siguiente caso de uso:

- ✓ Buscar Palabras en Diccionario e
- ✓ Imprimir.

Figura 10. UID – Consultar Diccionario



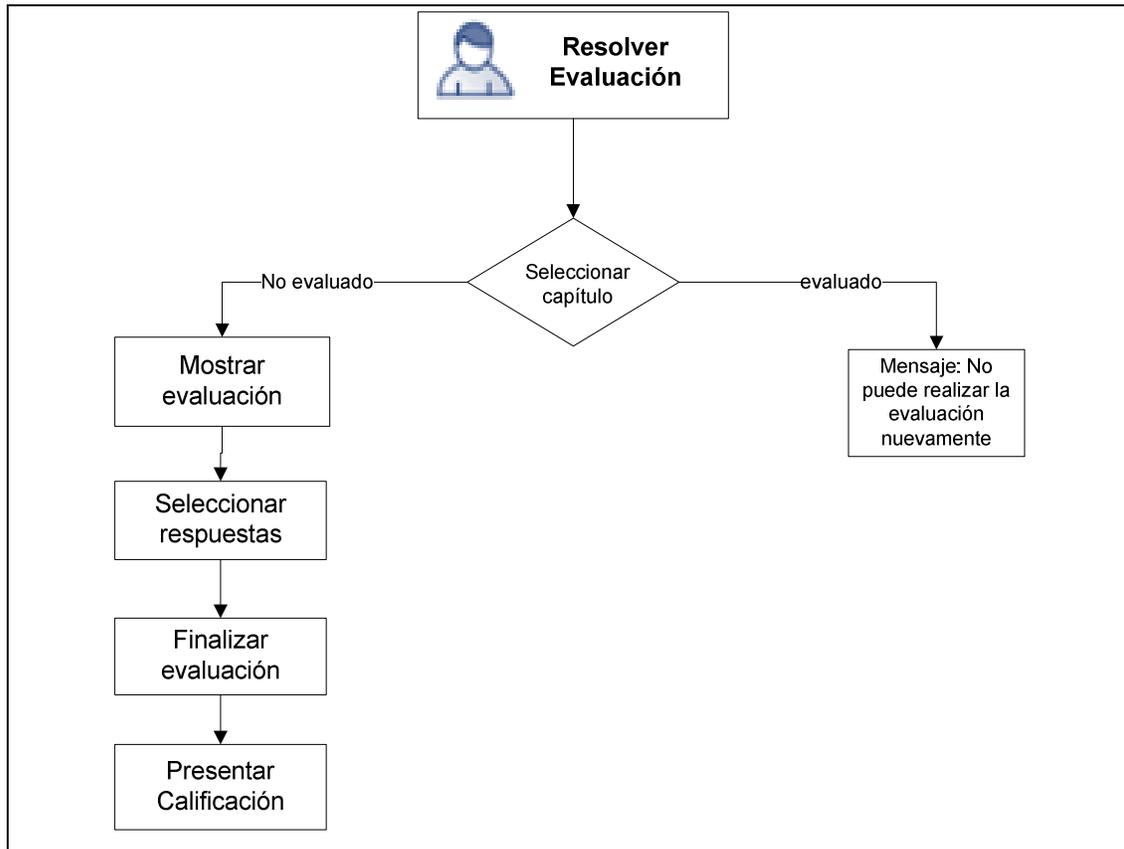
Fuente: Los Autores

2.1.1.4.7 Resolver Evaluación

Esta UID representa los pasos que el usuario debe seguir para resolver la evaluación de cada capítulo y obtener la calificación de la misma. Esta UID corresponde al siguiente caso de uso:

- ✓ Resolver Evaluación.

Figura 11. UID – Resolver Evaluación



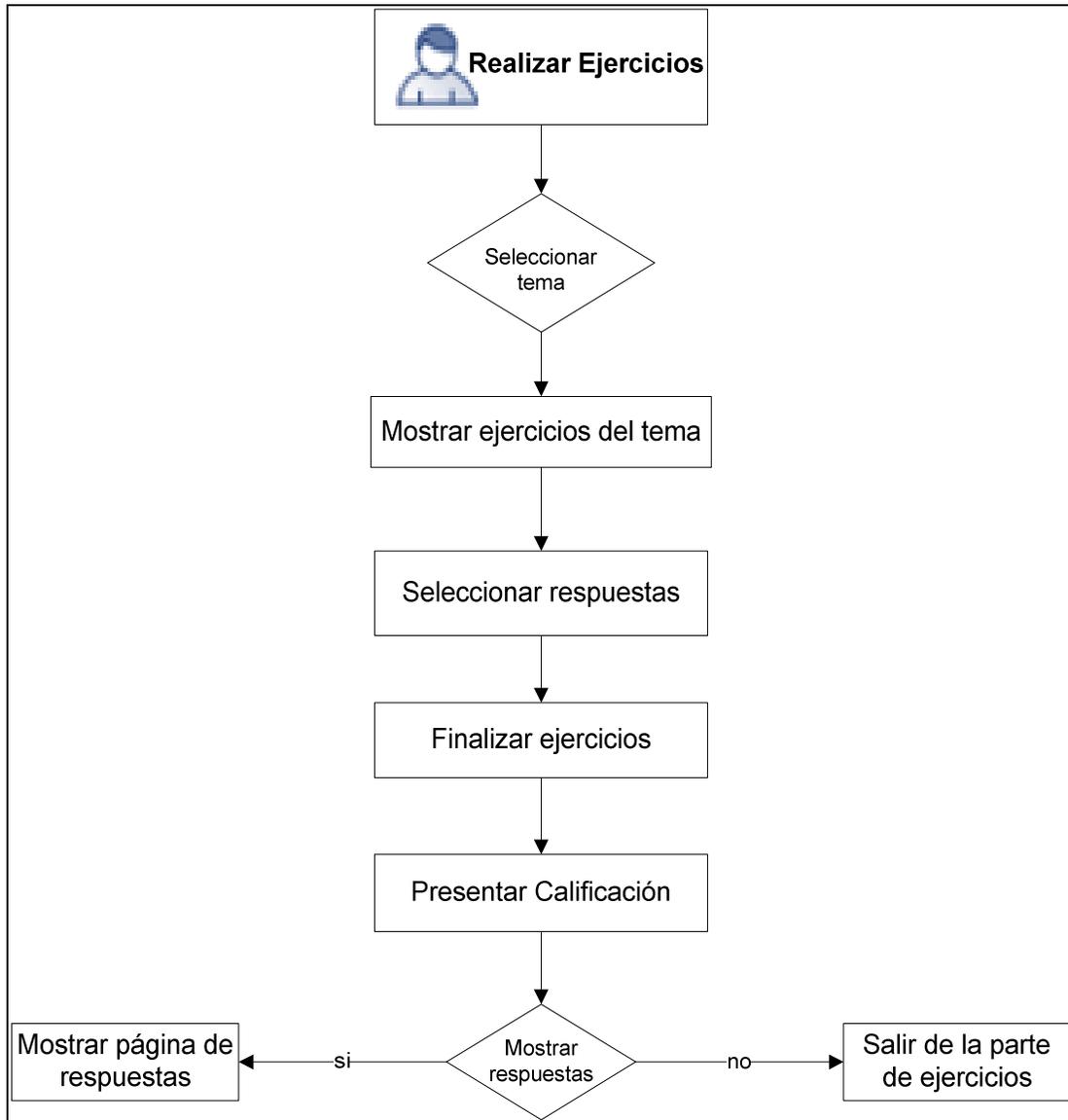
Fuente: Los Autores

2.1.1.4.8 Realizar Ejercicios

Esta UID representa los pasos que el usuario debe seguir para realizar los ejercicios de cada capítulo. Esta UID corresponde al siguiente caso de uso:

- ✓ Realizar Ejercicios.

Figura 12. UID – Realizar Ejercicios



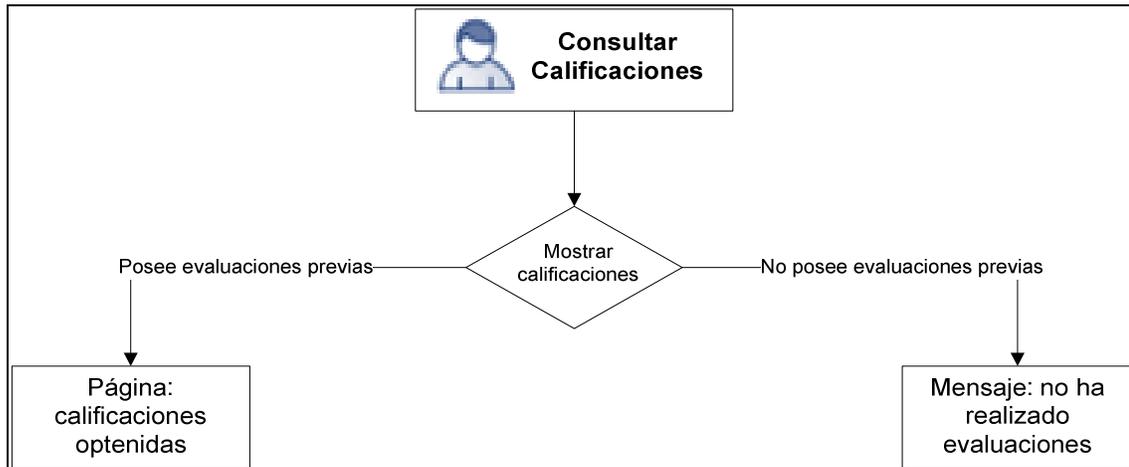
Fuente: Los Autores

2.1.1.4.9 Consultar Calificaciones

Esta UID representa la opción que tiene el usuario para ver las calificaciones obtenidas en las evaluaciones realizadas. Esta UID corresponde al siguiente caso de uso:

- ✓ Consultar Calificaciones.

Figura 13. UID – Consultar Calificaciones



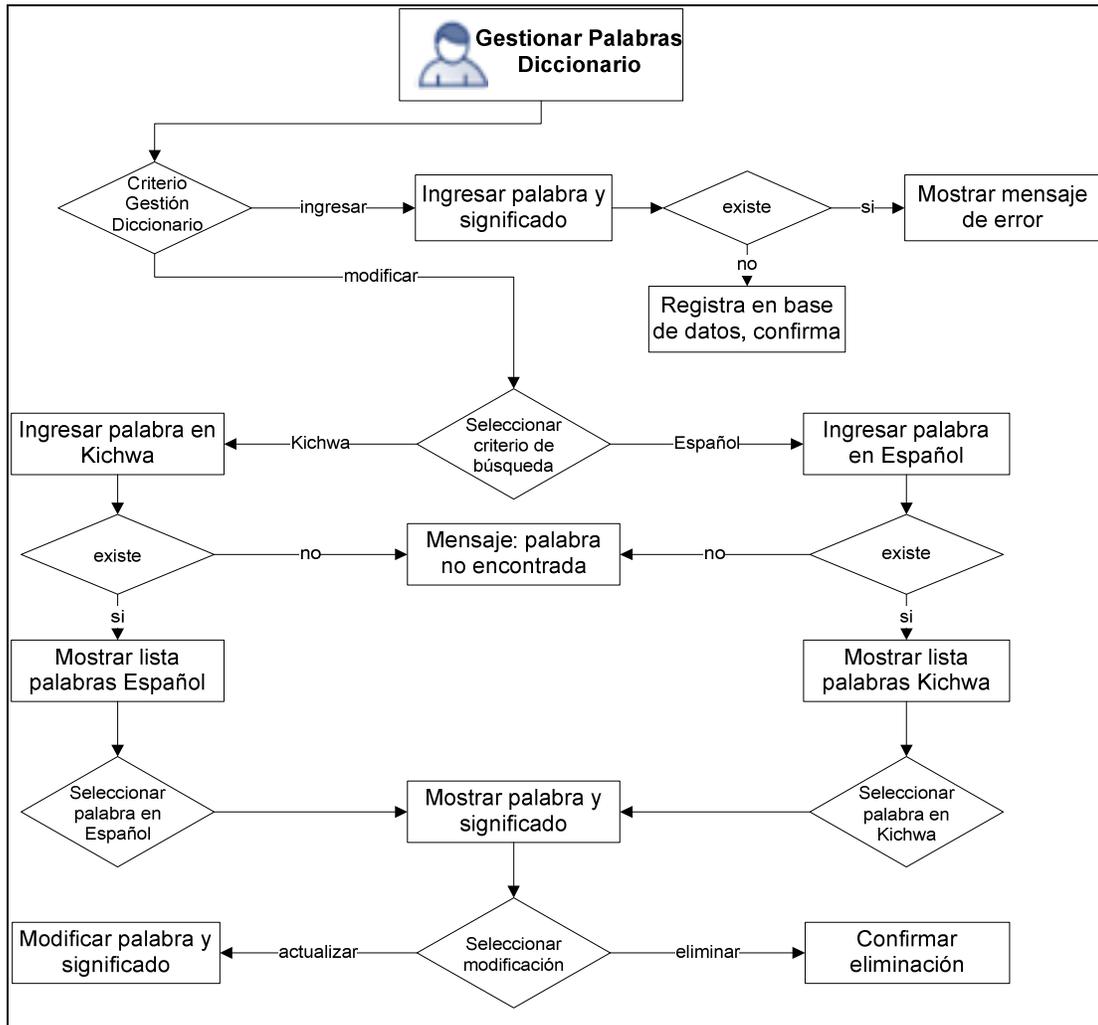
Fuente: Los Autores

2.1.1.4.10 Gestionar Palabras Diccionario

Esta UID representa los pasos que el usuario debe seguir para gestionar las palabras del diccionario bilingüe. Esta UID corresponde al siguiente caso de uso:

- ✓ Gestionar Palabras Diccionario.

Figura 14. UID – Gestionar Diccionario



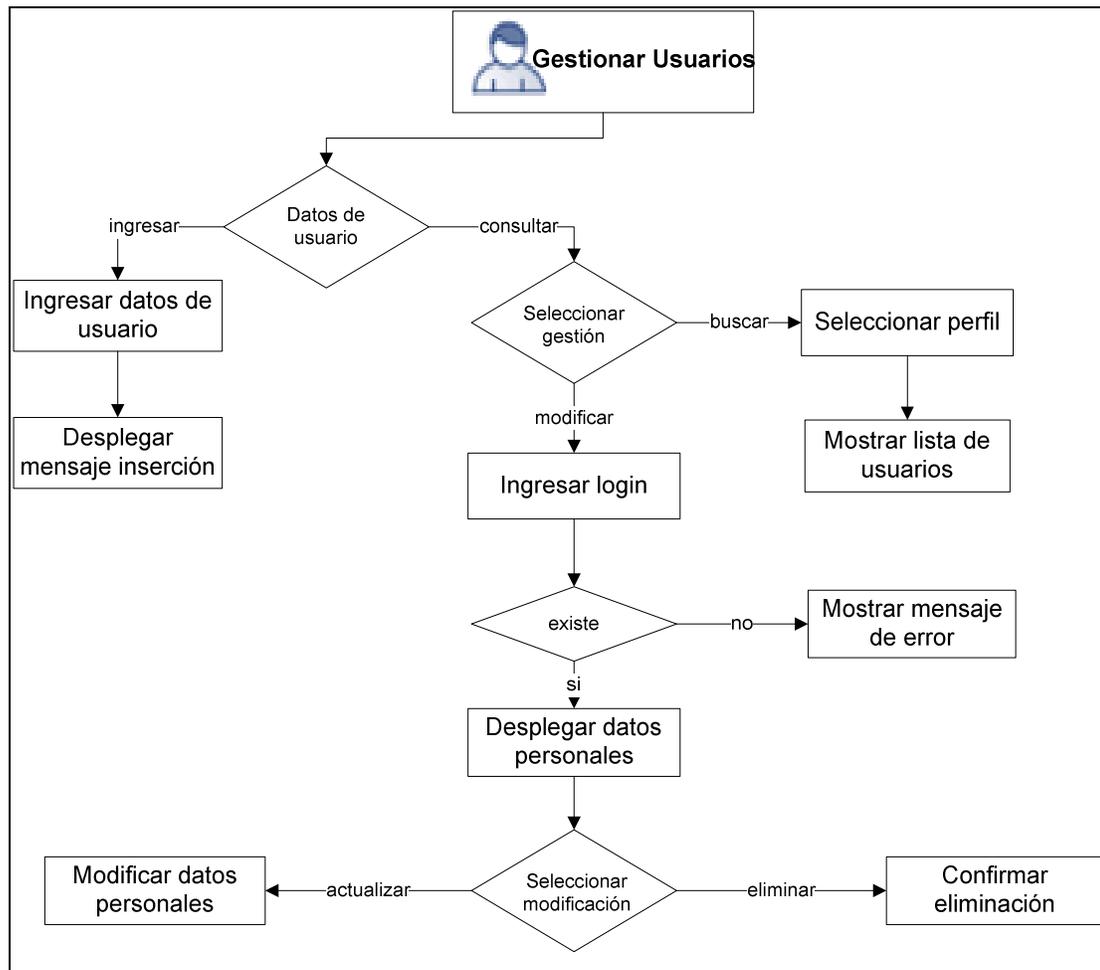
Fuente: Los Autores

2.1.1.4.11 Gestionar Usuarios

Esta UID representa los pasos que el usuario debe seguir para gestionar la información de los usuarios del sistema. Esta UID corresponde al siguiente caso de uso:

- ✓ Gestionar Usuarios.

Figura 15. UID – Gestionar Usuarios



Fuente: Los Autores

2.1.1.5 Validación de Casos de Uso y UIDs

La validación de casos de uso y UIDs se ha ido realizando en cada uno de los diagramas de interacción de usuarios expuestos anteriormente.

2.1.2 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS POR CASOS DE USO

Una vez culminado con el análisis de requerimientos de acuerdo a la metodología OOHDM, se procederá a realizar la especificación de requerimientos por casos de uso.

2.1.2.1 Introducción

2.1.2.1.1 *Propósito*

La especificación de requerimientos por casos de uso es un documento de ingeniería que contiene la descripción completa de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, así como también el alcance y las restricciones del mismo.

El presente documento permite identificar los actores que intervienen en el sistema, además de realizar una representación minuciosa de cada caso de uso.

Adicionalmente en este documento se encontrará información valiosa y suficiente que servirá de ayuda para el desarrollador del sistema.

2.1.2.1.2 *Alcance*

Nombre Proyecto: Tutorial Multimedia para el Aprendizaje del Idioma Kichwa - SAK

Funciones.- el SAK permite:

- El fácil aprendizaje del idioma Kichwa.
- Identificar al usuario por el login.
- Acceder al sistema.
- Crear, modificar, eliminar y buscar usuarios.
- Agregar, modificar, eliminar y buscar palabras en el diccionario bilingüe.

- Explorar el contenido.
- Buscar contenido específico.
- Imprimir contenido específico.
- Imprimir una palabra consultada en el diccionario.
- Ejecutar objetos multimediales.
- Resolver ejercicios.
- Mostrar respuestas correctas a los ejercicios planteados.
- Realizar evaluaciones.
- Consultar calificaciones obtenidas en evaluaciones realizadas.

Descripción:

El Tutorial Multimedia para el Aprendizaje del Idioma Kichwa es un sistema web que permitirá el aprendizaje del idioma Kichwa a través de contenido multimedia. Tendrá una organización por capítulos y temas dependiendo de la complejidad de las estructuras gramaticales, vocabulario y ejercicios. Permitirá la resolución de ejercicios y evaluaciones planteados; además llevará el registro de notas de las evaluaciones realizadas por el usuario.

El sistema admitirá consultas de manera sencilla del contenido y vocabulario del tutor; así como también la impresión de las mismas en caso de que el usuario lo desee, además manejará sesiones de usuario. Los usuarios con privilegios de Administrador y Profesor tendrán el consentimiento de ingresar nuevas palabras al diccionario bilingüe. Además el Administrador tendrá la posibilidad de gestionar a los usuarios del sitio web.

Especificaciones:

El sistema web estará protegido por una contraseña, admitiendo el acceso solo a los usuarios que se encuentran registrados en el sistema.

Tendrá interfaces amigables y entendibles, permitiendo una fácil navegabilidad a través del sistema web.

Para la gestión y el almacenamiento de la información se utilizará MySQL, además trabajará con una arquitectura cliente – servidor en Internet de tal forma que cada uno de los usuarios tenga acceso independiente para gestionar sus actividades.

Restricciones:

- El sistema no desplegará el contenido multimedia, si el usuario no se encuentra registrado.
- El sistema no permitirá cambiar el login del usuario, ya que este es el identificador único.
- El sistema no admitirá modificar el contenido y los objetos multimedia.
- El sistema no podrá personalizar la presentación del contenido.
- El sistema guardará solo la calificación obtenida en la evaluación de cada uno de los capítulos.
- El sistema no permitirá la impresión de las calificaciones obtenidas.
- El sistema no permitirá la impresión de las evaluaciones de los capítulos.
- El sistema no administrará un calendario de aprendizaje.
- El sistema permitirá realizar la evaluación de cada capítulo solo una vez por usuario.
- El sistema no controlará el orden en el que se efectúe las evaluaciones de los capítulos.

2.1.2.1.3 *Definiciones, siglas y abreviaturas*

- *Definiciones*

Software: es una aplicación informática, parte lógica del ordenador, esto es, el conjunto de programas que puede ejecutar el hardware para la realización de las tareas de computación a las que se destina.

Base de datos: es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su uso posterior. Es una aplicación informática para manejar información que permite hacer listados, consultas, crear pantallas de visualización de datos, controlar el acceso de los usuarios, etc.

Interfaz: es la parte de un programa informático que permite a éste comunicarse con el usuario o con otras aplicaciones admitiendo el flujo de información. Es un sistema de comunicación de un programa con su usuario; la interfaz comprende las pantallas y los elementos que informan al usuario sobre lo que puede hacer, o sobre lo que está ocurriendo.

Hardware: o soporte físico, es un conjunto de elementos materiales que componen un ordenador. En dicho conjunto se incluyen los dispositivos electrónicos y electromecánicos, circuitos, cables, tarjetas, armarios o cajas, periféricos de todo tipo y otros elementos físicos. Todos aquellos componentes físicos de un computador, todo lo visible y tangible.

Usuario: es la persona que tiene una cuenta en una determinada computadora o sistema por medio de la cual puede acceder a los recursos y servicios que ofrece.

Servidor: es una computadora que realiza algunas tareas en beneficio de otras aplicaciones llamadas clientes. Algunos servicios habituales son los servidores de archivos, que permiten a los usuarios almacenar y acceder a los archivos de un ordenador y los servidores de aplicaciones, que realizan tareas en beneficio directo del usuario final.

Multimedia: es una combinación de los sentidos del ser humano hacia el mundo del computador, cuyo objetivo es la interacción natural entre el computador y usuarios.

- *Abreviaturas*

SAK: Sistema de Aprendizaje del Kichwa.

Etc. Etcétera

2.1.2.1.4 *Referencias*

Este documento se ha desarrollado tomando en cuenta las siguientes referencias:

- IEEE 830 - 1998
- Para realizar los casos de uso se ha tomado como referencia el siguiente libro:
 - BOOCH G., RUMBAUGH J., JACOBSON I., EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO, Editorial Addison Wesley Iberoamericana, 1999.
- Capítulo 1
 - Especificación del problema
 - Justificación del uso de la metodología seleccionada
 - Justificación del uso de las herramientas multimedia seleccionada
- Capítulo 2
 - Obtención de requerimientos según la metodología OOHDM
- Para la elaboración del presente documento se ha tomado la plantilla de la siguiente dirección web:
 - <http://ingsoftii.galeon.com/requerimientos.pdf> - 03/03/2009

2.1.2.2 Casos de Uso

2.1.2.2.1 Descripción y Actores

Actores del Sistema

Los actores que interactúan con el sistema web son:

- Estudiante
- Profesor
- Administrador

Cabe mencionar que los usuarios con el perfil de Profesor y Administrador pueden tener los privilegios de un Estudiante, y de igual forma un usuario con el perfil de Administrador puede tener los privilegios de un Profesor.

Descripción de los Casos de Uso

Los casos de uso identificados son los siguientes:

- *Registrar Datos Personales*

El estudiante solicita registrarse en el sistema e ingresa sus datos personales, para formar parte de los usuarios del tutorial.

- *Iniciar Sesión*

El estudiante, profesor o administrador solicita ingresar al sistema digitando su nombre de usuario y su clave.

- *Ingresar Sistema*

El estudiante, profesor o administrador ingresan al sistema web para navegar a través de las distintas opciones.

- *Solicitar Respuesta Clave*

El estudiante, profesor o administrador puede seleccionar la opción de: ¿Olvidó usted su contraseña?, y deberá ingresar su nombre de usuario para que se despliegue su pregunta secreta, posteriormente deberá digitar su respuesta clave.

- *Gestionar Datos Personales*

El estudiante, profesor o administrador solicita gestionar sus datos personales, para ello registrará la información que requiera actualizar.

- *Gestionar Usuarios*

El administrador solicita gestionar usuarios, para ello podrá seleccionar las siguientes opciones: Ingresar, Modificar (Actualizar o Eliminar) o Buscar usuario.

En caso de elegir ingresar usuario, deberá digitar la información del nuevo usuario, en caso de elegir modificar usuario, el administrador deberá digitar el nombre de usuario para poder realizar la búsqueda de la información del usuario a ser actualizado o a su vez ser eliminado del sistema, y finalmente si elige la opción buscar usuario le permitirá realizar la búsqueda de todos los usuarios con el perfil que el Administrador haya seleccionando.

- *Desplegar Contenido*

El estudiante, profesor o administrador solicita la página de inicio que muestra los capítulos, este a su vez seleccionará el capítulo y el tema que sea de su interés.

- *Ejecutar Objetos Multimedia*

El estudiante, profesor o administrador solicita ejecutar los objetos multimedia que ha seleccionado de un tema específico, así como también de las evaluaciones.

- *Imprimir*

El estudiante, profesor o administrador solicita imprimir el contenido de un tema específico, así como también la palabra consultada en el diccionario bilingüe.

- *Buscar Contenido*

El estudiante, profesor o administrador ingresa un tema de su interés y procede a realizar la búsqueda.

- *Realizar Ejercicios*

El estudiante, profesor o administrador realiza los ejercicios planteados en cada capítulo del tutorial.

- *Resolver Evaluación*

El estudiante, profesor o administrador procede a resolver las evaluaciones planteadas al final de cada capítulo.

- *Consultar Calificaciones*

El estudiante, profesor o administrador solicita consultar las calificaciones obtenidas.

- *Buscar Palabras en Diccionario*

El estudiante, profesor o administrador elige el criterio de búsqueda ya sea Kichwa – Español o Español – Kichwa, ingresa la palabra que desea consultar y procede a realizar la búsqueda del significado de dicha palabra.

- *Gestionar Palabras Diccionario*

El profesor o administrador busca en el diccionario bilingüe la palabra de su interés. Si es que desea puede ingresar, eliminar o modificar palabras del diccionario.

A continuación se muestra el resumen de los casos de uso identificados:

Tabla 1. Resumen de Casos de Uso

Código	Caso de Uso	Actores Participantes
CU_01	Registrar Datos Personales	Estudiante
CU_02	Iniciar Sesión	Estudiante, Profesor y Administrador
CU_03	Ingresar Sistema	Estudiante, Profesor y Administrador
CU_04	Solicitar Respuesta Clave	Estudiante, Profesor y Administrador
CU_05	Gestionar Datos Personales	Estudiante, Profesor y Administrador
CU_06	Gestionar Usuarios	Administrador
CU_07	Desplegar Contenido	Estudiante, Profesor y Administrador
CU_08	Ejecutar Objetos Multimedia	Estudiante, Profesor y Administrador
CU_09	Imprimir	Estudiante, Profesor y Administrador
CU_10	Buscar Contenido	Estudiante, Profesor y Administrador
CU_11	Realizar Ejercicios	Estudiante, Profesor y Administrador
CU_12	Resolver Evaluación	Estudiante, Profesor y Administrador
CU_13	Consultar Calificaciones	Estudiante, Profesor y Administrador

CU_14	Buscar Palabras en Diccionario	Estudiante, Profesor y Administrador
CU_15	Gestionar Palabras Diccionario	Profesor y Administrador

Fuente: Los Autores

2.1.2.2.2 Diagrama

Ver Figura 4. Diagrama Caso de Uso General.

2.1.2.2.3 Especificación de Requerimientos Funcionales por Casos de Uso

A continuación se procede a realizar la tabla de especificación de requerimientos funcionales por cada caso de uso, para ello se define el siguiente formato:

Tabla 2. Formato de Especificación de Requerimientos Funcionales de los Casos de Uso

Caso de Uso: [Nombre del caso de uso]
ID: [Identificador]
Breve Descripción: [Descripción del caso de uso]
Actor: [Identificar el o los actores que intervienen en el caso de uso]
Pre-condiciones: [Tiene que ver con las condiciones en las que debe estar el sistema para que se ejecute el caso de uso]

<p>Flujo Principal:</p> <p>[En el flujo principal de casos de uso describe lo que hace el actor y lo que hace el sistema en respuesta. Se expresa en forma de un diálogo entre actor y sistema. Se describe por pasos numerados]</p>
<p>Post-condiciones: [Listar las condiciones en que se encuentra el sistema después de haberse ejecutado el caso de uso]</p>
<p>Flujo Alternativo:</p> <p>[El flujo alternativo refleja el comportamiento alternativo debido a las irregularidades que ocurren en el flujo de eventos principal. Pueden ser tan largos como sea necesario para describir los eventos asociados al comportamiento alternativo. Se describe por pasos numerados]</p>
<p>Flujo Excepcional:</p> <p>[El flujo excepcional refleja el comportamiento alterno cuando ocurre un error en el flujo de eventos principal]</p>

Fuente: Los Autores

A continuación se muestran las especificaciones de los requerimientos funcionales por cada caso de uso utilizando el formato de tabla mostrado anteriormente.

*CU_01: Registrar Datos Personales**Tabla 3. CU_01 Registrar Datos Personales*

Caso de Uso: Registrar Datos Personales
ID: CU_01
Breve Descripción: El estudiante solicita registrarse en el sistema e ingresa sus datos personales, para formar parte del sistema web.
Actor: Estudiante
Pre-condiciones: Abrir el navegador e ingresar la dirección del sitio web.
<p>Flujos Principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudiante: Solicita registrarse en el sistema. 2. Sistema: Presenta plantilla de registro. 3. Estudiante: Ingresa información personal. 4. Sistema: Comprueba que el login se encuentre disponible y los datos ingresados sean correctos además registra el ingreso de la información. Presenta página de bienvenida. 5. Estudiante: Se dirige a la página de inicio del sistema.
Post-condiciones: Se agrega un nuevo usuario en la base de datos.
Flujos Alternativos:

Flujo Excepcional:

Sistema: Presenta pantalla con el mensaje Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.

Fuente: Los Autores

CU_02: Iniciar Sesión

Tabla 4. CU_02 Iniciar Sesión

Caso de Uso: Iniciar Sesión
ID: CU_02
Breve Descripción: El estudiante, profesor o administrador solicita ingresar al sistema digitando su nombre de usuario y clave.
Actores: Estudiante, Profesor, Administrador
Pre-condiciones: Abrir el navegador.
Flujos Principales: <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudiante, profesor o administrador: Ingresa la dirección del sitio web. 2. Sistema: Presenta página de inicio. 3. Estudiante, profesor o administrador: Ingresa nombre de usuario y clave. 4. Sistema: Comprueba que los datos ingresados sean correctos y que consten en la base de datos. Si están correctos se muestra la página de introducción del sistema, caso contrario se presenta el mensaje: Datos

Incorrectos, por favor vuelva a ingresarlos.
Post-condiciones: Guardar en variables de sesión los datos del usuario conectado.
Flujo Alternativo:
Flujo Excepcional: Sistema: Presenta pantalla con el mensaje Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.

Fuente: Los Autores

CU_03: Ingresar Sistema

Tabla 5. CU_03 Ingresar Sistema

Caso de Uso: Ingresar Sistema
ID: CU_03
Breve Descripción: El estudiante, profesor o administrador ingresan al sistema web para navegar a través de las distintas opciones.
Actores: Estudiante, Profesor y Administrador
Pre-condiciones: Iniciar sesión.
Flujos Principales: 1. Estudiante, profesor o administrador: Ingresa al sistema

2. Sistema: Despliega la página de introducción del sitio web
Post-condiciones:
Flujo Alternativo:
Flujo Excepcional: Sistema: Presenta mensaje: Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.

Fuente: Los Autores

CU_04: Solicitar Respuesta Clave

Tabla 6. CU_04 Solicitar Respuesta Clave

Caso de Uso: Solicitar Respuesta Clave
ID: CU_04
Breve Descripción: El estudiante, profesor o administrador puede seleccionar la opción de: ¿Olvidó su contraseña?, y deberá ingresar su nombre de usuario para que se despliegue su pregunta secreta, posteriormente deberá digitar su respuesta clave.
Actores: Estudiante, Profesor y Administrador
Pre-condiciones: Ingresar la dirección del sistema web.
Flujos Principales:

<p>1. Estudiante, profesor o administrador: Selecciona opción: ¿Olvidó su contraseña?</p> <p>2. Sistema: Presenta plantilla de ingresar nombre de usuario.</p> <p>3. Estudiante, profesor o administrador: Ingresa su nombre de usuario.</p> <p>4. Sistema: Comprueba que el dato ingresado sea correcto y que conste en la base de datos. Si es correcto muestra la pregunta secreta, caso contrario presenta mensaje: Usuario no existe.</p> <p>5. Estudiante, profesor o administrador: Ingresa la respuesta clave a la pregunta desplegada.</p> <p>6. Sistema: Comprueba que el dato ingresado sea correcto y que conste en la base de datos. Si los datos ingresados son correctos muestra la página de introducción del sistema, caso contrario presenta mensaje: Datos incorrectos, por favor vuelva a ingresarlos.</p>
<p>Post-condiciones:</p>
<p>Flujo Alternativo:</p>
<p>Flujos Excepcionales:</p> <p>Sistema: Presenta mensaje: Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.</p>

Fuente: Los Autores

CU_05: Gestionar Datos Personales

Tabla 7. CU_05 Gestionar Datos Personales

Caso de Uso: Gestionar Datos Personales
ID: CU_05
Breve Descripción: El estudiante, profesor o administrador solicita gestionar sus datos personales, para ello registrará la información que requiera actualizar.
Actores: Estudiante, Profesor, Administrador
Pre-condiciones: Iniciar sesión.
<p>Flujos Principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudiante, profesor o administrador: Solicita plantilla de gestionar datos personales. 2. Sistema: Presenta plantilla de gestionar datos personales. 3. Estudiante, profesor o administrador: Ingresa la información que desea actualizar. 4. Sistema: Comprueba que la información ingresada sea correcta y actualiza la información.
Post-condiciones: Se registra la actualización de los datos del usuario en la base de datos.
<p>Flujos Alternativos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Estudiante, profesor o administrador: Selecciona la opción de dejar de ser usuario del sitio. 3.2 Sistema: Elimina los datos del usuario y muestra página de inicio.

Flujo Excepcional:

Sistema: Presenta mensaje: Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.

Fuente: Los Autores

CU_06: Gestionar Usuarios

Tabla 8. CU_06 Gestionar Usuarios

Caso de Uso: Gestionar Usuarios
ID: CU_06
Breve Descripción: El administrador solicita gestionar usuarios, para ello podrá seleccionar las siguientes opciones: Ingresar, Modificar (Actualizar o Eliminar) o Buscar usuario.
Actor: Administrador
Pre-condiciones: Iniciar sesión, seleccionar del menú la opción administrar.
Flujos Principales: <ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: Solicita gestión de usuarios. 2. Sistema: Presenta criterios de gestión. 3. Administrador: Selecciona un criterio de gestión.

<p>4. Sistema: Presenta plantilla de gestión.</p> <p>5. Administrador: Gestiona la información del usuario.</p> <p>6. Sistema: Comprueba que los datos ingresados sean correctos y en caso que se haya seleccionado actualizar o eliminar comprueba que el login del usuario exista. Además registra los cambios efectuados.</p>
<p>Post-condiciones: El administrador actualiza los datos personales de los usuarios o a su vez los elimina de la base de datos.</p>
<p>Flujos Alternativos:</p>
<p>Flujo Excepcional:</p> <p>Sistema: Presenta mensaje: Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.</p>

Fuente: Los Autores

CU_07: Desplegar Contenido

Tabla 9. CU_07 Desplegar Contenido

<p>Caso de Uso: Desplegar Contenido</p>
<p>ID: CU_07</p>
<p>Breve Descripción: El estudiante, profesor o administrador solicita la página de inicio que muestra los capítulos, este a su vez seleccionará el capítulo y el tema que sea de su interés.</p>
<p>Actores: Estudiante, Profesor, Administrador</p>

<p>Pre-condiciones: Iniciar sesión.</p>
<p>Flujo Principal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudiante: Ingresa al sistema. 2. Sistema: Presenta página de introducción. 3. Estudiante: Visualiza la información y selecciona el capítulo deseado. 4. Sistema: Presenta información del capítulo seleccionado y los temas del mismo. 5. Estudiante: Visualiza información y selecciona un tema específico. 6. Sistema: Presenta el tema específico. 7. Estudiante: Visualiza la información, selecciona objetos multimedia (Caso de Uso: Ejecutar Objetos Multimedia) e imprime tema específico (Caso de Uso: Imprimir).
<p>Post-condiciones:</p>
<p>Flujo Alternativo:</p>
<p>Flujos Excepcionales:</p> <p>Sistema: Presenta mensaje: Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.</p>

Fuente: Los Autores

CU_08: Ejecutar Objetos Multimedia

Tabla 10. CU_08 Ejecutar Objetos Multimedia

Caso de Uso: Ejecutar Objetos Multimedia
ID: CU_08
Breve Descripción: El estudiante, profesor o administrador solicita ejecutar los objetos multimedia que ha seleccionado de un tema específico o de una de las evaluaciones.
Actores: Estudiante, Profesor, Administrador
Pre-condiciones: Iniciar sesión, elegir un capítulo y elegir un tema.
Flujo Principal: <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudiante: Selecciona objetos multimedia. 2. Sistema: Ejecuta objeto multimedia seleccionado. 3. Estudiante: Visualiza o escucha la información del objeto multimedia.
Post-condiciones:
Flujo Alternativo:
Flujo Excepcional: <p>Sistema: Presenta mensaje: Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.</p>

Fuente: Los Autores

CU_09: Imprimir

Tabla 11. CU_09 Imprimir

Caso de Uso: Imprimir
ID: CU_09
Breve Descripción: El estudiante, profesor o administrador solicita imprimir el contenido de un tema específico, así como también la palabra consultada en el diccionario bilingüe.
Actores: Estudiante, Profesor, Administrador
Pre-condiciones: Iniciar sesión, elegir un capítulo y elegir un tema, o a su vez ingresar una palabra en el diccionario y buscar el significado.
<p>Flujo Principal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudiante, profesor o administrador: Solicita impresión de tema específico o de la palabra consultada. 2. Sistema: Presenta plantilla de impresión de tema específico o palabra consultada. 3. Estudiante, profesor o administrador: Observa la plantilla e imprime. 4. Sistema: Envía petición de impresión a la impresora.
Post-condiciones:
<p>Flujos Alternativos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Estudiante: Cancela impresión.

Flujo Excepcional:

Sistema: Presenta mensaje: Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.

Fuente: Los Autores

CU_10: Buscar Contenido

Tabla 12. CU_10 Buscar Contenido

Caso de Uso: Buscar Contenido
ID: CU_10
Breve Descripción: El estudiante, profesor o administrador ingresa un tema de interés y realiza la búsqueda.
Actores: Estudiante, Profesor, Administrador
Pre-condiciones: Iniciar sesión.
<p>Flujo Principal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudiante: Ingresa un tema de interés y solicita búsqueda. 2. Sistema: Presenta los contenidos relacionados con la búsqueda o presenta mensaje: La búsqueda no produjo ningún resultado. 3. Estudiante: Visualiza la información obtenida y selecciona un contenido específico. 4. Sistema: Presenta el tema específico.

5. Estudiante: Visualiza la información.
Post-condiciones:
Flujos Alternativos:
Flujos Excepcionales: Sistema: Presenta mensaje: Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.

Fuente: Los Autores

CU_11: Realizar Ejercicios

Tabla 13. CU_11 Realizar Ejercicios

Caso de Uso: Realizar Ejercicios
ID: CU_11
Breve Descripción: El estudiante, profesor o administrador realiza los ejercicios planteados en cada capítulo del tutorial.
Actores: Estudiante, Profesor y Administrador
Pre-condiciones: Iniciar sesión.
Flujo Principal: 1. Estudiante, profesor o administrador: Elige ejercicio del capítulo.

<p>2. Sistema: Presenta ejercicio del capítulo.</p> <p>3. Estudiante, profesor o administrador: Selecciona las respuestas a las preguntas presentadas, selecciona objetos multimedia (Caso de Uso: Ejecutar Objetos Multimedia) y finaliza el ejercicio.</p> <p>4. Sistema: Verifica las respuestas seleccionadas por el estudiante, contabiliza las respuestas correctas y presenta calificación del ejercicio realizado.</p> <p>5. Estudiante, profesor o administrador: Observa calificación obtenida.</p>
<p>Post-condiciones:</p>
<p>Flujos Alternativos:</p> <p>3.1 Estudiante, profesor o administrador: Selecciona la opción Borrar respuestas.</p> <p>a) Sistema: Muestra mensaje de confirmación.</p> <p>b) Estudiante, profesor o administrador: Confirma si desea o no eliminar las respuestas ingresadas.</p> <p>5.1 Estudiante, profesor o administrador: Elige ver respuestas del ejercicio.</p> <p>a) Sistema: Presenta las respuestas correctas a las preguntas planteadas.</p>
<p>Flujo Excepcional:</p> <p>Sistema: Presenta mensaje: Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.</p>

Fuente: Los Autores

CU_12: Resolver Evaluación

Tabla 14. CU_12 Resolver Evaluación

Caso de Uso: Resolver Evaluación
ID: CU_12
Breve Descripción: El estudiante, profesor o administrador procede a resolver las evaluaciones planteadas al final de cada capítulo.
Actores: Estudiante, Profesor, Administrador
Pre-condiciones: Iniciar sesión.
<p>Flujo Principal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudiante, profesor o administrador: Elige evaluación del capítulo. 2. Sistema: Presenta evaluación del capítulo. 3. Estudiante, profesor o administrador: Selecciona las respuestas a las preguntas presentadas, selecciona objetos multimedia (Caso de Uso: Ejecutar Objetos Multimedia) y finaliza la evaluación. 4. Sistema: Verifica las respuestas seleccionadas por el estudiante, contabiliza las respuestas correctas, registra y presenta calificación de evaluación. 5. Estudiante, profesor o administrador: Observa calificación obtenida.
Post-condiciones: Registra la calificación en la base de datos.

Flujos Alternativos:
Flujos Excepcionales:
Sistema: Presenta mensaje: Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.

Fuente: Los Autores

CU_13: Consultar Calificaciones

Tabla 15. CU_13 Consultar calificaciones

Caso de Uso: Consultar Calificaciones
ID: CU_13
Breve Descripción: El estudiante, profesor o administrador solicita consultar las calificaciones obtenidas.
Actores: Estudiante, Profesor, Administrador
Pre-condiciones: Iniciar sesión.
Flujo Principal: <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudiante, profesor o administrador: Elige la opción calificaciones. 2. Sistema: Presenta información de calificaciones que posee el estudiante o presenta mensaje: No ha realizado ninguna evaluación.
Post-condiciones:

Flujo Alternativo:
Flujos Excepcionales:
Sistema: Presenta mensaje: Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.

Fuente: Los Autores

CU_14: Buscar Palabras en Diccionario

Tabla 16. CU_14 Buscar Palabras en Diccionario

Caso de Uso: Buscar Palabras en Diccionario
ID: CU_14
Breve Descripción: El estudiante, profesor o administrador elige el criterio de búsqueda ya sea Kichwa – Español o Español – Kichwa y procede a realizar la búsqueda del significado en el diccionario bilingüe.
Actores Estudiante, Profesor, Administrador
Pre-condiciones: Iniciar sesión.
Flujo Principal:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudiante, profesor o administrador: Elige la opción de diccionario. 2. Sistema: Presenta plantilla de diccionario. 3. Estudiante, profesor o administrador: Selecciona el criterio de búsqueda

<p>e ingresa la palabra.</p> <p>4. Sistema: Presenta las palabras que cumplen con el criterio de búsqueda o su vez presenta mensaje: Palabra no encontrada.</p>
<p>Post-condiciones:</p>
<p>Flujo Alternativo:</p>
<p>Flujos Excepcionales:</p> <p>Sistema: Presenta mensaje: Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.</p>

Fuente: Los Autores

CU_15: Gestionar Palabras Diccionario

Tabla 17. CU_15 Gestionar Palabras Diccionario

<p>Caso de Uso: Gestionar Palabras Diccionario</p>
<p>ID: CU_15</p>
<p>Breve Descripción: El profesor o administrador busca en el diccionario bilingüe las palabras de su interés, si es que lo desea puede ingresar, eliminar o modificar palabras del diccionario.</p>
<p>Actores: Profesor, Administrador</p>
<p>Pre-condiciones: Iniciar sesión y elegir la opción administrar del menú.</p>

<p>Flujo Principal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Profesor o administrador: Solicita gestión de diccionario. 2. Sistema: Presenta criterios de gestión de diccionario. 3. Profesor o administrador: Selecciona un criterio de gestión. 4. Sistema: Presenta plantilla de gestión. 5. Profesor o administrador: Gestiona la información de la palabra. 6. Sistema: Comprueba que la información ingresada sea correcta y en caso que se haya seleccionado actualizar o eliminar comprueba que no se repita en la base de datos. Además registra los cambios efectuados.
<p>Post-condiciones: Se registra la actualización, agregación o eliminación de los datos del diccionario bilingüe en la base de datos.</p>
<p>Flujos Alternativos:</p>
<p>Flujos Excepcionales:</p> <p>Sistema: Presenta mensaje: Error de conexión: Servidor no disponible, inténtelo más tarde. Gracias.</p>

Fuente: Los Autores

2.1.2.3 Requerimientos no funcionales

El sistema web tiene los siguientes requerimientos no funcionales:

- Utilidad
- Fiabilidad
- Eficiencia
- Mantenimiento y actualización

- Restricciones de diseño, y
- Requerimientos de documentación en línea y sistemas de ayuda

A continuación se detallará minuciosamente cada uno de los requerimientos no funcionales.

2.1.2.3.1 Utilidad

Los usuarios registrados en el sistema web necesitarán un esfuerzo mínimo para aprender, operar, preparar entradas e interpretar la salida del programa. Esto se debe a que el sistema cuenta con interfaces amigables e intuitivas, permitiéndole al usuario tener una interacción rápida, sencilla y dinámica.

Cabe mencionar que el tiempo de aprendizaje del sistema web también se verá afectado por los conocimientos básicos que el usuario tenga en computación.

2.1.2.3.2 Fiabilidad

Las operaciones realizadas en el sistema web deben tener un buen funcionamiento para que el usuario alcance un alto nivel de aprendizaje del idioma Kichwa. Además el sistema web estará disponible las 24 horas del día durante todo el año. De esta manera el sistema web cumplirá con los objetivos y metas para los que ha sido diseñado.

2.1.2.3.3 Eficiencia

El sistema web deberá cargar el contenido en un tiempo prudente, de igual forma lo deberá hacer cuando ejecute un objeto multimedia o realice otra acción como: gestionar usuarios o gestionar palabras en el diccionario.

Cabe mencionar que la eficiencia del sistema web se verá afectada por los siguientes factores:

- Tipo de conexión a la red.
- Tipo de ordenador utilizado.
- Tipo de navegador utilizado.
- Tipo de objeto multimedia ejecutado o gestión realizada.

2.1.2.3.4 *Mantenimiento y Actualización*

En el presente proyecto se podrá realizar el mantenimiento de la presentación de las interfaces como son: color, tamaño, fuente y formatos; y de los ejemplos del contenido que se despliegan mediante la base de datos.

Además, se propone realizar una segunda versión del sistema web donde consten nuevos temas del idioma Kichwa.

2.1.2.3.5 *Restricciones de Diseño*

Debido a que se ha escogido una metodología orientada a objetos, se utilizará programación orientada a objetos, en PHP.

El sistema web a ser desarrollado trabajará bajo el modelo cliente – servidor, y los usuarios que deseen operarlo deberán utilizar un navegador (Internet Explorer 6 o versiones posteriores, Mozilla Firefox 2 o versiones posteriores) como cliente para interactuar con el servidor. Además debe estar activado Javascript en el navegador.

Los programas que se utilizará para el desarrollo del sistema web son los siguientes:

- Servidor Web Apache 2.2
- Lenguaje de Programación – PHP 5
- Servidor de base de datos - MySQL
- Herramientas de diseño Macromedia (Dreamweaver y Fireworks)
- Herramienta para crear animación - SWiSHmax

Debido a que se utilizan las siguientes herramientas de software libre: PHP, MySql y Apache, el sistema web puede funcionar tanto en Windows como en Linux.

2.1.2.3.6 Requerimientos de Documentación en Línea y Sistemas de Ayuda

El sistema web tendrá un enlace de ayuda que expondrá al usuario la operación e interacción con el sistema. Esta mostrará información referente a la página actual en la que se encuentre el usuario, además estará disponible en todas las páginas.

2.2 DISEÑO DEL SAK

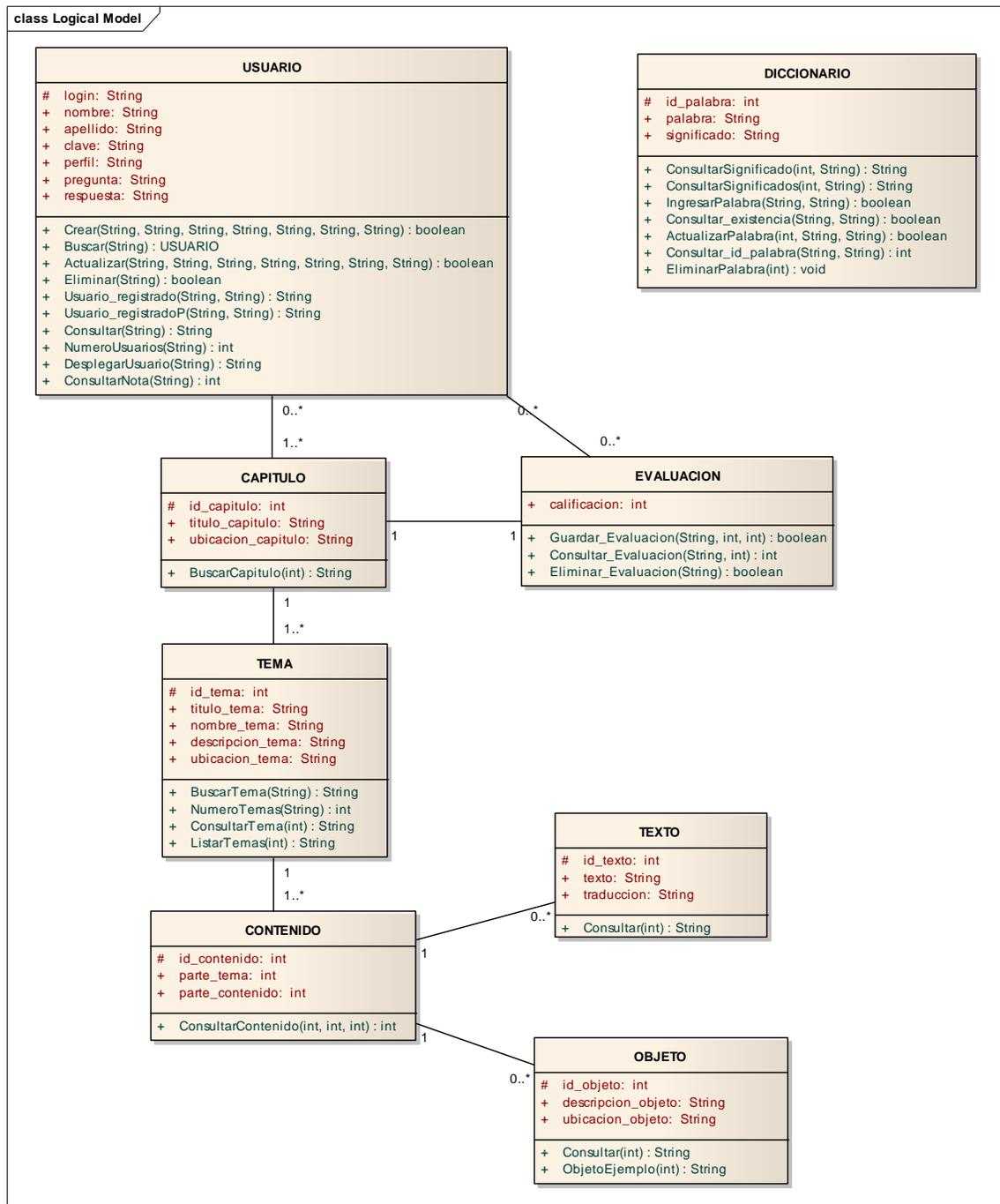
Para realizar el diseño del sistema web se efectuarán las fases de la metodología OOHDm correspondientes a diseño, éstas son: diseño conceptual, diseño navegacional y diseño de la interfaz abstracta, con sus respectivas especificaciones.

2.2.1 DISEÑO CONCEPTUAL

En el diseño conceptual propuesto por la metodología OOHDm se especifican las clases, relaciones y cardinalidades con la notación de UML.

A continuación se presenta el diagrama de diseño conceptual correspondiente:

Figura 16. Diseño Conceptual



Fuente: Los Autores

A continuación se realiza una descripción de cada una de las clases con sus respectivos atributos.

2.2.1.1 Clase Usuario

Tabla 18. Descripción Clase Usuario

USUARIO			
Descripción: esta clase contiene todos los datos personales que posee el usuario y lo identifican dentro del sistema.			
Atributos			
Nombre Atributo	Tipo Atributo	Dominio	Descripción Atributo
login	String	30 caracteres alfanuméricos, -, _ o punto (.).	Es el identificador del usuario.
perfil	String	Puede ser: Estudiante, Profesor o Administrador	Es el perfil que tiene el usuario.
nombre	String	60 caracteres alfabéticos	Es el nombre del usuario.
apellido	String	60 caracteres alfabéticos	Es el apellido del usuario.

clave	String	15 caracteres alfanuméricos o especiales	Es la contraseña del usuario para gestionar el sistema web.
pregunta	String	Se encuentran al final de la presente tabla.	Es la pregunta seleccionada por el usuario en caso de que se olvide la contraseña.
respuesta	String	15 caracteres alfanuméricos	Es la respuesta que el usuario da a la pregunta seleccionada.

Fuente: Los Autores

Preguntas que serán elegidas por el usuario:

1. ¿Cuál es el segundo nombre de su padre?
2. ¿Cuál fue el nombre de su primera escuela?
3. ¿Quién fue su héroe de infancia?
4. ¿Cuál es su pasatiempo favorito?
5. ¿Cuál es el nombre de su equipo favorito?
6. ¿Cuál es el nombre de su mascota?
7. ¿Cuál fue la marca de su primer automóvil o bicicleta?
8. ¿Cuál es su deporte favorito?

2.2.1.2 Clase Capítulo

Tabla 19. Descripción Clase Capítulo

CAPÍTULO
Descripción: esta clase contiene los atributos que identifican a cada uno de los capítulos.

Atributos			
Nombre Atributo	Tipo Atributo	Dominio	Descripción Atributo
id_capitulo	int	Desde el 1 hasta el 9	Es el identificador del capítulo.
titulo_capitulo	String	10 caracteres alfanuméricos	Es el título del capítulo.
ubicación_capitulo	String	100 caracteres alfanuméricos	Es la dirección del directorio donde se encuentra el capítulo.

Fuente: Los Autores

2.2.1.3 Clase Tema

Tabla 20. Descripción Clase Tema

TEMA			
Descripción: esta clase contiene los atributos que identifican a cada uno de los temas que se encuentran en los capítulos.			
Atributos			
Nombre Atributo	Tipo Atributo	Dominio	Descripción Atributo

id_tema	int	Del 1 al 81	Es el identificador del tema.
titulo_tema	String	7 caracteres alfanuméricos	Es el título del tema.
nombre_tema	String	70 caracteres alfanuméricos	Es el nombre del tema.
descripcion_tema	String	300 caracteres alfanuméricos	Es la descripción del tema.
ubicacion_tema	String	100 caracteres alfanuméricos	Es la dirección del directorio donde se encuentra el tema.

Fuente: Los Autores

2.2.1.4 Clase Contenido

Tabla 21. Descripción Clase Contenido

CONTENIDO			
Descripción: esta clase contiene los atributos que identifican a cada uno de los contenidos que se encuentran en los temas.			
Atributos			
Nombre Atributo	Tipo Atributo	Dominio	Descripción Atributo

id_contenido	int	Del 1 al 107	Es el identificador del contenido.
parte_tema	int	Puede ser 1 o 2	Es la parte en la que se ha dividido a un tema.
parte_contenido	int	Del 1 al 6	Es la parte de un contenido que pertenece a la parte de un tema.

Fuente: Los Autores

2.2.1.5 Clase Objeto

Tabla 22. Descripción Clase Objeto

OBJETO			
Descripción: esta clase contiene los atributos que identifican a cada uno de los objetos que se encuentran en el contenido.			
Atributos			
Nombre Atributo	Tipo Atributo	Dominio	Descripción Atributo
id_objeto	int	Del 1 al 107	Es el identificador del objeto.
descripcion_objeto	String	60 caracteres alfanuméricos	Es la descripción del objeto.

ubicacion_sonido	String	100 caracteres alfanuméricos	Es la dirección del directorio donde se encuentra el objeto.
------------------	--------	------------------------------	--

Fuente: Los Autores

2.2.1.6 Clase Texto

Tabla 23. Descripción Clase Texto

TEXTO			
Descripción: esta clase contiene los atributos que identifican a cada uno de los textos que se encuentran en el contenido.			
Atributos			
Nombre Atributo	Tipo Atributo	Dominio	Descripción Atributo
id_texto	int	Del 1 al 89	Es el identificador del texto.
texto	String	100 caracteres alfabéticos	Es el texto que se encuentra en los ejemplo del tutorial.
traduccion	String	100 caracteres alfabéticos	Es la traducción al español del texto.

Fuente: Los Autores

2.2.1.7 Clase Evaluación

Tabla 24. Descripción Clase Evaluación

EVALUACIÓN			
Descripción: esta clase contiene los atributos que identifican a evaluación del capítulo.			
Atributos			
Nombre Atributo	Tipo Atributo	Dominio	Descripción Atributo
calificacion	Int	Del 1 al 20	Es la calificación obtenida por el usuario.

Fuente: Los Autores

2.2.1.8 Clase Diccionario

Tabla 25. Descripción Clase Diccionario

DICCIONARIO			
Descripción: esta clase contiene los atributos que identifica a cada una de las palabras del diccionario.			
Atributos			
Nombre Atributo	Tipo Atributo	Dominio	Descripción Atributo

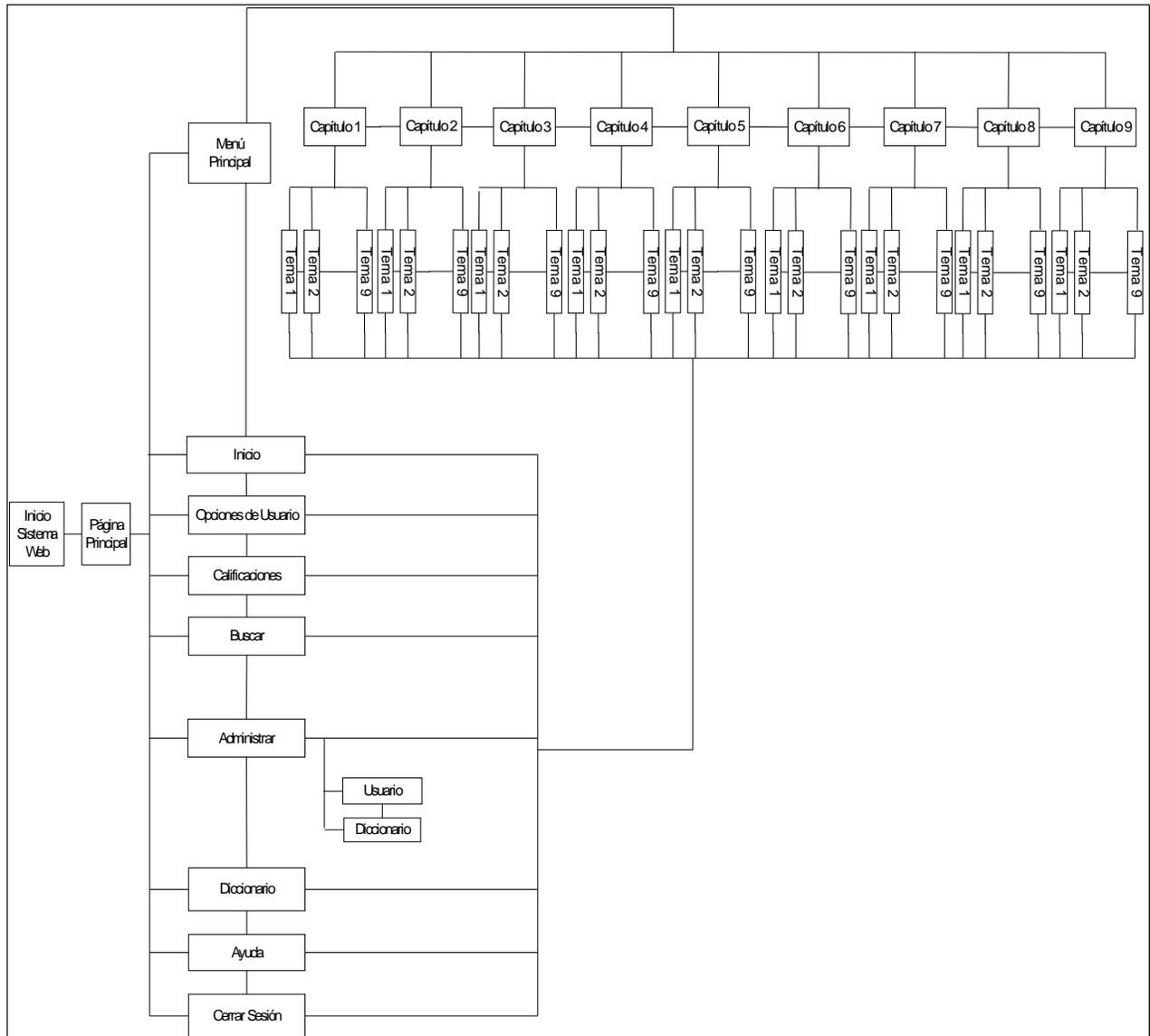
id_palabra	int	Del 1 al 10000	Es el identificador de la palabra.
palabra	String	60 caracteres alfabéticos	Es la palabra en el idioma Kichwa.
significado	String	100 caracteres alfabéticos	Es el significado en español que tiene la palabra.

Fuente: Los Autores

2.2.2 DISEÑO NAVEGACIONAL

A través de la siguiente figura se detalla un esquema general de la navegación del sistema web.

Figura 17. Diseño Navegacional



Fuente: Los Autores

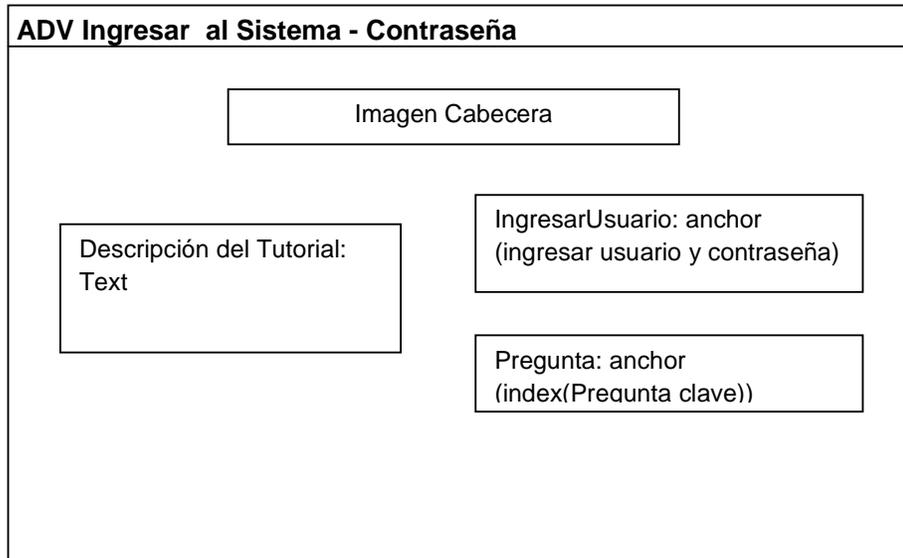
2.2.3 DISEÑO DE LA INTERFAZ ABSTRACTA

El diseño de la interfaz abstracta indica la disposición de los objetos en la interfaz, a continuación se muestran las principales ADVs reconocidas.

2.2.3.1 ADVs correspondientes al Ingreso del Sistema

2.2.3.1.1 ADV Ingresar al Sistema - Contraseña

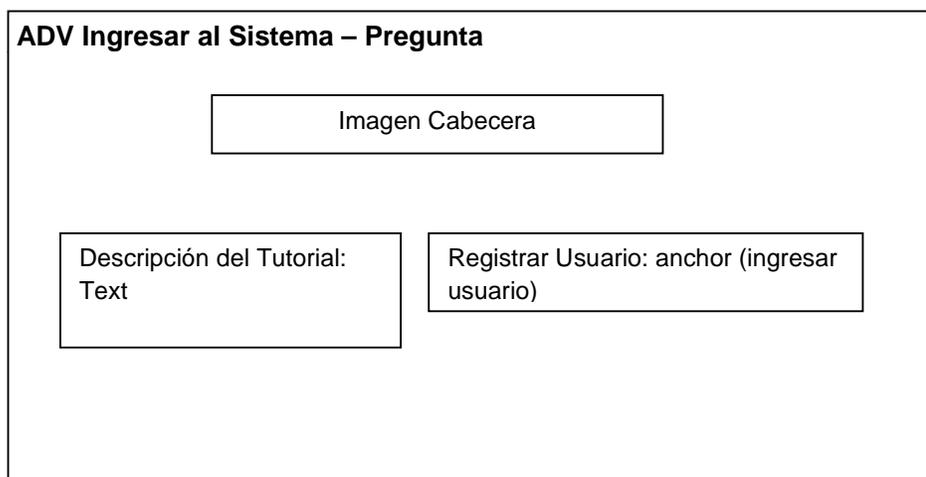
Figura 18. ADV Ingresar al Sistema - Contraseña

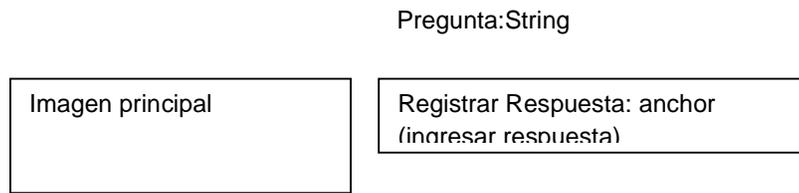


Fuente: Los Autores

2.2.3.1.2 ADV Ingresar al Sistema – Pregunta

Figura 19. ADV Ingresar al Sistema – Pregunta

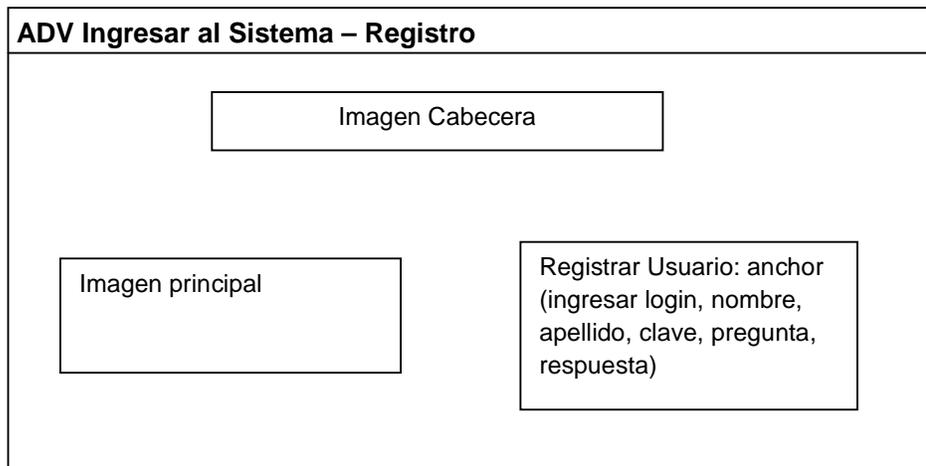




Fuente: Los Autores

2.2.3.1.3 ADV Ingresar al Sistema – Registro

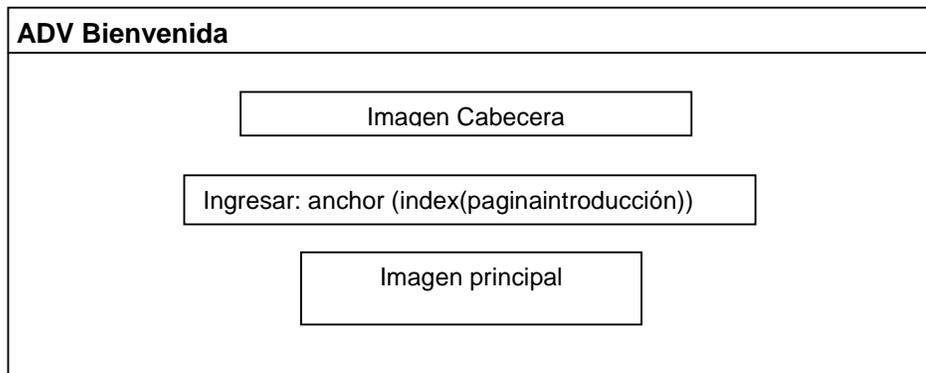
Figura 20. ADV Ingresar al Sistema – Registro



Fuente: Los Autores

2.2.3.1.4 ADV Bienvenida

Figura 21. ADV Bienvenida

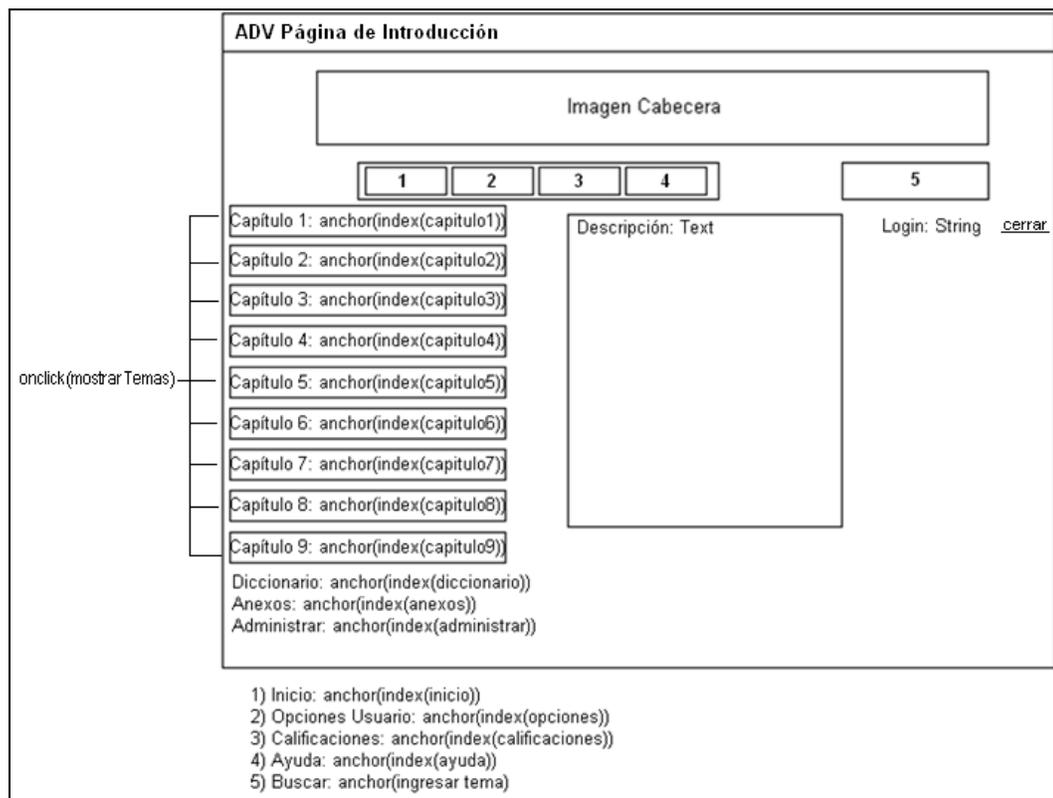


Fuente: Los Autores

2.2.3.2 ADVs de Contenidos del Sistema

2.2.3.2.1 ADV Página de Introducción

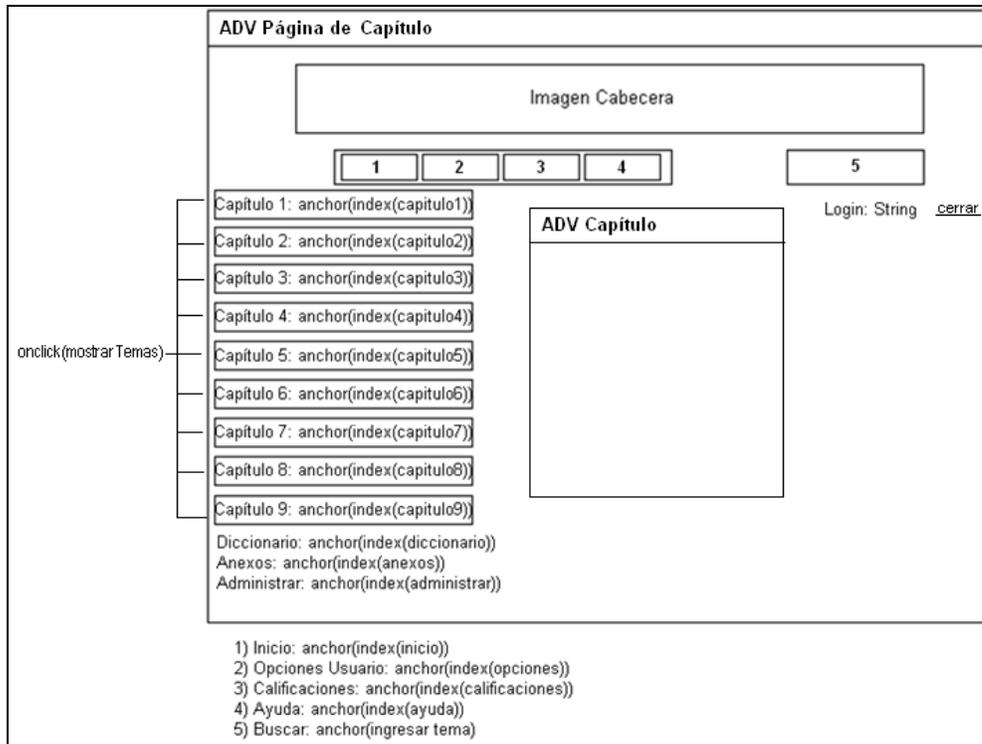
Figura 22. ADV Página de Introducción



Fuente: Los Autores

2.2.3.2.2 ADV Página de Capítulo

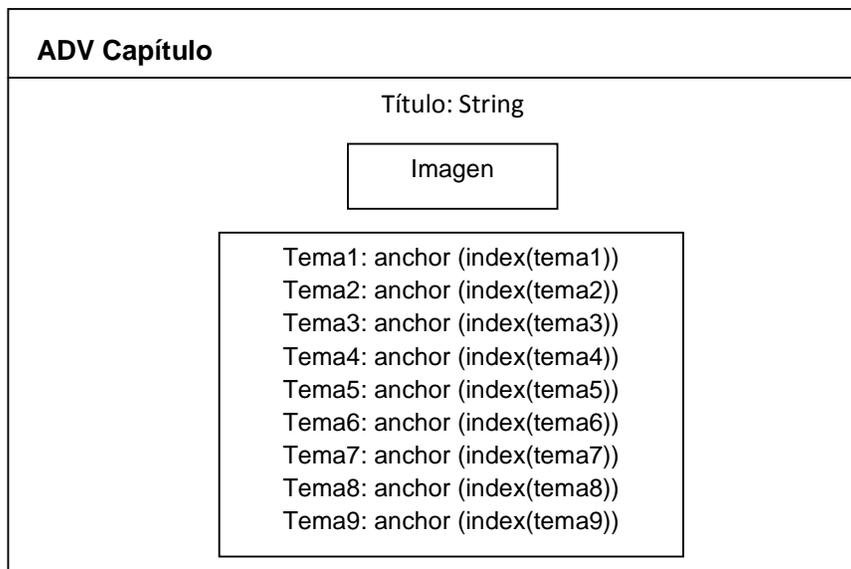
Figura 23. ADV Página de Capítulo



Fuente: Los Autores

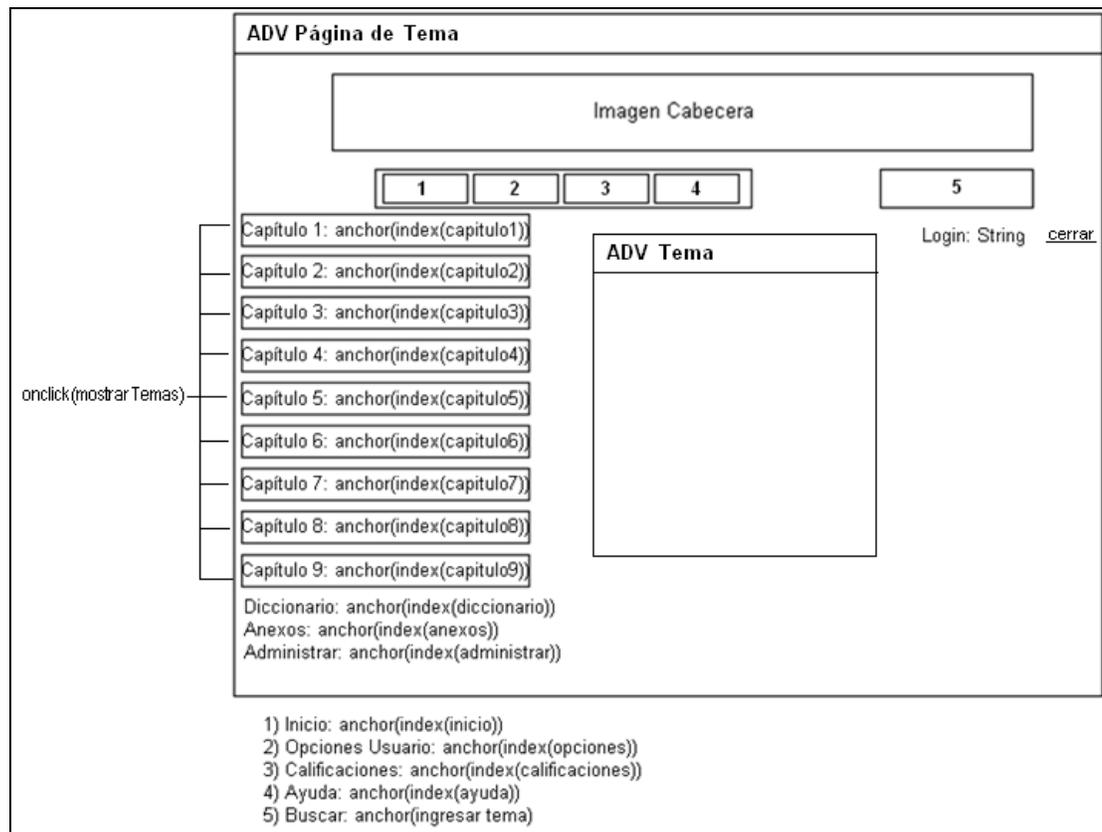
2.2.3.2.3 *ADV Capítulo*

Figura 24. ADV Capítulo



2.2.3.2.4 *ADV Página de Tema*

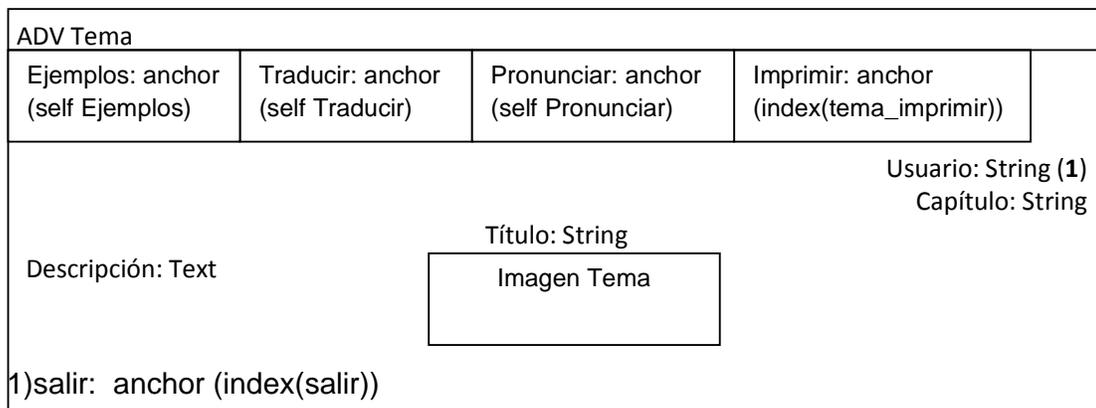
Figura 25. ADV Página de Tema



Fuente: Los Autores

2.2.3.2.5 ADV Tema

Figura 26. ADV Tema

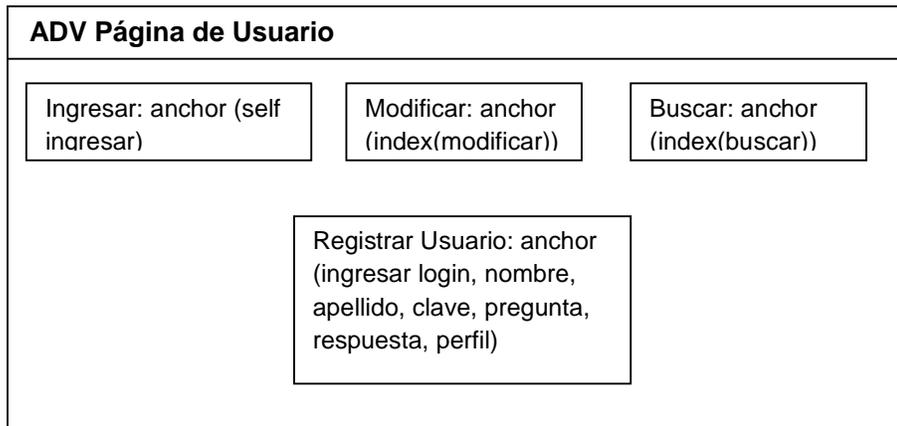


Fuente: Los Autores

2.2.3.3 ADVs de Administración del Sistema

2.2.3.3.1 ADV Página de Usuario

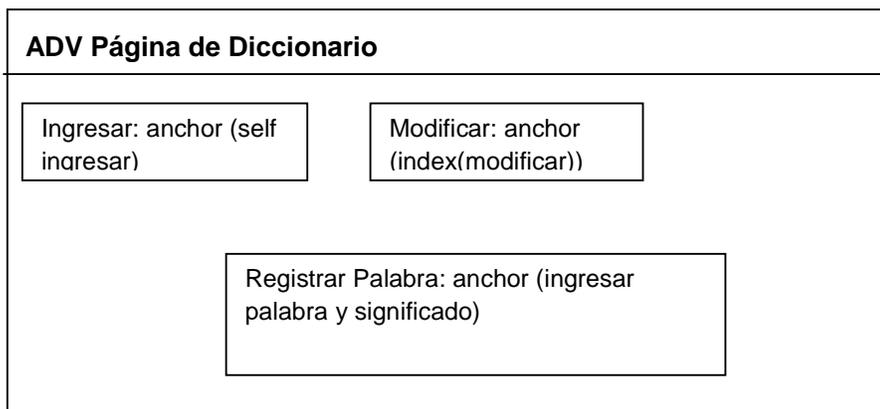
Figura 27. ADV Página de Usuario



Fuente: Los Autores

2.2.3.3.2 ADV Página de Diccionario

Figura 28. ADV Página de Diccionario

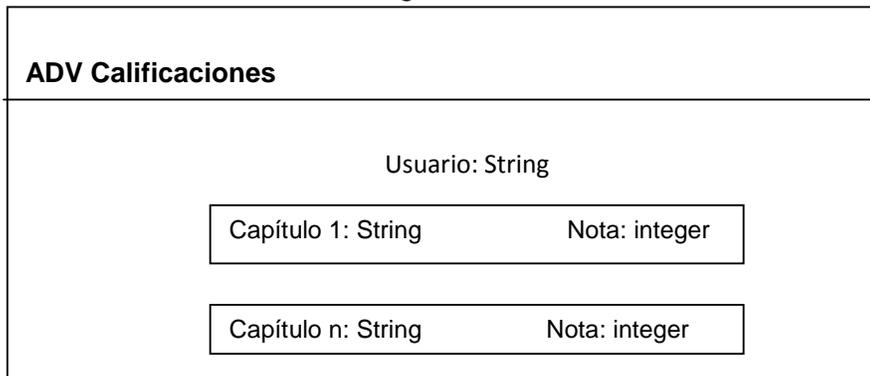


Fuente: Los Autores

2.2.3.4 ADVs Adicionales

2.2.3.4.1 ADV Calificaciones

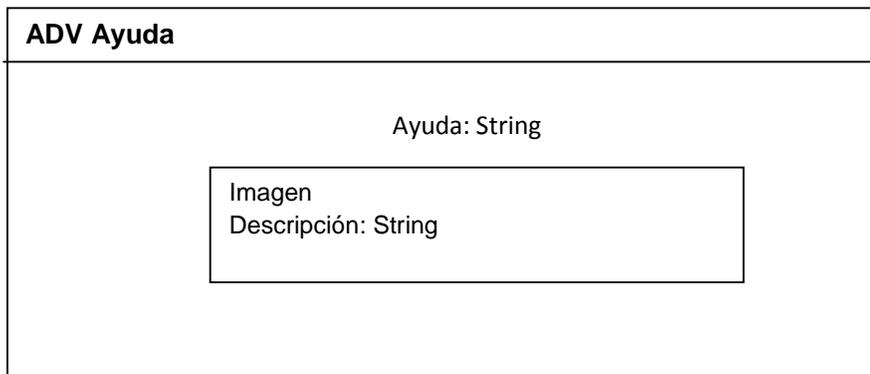
Figura 29. ADV Calificaciones



Fuente: Los Autores

2.2.3.4.2 ADV Ayuda

Figura 30. ADV Ayuda



Fuente: Los Autores

2.3 IMPLEMENTACIÓN DEL SAK

Las etapas anteriores de la metodología OOHDM han permitido obtener un claro conocimiento en: la información que será mostrada y su organización, las

funciones que ejecutan procesos del sistema y una noción básica de las interfaces que tendrá el mismo.

Adicionalmente en el primer capítulo del presente proyecto se ha descrito las plataformas de desarrollo, las herramientas multimedia y las herramientas de desarrollo con las que se realizará el sistema.

A continuación se explicará cómo se ha ido implementando el sistema web de Aprendizaje del Idioma Kichwa, para esto se efectuará una breve descripción de los objetos multimediales necesarios, la creación de la base de datos, la arquitectura de navegación, la arquitectura de contenidos y la arquitectura de programación.

2.3.1 IMPLEMENTACIÓN DE MULTIMEDIA

La elaboración del tutorial multimedia se ha basado en una estructura similar a la de un libro, el cual posee capítulos y temas específicos. Cada uno de estos tiene sus propias características y a partir del análisis de los mismos se ha elegido los objetos multimediales que complementen la enseñanza de los usuarios del sitio.

El libro mencionado se encuentra en el CD en la parte de anexos como ANEXO A.

Los temas identificados en el libro pueden ser de los siguientes tipos:

- Tema principal
- Conversación
- Gramática
- Ejercicio/evaluación
- Tema complementario

Los temas, principal y complementario contienen nuevos términos. En algunos casos un vocabulario muy extenso, por lo que el mecanismo de enseñanza tiene que estar relacionado con la interacción del usuario, para que este pueda

aprender de manera sencilla. Por tal motivo estos temas del tutorial son los que poseen una mayor cantidad de animaciones.

Las conversaciones se centran en una imagen que guarda relación con el tema tratado, además de su respectiva pronunciación.

En la parte de gramática se ha realizado una diferenciación entre el contenido (texto y pronunciación) que se encontrará en la página y el contenido (texto y pronunciación) que se cargará posteriormente en caso que el usuario lo requiera.

En los temas, de ejercicios y evaluación se irán colocando textos, imágenes o sonidos dependiendo de los contenidos tratados anteriormente en cada uno de los capítulos.

En base a esta descripción y diferencia entre los temas se ha planteado los distintos tipos de objetos multimedia que se requieren implementar.

2.3.1.1 Texto

Para realizar el texto del tutorial se ha buscado información de varios documentos en el idioma Kichwa, además se han recopilado los temas más importantes que se estudian en el idioma Inglés y en base a estos se ha efectuado un resumen en Español. Este contiene las explicaciones respectivas y las traducciones en Kichwa de los ejemplos necesarios.

2.3.1.2 Imágenes y gráficos

Las imágenes y gráficos que se encuentran el tutorial se han recopilado de la siguiente manera:

- Estudio de cada uno de los temas y selección de las imágenes o gráficos que se requieren.
- Búsqueda en internet, solicitar gráficos que puedan ser realizados manualmente o toma de fotografías.

- Recopilar y arreglar las imágenes o gráficos.
- Organizar las imágenes o gráficos por tema.

2.3.1.3 Sonido

Para saber que sonidos se deben incorporar en el tutorial, primero se ha realizado un análisis de los temas para distinguir cuales requieren implementar audio. Una vez seleccionados los diálogos, ejemplos y ejercicios de los temas se procede a grabar los sonidos.

2.3.1.4 Animaciones

Al contar con las imágenes y sonidos necesarios, se arma la animación para que esta sea colocada en cada uno de los temas escogidos.

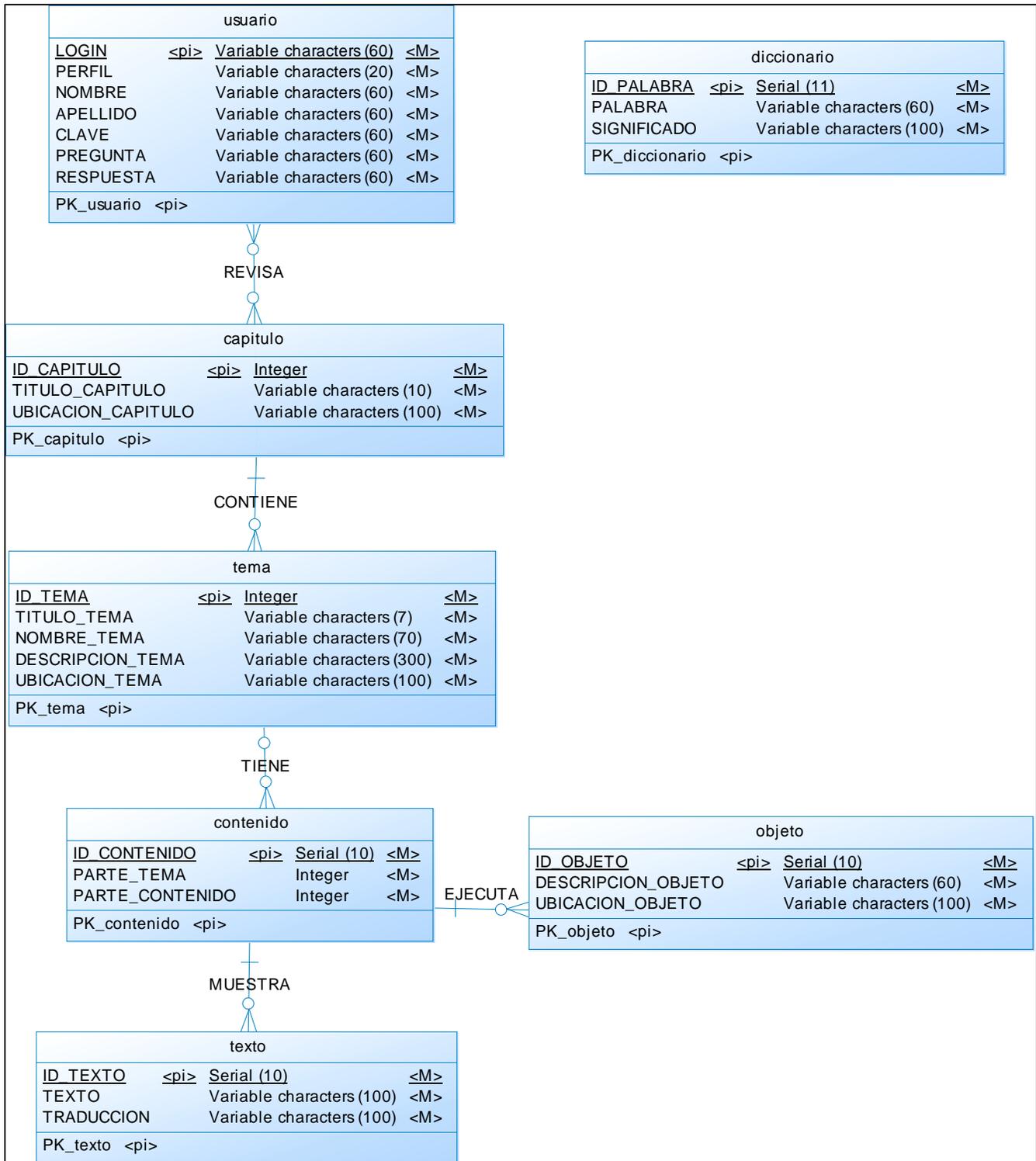
2.3.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA BASE DE DATOS

Para implementar la base de datos, se ha hecho referencia al diseño conceptual obtenido en la metodología OOHDM.

A continuación se presenta el modelo conceptual y físico de datos.

2.3.2.1 Modelo Conceptual de Datos

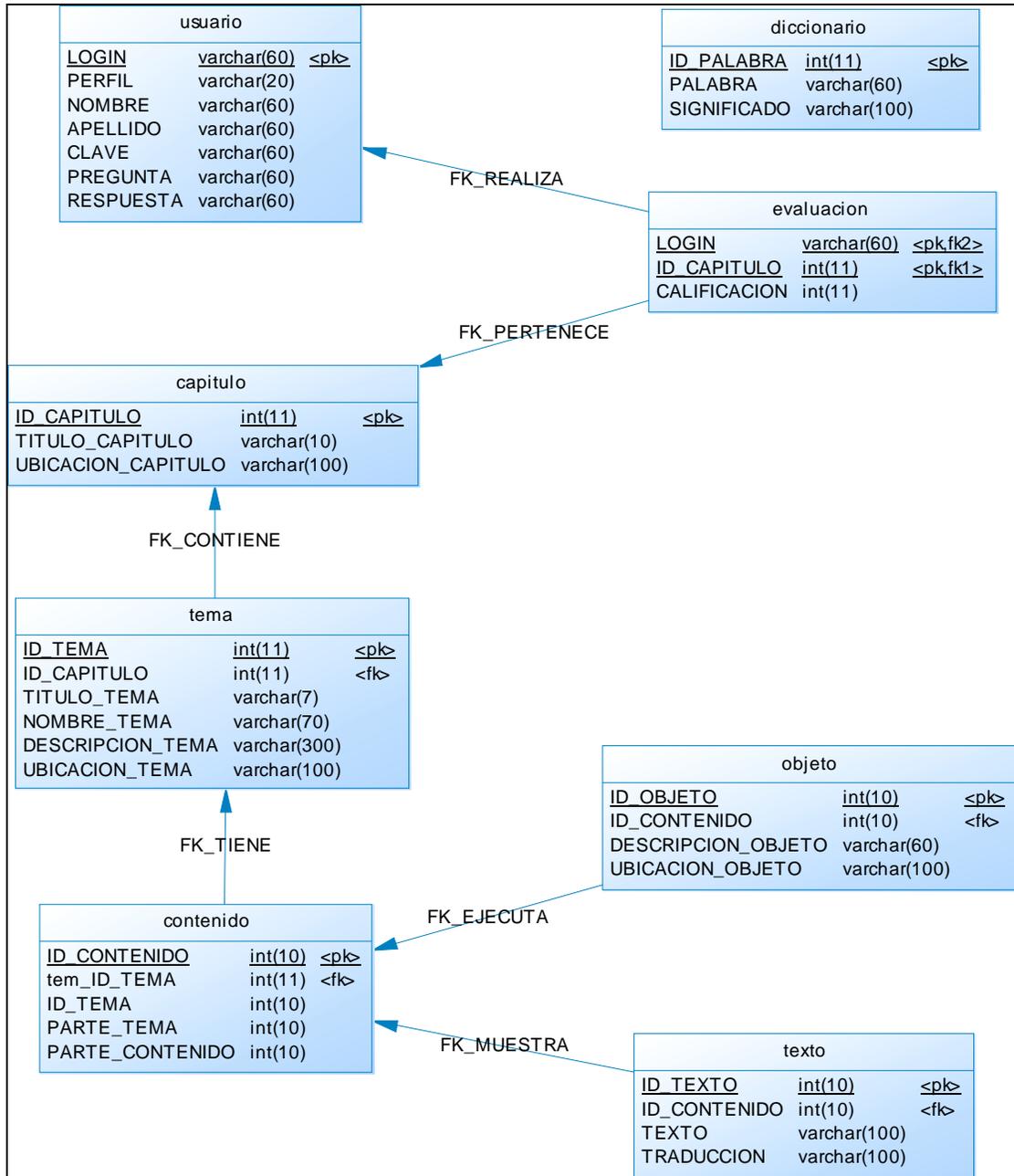
Figura 31. Modelo Conceptual de Datos



Fuente: Los Autores

2.3.2.2 Modelo Físico de Datos

Figura 32. Modelo Físico de Datos

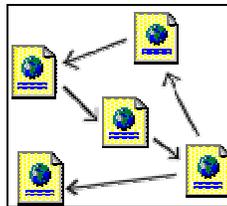


Fuente: Los Autores

2.3.3 ARQUITECTURA DE NAVEGACIÓN

La navegación en el sitio estará dada por una estructura en red para que el usuario tenga la posibilidad de moverse libremente; pero si lo desea puede seguir el orden establecido a manera de un libro el cual contiene capítulos y temas estructurados de lo fácil a lo complejo. De igual forma si el usuario lo prefiere podrá realizar búsquedas de temas específicos y estos le serán mostrados a manera de una lista.

³Figura 33. Arquitectura de Navegación



Fuente: <http://www.webestilo.com/guia/estruct2.php3>

Por el mismo hecho que el usuario puede moverse libremente por el sitio, este se encontrará informado de donde se localiza, para facilitar la navegación.

2.3.4 ARQUITECTURA DE CONTENIDOS

Existe un sin número de páginas en internet y cada día este número aumenta. Lo que hace que un usuario visite un determinado sitio y vuelva al mismo es el contenido que este posea y la manera de cómo es mostrado.

Un sitio requiere que su contenido se encuentre bien organizado, que la ubicación de estos se encuentre de manera constante cuando se actualice el sitio y que de igual forma se permita a los usuarios propagar el contenido del mismo. Prácticamente esto se logra con un diseño funcional, que a breves rasgos se mostrará a continuación.

³ <http://www.webestilo.com/guia/estruct2.php3>, 27/05/2009

En cuanto se refiere a los usuarios y las funcionalidades que contendrá el sitio, se han detallado claramente en el alcance y funciones mencionadas en el análisis del presente proyecto. Algo similar ocurre con la parte de estructura y navegación, definidas en la parte de diseño (navegacional e interfaces abstractas). Como ya se tiene un conocimiento previo de estos puntos, se procederá a tratar solo aquellos que no se han mencionado todavía, tal es el caso de los elementos de diseño.

2.3.4.1 Colores, Estilo e Imagen del Sitio

Se creará el logotipo del sitio de tal modo que permita a los usuarios reconocer fácilmente que se encuentran dentro del tutorial. Para esto se conservará la cabecera con la imagen y título del mismo; así como también se mantendrá el favicon distintivo en todas las páginas que pertenezcan al sitio.

La página inicial contendrá un resumen de los contenidos del tutorial, así como también imágenes referentes a las personas que forman parte de la comunidad de Kichwa-hablantes.

Los colores predominantes en el sitio son: el celeste, café y negro. El primero resaltarán las opciones seleccionadas por el usuario o mostrará que contenidos puede desplegar en la página actual. El café y sus variaciones se utilizarán para publicar los nombres de los temas, así como también para separar los contenidos de un tema específico o para complementar una explicación del tema. Por último el negro indicará el tipo de tema, los ejemplos y los contenidos más importantes.

Una vez que el usuario ha ingresado al tutorial podrá visualizar la página de introducción, la misma que se encontrará dividida en tres partes claramente definidas: al lado izquierdo se encontrará el menú desplegable que mostrará los capítulos y temas del tutorial, a la derecha parte superior se mostrará la cabecera y debajo de esta se podrá visualizar el contenido de los temas seleccionados.

2.3.4.2 Usabilidad y Navegabilidad

Se debe tener en cuenta los siguientes principios básicos:

Para llegar o desplegar un contenido específico se han planteado tres tipos de menús:

- Menú principal de contenidos, muestra los capítulos con sus respectivos submenús (temas); al dar clic en cada uno de estos se mostrará el contenido asignado a un tema específico.
- Menú de opciones de usuario, posee enlaces directos a las distintas páginas emergentes que contienen información o ayuda para el usuario.
- Menú de tema, conjunto de opciones que muestran información complementaria del tema actual en el que se encuentra el usuario; despliegan contenido en la misma página o a su vez en una página emergente (caso de página de impresión).

El usuario siempre debe saber en donde se encuentra, por tal motivo en cada una de las páginas de temas específicos se mostrará el título del tema junto con el capítulo al cual pertenece. Además el menú seleccionado mantendrá un color distinto.

Las páginas deben mantenerse a una resolución de 800x600 para que no se utilice el scroll horizontal.

2.3.4.3 Accesibilidad

Debido a que la estructura del sitio es en red, el usuario tiene acceso libre a todos los contenidos del tutorial en cualquier momento. En el caso del ingreso al sitio, se ha planteado tres posibles formas de acceso: por usuario y contraseña, por usuario y respuesta a la pregunta secreta (en caso de olvidar la contraseña) y por registro de datos de usuario (en caso de ser un nuevo usuario del sitio).

2.3.4.4 Elementos Comunes de Navegación

En todas las páginas del sitio se podrán encontrar elementos comunes que facilitarán el uso y la navegación del mismo. Estos elementos son los siguientes:

- Cabecera: con su respectiva imagen y título del sitio.
- Menú de contenidos: en el que se encontrarán los capítulos y temas del tutorial.
- Diccionario: permite que el usuario busque el significado de nuevos términos.
- Inicio: mostrará la página de introducción del tutorial.
- Menú de usuario: se encuentran las partes de opciones de usuario e información o ayuda del sitio.
- Búsqueda: permitirá realizar la búsqueda de un contenido específico.
- Nombre de usuario: es el nombre del usuario que se encuentra en el sitio.
- Salir: enlace que permite cerrar la sesión del usuario.

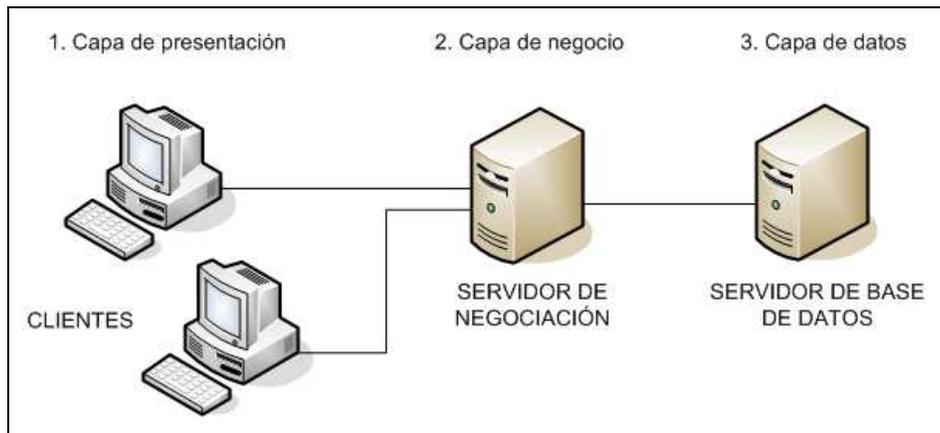
2.3.5 ARQUITECTURA DE PROGRAMACIÓN

Una vez que ya se cuenta con las partes necesarias para implementar el sitio, se tiene un concepto claro de cómo será la estructura, cómo se mostrarán los contenidos y las características de diseño del mismo, entonces se da el siguiente paso que es la integración de todos los componentes para formar el tutorial.

Existen varias prácticas de programación que ayudan a desarrollar proyectos de manera ordenada. Una de las más utilizadas se denomina programación por capas (propia de la programación orientada a objetos) en la cual el principal objetivo es separar la lógica del diseño de la lógica del negocio.

Actualmente se organizan en tres capas: capa de presentación, de frontera o de usuario, capa de la lógica del negocio o control y la capa de datos.

⁴Figura 34. Programación por Capas



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_tres_niveles

Capa de Presentación: es a la que el usuario tiene acceso, es conocida como la interfaz gráfica, su principal objetivo es facilitar la interacción del usuario con el sistema. En esta capa se captura y se despliega datos requeridos por el usuario. Tiene comunicación únicamente con la capa de control. Además en esta se realizan validaciones básicas.

Para el sistema de aprendizaje del idioma Kichwa, en esta capa se encuentran todas las páginas de capítulos, temas y formularios mostrados al usuario.

Capa de la Lógica del Negocio: es en donde se establecen las reglas que deben ser cumplidas para que la aplicación funcione correctamente. Esta capa se comunica con las otras dos para ejecutar las tareas encomendadas por el usuario; es decir se comunica con la capa de presentación para tomar peticiones del usuario o presentarle resultados y con la capa de datos para almacenar o consultar datos.

⁴ http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_tres_niveles, 27/05/2009

En dentro de la aplicación, estas reglas se encuentran en los programas que guardan relación con el control de usuarios, acceso al sitio, despliegue de contenidos y gestiones administrativas.

Capa de Datos: es en donde se encuentran los datos y además es la encargada de la gestión de los mismos. En esta se encuentran los gestores de bases de datos que se comunican con la capa de control para almacenar o desplegar información.

Para el desarrollo del tutorial se ha seleccionado como gestor de base de datos a MySQL.

Como se ha explicado, en el caso del Sistema de Aprendizaje del Kichwa – SAK se tiene una segmentación lógica con tres capas (presentación, lógica y datos). Por ser la primera versión que se realiza, las capas lógicas se encuentran en un ordenador. Entonces se tiene que la arquitectura de la solución es de tres capas y un nivel.

En la parte de anexos como ANEXO B se puede encontrar el código fuente completo de una página, con sus respectivos controles.

2.4 Pruebas y control de Calidad de Software

Una vez implementado el sistema se procede a realizar las pruebas (control, contenido y condiciones) en las páginas que conforman el sistema. Además se realiza el control de calidad en el software para ver si cumple con las normas establecidas.

2.4.1 PRUEBAS

Las pruebas sirven para evaluar si la aplicación funciona correctamente y cumple con los requerimientos planteados en el análisis del proyecto.

Para apreciar de mejor manera el funcionamiento de la aplicación se han realizado los siguientes tipos de pruebas: pruebas de unidad, pruebas de integración y pruebas finales.

2.4.1.1 Pruebas de Unidad

Para estas pruebas se ha tomado como unidad a cada una de las páginas del tutorial. A continuación se muestran las pruebas realizadas a las distintas páginas, teniendo en cuenta los controles, condiciones y contenidos de las mismas.

Para visualizar los resultados de las pruebas se ha realizado la siguiente plantilla:

Tabla 26. Plantilla de Pruebas de Unidad

Página: [Nombre de la página a la que se realiza la prueba]			
Contenido: [Indica si el contenido de la página estuvo correcto]			
Pre - condición: [Indica el nombre de la página de donde proviene la página actual]			
Post - condición: [Indica el nombre de la página a donde se puede ir a partir de la página actual]			
Prueba	Operación/Control	Respuesta Esperada	Resultado Obtenido
[Descripción de la actividad que puede hacer el usuario]	[Descripción de las operaciones que realiza el sistema]	[Respuesta esperada del sistema al culminar la prueba]	[Resultado obtenido al terminar la prueba]

Fuente: Los Autores

2.4.1.1.1 Pruebas de Ingreso al Sistema

- *Acceso Normal al Sistema*

Tabla 27. Prueba de Unidad – index.php

Página: index.php			
Contenido: Despliegue correcto del contenido.			
Pre – condición: Ninguna			
Post – condición: base.php			
Prueba	Operación/Control	Respuesta Esperada	Resultado Obtenido
Ingresar usuario y contraseña correctamente.	Validar datos ingresados con los de la BDD.	Confirmación de datos existentes y muestra página de introducción.	Aparece página de introducción.
Ingresar usuario y contraseña incorrectos o incompletos.	Validar datos ingresados con los de la BDD.	Muestra mensaje de error en la misma página.	Aparece mensaje de error en la misma página.

Fuente: Los Autores

- *Acceso Alternativo al Sistema*

Tabla 28. Prueba de Unidad – index_1.php

Página: index_1.php			
Contenido: Despliegue correcto del contenido.			
Pre – condición: index.php			
Post – condición: base.php			
Prueba	Operación/Control	Respuesta Esperada	Resultado Obtenido
Ingresar usuario correctamente.	Buscar datos de usuario dado el identificador.	Confirmar datos existentes, mostrar pregunta secreta.	Aparece pregunta secreta en la misma página.
Ingresar respuesta correcta.	Validar datos ingresados con los de la BDD.	Confirmar datos existentes, mostrar página de introducción.	Aparece página de introducción.
Ingresar respuesta incorrecta.	Validar datos ingresados con los de la BDD.	Mostrar mensaje de error en la misma página.	Aparece mensaje de error en la misma página.
Ingresar usuario incorrecto.	Buscar datos de usuario dado el identificador.	Mostrar mensaje de error en la misma página.	Aparece mensaje de error en la misma página.

Fuente: Los Autores

- *Acceso por Registro al Sistema*

Tabla 29. Prueba de Unidad – index_2.php

Página: index_2.php			
Contenido: Despliegue correcto del contenido.			
Pre – condición: index.php			
Post – condición: bienvenida.php			
Prueba	Operación/Control	Respuesta Esperada	Resultado Obtenido
Ingresar datos de usuario correctamente.	Validar datos ingresados y registrarlos en la BDD.	Confirmar ingreso correcto de datos, mostrar página de bienvenida.	Aparece página de bienvenida.
Ingresar datos de usuario incorrectos.	Validar datos ingresados.	Mostrar mensaje de error en la misma página.	Aparecen alertas de error en la misma página.
No ingresar datos de usuario y dar clic en registrar.	Validar datos ingresados.	Mostrar mensaje de error en la misma página.	Aparecen alertas de error en la misma página.

Fuente: Los Autores

2.4.1.1.2 Pruebas de Gestión de Datos de Usuario

- *Opciones de Usuario*

Tabla 30. Prueba de Unidad – opciones.php

Página: opciones.php			
Contenido: Despliegue correcto del contenido.			
Pre – condición: cualquier página de tema, capítulo, introducción o administración.			
Post – condición: Ninguna			
Prueba	Operación/Control	Respuesta Esperada	Resultado Obtenido
Ingresar datos de usuario correctamente.	Validar datos ingresados y registrarlos en la BDD.	Confirmar actualización correcta de datos, mostrar mensaje.	Aparece mensaje de actualización en la misma página.
Ingresar datos de usuario incorrectos.	Validar datos ingresados.	Mostrar mensaje de error en la misma página.	Aparece mensaje de error en la misma página.
Dejar en blanco campos de datos de usuario y dar clic en actualizar.	Validar datos ingresados.	Mostrar mensaje de error en la misma página.	Aparece mensaje de error en la misma página.

Fuente: Los Autores

- *Registrar Usuarios en el Sistema*

Tabla 31. Prueba de Unidad – usuario_ingreso.php

Página: usuario_ingreso.php			
Contenido: Despliegue correcto del contenido.			
Pre – condición: administracion.php			
Post – condición: Ninguna			
Prueba	Operación/Control	Respuesta Esperada	Resultado Obtenido
Ingresar datos de usuario correctamente.	Validar datos ingresados y registrarlos en la BDD.	Confirmar ingreso correcto de datos, mostrar mensaje.	Aparece mensaje de ingreso en la misma página.
Ingresar datos de usuario incorrectos.	Validar datos ingresados.	Mostrar mensaje de error en la misma página.	Aparece mensaje de error en la misma página.
No ingresar datos de usuario y dar clic en registrar.	Validar datos ingresados.	Mostrar mensaje de error en la misma página.	Aparecen alertas de error en la misma página.

Fuente: Los Autores

- *Gestionar Usuarios en el Sistema*

Tabla 32. Prueba de Unidad – usuario_modificar.php

Página: usuario_modificar.php			
Contenido: Despliegue correcto del contenido.			
Pre – condición: administracion.php			
Post – condición: usuario_buscar_login.php			
Prueba	Operación/Control	Respuesta Esperada	Resultado Obtenido
Ingresar datos de usuario correctamente.	Validar datos ingresados y registrarlos en la BDD.	Confirmar ingreso correcto de datos, mostrar página de búsqueda login.	Aparece mensaje de actualización en la página de búsqueda.
Ingresar datos de usuario incorrectos.	Validar datos ingresados.	Mostrar mensaje de error en la misma página.	Aparecen alertas de error en la misma página.
No ingresar datos de usuario y dar clic en actualizar.	Validar datos ingresados.	Mostrar mensaje de error en la misma página.	Aparecen alertas de error en la misma página.

Fuente: Los Autores

2.4.1.1.3 Pruebas de Gestión de Datos de Diccionario

- *Diccionario*

Tabla 33. Prueba de Unidad – diccionario.php

Página: diccionario.php			
Contenido: Despliegue correcto del contenido.			
Pre – condición: base.php			
Post – condición: Ninguna			
Prueba	Operación/Control	Respuesta Esperada	Resultado Obtenido
Seleccionar criterio de búsqueda e ingresar palabra correctamente.	Buscar palabra y desplegar significado.	Mostrar significado de la palabra.	Aparece significado de la palabra.
Seleccionar criterio de búsqueda e ingresar palabra incorrecta.	Buscar palabra y desplegar mensaje.	Mostrar mensaje de significado no encontrado.	Aparece mensaje de significado no encontrado.
Dejar en blanco campo de palabra y dar	Comprobar existencia de	Ninguna.	No aparece nada en la página.

clic en buscar.	palabra.		
-----------------	----------	--	--

Fuente: Los Autores

- *Registrar Palabras en el Diccionario*

Tabla 34. Prueba de Unidad – diccionario_ingreso.php

Página: diccionario_ingreso.php			
Contenido: Despliegue correcto del contenido.			
Pre – condición: administracion.php			
Post – condición: Ninguna			
Prueba	Operación/Control	Respuesta Esperada	Resultado Obtenido
Ingresar palabra y significado correctamente.	Validar datos ingresados y registrarlos en la BDD.	Confirmar ingreso correcto de datos, mostrar mensaje.	Aparece mensaje de ingreso en la misma página.
Ingresar palabra y significado incorrectos.	Validar datos ingresados.	Mostrar mensaje de error en la misma página.	Aparece mensaje de error en la misma página.
No ingresar palabra ni significado y dar clic en guardar.	Validar datos ingresados.	Mostrar mensaje de error en la misma página.	Aparecen alertas de error en la misma página.

Fuente: Los Autores

- *Gestionar Palabras en el Diccionario*

Tabla 35. Prueba de Unidad – diccionario_actualizar.php

Página: diccionario_actualizar.php			
Contenido: Despliegue correcto del contenido.			
Pre – condición: administracion.php			
Post – condición: Ninguna			
Prueba	Operación/Control	Respuesta Esperada	Resultado Obtenido
Ingresar palabra y significado correctamente.	Validar datos ingresados y registrarlos en la BDD.	Confirmar actualización de datos, mostrar mensaje.	Aparece mensaje de actualización en la misma página.
Ingresar palabra y significado incorrectos.	Validar datos ingresados.	Mostrar mensaje de error en la misma página.	Aparece mensaje de error en la misma página.
No ingresar palabra ni significado y dar clic en actualizar.	Validar datos ingresados.	Mostrar mensaje de error en la misma página.	Aparecen alertas de error en la misma página.

Fuente: Los Autores

2.4.1.1.4 Pruebas de Contenido

Estas pruebas son similares para todas las páginas de capítulos y de temas por lo que se ha tomado como muestra al capítulo1 y al tema2 del mismo. El resto de pruebas se encuentran en la parte de anexos como ANEXO C.

- *Capítulo*

Tabla 36. Prueba de Unidad – capítulo1.php

Página: capitulo1.php			
Contenido: Despliegue correcto del contenido.			
Pre – condición: base.php			
Post – condición: Varias			
Prueba	Operación/Control	Respuesta Esperada	Resultado Obtenido
Desplegar contenido multimedia.	Buscar contenido en la BDD y mostrarlo.	Mostrar contenido multimedia en la página.	Aparece contenido multimedia en la página.
Verificar que aparezcan páginas emergentes en menú de usuario.	Comprobar enlaces y mostrar ventana emergente.	Mostrar ventana emergente.	Aparece ventana emergente.
Verificar enlaces a los temas del	Comprobar enlaces y mostrar	Mostrar temas.	Aparece página de tema seleccionado.

capítulo.	temas.		
-----------	--------	--	--

Fuente: Los Autores

- *Tema*

Tabla 37. Prueba de Unidad – 1_tema2.php

Página: 1_tema2.php			
Contenido: Despliegue correcto del contenido.			
Pre - condición: capitulo1.php			
Post – condición: Varias			
Prueba	Operación/Control	Respuesta Esperada	Resultado Obtenido
Desplegar contenido multimedia.	Buscar contenido en la BDD y mostrarlo.	Mostrar contenido multimedia en la página.	Aparece contenido multimedia en la página.
Verificar que aparezcan páginas emergentes en menú de usuario.	Comprobar enlaces y mostrar ventana emergente.	Mostrar ventana emergente.	Aparece ventana emergente.
Verificar que aparezca página de impresión.	Comprobar enlace y mostrar página.	Mostrar página de impresión.	Aparece página de impresión.

Fuente: Los Autores

2.4.1.1.5 Análisis de las Pruebas de Unidad

Al realizar las pruebas de unidad mostradas en las tablas 27 a la 37 se puede concluir lo siguiente:

El acceso al sistema se puede realizar de tres formas diferentes, cada una de ellas brinda ayuda al usuario dependiendo de las necesidades que este posea. El ingreso puede ser realizado por nombre de usuario y contraseña, por nombre de usuario y respuesta secreta o registrando sus datos personales.

Los mensajes de error ayudan al usuario a entender cuál es el error que este ha cometido.

Las alertas funcionan como una guía de lo que el usuario ha efectuado, así como también las correcciones que debe realizar para el buen funcionamiento del sistema.

Las sesiones de usuario tienen un tiempo de vida prudente, cuando este expira, muestra el mensaje de que la sesión ha caducado, las páginas emergentes de la página actual se cierran y se re direcciona a la página del index.

En todas las páginas funciona el control que hace que el contenido de la misma solo pueda ser mostrado a usuarios registrados en el sitio.

2.4.1.2 Pruebas de Integración

Una vez que se han realizado las pruebas de unidad se procede a unir las páginas para conformar el sistema. Entonces se verifica la navegabilidad de cada una de ellas. A continuación se muestra una tabla explicativa con la navegación que tienen las páginas principales del tutorial.

Tabla 38. Pruebas de Integración

Página	ENLACES							
	Inicio	Opciones Usuario	Calificaciones	Ayuda	Buscar	Cerrar Sesión	Diccionario	Administrar
pag_base.php	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
administracion.php	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
usuario_ingreso.php	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
usuario_modificar.php	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
diccionario_ingreso.php	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
diccionario_actualizar.php	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
capitulo1.php*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1_tema2.php*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: Los Autores

Nota: Los campos con asterisco (*) indican que esas páginas se han tomado como muestra de capítulos y temas. Todas ellas cumplen con la navegabilidad.

2.4.1.2.1 Análisis de las Pruebas de Integración

Una vez culminadas las pruebas de integración del sistema se puede concluir que todas las páginas cumplen con el diseño navegacional establecido; es decir que la aplicación mantiene una arquitectura en red, que permite al usuario desplazarse libremente por el sitio.

2.4.1.3 Pruebas Finales

Las pruebas finales del sistema sirven para verificar el cumplimiento de los requerimientos funcionales y validar que páginas cumplen con los mismos.

A continuación se presenta la tabla en la cual se valida el requerimiento con la o las páginas del sistema.

Tabla 39. Pruebas Finales

Requerimiento	Página (s)
Registrar Datos Personales	index_2.php
Iniciar Sesión	index.php, index_1.php, index_2.php
Ingresar Sistema	index.php, index_1.php, index_2.php
Solicitar Respuesta Clave	index_1.php
Gestionar Datos Personales	opciones.php
Gestionar Usuarios	usuario_buscar_login.php, usuario_buscar_perfil.php, usuario_ingreso.php, usuario_modificar.php, usuario_mostrar.php
Desplegar Contenido	Todas las páginas correspondientes a capítulos y temas.
Ejecutar Objetos Multimedia	Todas las páginas correspondientes a capítulos y temas.
Imprimir	Todas las páginas correspondientes a temas y diccionario.php

Buscar Contenido	Todas las páginas de capítulos, temas, pag_base.php, administracion.php
Realizar Ejercicios	1_tema4.php, 1_tema8.php, 2_tema4.php, 2_tema8.php, 3_tema4.php, 3_tema8.php, 4_tema4.php, 4_tema8.php, 5_tema4.php, 5_tema8.php, 6_tema4.php, 6_tema8.php, 7_tema4.php, 7_tema8.php, 8_tema4.php, 8_tema8.php, 9_tema4.php, 9_tema8.php
Resolver Evaluación	1_tema9.php, 2_tema9.php, 3_tema9.php, 4_tema9.php, 5_tema9.php, 6_tema9.php, 7_tema9.php, 8_tema9.php, 9_tema9.php
Consultar Calificaciones	calificaciones.php
Buscar Palabras en Diccionario	diccionario.php
Gestionar Palabras Diccionario	dicc_actualizarE.php, dicc_actualizarK.php, dicc_buscar.php, dicc_ingreso.php, dicc_modificar.php

Fuente: Los Autores

2.4.1.3.1 *Análisis de las Pruebas Finales*

Como se ha podido visualizar en la Tabla 39. Pruebas Finales, todos los requerimientos funcionales se encuentran implementados por alguna de las páginas del sistema, por lo que se asegura que estos han sido cumplidos a cabalidad.

2.4.2 CONTROL DE CALIDAD DEL SOFTWARE

Para apreciar la calidad del software se ha hecho referencia al estándar ISO 9126-1, el cual muestra el modelo de características que debe cumplir cualquier producto de software.

2.4.2.1 Modelo de Calidad

El modelo de calidad establece seis características principales con sus respectivas sub características de la siguiente manera:

- *Funcionalidad*: es el grado en el que el software satisface las necesidades.
 - Idoneidad/Adecuación
 - Exactitud
 - Interoperabilidad
 - Seguridad
 - Cumplimiento de Normas/Conformidad
- *Confiabilidad*: es la cantidad de tiempo que el software dispone para ser utilizado, bajo ciertas condiciones dadas.
 - Madurez
 - Tolerancia a Fallos
 - Facilidad de Recuperación/Valoración
 - Cumplimiento de la Fiabilidad
- *Usabilidad*: es la cantidad de esfuerzo que se requiere para utilizar el software.

- Capacidad para ser entendido
- Capacidad para ser aprendido
- Capacidad para ser operado
- Capacidad de atracción
- Cumplimiento de la usabilidad
- *Eficiencia*: es el grado en el que el software optimiza los recursos del sistema.
 - Tiempo de uso
 - Recursos utilizados
- *Mantenibilidad*: es el grado de facilidad en el software puede ser modificado.
 - Facilidad de análisis
 - Facilidad de cambio
 - Estabilidad
 - Facilidad de prueba
 - Cumplimiento de la mantenibilidad
- *Portabilidad*: es la capacidad que tiene el software para ser trasladado en distintos entornos.
 - Facilidad de adaptación
 - Facilidad de instalación
 - Facilidad de ajuste
 - Facilidad de adaptación al cambio
 - Cumplimiento de la Portabilidad

2.4.2.2 Métricas Web

Las métricas empleadas para evaluar la aplicación web tratan de medir las características de calidad de software mencionadas en el modelo ISO 9126-1. Para esto se han utilizado las métricas de usabilidad en la web, las mismas que se presentan a continuación.

2.4.2.2.1 Métricas de Usabilidad

- *Comprensión Global del Sitio*

Muestra las facilidades que posee el sitio en cuanto se refiere a organización, acceso y recorrido del mismo.

Para exponer el esquema de organización se ha implementado la tabla de contenidos del sitio, la misma que se encuentra en la parte de introducción al tutorial. Esta permite acceder directamente a los contenidos principales.

De igual forma la estructura global del sitio puede ser apreciada en el menú de contenidos, el cual muestra los capítulos y temas del tutorial, con su respectiva organización temática-jerárquica.

- *Ayuda y Retroalimentación*

Todas las páginas del tutorial presentan un enlace a ayuda. Este muestra información acerca de la como se debe utilizar la página actual en la que se encuentra el usuario.

La retroalimentación del sitio se encuentra basada en formularios, ya que se realiza una pregunta de cómo encontró el usuario el contenido del sitio y el resultado de esta valoración se mostrará en un diagrama de pastel.

- *Aspectos de Interfaces y Estéticos*

En todas las páginas permanecen los controles principales. Además todo el sitio mantiene la uniformidad del estilo tanto en colores (enlaces, contenido, objetos multimedia, etc.) como en la estructura.

2.4.2.2.2 *Métrica de Éxito*

- *Éxito*

Las características de esta métrica se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 40. Métrica –Tarifa de Éxito

Nombre	Tarifa de Éxito
Objetivo	Registrar el porcentaje de usuarios de prueba que fueron capaces de realizar lo que se pidió.
Descripción	Esta métrica permite calcular el porcentaje de usuarios de prueba que fueron capaces de realizar lo que se les pidió en base al conteo de las tareas terminadas y las tareas totales.
Tipo de Entidad	Producto – Sitio Web
Súper característica	Usabilidad (ISO 9126)
Fórmula	$\text{Éxito} = (\text{n}^{\circ} \text{ tareas terminadas} + (\text{n}^{\circ} \text{ medias} * 0.5)) * 100 / \text{n}^{\circ} \text{ tareas totales}$ <p><i>Tarea terminada: peso 1</i></p> <p><i>Tarea a medio terminar: peso 0.5</i></p> <p><i>Tarea sin terminar: peso 0</i></p>
Tipo de Atributo	Indirecto/interno
Procedimiento de Aplicación	Se especifica las tareas que debe realizar el usuario y después de un tiempo prudente se verifica y se efectúa el recuento de las tareas que ha logrado concluir total y parcialmente, así como también las que no ha realizado. A continuación se obtiene el promedio de las tareas y se

	aplica la fórmula especificada.
Interpretación del Valor Medido	Éxito>0; mientras más cercano a 100 mejor.
Unidad de Medida	Cantidad (tareas)
Tipo de Escala	Absoluta (conteo)
Entradas al Proceso	Sito Web
Tipo de Recolección de Datos y Cálculo	Manual
Herramientas de Medición	Plan de tareas.
Nivel de Independencia del domino de la Aplicación	Totalmente independiente
Potenciales Procesos de Uso	Mantenimiento.

Fuente: Los Autores

Para obtener las medidas se especificó las siguientes siete tareas:

- Registrarse en el sitio.
- Acceder al primer tema del capítulo cuatro.
- Desplegar el contenido multimedia.
- Acceder a enlaces relacionados.
- Acceder al tema cuatro.
- Realizar ejercicios referentes.
- Buscar un tema específico.

El promedio de las medidas tomadas es el siguiente:

- Número tareas terminadas: 5
- Número tareas a medio terminar: 2
- Número de tareas sin terminar: 0

Al aplicar la fórmula se obtiene:

$$\text{Éxito} = (5 + (2*0.5))*100 / 7 = \mathbf{85.7\%}$$

En base al resultado obtenido se puede concluir que el sitio tiene una facilidad de comprensión alta.

2.4.2.2.3 *Métrica de Usabilidad sobre el Contenido del Sitio*

- *Memoria*

Las características de esta métrica se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 41. Métrica – Memoria de Contenido

Nombre	Memoria del Conocimiento
Objetivo	Registrar el porcentaje de conocimiento obtenido por el usuario.
Descripción	Esta métrica permite calcular el porcentaje de conocimiento adquirido por los usuarios de prueba en la tarea se les pidió en base a las preguntas planteadas.
Tipo de Entidad	Producto – Sitio Web
Súper característica	Usabilidad (ISO 9126)
Fórmula	Memoria conocimiento = $(n^{\circ} \text{ respuestas totales} - n^{\circ} \text{ respuestas incorrectas}) * 100 / n^{\circ} \text{ respuestas totales}$
Tipo de Atributo	Indirecto/interno
Procedimiento de Aplicación	Una vez que los usuarios han terminado de revisar el contenido del tema especificado se les pide que realicen la parte correspondiente a ejercicios. A continuación se revisa la calificación obtenida.
Interpretación del Valor Medido	Éxito > 0; mientras más cercano a 100 mejor.
Unidad de Medida	Cantidad (respuestas)
Tipo de Escala	Absoluta (conteo)

Entradas al Proceso	Sito Web
Tipo de Recolección de Datos y Cálculo	Manual
Herramientas de Medición	Página de Ejercicios.
Nivel de Independencia del domino de la Aplicación	Totalmente independiente
Potenciales Procesos de Uso	Mantenimiento.

Fuente: Los Autores

Para probar el contenido se revisa la calificación obtenida en la parte de ejercicios (la calificación se realiza sobre un total de cinco).

El promedio de las calificaciones obtenidas es: 4

Al aplicar la fórmula se obtiene:

$$\text{Memoria conocimiento} = (4) \cdot 100 / 5 = \mathbf{80\%}$$

En base al resultado obtenido se puede concluir que el sitio tiene una facilidad de comprensión alta.

2.4.2.2.4 Métricas de Confiabilidad

- *Cantidad de Enlaces Internos Rotos*

Las características de esta métrica se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 42. Métrica – Enlaces Internos Rotos

Nombre	Cantidad de Enlaces Internos Rotos
Objetivo	Contar el número de enlaces rotos dentro del sitio web.
Descripción	El número de enlaces rotos encontrados en las páginas estáticas del sitio web.
Tipo de Entidad	Producto – Sitio Web
Súper característica	Confiabilidad (ISO 9126)
Fórmula	NER (número de enlaces rotos)
Tipo de Atributo	Directo/externo
Procedimiento de Aplicación	Recorrer el sitio de manera iterativa analizando los enlaces internos que este posee; recopilar las URLs que contienen enlaces internos rotos.
Interpretación del Valor Medido	NER>0; mientras más cercano a 0 mejor.

Unidad de Medida	Cantidad (enlaces rotos)
Tipo de Escala	Absoluta (conteo)
Entradas al Proceso	Sito Web
Tipo de Recolección de Datos y Cálculo	Manual
Herramientas de Medición	Sitio Web.
Nivel de Independencia del domino de la Aplicación	Totalmente independiente
Potenciales Procesos de Uso	Pruebas de integración - navegabilidad.

Fuente: Los Autores

Se recorre el sitio web página por página para encontrar si algún enlace de estas se encuentra roto.

El concluir el análisis se tiene que NER: 0

En base al resultado obtenido se puede concluir que el sitio no posee ningún enlace interno roto por tanto es confiable.

- *Porcentaje Páginas Muertas*

Las características de esta métrica se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 43. Métrica – Porcentaje Páginas Muertas

Nombre	Porcentaje de Páginas Muertas
Objetivo	Registrar el porcentaje de páginas muertas que existen en el sitio web.
Descripción	Esta métrica permite calcular el porcentaje de páginas que no poseen enlaces de retorno dentro del sitio.
Tipo de Entidad	Producto – Sitio Web
Súper característica	Confiabilidad (ISO 9126)
Fórmula	Porcentaje páginas muertas = $(n^{\circ} \text{ páginas muertas}) * 100 / n^{\circ} \text{ total páginas}$
Tipo de Atributo	Indirecto/externo
Procedimiento de Aplicación	Recorrer el sitio de manera iterativa analizando las páginas que no poseen enlaces de retorno.
Interpretación del Valor Medido	PPM>0; mientras más cercano a 0 mejor.
Unidad de Medida	Cantidad (páginas muertas)

Tipo de Escala	Absoluta (conteo)
Entradas al Proceso	Sito Web
Tipo de Recolección de Datos y Cálculo	Manual
Herramientas de Medición	Sitio Web.
Nivel de Independencia del domino de la Aplicación	Totalmente independiente
Potenciales Procesos de Uso	Pruebas de integración - navegabilidad.

Fuente: Los Autores

Se recorre el sitio página por página para analizar cuál de estas no posee enlaces de retorno.

La cantidad de páginas muertas es: 3

Al aplicar la fórmula se obtiene:

Porcentaje Páginas Muertas = $(3) \cdot 100 / 110 = 2.7\%$

En base al resultado obtenido se puede concluir que el sitio tiene un porcentaje de páginas sin retorno del 2.7% por lo que se podría decir que la confiabilidad del usuario se mantiene alta con respecto al sitio.

2.4.2.2.5 *Métricas de Funcionalidad*

- *Búsqueda*

La búsqueda en el sitio se realiza de manera global, ya que el usuario puede ingresar un tema o parte de la descripción del mismo y a continuación se le desplegará la lista de temas relacionados junto con el capítulo al que este corresponde; de esta manera el usuario tiene la posibilidad de escoger un tema específico o el capítulo que lo abarca.

- *Navegación y Exploración*

Los usuarios del sitio saben en que lugar se encuentran posicionados debido a que en el árbol de contenido se mantiene desplegado el menú con un color de ítem distinto en el tema que se está visitando actualmente.

Además la uso de la etiqueta **title** en todos los enlaces de las páginas facilita la exploración del sitio, ya que brinda información adicional a los usuarios y los guía a través de los distintos contenidos.

2.4.2.2.6 *Métricas de Eficiencia*

- *Páginas de Acceso Rápido*

El acceso a las páginas del tutorial debe ser rápido y sin ninguna dificultad técnica; es decir los usuarios deben ver las páginas tal y como fueron diseñadas.

Las características de esta métrica se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 44. Métrica – Tiempo de Descarga

Nombre	Tiempo de Descarga
Objetivo	Registrar el tiempo de descarga máximo y mínimo para las páginas del sistema.
Descripción	El tiempo de descarga depende del peso de las páginas en KB y de la conexión con la que la mayoría de los usuarios accedan a internet.
Tipo de Entidad	Producto – Sitio Web
Súper característica	Eficiencia (ISO 9126)
Fórmula	La función de esta característica es de la siguiente manera: Tiempo de descarga = $f(T, c)$, siendo T el tamaño de la página y c la velocidad de conexión.
Tipo de Atributo	Directo/externo
Procedimiento de Aplicación	La conexión que se toma como referencia es la conexión de acceso telefónico: 56kbps, idealmente significa que se envían 7KB de información cada segundo. En la realidad se conoce que estos trabajan a la mitad de su capacidad por lo que para calcular el tiempo real se duplicaría el tiempo ideal. Luego se realizará una tabla con los valores obtenidos, se efectúa la gráfica comparativa de resultados y se analiza el tiempo de descarga mínimo y máximo del

	sitio.
Interpretación del Valor Medido	<p>Según las normas internacionales se tiene lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario espera 5 segundos para que aparezca algo en pantalla. • El usuario espera 10 segundos para que aparezca algo legible en pantalla. • El usuario espera 30 segundos hasta hacer un click hacia otra parte del sitio o hacia otro sitio.
Unidad de Medida	Cantidad (segundos)
Tipo de Escala	Absoluta (cálculo)
Entradas al Proceso	Sito Web
Tipo de Recolección de Datos y Cálculo	Manual
Herramientas de Medición	Sitio Web.
Nivel de Independencia del domino de la Aplicación	Totalmente independiente

Potenciales Procesos de Uso	Mantenimiento.
Observaciones	Se descarta los demás aspectos técnicos como congestión en la red, capacidad del computador, etc.

Fuente: Los Autores

Se toma los pesos de doce páginas del sitio al azar; se obtiene la siguiente tabla:

Tabla 45. Tiempo de Acceso respecto al Peso

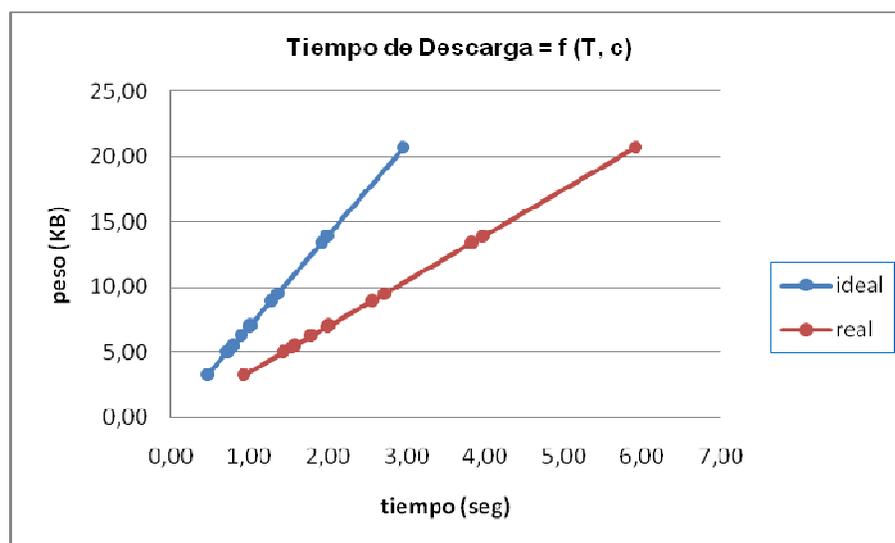
página	peso (KB)	tiempo ideal (seg)	tiempo real (seg)
index.php	3,27	0,47	0,93
1_tema1.php	9,52	1,36	2,72
2_tema2.php	5,03	0,72	1,44
3_tema3.php	5,52	0,79	1,58
4_tema4.php	13,40	1,91	3,83
5_tema5.php	7,05	1,01	2,01
6_tema6.php	5,38	0,77	1,54
7_tema7.php	8,96	1,28	2,56

8_tema8.php	13,90	1,99	3,97
9_tema9.php	20,70	2,96	5,91
capitulo9.php	6,26	0,89	1,79
usuarioingreso.php	6,99	1,00	2,00

Fuente: Los Autores

En base a los datos calculados se realiza el siguiente gráfico:

Figura 35. Tiempo de Descarga



Fuente: Los Autores

Como se puede apreciar en la figura 35 el tiempo mínimo de descarga es 1 segundo y el tiempo máximo es de 6 segundos; esto tiempo indica que las páginas del tutorial cumplen con los estándares internacionales impuestos.

Además se puede afirmar que los usuarios del sitio no tienen que esperar mucho tiempo para visualizar el contenido.

CAPÍTULO 3

IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SAK APLICADO AL PROGRAMA EDUCANET

3.1 DEFINICIÓN DEL CASO DE IMPLANTACIÓN

Debido a que la Red Metropolitana de Educación – EDUCANET se tarda en poner en producción un sistema de apoyo por la cantidad de trámites burocráticos que estos deben realizar, se decide efectuar las pruebas del sistema en usuarios beta que se encuentran interesados en aprender el idioma Kichwa.

El grupo seleccionado para efectuar las pruebas del sistema es el Grupo Cultural Quiteñésimo.

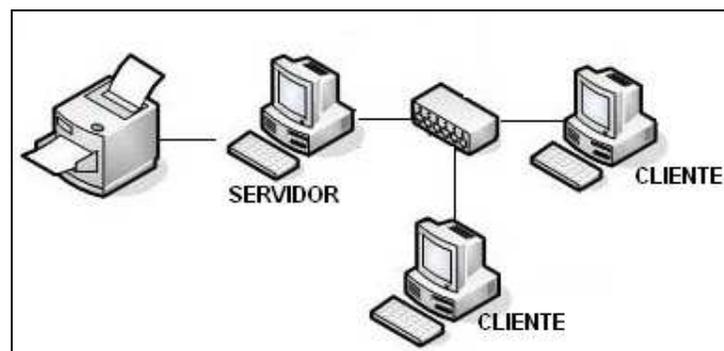
3.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO SELECCIONADO

Grupo seleccionado: Grupo Cultural Quiteñésimo.

Número de integrantes: 10 personas.

Red: poseen una pequeña red cableada con tres computadoras.

Figura 36. Red de Implantación



Fuente: Los Autores

3.2 INGRESO DE LA INFORMACIÓN AL SISTEMA

Como se ha mencionado en la especificación de requerimientos, para poder acceder al sistema es necesario que los usuarios se encuentren registrados en el mismo.

Para fines de prueba en el sistema se registran diez usuarios (personas pertenecientes al grupo Cultural Quiteñísimo), para luego poder desplegar los distintos contenidos del tutorial y realizar las tareas especificadas.

3.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

A los usuarios del sistema se les pide que realicen las siguientes tareas:

- Registrarse en el sitio.
- Acceder al primer tema del capítulo cuatro.
- Desplegar el contenido multimedia.
- Acceder a enlaces relacionados.
- Acceder al tema cuatro.
- Realizar ejercicios referentes.
- Buscar un tema específico.

En cada una de las tareas que van realizando los usuarios se evalúa que los contenidos se desplieguen correctamente y que el sistema en si no tenga ningún inconveniente en su uso.

3.4 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Para evaluar la usabilidad del sitio web, se ha pedido a los usuarios que una vez terminado de utilizar el sistema se llene una encuesta.

El modelo de encuesta utilizado es el siguiente:

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

La presente encuesta tiene por objetivo recabar información sobre al uso del Tutorial Multimedia para el Aprendizaje del Idioma Kichwa por parte de los usuarios finales.

Esta encuesta es completamente anónima. Por favor seleccione la respuesta que crea conveniente encerrándola en un círculo.

¿La apariencia del tutorial es agradable e intuitiva?

Poco Medianamente Casi Totalmente Totalmente

¿Los contenidos del tutorial son de fácil acceso a través de los menús?

Poco Medianamente Casi Totalmente Totalmente

¿Es fácil encontrar información concreta acerca de un contenido en el tutorial?

Poco Medianamente Casi Totalmente Totalmente

¿Fue sencillo para usted utilizar las animaciones, sonidos y texto dentro del tutorial?

Poco Medianamente Casi Totalmente Totalmente

¿Resultó sencillo comprender el contenido del tema tratado?

Poco Medianamente Casi Totalmente Totalmente

¿Las imágenes están acorde con el tema tratado?

Poco Medianamente Casi Totalmente Totalmente

¿Fue sencillo realizar los ejercicios del tema tratado?

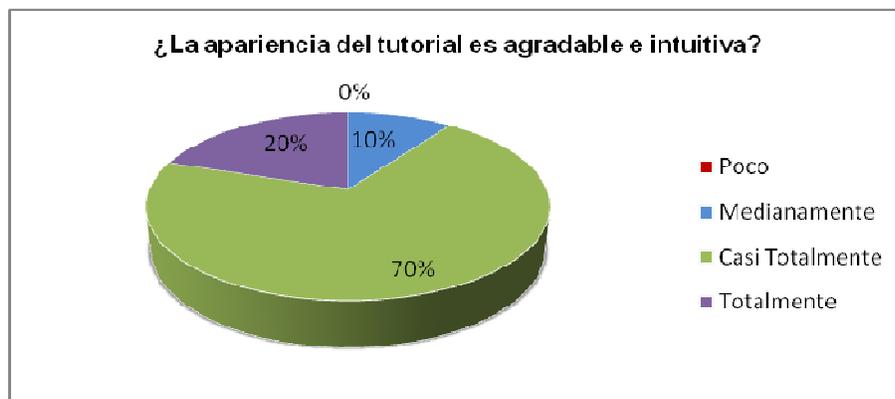
Poco Medianamente Casi Totalmente Totalmente

3.4.1 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

A continuación se muestran los resultados de la evaluación realizada.

3.4.1.1 Apariencia

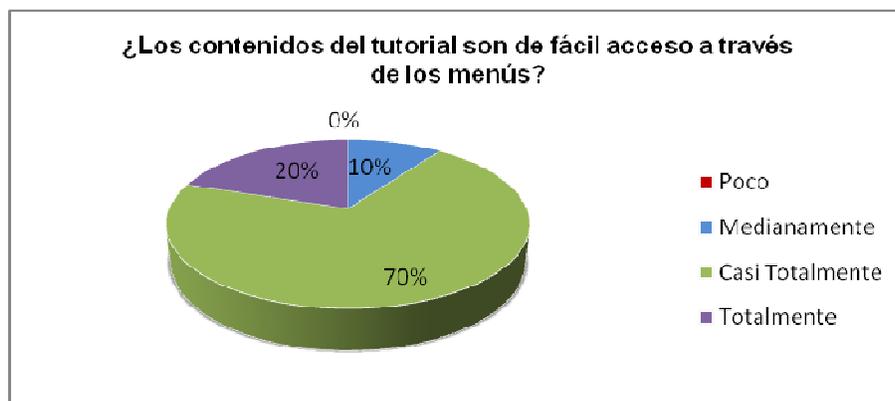
Figura 37. Resultado de Encuesta – Pregunta 1



Fuente: Los Autores

3.4.1.2 Acceso a Contenidos

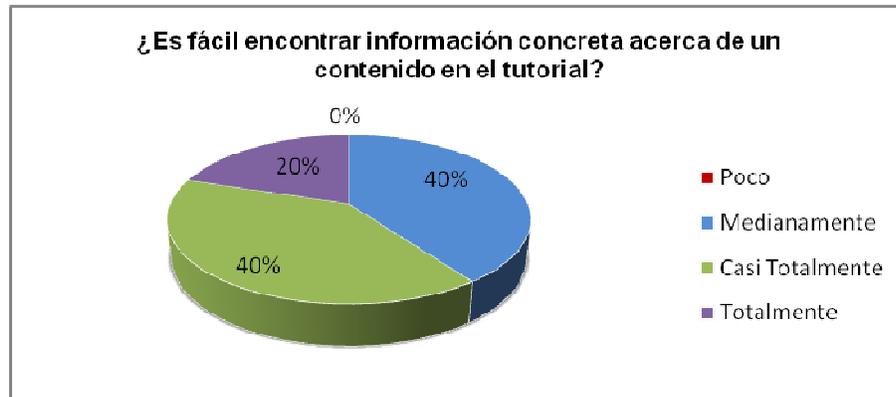
Figura 38. Resultado de Encuesta – Pregunta 2



Fuente: Los Autores

3.4.1.3 Búsqueda de Contenidos

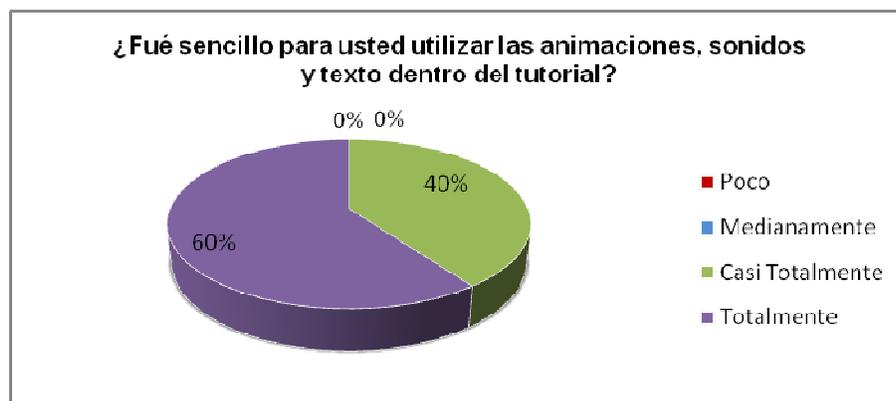
Figura 39. Resultado de Encuesta – Pregunta 3



Fuente: Los Autores

3.4.1.4 Utilización del Contenido Multimedia

Figura 40. Resultado de Encuesta – Pregunta 4



Fuente: Los Autores

3.4.1.5 Comprensión del Contenido

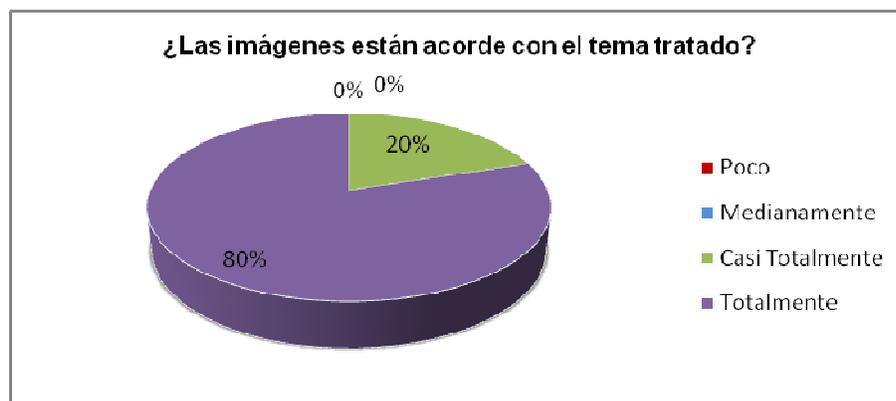
Figura 41. Resultado de Encuesta – Pregunta 5



Fuente: Los Autores

3.4.1.6 Imágenes

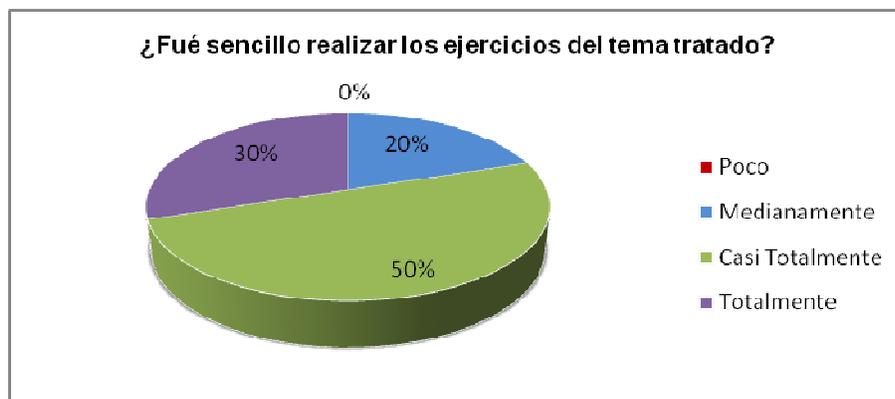
Figura 42. Resultado de Encuesta – Pregunta 6



Fuente: Los Autores

3.4.1.7 Realización de Ejercicios

Figura 43. Resultado de Encuesta – Pregunta 7



Fuente: Los Autores

3.4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

A continuación se presenta el análisis de los resultados de la evaluación realizada.

3.4.2.1 Apariencia

En cuanto se refiere a la apariencia del sitio, casi la totalidad de los usuarios se sienten a gusto con el aspecto del mismo, debido a que guarda uniformidad en color y organización en todas sus páginas. Además al tener un menú similar al de un libro se facilita el desplazamiento a través de las páginas, haciendo que el recorrido a través del sitio se realice de manera intuitiva.

3.4.2.2 Acceso y Búsqueda de Contenidos

La mayor parte de los usuarios se encuentran conformes con el acceso a contenidos a través del menú y de la página de búsqueda, esto indica que los enlaces a temas están bien definidos.

3.4.2.3 Utilización del Contenido Multimedia

Para la gran mayoría de usuarios fue sumamente fácil utilizar el contenido multimedia, esto indica que el sitio tiene una gran facilidad de uso y que por tanto

el usuario no se preocupa en aprender a utilizarlo, sino que se enfoca en los contenidos que este posee.

3.4.2.4 Comprensión del Contenido

Los usuarios comprendieron casi totalmente el contenido del tema tratado, lo que significa que la información mostrada en el sitio es clara y comprensible.

3.4.2.5 Imágenes

Mayoritariamente las encuestas muestran que las imágenes utilizadas en la página van acorde con el contenido presentado, esto hace que se facilite el aprendizaje del usuario.

3.4.2.6 Realización de Ejercicios

Por los resultados en las encuestas se conoce que la realización de los ejercicios es una tarea fácil para el usuario esto comprueba que tanto la operación de los controles principales de la página y los contenidos estudiados anteriormente son comprensibles y entendibles para el usuario.

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al iniciar el presente proyecto, se planteo como objetivo desarrollar un tutorial que permita el proceso de enseñanza-aprendizaje del idioma “Kichwa” con ayuda de recursos multimedia; al culminar se entrega un producto de software desarrollado con herramientas tecnológicas de alta productividad y que se encuentra disponible para las personas que deseen aprender este idioma.

Del desarrollo del presente trabajo nos permitimos hacer las siguientes conclusiones y recomendaciones.

4.1 CONCLUSIONES

- Se analizó un modelo de desarrollo de software que permita construir el Tutor de Enseñanza del Idioma Kichwa. Este modelo de desarrollo de software se denomina OOHDM.
El modelo OOHDM-Object Oriented Hypermedia Design Model (Modelo de Diseño de Hipermedia Orientado a Objetos) tiene las siguientes fases: Obtención de Requerimientos, Diseño Conceptual, Diseño Navegacional, Diseño de las Interfaces Abstractas e Implementación; las mismas que facilitan la construcción de aplicaciones web.
- La etapa fundamental de este modelo se centra en el esquema de navegación, en la base de contenidos de la aplicación web y esquema de interfaces. Cabe recalcar que los contenidos del tutorial han sido estructurados por nosotros mismos, por tal motivo se entrega este documento como adjunto del proyecto realizado.
- En el diseño del sistema web hacemos énfasis en priorizar la formulación de un esquema de navegación, en nuestro caso se ha elegido un esquema en red; el esquema de contenidos, en el cual es relevante la creación de archivos multimedia; y el esquema de interfaces, el cual está relacionado con las páginas de estilo.

- En la implementación del sistema web se ha utilizado: MySQL como gestor de base de datos, PHP como lenguaje de programación, DreamWeaver para el diseño e integración de objetos multimedia.
- Para evaluar la calidad del producto de software se ha realizado el análisis respectivo de acuerdo a la norma ISO 9126, la cual muestra un modelo de calidad. Se ha enfatizado en las pruebas de usabilidad y aceptabilidad del producto las mismas que han sido sustentadas por la organización cultural Quiteñísima quienes realizaron dichas pruebas.

4.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar el modelo OOHDM, ya que permite el diseño de aplicaciones hipermedia, y en particular de aplicaciones web. Esta metodología en principio puede involucrar mayores costos de diseño, pero a mediano y largo plazo reducen notablemente los tiempos de desarrollo al tener como objetivo principal la reusabilidad de diseño, y así simplificar la evolución y el mantenimiento.
- Se recomienda utilizar el lenguaje de programación PHP, para el desarrollo de aplicaciones web, ya que ofrece una facilidad de implementación y cuenta con una gran variedad de funciones y características para la creación de páginas dinámicas. Además, cuenta con un amplio soporte técnico; satisfaciendo la mayoría de las necesidades de los usuarios.
- Se recomienda utilizar los objetos multimediales (animaciones, imágenes, sonidos y videos) para el desarrollo de aplicaciones web multimedia, ya permiten mostrar los contenidos de manera más agradable, atractiva e intuitiva para los usuarios; y de esta manera puedan alcanzar un alto grado de conocimiento.
- Se recomienda que para mantenimientos futuros de este sistema web, se contacte a los autores del proyecto o con algún especialista en Ingeniería en Sistemas en caso de que lo amerite.

GLOSARIO

Actor:

Es aquel que proporciona o recibe directa o indirectamente datos al sistema.

ADVs – Vista de Datos Abstracta:

Especifican la organización y el comportamiento de la interfaz.

Arquitectura:

Conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan el marco de referencia necesario para guiar la construcción del software para un sistema de información.

Calidad:

Es la totalidad de las características de un producto o servicio que le confieren aptitud para satisfacer necesidades establecidas e implícitas.

Caso de Uso:

Es un conjunto de actividades que se ejecutan ordenadamente para entregar un resultado importante al actor.

Clase:

Es una descripción de un grupo de objetos.

Eficiencia:

Grupo de atributos que se refieren a las relaciones entre el nivel de rendimiento de la aplicación y la cantidad de recursos utilizados bajo condiciones por defecto, para evaluar la eficiencia de una aplicación multimedia en el contexto educativo se debería considerar: el tiempo en llevar a cabo las actividades y los requisitos del ambiente que necesita la aplicación para su operación correcta.

Escenario:

Descripción narrativa de cómo la aplicación será utilizada.

Estándar:

Conjunto de reglas y normas destinadas a establecer uniformidad en el desarrollo de programas (software) y compra de equipos (hardware).

Fiabilidad - Confiabilidad:

Capacidad del producto de software para mantener un nivel específico de rendimiento cuando se usa bajo condiciones específicas.

Funcionalidad:

Grupo de atributos que se refieren a las funciones y sus estados específicos. Las funciones satisfacen necesidades implícitas, en el ámbito educativo las aplicaciones multimediales deben acoplarse a la temática, permitiendo la interacción con los estudiantes, usar modelos pedagógicos, satisfacer necesidades, usar videos y sonidos apropiados.

Interfaz:

Sistema de comunicación de un programa con su usuario.

Mantenibilidad:

Grupo de atributos que se refieren al esfuerzo necesario para hacer modificaciones específicas. La aplicación multimedia usada en la educación debería permitir ser mejorada con facilidad y debería tener nuevas versiones considerando que el conocimiento es una constante evolución.

Metodología:

Se encarga de elaborar estrategias de desarrollo de software que promuevan prácticas adoptativas en vez de predictivas.

Portabilidad:

Grupo de atributos que se refieren a la habilidad del software para ser transferidos de un ambiente a otro; en el ámbito educativo, la aplicación multimedia debería ser fácil de instalar y trabajar en cualquier plataforma permitiendo su uso en sistemas operativos diferentes.

Rol:

Papel que desempeña alguien en un análisis. Un actor representa roles.

UID - Diagrama de Interacción de Usuarios:

Muestra gráficamente las posibles decisiones que puede tomar el usuario dentro de un Sitio Web.

Usabilidad:

Grupo de atributos que se refieren al esfuerzo necesario para usar, y acerca de la valoración individual de tal uso, para un grupo de usuarios definidos o implícitos; Esta característica tiene mucha importancia para el logro del objetivo de la aplicación multimedia en el proceso educativo, por consiguiente, hay que considerar los siguientes aspectos: Los usos de un idioma apropiado y la existencia de ayuda comprensible.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- [1] ISO / IEC 9126 -1 International Standard, INFORMATION TECHNOLOGY – SOFTWARE PRODUCT QUALITY – Part 1: Quality Model Final Draft. Suiza. 2002.

Internet

- [1] Metodologías para el Desarrollo de Aplicaciones Web
<http://siscam.site88.net/cont/material/flash/unidad%202/2.5%20Metodologias%20para%20el%20desarrollo%20de%20aplicaciones%20web.swf>, 16/02/2009
- [2] Obtención de Requerimientos – Metodología OOHDM
http://www.inf.ucv.cl/~rsoto/papersPUCV/Propuesta_de_un_modelo_navegacional.pdf, 16/02/2009
- [3] Etapas Metodología OOHDM
<http://es.wikipedia.org/wiki/OOHDM>, 16/02/2009
- [4] Características Dreamweaver
<http://www.danysoft.com/bol/macromed.htm>, 9/12/2008
- [5] Características PHP
<http://www.malavida.com/blog/b/tag/apache/>, 10/12/2008
- [6] Características MySQL
http://www.wikilearning.com/articulo/mysql_5_0_release_candidate_1-mysql_5_0_release_candidate_1/6905-1, 10/12/2008
- [7] Características Apache
http://es.wikipedia.org/wiki/Apache_http_server, 10/12/2008

- [8] Diagrama de Interacción
<http://www.guiaweb.gob.cl/guia/capitulos/tres/experiencia.htm>, 19/02/2009
- [9] Especificación de Requerimientos de Software
<http://ingsoftii.galeon.com/requerimientos.pdf>, 03/03/2009
- [10] Arquitectura de Navegación
<http://www.webestilo.com/guia/estruct2.php3>, 27/05/2009
- [11] Consejos de Usabilidad
http://www.microsoft.com/spain/empresas/guias/usabilidad/consejos_practicos.msp, 27/05/2009
- [12] Importancia del contenido web
<http://www.lukor.com/webmasters/05071601.htm>, 27/05/2009
- [13] Ejemplo de Arquitectura de Contenidos
<http://www.juntadeandalucia.es/cultura/Redcendocybe/archivos/ArquitecturaContenidos.pdf>, 27/05/2009
- [14] Arquitectura por Capas
http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_tres_niveles, 27/05/2009
- [15] Métricas de Calidad Web
<http://www.di.uniovi.es/~cueva/asignaturas/doctorado/2004/MetricasUsabilidad.pdf>, 23/06/2009

ANEXOS

ANEXO A

Parte del CD en carpeta de Anexos

ANEXO B

Código Fuente de una Página – Capítulo 1 - Tema 2. Conversación

CONTROL GENERAL DE PÁGINA

```
<?php
    include('../programas/controlar.php');
    include('../programas/libreria_de_clases.php');
    $consultarB=new Conexion();
    $consultarB->conexionB();
?>
```

METATAGS

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1" />
<title>Aprendamos Kichwa</title>
```

DIRECCIÓN HOJA DE ESTILOS

```
<link href="../css/temas.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
```

ESTILOS PROPIOS DE LA PÁGINA

```
<style type="text/css">
.Estilo1 {color: #ECE9D8}
body {
    background-color: #FDF9EE;
}
#Layer2 {
    position: absolute; width:188px; height:105px; z-index:2; left: 541px; top:7px;
}
#Layer3 {
    position:absolute; width:197px; height:28px; z-index:3; left: 600px; top: 135px;
}
#Layer4 {
    position:absolute; width:200px; height:22px; z-index:4;left: 584px; top: 215px;
}
#Layer5 {
    position:absolute; width:240px; height:15px; z-index:5;left: 540px; top: 179px;
```

```
}
</style>
```

DIRECCIÓN LIBRERÍAS JAVASCRIPT

```
<script language="javascript" src="../js/general/temas.js"></script>
<script language="javascript" src="../js/general/enlaces.js"></script>
</head>
```

CUERPO DE LA PÁGINA

```
<body onunload="cerrar();">
```

CABECERA

```
<div id="cabecera"></div>
<div id="Layer2">
<embed src="../animaciones/general/principal.swf" quality="high"
pluginspage="http://www.macromedia.com/go/getflashplayer" type="application/x-
shockwave-flash" width="180" height="107" ></embed>
</div>
<div id="oculto" style="display:none"></div>
```

```
<div id="body">
<div id="Layer4"><p class="numcap">Shuk Raki – Capítulo 1</p></div>
<div id="Layer5">
  <p class="usuario">
    <?php echo "Usuario: $usuario"
    <a href="../programas/finalizar_sesion.php" onclick="cerrar()">
      </a>; ?>
  </p>
</div>
```

MENÚ OPCIONES GENERALES DE USUARIO

```
<table width="775" height="40" background="../img_general/opciones_bg.GIF">
<tr>
  <td width="43" height="34" >
    <a href="base.php" title="Inicio del tutorial" target="_parent"
class="op">Inicio</a> </td>
  <td width="107" >
    <a href="#" onclick="ventanaAdicional('../adicional/opciones.php')"
title="Opciones para el Usuario" class="op">Opciones Usuario</a></td>
  <td width="86">
    <a href="#" onclick="ventanaAdicional('../adicional/calificaciones.php')"
title="Calificaciones obtenidas" class="op">Calificaciones</a></td>
  <td width="55">
    <a href="#"
onclick="ventanaAdicional('../adicional/ayuda_conversacion.php')" title="Ayuda"
class="op">Ayuda</a></td>
```

```

<td width="460">
    <div id="Layer3" >
        <form action="../adicional/buscarContenido.php" method="post" >
            <input name="busqueda" type="text" maxlength="30" class="busqueda"
id="bus" title="Debe ingresar una palabra de 4 o mas letras" />
            <input name="buscar" type="submit" value="buscar" class="bt_busqueda"
onclick="return validaBusqueda();" />
        </form>
    </div>
</td>
</tr>
</table>

```

MENÚ CONTROL DE TEMA ACTUAL

```

<div id="superior">
    <ul>
        <li><a href="#" class="notad">Ejemplos</a></li>
        <li><a href="#" title="Muestra la traducción del Kichwa al Español"
class="ayuda" onclick="despliegueTraduccion()">Traducir</a></li>
        <li><a href="#" title="Muestra botones para poder reproducir el diálogo"
class="son" onclick="despliegueSonido('2','1','1');">Pronunciar</a></li>
        <li><a href="#" onclick="ventanaImpresion('../imprimir/imp1_tema2.php')"
title="Muestra vista preliminar de página de impresión"
class="imp">Imprimir</a></li>
    </ul>
</div>

```

CONTENIDO

```

<div id="distribucion">
    <div id="contenido">
        <h2>Tema 2. Rimarinakuy - <span>Conversación</span></h2>
        <ul>
            <li>Saludo y Presentación</li><br />
            
            <li>
                <div id="sonido1_1" style="width:690px" align="center"></div></li>
        </ul>
    </div>
</div>

```

```

<div id="fondo">

```

```

    <div id="div_conversacion">
        <h2>Juan: <span>Alli puncha, ñuka shutika Juanmi kan.</span></h2>
        <h2>Andrea: <span>Imanalla, ñuka shutika Andreaami kan.</span></h2>
    </div>

```

```
<h2>Juan: <span>Riksinakuyka sumakmi, Andrea.</span></h2>
<h2>Andrea: <span>Riksinakuyka sumakmi.</span></h2>
</div>

<div id="div_traduccion" style="display:none">
  <h2>Juan: <span>Buenos días, mi nombre es Juan.</span></h2><br/>
  <h2>Andrea: <span>Hola, mi nombre es Andrea.</span></h2><br/>
  <h2>Juan: <span>Gusto en conocerte, Andrea.</span></h2><br/>
  <h2>Andrea: <span>Mucho gusto.</span></h2><br/>
</div>
</div>

</div>

PIE DE PÁGINA
<div id="inferior"><a href="morfemas.php" target="_self" title="Lo dirige a la parte
de Anexos - Morfemas">Morfemas</a></div>
</div>
</body>
</html>
```

ANEXO C

Pruebas de Unidad correspondientes a capítulos

Tabla 46: Prueba de Unidad – Resumen Capítulos

Página	CONDICIONES		PRUEBAS		
	Pre-condición	Post - condición	Despliegue correcto de contenido	Aparecen páginas emergentes (usuario)	Enlaces a temas direccionan correctamente
capitulo1.php	base.php	Varias	✓	✓	✓
capitulo2.php	base.php	Varias	✓	✓	✓
capitulo3.php	base.php	Varias	✓	✓	✓
capitulo4.php	base.php	Varias	✓	✓	✓
capitulo5.php	base.php	Varias	✓	✓	✓
capitulo6.php	base.php	Varias	✓	✓	✓
capitulo7.php	base.php	Varias	✓	✓	✓
capitulo8.php	base.php	Varias	✓	✓	✓
capitulo9.php	base.php	Varias	✓	✓	✓

Fuente: Los Autores

Pruebas de Unidad correspondientes a temas

Tabla 47: Prueba de Unidad – Resumen Temas

Página	CONDICIONES		PRUEBAS			
	Pre-condición	Post - condición	Contenido de acuerdo al AnexoA	Despliegue correcto contenido multimedia	Aparecen páginas emergentes	Aparece página impresión
1_tema1.php	capitulo1.php	Varias	✓	✓	✓	✓
1_tema2.php	capitulo1.php	Varias	✓	✓	✓	✓
1_tema3.php	capitulo1.php	Varias	✓	✓	✓	✓
1_tema4.php	capitulo1.php	Varias	✓	✓	✓	✓

1_tema5.php	capitulo1.php	Varias	✓	✓	✓	✓
1_tema6.php	capitulo1.php	Varias	✓	✓	✓	✓
1_tema7.php	capitulo1.php	Varias	✓	✓	✓	✓
1_tema8.php	capitulo1.php	Varias	✓	✓	✓	✓
1_tema9.php	capitulo1.php	Varias	✓	✓	✓	✓
2_tema1.php	capitulo2.php	Varias	✓	✓	✓	✓
2_tema2.php	capitulo2.php	Varias	✓	✓	✓	✓
2_tema3.php	capitulo2.php	Varias	✓	✓	✓	✓
2_tema4.php	capitulo2.php	Varias	✓	✓	✓	✓
2_tema5.php	capitulo2.php	Varias	✓	✓	✓	✓
2_tema6.php	capitulo2.php	Varias	✓	✓	✓	✓
2_tema7.php	capitulo2.php	Varias	✓	✓	✓	✓
2_tema8.php	capitulo2.php	Varias	✓	✓	✓	✓
2_tema9.php	capitulo2.php	Varias	✓	✓	✓	✓
3_tema1.php	capitulo3.php	Varias	✓	✓	✓	✓
3_tema2.php	capitulo3.php	Varias	✓	✓	✓	✓
3_tema3.php	capitulo3.php	Varias	✓	✓	✓	✓
3_tema4.php	capitulo3.php	Varias	✓	✓	✓	✓
3_tema5.php	capitulo3.php	Varias	✓	✓	✓	✓
3_tema6.php	capitulo3.php	Varias	✓	✓	✓	✓
3_tema7.php	capitulo3.php	Varias	✓	✓	✓	✓
3_tema8.php	capitulo3.php	Varias	✓	✓	✓	✓
3_tema9.php	capitulo3.php	Varias	✓	✓	✓	✓
4_tema1.php	capitulo4.php	Varias	✓	✓	✓	✓
4_tema2.php	capitulo4.php	Varias	✓	✓	✓	✓
4_tema3.php	capitulo4.php	Varias	✓	✓	✓	✓
4_tema4.php	capitulo4.php	Varias	✓	✓	✓	✓
4_tema5.php	capitulo4.php	Varias	✓	✓	✓	✓
4_tema6.php	capitulo4.php	Varias	✓	✓	✓	✓

4_tema7.php	capitulo4.php	Varias	✓	✓	✓	✓
4_tema8.php	capitulo4.php	Varias	✓	✓	✓	✓
4_tema9.php	capitulo4.php	Varias	✓	✓	✓	✓
5_tema1.php	capitulo5.php	Varias	✓	✓	✓	✓
5_tema2.php	capitulo5.php	Varias	✓	✓	✓	✓
5_tema3.php	capitulo5.php	Varias	✓	✓	✓	✓
5_tema4.php	capitulo5.php	Varias	✓	✓	✓	✓
5_tema5.php	capitulo5.php	Varias	✓	✓	✓	✓
5_tema6.php	capitulo5.php	Varias	✓	✓	✓	✓
5_tema7.php	capitulo5.php	Varias	✓	✓	✓	✓
5_tema8.php	capitulo5.php	Varias	✓	✓	✓	✓
5_tema9.php	capitulo5.php	Varias	✓	✓	✓	✓
6_tema1.php	capitulo6.php	Varias	✓	✓	✓	✓
6_tema2.php	capitulo6.php	Varias	✓	✓	✓	✓
6_tema3.php	capitulo6.php	Varias	✓	✓	✓	✓
6_tema4.php	capitulo6.php	Varias	✓	✓	✓	✓
6_tema5.php	capitulo6.php	Varias	✓	✓	✓	✓
6_tema6.php	capitulo6.php	Varias	✓	✓	✓	✓
6_tema7.php	capitulo6.php	Varias	✓	✓	✓	✓
6_tema8.php	capitulo6.php	Varias	✓	✓	✓	✓
6_tema9.php	capitulo6.php	Varias	✓	✓	✓	✓
7_tema1.php	capitulo7.php	Varias	✓	✓	✓	✓
7_tema2.php	capitulo7.php	Varias	✓	✓	✓	✓
7_tema3.php	capitulo7.php	Varias	✓	✓	✓	✓
7_tema4.php	capitulo7.php	Varias	✓	✓	✓	✓
7_tema5.php	capitulo7.php	Varias	✓	✓	✓	✓
7_tema6.php	capitulo7.php	Varias	✓	✓	✓	✓
7_tema7.php	capitulo7.php	Varias	✓	✓	✓	✓
7_tema8.php	capitulo7.php	Varias	✓	✓	✓	✓

7_tema9.php	capitulo7.php	Varias	✓	✓	✓	✓
8_tema1.php	capitulo8.php	Varias	✓	✓	✓	✓
8_tema2.php	capitulo8.php	Varias	✓	✓	✓	✓
8_tema3.php	capitulo8.php	Varias	✓	✓	✓	✓
8_tema4.php	capitulo8.php	Varias	✓	✓	✓	✓
8_tema5.php	capitulo8.php	Varias	✓	✓	✓	✓
8_tema6.php	capitulo8.php	Varias	✓	✓	✓	✓
8_tema7.php	capitulo8.php	Varias	✓	✓	✓	✓
8_tema8.php	capitulo8.php	Varias	✓	✓	✓	✓
8_tema9.php	capitulo8.php	Varias	✓	✓	✓	✓
9_tema1.php	capitulo9.php	Varias	✓	✓	✓	✓
9_tema2.php	capitulo9.php	Varias	✓	✓	✓	✓
9_tema3.php	capitulo9.php	Varias	✓	✓	✓	✓
9_tema4.php	capitulo9.php	Varias	✓	✓	✓	✓
9_tema5.php	capitulo9.php	Varias	✓	✓	✓	✓
9_tema6.php	capitulo9.php	Varias	✓	✓	✓	✓
9_tema7.php	capitulo9.php	Varias	✓	✓	✓	✓
9_tema8.php	capitulo9.php	Varias	✓	✓	✓	✓
9_tema9.php	capitulo9.php	Varias	✓	✓	✓	✓

Fuente: Los Autores

ANEXO D

Acrónimos

ADV: Vista de Datos Abstracta

CU: Caso de Uso

ISO: International Organization for Standardization

OOHDM: Object Oriented Hypermedia Design Model

REMQ: Red Educativa Metropolitana de Quito

SAK: Sistema de Aprendizaje del Kichwa

UID: Diagrama de Interacción de Usuarios

UML: Lenguaje de Modelamiento Unificado