

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA**



PROYECTO DE GRADO

“LA INFORMÁTICA COMO RECURSO DIDÁCTICO EN HISTORIA”

PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

MENCIÓN INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Postulante: Cristina Gallardo Sanchez

Tutor: Lic. Nancy Orihuela Sequeiros

Revisor: Lic. Menfy Morales Ríos

**La Paz – Bolivia
2008**

DEDICADO.....

A Dios por haberme brindado tantas cosas, sobre todo por haberme abrigado con su manto en días de tristeza y alegría, pero sobre todo por su inmenso amor y su fortalecimiento día con día.

A mi Papá Guillermo Gallardo L. por su apoyo y cariño en momentos difíciles, que con palabras sencillas siempre me hizo sentir segura y querida, a mi mamá Gregoria Sanchez (†), que aunque ya no está a mi lado siempre me apoyó hasta el último instante. Gracias a los dos, pero tú papá que estas a un a mi lado quiero que sepas que doy gracias a Dios por tenerte conmigo, los quiero mucho a ambos y siempre los llevare en mi corazón.

A mi hermanito Guillermo que me apoyó con su cariño y confianza. Y mi sobrinito Danielito que siempre confió en mi y me brindo su cariño.

Cristina Gallardo Sanchez

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme permitido concluir con mi deseo de salir profesional que aunque se que me esperan días buenos y malos se que él estará a mi lado.

A mi tutora Lic. Nancy Orihuela Sequeiros por su apoyo y confianza, por su orientación en el desarrollo y conclusión del presente proyecto.

A mi revisora Lic. Menfy Morales Ríos, por su colaboración, su tiempo y sus sugerencias, en la revisión y corrección de este proyecto, además de su amabilidad y atenciones que ha tenido conmigo.

A la Lic. Rosa Flores Morales por sus consejos, su orientación, su ayuda y su paciencia, al inicio del proyecto y durante el transcurrir universitario.

Al Lic. Roberto Sanchez Saravia coordinador del proyecto Telecentros Educativos Comunitarios Programa Nacional de NTICs, del Ministerio de Educación y Cultura, por su paciencia y amabilidad en el desarrollo e implantación de este proyecto.

Al Lic. Gerardo Claire, que gracias a su orientación, conocimientos y sobre todo paciencia, me apoyo y colaboró durante el desarrollo de este proyecto.

A mis amigas Sonia, Eugenia, Maribel, Hildelisa, Inés, Rebeca y Vanesa con quienes compartimos felices y tristes momentos en nuestra vida universitaria.

A mis amigos Percy, Ramiro, Grover, Julián y Jesús por ser tan buenos conmigo y estar en buenos y malos montos a mi lado.

Gracias por todo.....

RESUMEN

El presente proyecto de grado ha sido desarrollado para el Ministerio de Educación y Culturas, para contribuir en el portal educativo “EducaBolivia” de esta institución, y así cooperar en la enseñanza y aprendizaje de jóvenes y niños que se encuentren en etapa escolar.

El software educativo “La Informática como Recurso Didáctico en Historia” contribuye en la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje, a partir de la utilización de herramientas multimedia, éste trabajo utiliza la metodología de desarrollo de software educativo de Galvis, bajo un enfoque de calidad, con herramientas de apoyo para modelar el ambiente del usuario, como el análisis estructurado. De esta manera se toma en cuenta las mejores prácticas en el diseño instruccional.

En particular, la metodología que se utiliza es una aplicación directa para el desarrollo de software educativo, además de que da un soporte al desarrollo tecnológico, que tiene como pilar la informática, como una herramienta de apoyo en la enseñanza, que contribuye a lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes además de colaborar al desarrollo cognitivo.

Se utilizan los elementos hipermedia que unen a la multimedia y al hipertexto, ya que en los recursos en los que se basan estos elementos incursionan de manera impactante en los estudiantes, por las características de sonido, imagen y texto; planteando así un aprendizaje atractivo e interactivo. Así mismo se utiliza el guión multimedia educativo para organizar de una manera correcta el contenido del software.

Al tener concluido el software educativo se realizó una prueba de campo con estudiantes de un colegio de la ciudad de El Alto, tomando como población a los estudiantes de 3° de secundaria, donde al realizar la evaluación se obtuvo resultados favorables para el proyecto.

Se define lo que es la calidad del software, basándose en el estándar ISO 9126, donde indica que se puede medir la calidad de software dependiendo el tipo de producto, en este caso por tratarse de un software educativo se midió la usabilidad, funcionalidad, mantenimiento y portabilidad.

RESUME

This draft degree has been developed for the Ministry of education and culture, to contribute to the educational portal "EducaBolivia" in this institution, and cooperate in teaching and learning of children and youth who are in school stage. The educational software "The Computer as teaching resources in History" is the development of quality education process, from the use of multimedia tools, this work uses the methodology development of educational software Galvis, under an approach quality, with support tools, analysis and design using the structured, taking into account best practices in instructional design. In particular, the methodology used is a direct application for the development of educational software, in addition to giving support to technological development, which has as its pillars in information technology, as a support tool in teaching, which contributes to achieving a significant learning students in addition to collaborating to cognitive development. They are used hypermedia elements that unite the hypertext and multimedia, as a resource underlying these elements so impressive in entering students, the nature of sound, image and text, thus posing an apprenticeship attractive and interactive. Likewise, the script is used to organize multimedia educational in a way correct the contents of the software. Having completed the educational software was conducted a field test with students from a school in the city of El Alto, building a student population of 3 sixth high school, where to perform the evaluation was obtained favorable results for the project. It defines what is the quality of the software, based on the ISO 9126 standard, which indicates that one can measure the quality of software depending on the type of product, in this case because it was an educational software was measured usability, functionality, maintenance and portability.

ÍNDICE

Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Resumen en español.....	iii
Resumen en inglés.....	iv
Índice.....	v
Índice de figuras.....	xi
Índice de Tabas.....	xiii

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción.....	1
1.2 Antecedentes.....	2
1.2.1 Antecedentes de la institución	2
1.2.2 Antecedentes de trabajos similares.....	3
1.3 Identificación de la problemática.....	4
1.4 Objetivo	5
1.4.1 Objetivo general.....	5
1.4.2 Objetivos específicos.....	5
1.5 Justificación.....	6
1.5.1 Justificación social.....	6
1.5.2 Justificación técnica.....	6
1.6 Alcances y límites.....	6
1.7 Aportes.....	7

1.8 Metodología.....	7
----------------------	---

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Situación boliviana con respecto a la educación.....	8
2.3 Enseñanza y aprendizaje.....	10
2.3.1 Enseñanza.....	10
2.3.2 El aprendizaje.....	11
2.4 Teorías de aprendizaje.....	12
2.4.1 Fundamentos de las teorías de aprendizaje.....	12
2.4.2 Técnica de medición del aprendizaje.....	13
2.4.3 Tipo de pedagogía.....	14
2.4.3.1 Pedagogía centrada en el alumno.....	14
2.4.3.2 Pedagogía diferenciada.....	15
2.4.3.3 Pedagogía de ayuda.....	15
2.4.3.4 Pedagogía integracionalista.....	15
2.4 Educación y formación a distancia.....	15
2.5.1 Tipos de educación.....	15
2.5.2 Las Tic's en la educación.....	16
2.5.3 Uso del computador en la educación.....	17
2.5.4 El Computador como instrumento didáctico.....	18
2.5.5 Nuevas tecnologías de información y comunicación.....	18
2.5.6 Formatos utilizados.....	20
2.5.6.1 CD-ROM.....	20
2.5.6.2 Web.....	20

2.5.7	Software Educativo.....	21
2.5.8	Tipos de software educativo.....	21
2.5.8.1	Tutóricas.....	21
2.5.8.2	Simuladores.....	22
2.5.8.3	Constructores	22
2.5.8.4	Bases De Datos	22
2.5.8.5	Programas herramienta.....	22
2.5.9.	Funciones del software educativo.....	23
2.5.9.1	Función informativa.....	23
2.5.9.2	Función instructiva.....	23
2.5.9.3	Función motivadora.....	24
2.5.9.4	Función evaluadora.....	24
2.5.9.5	Función investigadora.....	24
2.5.9.6	Función expresiva.....	25
2.5.9.7	Función metalingüística.....	25
2.5.9.8	Función lúdica.....	25
2.5.9.9	Función innovadora.....	25
2.5.10	Evaluación de Software Educativo.....	26
2.6	Características de la multimedia.....	27
2.6.1	Multimedia.....	27
2.6.1.1	Ventajas multimedia.....	27
2.6.2	Texto.....	28
2.6.2.1	Diseño con texto.....	28
2.6.3.	Imágenes gráficas.....	29
2.6.3.1.	Imágenes de un software educativo.....	29
2.6.3.2.	Formato de imágenes	29

2.6.4. Sonido.....	30
2.6.4.1. Sonido como un elemento motivador.....	30
2.6.4.2. Formato de sonidos.....	30
2.6.5. Animación.....	31
2.6.5.1. Animación computarizada.....	31
2.6.5.2. Clases de animación computarizada.....	31
2.7. Hipertexto.....	32
2.8. Hipermedia.....	32
2.9. Guión multimedia.....	33
2.9.1. Guión multimedia educativo.....	33
2.9.2. Store Boards en el Guión Multimedia.....	34
2.10. Contenido curricular de la materia de historia / de Bolivia en las unidades educativas.....	35
2.10.1. Introducción	35
2.10.2. Descripción de los temas a tocar en el tutor	35
2.11. Ingeniería de software educativo.....	36
2.11.1. Metodología para el desarrollo de software educativo.....	36
2.11.2. Ciclo para el desarrollo de software educativo.....	36
2.12. Análisis estructurado.....	37
2.13. Modelo de tres capas	41
2.14. Seguridad.....	42
2.14.1. Medidas de seguridad	42
2.14.2. Servicios de seguridad.....	42
2.15. Herramientas de implementación.....	43
2.16. Estándar 9126.....	45
2.17. Prueba de caja blanca.....	46
2.17.1. Prueba del camino básico.....	46

2.17.2. Complejidad ciclomática.....	47
2.18. Pruebas de caja negra.....	47
2.18.1. Métodos de prueba basados en grafos.....	48
2.19. Tamaño muestral.....	48
2.20. Escala de Likert.....	49

CAPITULO 3

DESARROLLO DEL SOFTWARE EDUCATIVO

3.1. Ingeniería y modelado del sistema de información.....	50
3.1.1. Planificación del proyecto.....	50
3.1.2. Estimación del proyecto.....	50
3.1.2.1. Estimación del tamaño del software.....	50
3.1.3. Gestión de riesgos.....	51
3.1.3.1. Identificación del riesgo.....	51
3.1.3.2. Proyecciones de riesgo.....	54
3.2. Análisis de requisitos.....	55
3.2.1. Declaración de propósito.....	55
3.2.2. Diagrama de contexto.....	55
3.2.3. Lista de acontecimientos.....	56
3.2.4. Diagrama de flujo de datos (dfd) nivel 0.....	56
3.2.5. Diagrama de procesos.....	57
3.2.6. Diagrama de transición de estados.....	62
3.2.7. Diseño conceptual.....	64
3.3. Diseño.....	64
3.3.1. Modelado de la base de datos.....	64
3.3.2. Diccionario de datos.....	65
3.3.3. Diseño modular.....	68
3.3.4. Diseño del Guión multimedia educativo.....	68
3.3.5. Diseño arquitectónico.....	73
3.3.6. Diseño de la interfaz.....	74

3.4. Desarrollo.....	84
3.4.1. Recursos lógicos.....	84
3.4.2. Recursos Físicos.....	84
3.5. Prueba piloto.....	85
3.5.1. Pruebas de caja blanca.....	85
3.5.2. Pruebas de caja negra.....	91
3.6. Pruebas de campo.....	94
3.6.1. Delimitar la muestra de estudiantes.....	94
3.6.2. Aplicación del cuestionario de usabilidad.....	95
3.6.3. Tabulación de resultados.....	96
3.6.4. Interpretación	98
3.6.5. Interpretación de resultados.....	100

CAPÍTULO 4

MÉTRICAS DE CALIDAD

4.1 Aplicación de métricas de calidad de software.....	101
4.2 Usabilidad	101
4.3 Funcionalidad.....	101
4.4. Facilidad de mantenimiento.....	104
4.6. Portabilidad.....	105

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	107
5.2. Recomendaciones.....	108

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: Árbol de Problemas

ANEXO B: Árbol de Objetivos

ANEXO C: Diagrama de transición de estados

ANEXO D: Diccionario de datos

ANEXO E: Cuestionario para la prueba de campo cuestionario de funcionalidad

ANEXO F: Mapa navegacional del software educativo “La Informática como Recurso Didáctico en Historia”

BIBLIOGRAFÍA



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1:	Parte del organigrama del Ministerio de Educación.....	2
Figura 2.1:	Datos de Centros de investigación en Bolivia.....	8
Figura 2.2:	Datos de Centros de investigación en Bolivia.....	10
Figura 2.3.:	Detalle de texto.....	28
Figura 2.4.:	Modelo de guión multimedia.....	33
Figura 2.5.:	Detalle de contenido de la materia de historia.....	35
Figura: 2.6.:	Metodología Galvis-94.....	36
Figura: 2.7.:	Componentes del diagrama de flujo.....	39
Figura.: 2.8.:	Componentes del diagrama entidad- relación.....	40
Figura.: 2.9.:	Notación del diccionario de datos.....	43
Figura 2.10.:	Representación el modelo cliente-servidor de 3 capas.....	42
Figura 2.11.:	Notación de grafo de flujo.....	47
Figura 2.12.:	Representación de muestreo.....	48
Figura 3.1.:	Diagrama Gantt del proyecto de software educativo.....	50
Figura: 3.2.:	Diagrama de contexto.....	55
Figura: 3.3.:	Diagrama de flujo de datos nivel 0.....	57
Figura: 3.4.:	Diagrama de flujo (Contenido de Temas).....	58
Figura: 3.5.:	Diagrama de flujo (Presentación de temas).....	58
Figura: 3.6.:	Diagrama de flujo (Examen práctico).....	59
Figura: 3.7.:	Diagrama de flujo (Formulación de Preguntas).....	59
Figura: 3.8.:	Diagrama de flujo (Evaluación).....	60
Figura: 3.9.:	Diagrama de flujo (Descarga).....	60
Figura: 3.10.:	Diagrama de flujo (Actualización de Preguntas).....	61
Figura: 3.11.:	Diagrama de flujo (Consultas).....	61
Figura: 3.12.:	Diagrama de estado (Contenido de Temas).....	62
Figura: 3.13.:	Diagrama de estado (Presentación de temas).....	62
Figura: 3.14.:	Diagrama de estado (Formulación de Preguntas).....	62

Figura: 3.15.: Diagrama entidad relación preliminar.....	63
Figura: 3.16.: Diagrama entidad relación completo.....	64
Figura: 3.17.: Diagrama de base de datos.....	65
Figura: 3.18.: Diccionario de datos tabla usuario.....	66
Figura: 3.19.: Diccionario de datos tabla país.....	66
Figura: 3.20.: Diccionario de datos tabla registro.....	67
Figura: 3.21.: Diseño modular.....	68
Figura 3.22.: Estructura de la aplicación.....	72
Figura 3.23.: Story board del nodo tema.....	72
Figura 3.24: Arquitectura lógica.....	73
Figura 3.25: Arquitectura física.....	74
Figura 3.26: Pantalla principal –software educativo.....	75
Figura 3.27: Pantalla de contenido –software educativo	76
Figura 3.28: Pantalla elección de idioma –software educativo	77
Figura 3.29: Pantalla de actividades –software educativo	78
Figura 3.30: Pantalla de galería de imágenes –software educativo.....	78
Figura 3.31: Pantalla registro de evaluación –software educativo	79
Figura 3.32: Pantalla formulación de preguntas –software educativo	80
Figura 3.33: Pantalla de calificación de evaluación –software educativo.....	81
Figura 3.34: Pantalla para la descarga del software –software educativo.....	82
Figura 3.35: Pantalla de autenticación de administrador – software educativo.....	82
Figura 3.36: Pantalla de opciones de administrador – software educativo	83
Figura 3.37: Pantalla de registro de descarga – software educativo.....	83
Figura 3.38: Grafo de contenido de tema.....	85
Figura 3.39: Grafo de solicitud de examen práctico	86
Figura 3.40: Grafo de evaluación	87
Figura 3.41: Grafo de descarga	89
Figura 3.42: Grafo de administrador (actualización de preguntas y reportes)	90

Figura 3.43: Grafo de flujo de acceso a un tema seleccionado.....	92
Figura 3.44: Grafo de flujo de evaluación.....	92
Figura 3.45: Grafo de flujo de descarga del software.....	93
Figura 3.46: Grafo de flujo de opciones del administrador.....	93
Figura 3.47: Gráfico de porcentaje en funcionalidad.....	98
Figura 3.48: Gráfico de porcentaje en diseño de la interfaz.....	99
Figura 3.49: Gráfico de porcentaje en la interactividad.....	99
Figura 3.50: Gráfico de porcentaje de contenido.....	100
Figura 4.1: Ecuación de punto función.....	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1: Tabla de rango de estimación.....	51
Tabla 3.2: Tabla de estimación del método LDC.....	52
Tabla 3.3: Tabla de riesgos.....	54
Tabla 3.4: Guión multimedia del menú principal.....	69
Tabla 3.5: Guión multimedia del descubrimiento de América.....	70
Tabla 3.6: Guión multimedia de actividades de descubrimiento de América.....	71
Tabla 3.7: Cálculo de la muestra estratificada.....	95
Tabla 3.8: Cuestionario de funcionalidad.....	96
Tabla 3.9: Cuestionario de diseño de interfaz.....	97
Tabla 3.10: Cuestionario de interactividad.....	97
Tabla 3.11: Cuestionario de contenido.....	98
Tabla 4.1: Conteo de parámetros de punto función.....	102
Tabla 4.2: Tabla de evaluación	103

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

El rápido desarrollo de la tecnología informática está proporcionando herramientas revolucionarias en todos los campos de la ciencia, nos encontramos en un proceso de transformación social, que es consecuencia de los tres pilares básicos iniciados a finales de los años 60: la revolución tecnológica (basada en el auge y desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación), la formación de la economía global mundial y el cambio cultural en la sociedad.

La tecnología informática ha incursionado prácticamente en casi todas las áreas de nuestra sociedad, coadyuvando en el trabajo desde las grandes organizaciones, la cultura, la salud, la diversión y por supuesto en el ámbito de la educación. La implantación de las nuevas tecnologías orientadas a la educación se desarrollan en paralelo a los cambios en los métodos de enseñanza e incluso en la forma de concebir el aprendizaje y la formación donde cada vez más es el propio alumno el que toma el control de este proceso, mientras que los materiales y recursos se adaptan a sus necesidades.

En el ámbito educativo los ordenadores son concebidos como instrumentos didácticos capaces de conjuncionar infinidad de recursos interactivos con el fin de proporcionar al usuario final una gama inmensa de productos educativos presentados en diferentes formatos como son: los CD's, y últimamente utilizando la red Internet.

Bolivia no está al margen de todo el avance y desarrollo tecnológico, el progreso informático se está viviendo con mucha expectativa con la incursión de la computadora en el ámbito educativo y, es el Ministerio de Educación y Cultura, a través de la "Unidad de Administración de Proyectos", la encargada de llevar a cabo emprendimientos educativos que utilicen las nuevas tecnologías de información y comunicación TIC's, como apoyo en la enseñanza de las materias dictadas en las unidades educativas de nuestro país.

Una de la asignatura incluida dentro del plan curricular de los establecimientos educativos, proporcionado por el Ministerio de Educación es la asignatura de Historia, cuyo objetivo es de inculcar en los estudiantes del nivel de secundaria conocimientos sobre la historia de nuestro país con el fin de formar recursos humanos con alto grado civil.

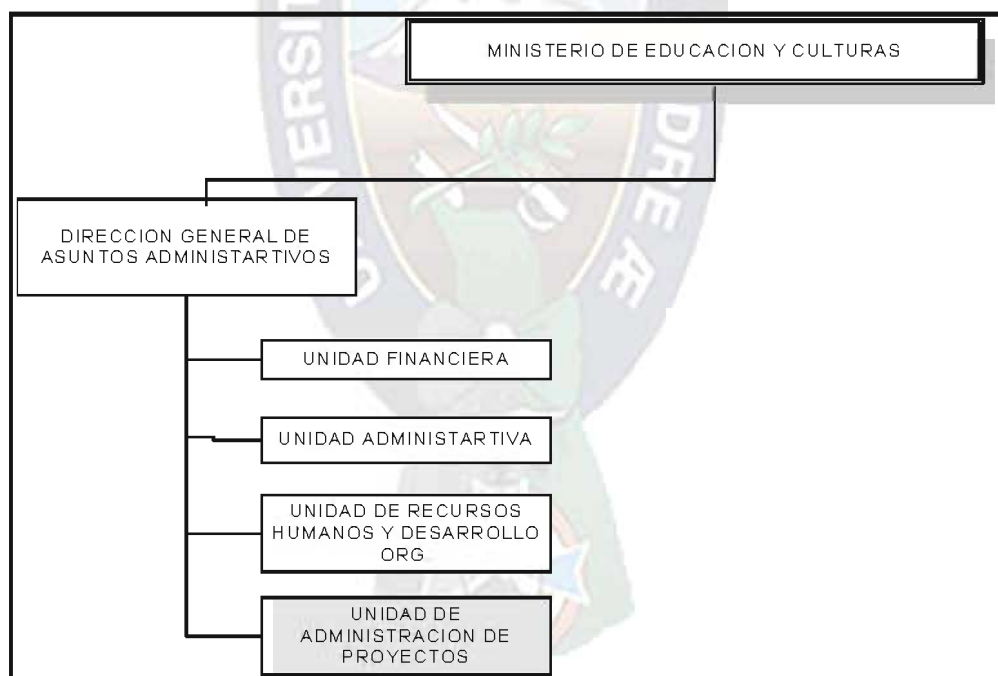
La conjunción de estos dos temas, el uso de la computadora como apoyo en la educación, y la enseñanza de la asignatura de historia incentivan a la realización del presente proyecto de grado, cuya finalidad es desarrollar un Software Educativo en el área de historia de nuestro país, cuyo contenido este vinculado al contenido curricular que se imparte en las unidades educativas de nuestro medio, y que sirva al docente como una herramienta adicional de enseñanza de forma dinámica, visual y fácil de comprender, de manera que provoque el interés del estudiante por la materia.

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. De la Institución

El ministerio de educación tiene a su cargo numerosos viceministerios y direcciones, pero el software a desarrollar será implantado en la unidad de administración de proyectos, misma que tiene a su cargo a NTIC's, la cual es responsable del portal educativo "EducaBolivia", ver Figura 1.1.

Figura 1.1: Parte del organigrama del Ministerio de Educación



Fuente: [NTIC's]

1.2.2. De trabajos similares

Las primeras ideas sobre desarrollo de software educativo aparecen en la década de los 60 con los denominados lenguajes para el aprendizaje, de esta etapa nace el Logo, este lenguaje fue utilizado en un sentido constructivista del aprendizaje. Es decir, el alumno no descubre el conocimiento, sino que lo construye en base a su maduración, experiencia física y social. A partir de ahí se ha desarrollado infinidad de software educativo con la aparición de los lenguajes visuales, los orientados a objetos, la aplicación de recursos multimediales, el campo del desarrollo del software educativo se ha hecho muy complejo, razón por la cual se necesita de una metodología para su desarrollo.

La inclusión de las TIC's en la creación de software educativo contribuye de manera significativa para la obtención de productos educativos que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante.

A nivel internacional existen muchas empresas que se encargan específicamente del desarrollo de software educativo en diferentes áreas y dirigidos a distintos tipos de usuario, entre las que podemos mencionar:

a. Internacional:

- La Unión Europea es uno de los líderes en la realización de software educativo ya que sus productos lo comercializan e incentivan en la compra de los mismos ofreciéndolos por Internet, por ejemplo: juegos, matemáticas, física, etc. [Union2005]
- **Interactive** : es un software educativo para la enseñanza de biología, es un software desarrollado en Estados Unidos que se basa en el libro de Raymond Serway, en cuanto a su contenido, todo el software se encuentra en el idioma inglés, pero se puede observar un ambiente interactivo y amigable con la incorporación de herramientas multimedia. [Raymond, A., 2000].
- **El sistema digestivo**: es un software educativo realizado en Argentina, se pueden descargar de Internet, solo vienen en modo ejecutable, es poco amigable y tiene ejemplos poco entendibles [Del Valle, Y., 1999].

En el ámbito nacional y local existen algunos trabajos de desarrollo de software educativo que tienen distintos contenidos y están orientados a diferentes sectores de la sociedad. Entre estos trabajos se pueden mencionar los siguientes:

b. Nacional:

- **Atlas de Bolivia:** Es un software amigable, fácil de navegar, que utiliza muchos recursos multimedia, fue desarrollado en el departamento de Cochabamba [Panamericana, 2000].
- **Bolivia interactiva:** Es un software que muestra todo de nuestro país, haciendo uso de herramientas multimedia, este software se puede encontrar en CD [Bolivia interactiva, 2005].

c. Local:

- **Maravillas naturales de Bolivia:** Este software nos muestra todo acerca de la Flora y la fauna de nuestro país [Servicio Nacional, 1999].
- **Modelo de software educativo para la corrección de niños con dislexia:** Es un proyecto, con el cual se quiere coadyuvar al proceso de aprendizaje de lecto-escritura a niños con dislexia que están en edad escolar [Palomeque, I., 2000].
- **Sistema automatizado de aprendizaje de las matemáticas para niños: institución Pro – Mujer:** es un proyecto de grado que apoya el aprendizaje de multiplicación y división, utilizando recursos informáticos multimediales [Flores, R., 2003].

1.3. IDENTIFICACION DE LA PROBLÉMICA

- ◆ Al contar actualmente en las unidades educativas con una forma de enseñanza tradicional y mecánica, se busca nuevas opciones de enseñanza al estudiante, pero existen restricción de acceso a la información, por aspectos económicos o por porque el software no cuenta con los contenidos curriculares oficiales del Ministerio de Educación, ni está enfocado a nuestro medio, provocando el desinterés por la materia de historia, de parte del estudiante.
- ◆ En muchos establecimientos de nuestro país, es alarmante la ausencia de medios auxiliares para la enseñanza y educación de los estudiantes, el único recurso que tiene el profesor es su voz, la tiza, y la pizarra, en estas condiciones la labor del docente se va mermando cada vez más.

De todo lo mencionado anteriormente surge el siguiente problema:

Acceso democrático limitado y contenidos no enfocados a nuestro medio, provocan el desinterés por la materia de historia de Bolivia, en los estudiantes.

De esta forma se plantea un software educativo destinado a apoyar la enseñanza de la asignatura de historia, como una opción más de aprendizaje para los estudiantes. (Ver Anexo A).

1.4. OBJETIVO

1.4.1. GENERAL

El objetivo general considera las necesidades que tiene el estudiante en la actualidad en cuanto a su forma de aprendizaje, en éste sentido se considera el siguiente objetivo general.

Desarrollar e implementar un software educativo gratuito que estará a disposición vía Web, a través del portal del Ministerio Educativo, el software será para la asignatura de historia de tercero de secundaria, que éste relacionado a los contenidos curriculares de los establecimientos educativos, que sea accesible para los estudiantes sin restricción de horario.

(Ver Anexo B)

1.4.2. ESPECÍFICOS

- Implantar el software educativo de historia en el portal del Ministerio de Educación y cultura.
- Utilizar la ingeniería de software educativo de Galvis para el desarrollo del proyecto.
- Contemplar en el contenido del software de acuerdo a los contenidos curriculares del Ministerio de Educación.
- Utilización de herramientas multimedia (Audio, sonido).
- Tomar una muestra de estudiantes para realizar pruebas de campo.
- Desarrollar un módulo de evaluación de estudiantes e implementarlo en el software.
- Democratizar el acceso al software educativo utilizando el portal educativo "EducaBolivia" del Ministerio de Educación.
- Enfocar el desarrollo de software en el usuario contemplando aspectos de usabilidad en todas las fases de desarrollo.

1.5. JUSTIFICACIÓN

1.5.1. SOCIAL

- El proyecto, es orientado a los estudiantes de secundaria para brindarles la oportunidad de comprender mejor la materia de historia. Esto además brindará la oportunidad de hacer evidente la necesidad de una educación más atractiva a los estudiantes. Mediante un acceso universal a la información desde cualquier punto del país, proporcionado información fidedigna.
- El desarrollo de un sistema de tal magnitud abre las posibilidades de poder unificar la enseñanza, llegar a toda región boliviana no importando la distancia y así subir el nivel de educación, generando en la persona el deseo de superación y al mismo tiempo aumentar su nivel de competencia en una sociedad cada vez más conciente de la necesidad de aprendizaje.

1.5.2. TÉCNICA

El proyecto se justifica tecnológicamente porque el software educativo hará uso de la red Internet, utilizando el servidor del Ministerio de Educación y Cultura, utilizando el protocolo de comunicaciones TCP-IP para su funcionamiento y difusión. Además de utilizar elementos de software y hardware para su desarrollo e implementación.

- Para el desarrollo del software se hará uso de elementos tecnológicos como son el uso de herramientas como Macromedia Flash, ASP. Net, JavaScript, HTML, Servidor de Páginas Web Internet Information Server (IIS).
- Hardware se encuentra una PC personal.

1.6. ALCANCES Y LÍMITES

En vista que el programa educativo para los estudiantes es bastante amplio, el presente proyecto esta encaminado a la enseñanza de la materia de historia de 3ro. de secundaria.

Se tomara en cuenta los siguientes tópicos para la construcción del software educativo:

- ✓ El descubrimiento de América
- ✓ El coloniaje
- ✓ Guerra Emancipatoria

- ✓ La Republica

El proyecto también contara con tres módulos muy importantes los cuales son:

- ✓ Modulo de evaluación
- ✓ Descarga del software
- ✓ Reporte para el administrador

1.7. APORTES

Como aportes del proyecto señalaremos los siguientes:

- El software a desarrollarse será el aporte principal del proyecto, ya que éste proporcionará conceptos de historia-cultura boliviana para una mejor comprensión y retención de estos contenidos.
- El uso de la interfaz de usuario de entrada/salida será dinámica utilizando herramientas multimedia.
- La utilización de una metodología específica para el desarrollo de software educativo como es la ingeniería de software educativo de Galvis-94.
- El uso de Guión multimedia educativo, para la estructuración y descripción de los contenidos.
- Para medir la confiabilidad del software se empleará el uso del grafo de flujo.

1.8. METODOLOGÍA

La metodología que hacemos uso para la elaboración del perfil es la Metodología Científica que hace uso de técnicas como ser el árbol de problemas, árbol de objetivos, matriz del marco lógico.

La metodología para la construcción e implementación del software educativo es la ingeniería de software educativo planteado por Eduardo Galvis [Galvis, 94] que plantea las siguientes fases:

- **Análisis**
- **Diseño**
- **Desarrollo**

- Prueba de campo
- Prueba piloto

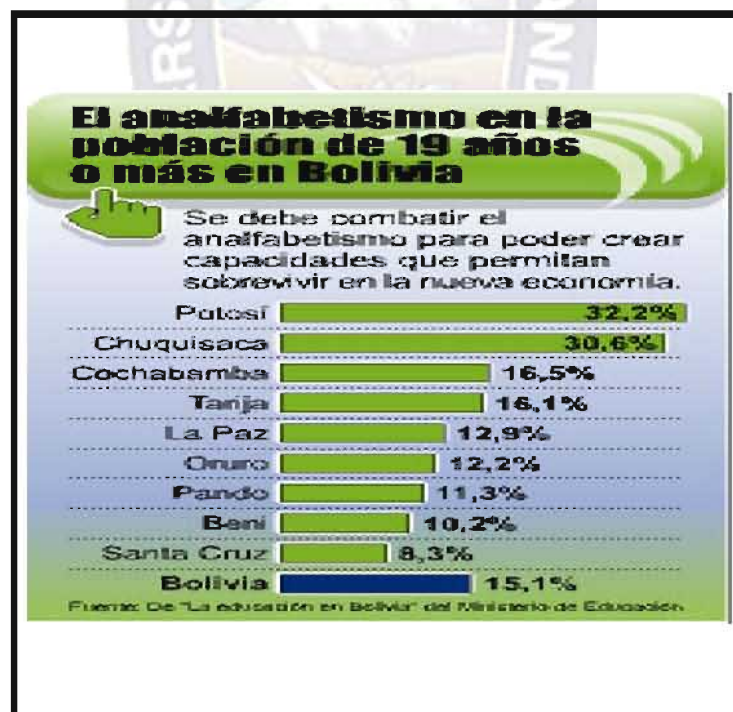
CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. SITUACIÓN BOLIVIANA CON RESPECTO A LA EDUCACIÓN

Bolivia en estos últimos años está cerca de alcanzar la meta del milenio en lo que se refiere a la educación básica universal, los esfuerzos realizados por diferentes gobiernos han mejorado el escenario educativo en Bolivia en las últimas décadas. Hoy existen menos personas sin ningún año de escolaridad y el número de estudiantes que se gradúa de la escuela ha aumentado (Ver Figura 2.1.)

Figura 2.1: Datos de Centros de Investigación en Bolivia



Fuente: [ETIC, 2007]

Los factores que afectan son las limitaciones que tiene el Ministerio de Educación con respecto a comprender que el escolar de hoy es muy distinto al de hace 50 años. El estudiante es capaz de apropiarse de más conocimientos de quienes lo educaron, porque

puede acceder a través de Internet a información de centros que manejan muchos datos relevantes.

La educación en Bolivia mejora cada año, razón por la cual se necesita elevar la calidad de enseñanza, tomando en cuenta nuevos instrumentos de enseñanza, como la computadora, para que la formación de cada persona sea cada vez mejor con miras a incorporar la tecnología en la educación boliviana, como un artículo publicado por la **National Educational Technology Standards for Students** señala que “Todos los alumnos deben tener la oportunidad de desarrollar habilidades tecnológicas que apoyen el aprendizaje, la productividad personal, la toma de decisiones y la vida diaria. Los perfiles y normas asociadas deberán proporcionar una estructura que prepare a los alumnos a ser “aprendedores” de por vida y a tomar decisiones informadas sobre el papel que desempeñara la tecnología en sus vidas”.

Las tecnologías que están ingresando no sólo representan una oportunidad importante para el desarrollo de los países que las sepan aprovechar utilizándolas de manera eficiente, sino que se convierten en un instrumento valioso de desarrollo humano para la reducción de la pobreza porque pueden ayudar a crear nuevas oportunidades de empleo y comercio.

Las TIC's ofrece muchas oportunidades en la educación porque permiten un cambio radical en la manera de entender los procesos de enseñanza y aprendizaje. Y si nos apropiamos de manera correcta de las TIC's, convirtiéndolas en herramientas para generar nuevos conocimientos que coadyuven a la transformación y mejoramiento de nuestro país.

Pero no se debe dejar de lado que en la actualidad la mayoría de los colegios cuentan con equipos de computación, en el área nacional, local y en las ultimas fechas en el área rural, así es que de una forma u otra manera los estudiantes comienzan a relacionarse con estas herramientas y hacen uso de ellas para su propio beneficio, y en el momento que lleguen a un instituto superior se les hará mas fácil manipular estas herramientas y profundizar sus conocimientos, información, para así mejorar la comunicación. [ETIC, 2007]

como se muestra en la Figura 2.2.

Figura 2.2: Datos de centros de investigación en Bolivia



Fuente: [ETIC, 2007]

2.3. ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

2.3.1. LA ENSEÑANZA

Es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia. Este concepto es más restringido que el de educación, ya que ésta tiene por objeto la formación integral de la persona humana, mientras que la enseñanza se limita a transmitir, por medios diversos, determinados conocimientos. En este sentido la educación comprende la enseñanza propiamente dicha.

Los métodos de enseñanza descansan sobre las teorías del proceso de aprendizaje y una de las grandes tareas de la pedagogía moderna ha sido estudiar de manera experimental la eficacia de dichos métodos, al mismo tiempo que intenta su formulación teórica. En este campo sobresale la teoría psicológica: la base fundamental de todo proceso de enseñanza-aprendizaje se halla representada por un reflejo condicionado, es decir, por la relación asociada que existe entre la respuesta y el estímulo que la provoca. El sujeto que enseña es el encargado de provocar dicho estímulo, con el fin de obtener la respuesta en el individuo

que aprende. Esta teoría da lugar a la formulación del principio de la motivación, principio básico de todo proceso de enseñanza que consiste en estimular a un sujeto para que éste ponga en actividad sus facultades, el estudio de la motivación comprende el de los factores orgánicos de toda conducta, así como el de las condiciones que lo determinan. De aquí la importancia que en la enseñanza tiene el incentivo, no tangible, sino de acción, destinado a producir, mediante un estímulo en el sujeto que aprende. También, es necesario conocer las condiciones en las que se encuentra el individuo que aprende, es decir, su nivel de captación, de madurez y de cultura, entre otros.

El hombre es un ser eminentemente sociable, no crece aislado, sino bajo el influjo de los demás y está en constante reacción a esa influencia. La Enseñanza resulta así, no solo un deber, sino un efecto de la condición humana, ya que es el medio con que la sociedad perpetúa su existencia. Por tanto, como existe el deber de la enseñanza, también, existe el derecho de que se faciliten los medios para adquirirla, para facilitar estos medios se encuentran como principales protagonistas el Estado, que es quien facilita los medios, y los individuos, que son quienes ponen de su parte para adquirir todos los conocimientos necesarios en pos de su logro personal y el engrandecimiento de la sociedad.

La tendencia actual de la enseñanza se dirige hacia la disminución de la teoría, o complementarla con la práctica. En este campo, existen varios métodos, uno es los medios audiovisuales que normalmente son más accesibles de obtener económicamente y con los que se pretende suprimir las clásicas salas de clase, todo con el fin de lograr un beneficio en la autonomía del aprendizaje del individuo. Otra forma, un tanto más moderno, es la utilización de los multimedia, pero que económicamente por su infraestructura, no es tan fácil de adquirir en nuestro medio, pero que brinda grandes ventajas para los actuales procesos de enseñanza – aprendizaje.

2.3.2. EL APRENDIZAJE

Este concepto es parte de la estructura de la educación, por tanto, la educación comprende el sistema de aprendizaje. Es la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora. También, es el proceso por el cual una persona es entrenada para dar una solución a situaciones; tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información.

El aprendizaje tiene una importancia fundamental para el hombre, ya que, cuando nace, se halla desprovisto de medios de adaptación intelectuales y motores. En consecuencia, durante los primeros años de vida, el aprendizaje es un proceso automático con poca participación de la voluntad, después el componente voluntario adquiere mayor importancia (aprender a leer, aprender conceptos, etc.), dándose un reflejo condicionado, es decir, una relación asociativa entre respuesta y estímulo. A veces, el aprendizaje es la consecuencia de pruebas y errores, hasta el logro de una solución válida. De acuerdo con Pérez Gómez (1992) el aprendizaje se produce también, por intuición, o sea, a través del repentino descubrimiento de la manera de resolver problemas. [Reigeluth, 1987]

2.4.-TEORÍAS DE APRENDIZAJE

De acuerdo con Reigeluth, de la combinación de estos elementos (métodos y situaciones) se determinan los principios y las teorías del aprendizaje.

Antes de proseguir, se hace necesario hacer una definición de lo que es teoría; a continuación mencionamos algunos conceptos sobre esto:

¿Qué es una teoría?

- ❖ Una teoría proporciona la explicación general de las observaciones científicas realizadas.
- ❖ Las teorías explican y predicen comportamientos.
- ❖ Una teoría nunca puede establecerse más allá de toda duda
- ❖ Una teoría puede ser objeto de modificaciones.
- ❖ En ocasiones una teoría tienen que ser desechadas, si durante la prueba no se valida, otras veces pueden tener validez por mucho tiempo y de pronto perderla. [Demmin, D & Gabel, 1990]

2.4.1. FUNDAMENTOS DE LAS TEORÍAS DE APRENDIZAJE

- a. **Conductismo:** se basa en los cambios observables en la conducta del sujeto. Se enfoca hacia la repetición de patrones de conducta hasta que estos se realizan de manera automática. Dicha teoría ve a la mente como una “caja negra”, donde los conocimientos obtenidos se lo observa y mide en la conducta del aprendiz. [Schuman, 1996]

- b. **Cognotivismo:** se basa en los procesos que tienen lugar atrás de los cambios de conducta. Estos cambios son observados para usarse como indicadores para entender lo que está pasando en la mente del que aprende.
- c. **Constructivismo:** se sustenta en la premisa de que cada persona construye su propia perspectiva del mundo que le rodea a través de sus propias experiencias y esquemas mentales desarrollados. El constructivismo se enfoca en la preparación del que aprende para resolver problemas en condiciones ambiguas.[Schuman, 1996]
- d. **Colaborativo:** implica el desarrollo de la interdependencia positiva, que surge cuando los grupos desarrollan la reciprocidad y realizan un trabajo de interacción fomentadora cara a cara consciente, que permite a sus integrantes solucionar problemas, conversar acerca de conceptos y “enseñarse” unos a otros lo que han aprendido. [Mergel, B. , 1998]
- e. **Cooperativo:** El aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica en la enseñanza, es también llamado trabajo en equipo, un término que se emplea muy frecuentemente en las aulas de clase, dependiendo de la organización y desarrollo de las actividades que los profesores mantengan. Trabajar en equipo es un modelo que se ha seguido y se ha modificado con el paso de tiempo, ahora se le ha dado más peso al aprendizaje cooperativo, es decir, un grupo de alumnos trabajan en equipo y el resultado de este trabajo debe reflejar que todos y cada uno de ellos hayan aportado información de igual manera. [Mergel, B. , 1998]

El proyecto que se realizará se ajusta a las teorías de aprendizaje Conductista y cognitiva, ya que se enfoca a la repetición de patrones e incrementa el desarrollo cognitivo con el uso de la multimedia en cuanto al sonido.

2.4.2. TÉCNICA DE MEDICIÓN DEL APRENDIZAJE

En términos globales es posible entender la evaluación como un conjunto de acciones tripartitas y repartidas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así, podemos identificar una evaluación que ocurre antes del inicio del proceso, otra que ocurre durante o en el transcurso del proceso, y, finalmente, otra evaluación que ocurre al final, al término o después del proceso.

- **Evaluación diagnóstica:** Se realiza al iniciar el curso, se trata de valorar los conocimientos del alumno y detectar sus necesidades e intereses para adecuar el

programa a su realidad cultural, a su disposición de aprendizaje y a su capacidad cognoscitiva. Esta evaluación será necesaria para reconocer los conocimientos previos del alumno y apartar de ellos poder construir los nuevos conocimientos que en este caso serán relacionados con la educación dinámica e interactiva. [González, M., 2002]

- **Evaluación formativa:** Se desarrolla durante el proceso de enseñanza –aprendizaje de forma continua y permanente con el objetivo de: Detectar logros, dificultades y obstáculos que se presenten en el proceso de aprendizaje, y poder ofrecer así la ayuda necesaria.

Realizar la revisión y dar el apoyo adecuado antes de finalizar cada capacitación asegurando el éxito de los estudiantes en la etapa acumulada.

La evaluación formativa o de proceso se la realiza después de cada tema expuesto, evaluando el desempeño del participante en cada tema mediante los cuestionarios que se le presenten. [González, M., 2002]

- **Evaluación sumativa:** Supone el recuento de todo el proceso de aprendizaje al finalizar el curso. Con esta perspectiva, los viejos exámenes de preguntas quedan sustituidos por un proceso continuo en el cual la evaluación se realiza mediante actividades, tanto individuales como en grupo, que permitirán el desarrollo del razonamiento crítico y creativo. La evaluación sumativa será el recuento del desempeño del alumno en cada tema. [González, M., 2002]

En el proyecto se realizará una evaluación sumativa, porque ésta se aplica al final del desarrollo de los temas, para observar el nivel de conocimientos alcanzados por parte del alumno.

2.4.3. TIPO DE PEDAGOGÍA

La propuesta del uso de materiales educativos obedece también a un nuevo enfoque pedagógico, nos referimos al constructivismo, que en su propuesta enmarca estas dimensiones:

2.4.3.1. PEDAGOGÍA CENTRADA EN EL ALUMNO

Donde el proceso de enseñanza-aprendizaje se apoya en las necesidades, intereses y experiencias del alumno.

2.4.3.2. PEDAGOGÍA DIFERENCIADA

Es la que reconoce las características individuales, culturales y lingüísticas de los niños/as además de respetar su entorno físico y cultural situando el aprendizaje dentro de ese contexto. [Barrera, 2004]

2.4.3.3. PEDAGOGÍA DE AYUDA

Esta basada en la asistencia y apoyo, donde el docente debe ser guía y orientador de los procesos de aprendizaje, en este sentido los módulos deben ser una herramienta para lograr que el niño construya su aprendizaje y el docente debe conocer y aplicar su uso en beneficio de sus alumnos. [Barrera, 2004]

2.4.3.4. PEDAGOGÍA INTEGRACIONALISTA

Referida a la valoración los aspectos cognitivos, afectivos y psicomotrices en torno a un tema central, Así los materiales educativos, en este caso los módulos de aprendizaje no deben servirnos solo para trabajar aspectos puramente cognitivos sino más bien a partir de las temáticas propuestas generar situaciones de aprendizaje tanto en el aspecto cognitivo como en el afectivo y psicomotriz. [Barrera, 2004]

2.5. EDUCACIÓN Y FORMACIÓN A DISTANCIA

2.5.1. TIPOS DE EDUCACIÓN

La educación para un individuo lo largo de la vida se basa en aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir y aprender a ser. Y de esta manera la educación puede ser presencial, semipresencial y a distancia.

- a. **Educación presencial** Va acompañada por un complejo contexto que de manera informal refuerza el interés del alumno por la actividad de aprendizaje que despliega (Los compañeros, el intercambio de apuntes y puntos de vista, el repaso en equipo,

las actividades extraeducativas, el contacto con los profesores, en definitiva la comunicación interpersonal es el mejor detonante de la motivación. [Guiaacademica.com, 2007]

- b. Educación semipresencial** Es en la que se combinan medios de formación diversos, como son las tutorías presenciales, los materiales didácticos pensados para el aprendizaje autónomo en distintos soportes (impreso y multimedia), espacios de trabajo colaborativo y comunicaciones telemáticas en el espacio virtual. [Guiaacademica.com, 2007]
- c. Educación a distancia (abierto)** La educación a distancia surge por las crecientes exigencias de una población que requiere mayor cultura y capacitación profesional pero que no puede asistir a los cursos tradicionales y normales, el aprendizaje abierto puede llevarse a cabo a distancia, pero también puede realizarse en una sala de lectura repleta o en la clase, puede ocurrir tanto si el alumno pertenece a un grupo como si está aprendiendo a su propio ritmo. También llamado flexible, ya que lo importante del aprendizaje abierto es precisamente que flexibiliza algunos de los determinantes del aprendizaje.

La diferencia más importante entre la educación en la presencialidad y en la de distancia reside en el cambio de medio y en el potencial educativo que se deriva de la optimización del uso de cada medio. [González, V., 2005]

En síntesis es la democratización del acceso a quienes, de otra manera, no podrían iniciar o completar su formación. [Bates T, 1995]

El proyecto que se realizará se sustenta en el tipo de educación a distancia, ya que es una educación presencial mediante el uso de Internet como medio tecnológico.

2.5.2. LAS TIC'S EN LA EDUCACIÓN

Las TIC son aquellas tecnologías que permiten transmitir, procesar y difundir información de manera instantánea. Son consideradas como la base para reducir la Brecha Digital sobre la que se tiene que construir una Sociedad de la Información y una economía del conocimiento.

Una de las principales contribuciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), sobre todo de las redes telemáticas, al campo educativo es que abren un abanico de posibilidades en modalidades formativas que pueden situarse tanto en el ámbito de la educación a distancia, como en el de modalidades de enseñanza presencial.

Las perspectivas que las TIC presentan para su uso educativo, exigen nuevos planteamientos que a su vez requerirán un proceso de reflexión sobre el papel de la educación a distancia.

En efecto, las posibilidades de las TIC en la educación descansan, en el modelo de aprendizaje (constructivista) en que se inspiran, en la manera de concebir la relación profesor-alumnos, en la manera de entender la enseñanza.

Es necesario, en consecuencia, adoptar un conjunto integral de acciones que facilite y promueva el acceso y el uso de las TIC por parte de los agentes políticos, económicos y sociales, y, preferentemente, por parte de aquellos sectores menos favorecidos (niños, juventud, género, pueblos indígenas y originarios, discapacitados), en aras de no profundizar la constatada Brecha Digital existente en el país. [Consuelo, 2007]

Para que las TIC vinculadas al desarrollo no se reduzca a un tema de máquinas y tecnologías, es necesario que las personas se apropien de las tecnologías para convertirlas en herramientas que les ayuden a encontrar soluciones a problemas concretos. La educación es uno de los campos en el que las TIC ofrecen mayor cantidad de oportunidades porque permiten un cambio radical en la manera de entender los procesos de enseñanza y aprendizaje. [Salinas, J., 1999]

TIC's son una herramienta más de trabajo, con un modelo nuevo de instrucción que se caracteriza por:

- El autoaprendizaje que tiene el alumno según las necesidades del alumno y las circunstancias en que éste se encuentre.
- Con una comunicación mas abierta, donde se da la facilidad de interactuar a través de los medios tecnológicos. [Chura, A., 2005]

2.5.3. USO DEL COMPUTADOR EN LA EDUCACIÓN

Las actividades que se realizan en los establecimientos educativos con las computadoras, están dirigidas a lograr que los estudiantes adquieran habilidades técnicas para trabajar en dichos equipos, el uso de la computadora está enfocado a la "Educación en Informática". Por otro lado, cuando las actividades que se realizan con la computadora tienen como finalidad apoyar el aprendizaje de algún tema, se está usando "Informática Educativa". Pero ambos aspectos pueden estar integrados.

La computadora se usa para apoyar el aprendizaje de diferentes materias y el maestro la convierte en un verdadero auxiliar didáctico. Esta es llamada "Educación con Informática". La Educación con Informática es importante porque procura el equilibrio entre el aprendizaje de las habilidades necesarias para el uso cotidiano de la computadora, con el aprendizaje de los contenidos de diferentes materias, tomando en cuenta que la computadora facilita la búsqueda, organización y presentación de la información y que permite desarrollar habilidades de pensamiento analítico, crítico y creativo. [Ciberhabitat.com, 2007]

2.5.4. EL COMPUTADOR COMO INSTRUMENTO DIDÁCTICO

En la actualidad la computadora ha invadido un sin número de disciplinas científicas y la pedagogía no ha sido la excepción.

La computadora como instrumento didáctico es, quizá, la tarea más reciente del maestro. La computadora dentro del ámbito educativo ha sido usada principalmente para la enseñanza de diferentes áreas, algunos de estos ejemplos de sistemas diseñados son los siguientes: enseñar español, geografía, historia, idiomas, música, etc.

El computador es un instrumento cuyos límites están determinados por la creatividad del programador. [Riego, M, 1986], [Carrera, I, & Clares, J, 1999]

2.5.5. NUEVAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Entre las nuevas tecnologías de información y comunicación tenemos los siguientes:

- Multimedia es una tecnología digital de comunicación, constituida por la suma de Hardware y Software, con el objetivo de humanizar la máquina; integra medios múltiples por medio de la computadora: sonido, texto, voz, video y gráficas; propicia la

interacción con la máquina y los programas de cómputo a partir de aplicaciones concretas que requieren de tal integración.

Como características principales y distintivas de la multimedia se encuentran:

- a. La integración o mezcla de al menos tres de los diversos datos o información manejados por la computadora: texto, gráficas, sonido, voz y video,
- b. La digitalización de esos diversos datos o tipos de información,
- c. La interactividad que propicia la relación del usuario con el programa y la interacción con la máquina, así como la posibilidad de colaboración o de trabajo en equipo.

Las principales ventajas de la tecnología multimedia son: Que posibilita la creatividad. Reduce el derroche de recursos técnicos, humanos y económicos (una PC con determinados programas, herramientas y periféricos equivale a pequeño estudio de producción). Concentra la atención, la mantiene por más tiempo y da lugar a un elevado poder de retención, potenciando la capacidad de aprendizaje. Es alternativa, con ventaja, a la función de los libros en el aprendizaje y la información y todo esto hace suponer que la multimedia incrementa el rendimiento del usuario final. [Corrales, C, 1994]

- Internet es un conjunto de redes, es conocida internacionalmente como la “Red de Redes”, Internet es una rede de ordenadores y equipos físicamente unidos mediante cables que conectan puntos de todo el mundo, utiliza un protocolo común de comunicación. Actualmente, se considera Internet una herramienta poderosa de comunicación y de disseminación de información debido al intenso proceso de desarrollo de la tecnología de redes.

Internet se inició en los Estados Unidos, a finales de los años 60, la ARPA (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados). En 1975, ARP también conocido como ARPnet comenzó a funcionar como red, sirviendo como base para unir centros de investigación militares y universidades. [Microsiervos.com, 2007]

Apartir de entonces, Internet causa un profundo impacto en las diversas actividades de las personas, se observa un desarrollo increíble en este sector tecnológico, Internet ofrece la conexión de diversas herramientas de comunicación y de

actualización y acceso a la información fácil y sencillo, y esto es sólo el principio de lo que le ofrece Internet.

La tecnología de Internet es una precursora de la llamada 'superautopista de la información', un objetivo teórico de las comunicaciones informáticas que permitiría proporcionar a colegios, bibliotecas, empresas y hogares acceso universal a una información de calidad que eduque, informe y entretenga.

2.5.6. FORMATOS UTILIZADOS

El análisis realizado considera un conjunto de aplicaciones multimedia usadas como herramientas de instrucción. Los formatos básicos de dichas aplicaciones son el CD_ROM, y la WEB.

2.5.6.1. CD_ROM

Un CD-ROM (*Compact Disc - Read Only Memory*), Disco Compacto de Memoria de Sólo Lectura"), también denominado cederrón o cederom. Un CD-ROM estándar puede albergar 650 o 700 MB de datos. El CD-ROM es popular para la distribución de software, especialmente aplicaciones multimedia, y grandes bases de datos. Un CD pesa menos de 30 gramos.

Las aplicaciones multimedia en formato CD-ROM pueden tener alto grado de complejidad estructural debido a que la aplicación se ejecuta en la máquina del usuario, lo que implica reducción de restricciones (el tiempo de respuesta de tarea es casi nulo). Sin embargo, una de las principales ventajas de este formato consiste en que el usuario tiene toda la información necesaria para empezar el uso de la aplicación. Por otra parte, la imposibilidad de actualizar la información constituye una importante desventaja. [Enciclopedia libre.com, 2007]

2.5.6.2. WEB

Comparando con el formato anterior, las aplicaciones multimedia en formato Web encuentra su principal aliado en la posibilidad de actualización continuada de sus contenidos.

La web se inició, bajo un entorno estático, con páginas en HTML que puede contener hiperenlaces hacia otras paginas web , es una fuente de información la cual fue adaptada para la World Wide Web y accesible mediante un navegador de Internet., constituyendo la *red* enlazada de la World Wide Web.

Las páginas web están diseñadas con instrucciones para el color del texto y el fondo, también se pueden incluir otros archivos multimedia con sonidos e imágenes como parte de la página, o mediante hipervínculos

Por otra parte, las principales desventajas consisten en:

- ❖ Los problemas de conexión debido a la dependencia, en la mayoría de los casos, líneas telefónicas.
- ❖ La necesidad, sino exigencia, de la reducción de la complejidad de la estructura de contenidos, debido a que la ejecución de la aplicación es on-line. [Wikipedia, 2007]

2.5.7. SOFTWARE EDUCATIVO

El software educativo son programas para el ordenador, desarrollados con la finalidad de ser utilizados como medio didáctico, esto implica facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje. También son conocidos como programas educativos y programas didácticos.

Está definición engloba todos los programas que han estado elaborados con fin didáctico, desde los tradicionales programas basados en los modelos conductistas de la enseñanza, los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), hasta los aun programas experimentales de Enseñanza Inteligente Asistida por Ordenador (EIAO), que, utilizando técnicas propias del campo de los Sistemas Expertos y de la Inteligencia Artificial en general, pretenden imitar la labor tutorial personalizada que realizan los profesores y presentan modelos de representación del conocimiento en consonancia con los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos.

El software educativo es uno de los pilares en los que se sustenta el sistema de educación a distancia y será la herramienta fundamental de las próximas generaciones de educados. Los programas didácticos, cuando se aplican al medio educativo, realizan las funciones de los medios didácticos en general, además, en algunos casos, según la forma de uso que determina el profesor, pueden proporcionar funcionalidades específicas para su materia. [Márquez, P, 2005]

2.5.8. TIPOS DE SOFTWARE EDUCATIVO

Tomando en cuenta el grado de control del programa sobre la actividad de los alumnos y la estructura de su algoritmo, se hace una clasificación que proporciona categorías claras y útiles a los que corresponden los diversos tipos de software educativo. Los cuales se detallan a continuación [Gros, 1997]

2.5.8.1. TUTORIAL

Son programas que en mayor o menor medida dirigen, tutorizan, el trabajo de los alumnos. Pretenden que, a partir de unas informaciones y mediante la realización de ciertas actividades previstas de antemano, los estudiantes pongan en juego determinadas capacidades y aprendan o refuercen unos conocimientos y/o habilidades.

En cualquier caso, son programas basados en los planteamientos conductistas de la enseñanza que comparan las respuestas de los alumnos con los patrones que tienen como correctos, guían los aprendizajes de los estudiantes y facilitan la realización de prácticas más o menos rutinarias.

2.5.8.2. SIMULACIÓN

Brinda entornos de aprendizaje similares a situaciones reales, en los cuales el alumno adquiere conocimiento por cercanía y afinidad con los temas expuestos. Este tipo de software posibilita un aprendizaje significativo por descubrimiento y la investigación de los estudiantes/experimentadores.

2.5.8.3. CONSTRUCTORES

Son programas que tienen un entorno programable. Facilitan a los usuarios unos elementos simples con los cuales pueden construir elementos más complejos o entornos. De esta manera potencian el aprendizaje heurístico y, de acuerdo con las teorías cognitivas, facilitan a los alumnos la construcción de sus propios transmitir y otros.

Entre estos están los procesadores de texto, hojas de cálculo, gestores de bases de datos, editores gráficos, etc.

2.5.8.4. BASE DE DATOS

Son programas que proporcionan unos datos organizados, en un entorno estático, según determinados criterios, y facilitan su exploración y consulta. Las bases de datos pueden tener una estructura jerárquica.

2.5.8.5. PROGRAMAS HERRAMIENTA

Este tipo de software proporciona herramientas, en un entorno instrumental, con el cual se facilita la realización de algunos trabajos, como escribir, organizar, calcular, dibujar, realizan las funciones básicas propias de los medios didácticos en general, es decir que mucho dependerá de la forma de uso que determine el profesor de área.

Por otra parte, como ocurre con otros productos de la actual tecnología educativa, no se puede afirmar que el software educativo por sí mismo sea bueno o malo, todo dependerá del uso que de él se haga, de la manera tal que se utilice en cada situación concreta. En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que pueda comportar su uso serán el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el profesor organice su utilización.

El proyecto que se realizará será un software educativo tipo tutorial, porque el software guiará en el aprendizaje, además que el software será estructurado en su contenido y esa es una característica de los tutores.

2.5.9. FUNCIONES DEL SOFTWARE EDUCATIVO

El software educativo o programas didácticos, cuando se aplican a la realidad educativa aprendizajes, que surgirán a través de la reflexión que realizarán al diseñar programas y comprobar inmediatamente, cuando los ejecuten, la relevancia de sus ideas. [Márquez, P, 2005]

2.5.9.1. FUNCIÓN INFORMATIVA

La mayoría de los programas a través de sus actividades presentan unos contenidos que proporcionan una información estructurada de la realidad a los estudiantes. Como todos los medios didácticos, estos materiales representan la realidad y la ordenan. Ej.: Los programas tutoriales, los simuladores y, especialmente, las bases de datos, son los programas que realizan más marcadamente esta función formativa.

2.5.9.2. FUNCIÓN INSTRUCTIVA

Todos los programas educativos orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícita, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminados a facilitar el logro de unos objetivos educativos. Además condicionan el tipo de aprendizaje que se realiza pues, por ejemplo, pueden disponer un tratamiento global de la información (propio de los medios audiovisuales) o a un tratamiento secuencial (propio de los textos escritos).

Con todo, si bien el ordenador actúa en general como mediador en la construcción del conocimiento y el metaconocimiento de los estudiantes, son los programas tutorales los que realizan de manera más explícita esta función instructiva, ya que dirigen las actividades de los estudiantes en función de sus respuestas y progresos.

2.5.9.3. FUNCIÓN MOTIVADORA

Generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por todo el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.

Por lo tanto la función motivadora es una de las más características de este tipo de programas didácticos, y resulta útil para los profesores.

2.5.9.4. FUNCIÓN EVALUADORA

La interactividad propia de estos materiales, que les permite responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los estudiantes, les hace especialmente adecuados para evaluar el trabajo que se va realizando con ellos.

Esta evaluación puede ser de dos tipos:

- a. **Implícita**, cuando el estudiante detecta sus errores, se evalúa, a partir de las respuestas que le da el ordenador.
- b. **Explícita**, cuando el programa presenta informes valorando las actuaciones del alumno. Este tipo de evaluación sólo la realizan los programas que disponen de módulos específicos de evaluación.

2.5.9.5. FUNCIÓN INVESTIGADORA

Los programas no directivos, especialmente las bases de datos, simuladores y programas constructores, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc.

Además, tanto estos programas como los programas herramienta, pueden proporcionar a los profesores y estudiantes instrumentos de gran utilidad para el desarrollo de trabajos que se realizan básicamente al margen de los ordenadores.

2.5.9.6. FUNCIÓN EXPRESIVA

Dado que los ordenadores son unas máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representan nuestros conocimientos y nos comunicamos, como instrumento expresivo son muy amplias.

Desde el ámbito de la informática que estamos tratando, el software educativo, los estudiantes se expresan y se comunican con el ordenador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas y, especialmente, cuando utilizan lenguajes de programación, procesadores de texto, editores de gráficos, etc.

Otro aspecto a considerar al receptor es que los ordenadores no suelen admitir la ambigüedad en sus "diálogos" con los estudiantes, de manera que los alumnos se ven obligados a cuidar más la expresión de sus mensajes.

2.5.9.7. FUNCIÓN METALINGÜÍSTICA

Mediante el uso de los sistemas operativos (MS/DOS, WINDOWS) y los lenguajes de programación (BASIC, LOGO, etc.) los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática.

2.5.9.8. FUNCIÓN LÚDICA

Trabajar con los ordenadores realizando actividades educativas es una labor que a menudo tiene unas connotaciones lúdicas y festivas para los estudiantes. Además, algunos programas refuerzan sus atractivos mediante la inclusión de determinados instrumentos lúdicos, con lo que potencian aun más esta función.

2.5.9.9. FUNCIÓN INNOVADORA

Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos resulten innovadores, los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función ya que utilizan una tecnología reciente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.

El software que se realizara tendrá las siguientes funciones: informativa, motivadora, instructiva y evaluadora.

2.5.10. EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO

Existen diversos tipos de evaluación de software educativo, que principalmente se han centrado en diversos momentos del desarrollo y el uso del mismo, a continuación se hará referencia de algunos de ellos:

- **Primera Modalidad.** este tipo de evaluación se concentra durante el proceso de diseño y desarrollo, con el fin de corregir y perfeccionar el programa, que esta a cargo de los miembros del equipo de desarrollo y durante su utilización real por los usuarios, para juzgar su eficiencia y los resultados que con él se obtienen. Para esta se toman en cuenta el criterio técnico (hardware y software), criterio psicopedagógico (definición de usuarios, definición de objetivos educacionales, ámbito cultural, etc.), criterio didáctico (diseño de la interacción, nivel de control), criterio evaluativo (evaluación de usuarios y expertos en la materia). [Ramos, M., 1999]
- **Segunda Modalidad.** esta evaluación, es la combinación de las dos mencionadas, es decir durante y después de la realización del software educativo, en la que Galvis (1994) insiste con justa razón, es la prueba de campo, antes de editar la versión definitiva. Se trata de pruebas en situación real o muy similar, con el fin de incorporar cuando todavía hay tiempo, las mejoras que una experiencia de uso real haga aconsejables. Estas pruebas suelen tener lugar en centros universitarios de producción de software educativo. [Castañón, M., A., 1997]
- **Tercera Modalidad.** En esta modalidad se centra el poder medir y valorar cómo es el software multimedia que existe en la actualidad se realiza un cuestionario de evaluación que intente recoger aquellos aspectos que debiera reunir un buen

programa de este tipo. Para ello se tiene un cuestionario que consta de 54 ítems donde se pueden señalar 6 opciones: muy bien, bien, regular, mal o muy mal, para valorar cada aspecto, y una sexta opción de No aparece, si aquello que se pretende medir está ausente en un CD en concreto, donde se toma en cuenta aspectos generales (fácil de usar, elementos motivadores, etc.), análisis técnico, análisis de contenidos, otros aspectos y observaciones. [Castañon, M., A., 1997]

Como se menciono al principio existe diferentes formas de evaluar, realizadas por diferentes autores del ámbito educativo, que toman en cuenta diferentes puntos de vista entre ellas tenemos visto técnico, pedagógico y funcional.

En el proyecto se utilizará la segunda modalidad, ya que combina la evaluación durante y después de realizar el software educativo, para así poder asegurar la calidad del producto desde el punto de vista técnico, pedagógico y funcional.

- ✓ Técnico específicamente, pudiéndose realizar un análisis estructural de elementos tales como el diseño de pantallas y la interfase de comunicación.
- ✓ Pedagógico son aquellos que se refieren al fin con el que el software será utilizado. Por eso se debe analizar elementos como: los objetivos educativos, los contenidos y los caminos pedagógicos, que se deben considerar en toda buena programación didáctica.
- ✓ Funcionales habrá que considerar cuales son las ventajas que da el profesor como material didáctico y como facilita los aprendizajes de los alumnos.

En el proyecto se utilizará la segunda modalidad de evaluación de software educativo, porque se utilizará para el desarrollo del proyecto la metodología de Galvis.

2.6. CARACTERÍSTICAS DE LA MULTIMEDIA

2.6.1. MULTIMEDIA

Multimedia se inicia en 1984. En ese año, Apple Computer lanzó la Macintosh, fue la primera computadora con amplias capacidades de reproducción de sonidos equivalentes a los de un buen radio. Esto nació de la unión de un sistema operativo y programas que se desarrollaron, bajo la plataforma windows, como principio para el diseño gráfico y la edición, hicieron de la Macintosh la primera posibilidad de lo que se conoce como Multimedia (PC WORLD, No.119, 1993, 23). [Wikipedia, 2007]

Ya en la actualidad, multimedia significa la integración de dos o más medios de comunicación (sonido, imagen, video, etc.) que pueden ser controlados y manipulados por el

usuario vía ordenador. En síntesis multimedia se refiere a la manipulación de video fijo o en movimiento, texto, gráficos, audio y animación.

2.6.1.1. VENTAJAS MULTIMEDIA

En particular multimedia en el ámbito educativo, tiene una aceptación porque se considera que la multimedia integra. A continuación se hará referencia de las ventajas:

- La Multimedia estimula los ojos, oídos, yemas de los dedos y, lo más importante, la cabeza.
- La Multimedia se compone, de combinaciones entrelazadas de elementos, esto nos ayuda a la integración de texto, arte gráfico, sonido, animación y vídeo. [Delgado, R., 2003]

2.6.2. TEXTO

Un **texto** es una composición de signos codificado en un sistema de escritura (como un alfabeto) que forma una unidad de sentido. Su tamaño puede ser variable

También es texto una composición de caracteres imprimibles (con grafía) generados por un algoritmo de cifrado que aunque no tienen sentido para cualquier persona si puede ser descifrado por su destinatario texto claro original. Como se muestra en la Figura 2.3.

Figura 2.3: Detalle de texto



Fuente: [Monografías, 2007]

2.6.2.1. DISEÑO CON TEXTO

El diseño del contenido de temas en un software educativo, tiene que tener una presentación de información agradable presentando conceptos claros y cortos, con un tamaño de letra grande que llame la atención del usuario, y se debe elegir una fuente que sea fácil de leer,

también se puede hacer uso de las diferentes técnicas para los texto, como ser: subrayados, contrastes, resaltados, etc. Se tienen algunas sugerencias de diseño:

- Elegir fuentes que sean adecuadas para el desarrollo de contenidos.
- En caso de que el tipo de letra sea pequeño, utilizar la fuente más legible.
- Para resaltar el tipo de letra, se pueden usar efectos con diferentes colores y diversos fondos.
- Para llamar la atención del usuario, se puede animar una frase de texto (texto animado). [Monografías, 2007]

2.6.3. IMÁGENES GRÁFICAS

2.6.3.1. IMÁGENES DE UN SOFTWARE EDUCATIVO

En la pantalla de la computadora, en un momento dado se pueden observar: textos, símbolos, imágenes en movimiento, gráficos. Tomando en cuenta lo anterior, las características de las imágenes que debe tener el material de un software educativo son:

- Tiene que presentar imágenes con diferentes tonos para poder distinguir los colores.
- Presentar imágenes para ejercicios, ayudando así a la comprensión del planteamiento de los mismos. [Monografías, 2007]

2.6.3.2. FORMATO DE IMÁGENES

Los formatos que se utilizan de forma más común vienen dictaminados muchas veces por los programas de imagen que utilizan los usuarios. Los formatos más extendidos en potencia, son los que lleva el propio Windows. Los dos formatos que soporta el Paint de Windows son BMP y PCX, aunque la utilización del primero se hace mucho más notoria.

- El formato **BMP** es el formato más usado en aplicaciones Windows y DOS. En la codificación de la imagen no hay compresión y por lo general resultan archivos grandes. Su ventaja es que lo lee cualquier programa que maneje imagen.
- El formato **PCX** es un formato establecido por Zsoft para su programa Paintbrush. Por tanto, la extensión de este formato va ligada con la introducción de este programa en las PC. La mayoría de las PC soportan la versión 5 del formato PCX.

Los formatos más utilizados son GIF y JPEG:

- El formato **GIF**, propietario de CompuServe, corresponde a las siglas de *Graphics Interchange Format*. Es el formato más utilizado para mostrar gráficos de colores indexados e imágenes en documentos HTML (*hypertext markup language*) sobre World Wide Web y otros servicios *online*. Gif es un formato de imágenes comprimidas diseñado para minimizar el tiempo de transferencia de archivos sobre las líneas telefónicas.
- El **JPEG** (*Joint Photographic Experts Group*) es el formato que se utiliza comúnmente para almacenar fotografías y otras imágenes de tono continuo, y también se utiliza en documentos HTML para Internet. A diferencia del formato GIF, JPEG guarda toda la información referente al color en RGB. JPEG también utiliza un sistema de compresión, que de forma eficiente reduce el tamaño de los archivos mediante la identificación y el descarte de los datos redundantes que no esenciales para mostrar la imagen. [hooping.net, 2008]

2.6.4. SONIDO

El sonido es una sensación, en el órgano del oído, producida por el movimiento ondulatorio en un medio elástico (normalmente el aire), debido a rapidísimos cambios de presión, generados por el movimiento vibratorio de un cuerpo sonoro. [filos.unam, 2008]

2.6.4.1. SONIDO COMO UN ELEMENTO MOTIVADOR

Es importante reflexionar sobre la importancia del sonido en los sistemas multimedia de carácter educativo, como un elemento motivador del aprendizaje. En consecuencia el sonido, audio, desarrolla la capacidad cognitiva, tornando el aprendizaje más interactivo y atractivo.

Por lo tanto, en la realización de éste software educativo se tomara en cuenta no solo de la interactividad propia de los sistemas informáticos, si no también del recurso audiovisual con que se cuenta en estos últimos tiempos.

2.6.4.2. FORMATO DE SONIDOS

Los formatos de audio digital más usados son [musicamaestros.com, 2008]:

- **CDI**: es como vienen grabados los Cds. de audio que escuchamos en cualquier reproductor.

- WAV: es el formato anterior decodificado en la PC. Los archivos WAV también pueden reproducirse en Mac y en otros sistemas con software reproductor, son los sonidos más comunes en las plataformas Windows.
- MP3: es cuando un formato de audio digital se comprime mediante un conversor. Este saca las frecuencias supuestamente inaudibles por el oído humano lo que permite que el archivo sea más pequeño y suene casi igual.
- OGG: otro formato de audio comprimido, que logra archivos más pequeños.

2.6.5. ANIMACIÓN

La animación se refiere al proceso de generación donde cada imagen es una alteración de la anterior. La presentación de estas imágenes a una velocidad suficiente produce la sensación de movimiento.

La animación no únicamente sinónimo de movimiento en el espacio, en realidad se trata de un concepto más amplio, ya que además, debe cubrir todos los cambios que produce un efecto visual, incluyendo la situación en el tiempo, la forma, el color, la transparencia, la estructura y otros. [eisc.univalle.edu.com, 2008]

2.6.5.1. ANIMACIÓN COMPUTARIZADA

La animación computarizada es el conjunto de técnicas que emplea el computador para la generación de escenas que produzcan la sensación de movimiento. A continuación describiremos las facilidades que nos brinda el computador: [eisc.univalle.edu.com, 2008]

- En este tipo de animación el computador es una pieza clave, no una herramienta mas en la que apoyamos.
- Consiste en la definición de los modelos y escenarios (normalmente 3D) y obtener una serie de imágenes variando parámetros para producir la animación.
- Todo el proceso se realiza a través del computador y controlado por el.
- La flexibilidad radica en la posibilidad de modificación que tenemos.
- El computador es insustituible debido a la capacidad de trabajo con objetos tridimensionales de manera rápida y efectiva.

2.6.5.2. CLASES DE ANIMACIÓN COMPUTARIZADA

La animación computarizada en grandes rasgos se divide en dos: [eisc.univalle.edu.com, 2008]

- Animación computarizada bidimensional (2D).
- Animación computarizada tridimensional (3D).

2.7. HIPERTEXTO

El hipertexto es una tecnología que organiza una base de información en bloques distintos de contenidos, conectados a través de una serie de enlaces cuya activación o selección provoca la recuperación de información [Díaz et al, 1996].

El hipertexto ha sido definido como un enfoque para manejar y organizar información, en el cual los datos se almacenan en una red de nodos conectados por enlaces.

El término de hipertexto fue creado por Ted Nelson en 1965, para describir los documentos que se presentan en un ordenador o computadora y que cuentan con una estructura no lineal de las ideas, al contrario de la estructura lineal de los libros y de las películas. Para trabajar con estos documentos, nada mejor que el ratón o Mouse, descubierto por Doug Engelbert en 1964; un clic del ratón sobre una palabra clave nos lleva a la parte del documento enlazado con ella o a la información adicional.

Hipertexto es el modo en que se escriben los documentos multimedia y los documentos Web; en ellos, las palabras claves suelen aparecer subrayadas. Estos enlaces se denominan hiperenlaces o hipervínculos y, en la mayor parte de los documentos, además de textos, enlazan con imágenes, sonidos u otros elementos que contenga el documento; gracias a ellos el usuario puede examinar los distintos temas. El autor es el que establece los enlaces de un documento hipertexto en función de la intención del mismo. El término hipermedia es prácticamente un sinónimo, pero recalca los componentes no textuales del hipertexto, como animación, sonido y video. [Pina, A. 2004]

2.8. HIPERMEDIA

La hipermedia surge como resultado de la fusión de dos tecnologías, el hipertexto y la multimedia.

La hipermedia, por tanto, es la tecnología que nos permite estructurar la información de una manera no-secuencial, a través de nodos interconectados por enlaces. La información presentada en estos nodos podrá integrar diferentes medios. (Texto, sonido, gráficos).

Estos conceptos (hipermedia, hipertexto y multimedia) suelen ser confundidos entre sí, debido principalmente a su estrecha relación semántica. Por ello, es normal encontrar literatura en la que se utilice alguno de estos términos para referirse a cualquiera de los otros dos. Para entender mejor se tiene este ejemplo, una presentación hipermedia acerca de navegación puede incluir puede incluir enlaces a temas como la astronomía, la migración de las aves, la geografía, los satélites y el radar. Si la información se encuentra primordialmente en forma de texto, el producto es de hipermedia. Si por el contrario se incluye video, música, animación u otros elementos, como el caso de Encarta, se habla de un producto hipermedia; en la práctica son términos que se utilizan como sinónimos y se encuentran cada vez más directamente relacionados con los desarrollos multimedia. La mayoría de las aplicaciones multimedia son, realmente, productos hipermedios. [Pina, A. 2004]

2.9. GUIÓN MULTIMEDIA

El guión de un **multimedia** en soporte **informático** tiene una estructura diferente, con columnas diferenciadas para imagen, sonido, texto y acciones (o interacciones). En cada una de ellas hay que identificar el recurso digital (en forma de fichero informático), así como los resultados de determinadas acciones sobre zonas específicas de la pantalla. Obsérvese el siguiente modelo: ver figura 2.4

Figura 2.4.: Modelo de Guión Multimedia

Pantalla nº 1	
Imagen	Nombre de los ficheros de imagen, acompañado de una breve descripción.
Sonido	Nombre de los ficheros de sonido, acompañado de una breve descripción.
Texto	Nombre de los ficheros de texto junto con la transcripción de su contenido.

Acción	Indicar qué resultados realizan las zonas interactivas y a partir de qué acción del usuario.
---------------	--

Fuente: [Caridad, M, 2003]

2.9.1. GUIÓN MULTIMEDIA EDUCATIVO

- **Organización:** En un guión multimedia el contenido o tema debe estar muy bien organizado para que la información sea fácilmente asimilable. Un material educativo de carácter multimedia nunca puede abarcar todas las necesidades e intereses formativos de los destinatarios; su función es introducir, reforzar o ampliar los conocimientos, pero no sustituye la necesaria relación profesor-alumno.
- **Integración:** No debemos olvidar que al hacer un guión multimedia estamos dando forma visual, sonora o textual a las ideas de nuestro tema y que, por consiguiente, tanto la imagen como el sonido o las palabras escritas poseen el mismo nivel de importancia en el desarrollo del discurso. Un buen multimedia logra una integración de todos estos elementos, tomando cada uno de ellos el protagonismo cuando es necesario. No debemos convertir el audiovisual en una conferencia ilustrada con imágenes, ni viceversa.
- **Narración:** Introducir el tema a través de una historia, un contexto o la descripción de una situación cotidiana capta mejor la atención porque produce empatía y complicidad, genera sentimientos, mueve a la reflexión al provocar conflictos cognitivos o éticos e incrementa la curiosidad por conocer el desenlace. Un buen guionista debe ser un buen narrador, capaz de hacer creer al usuario del multimedia que lo que se le cuenta es real, creíble o verosímil.
- **Ritmo:** El manejo del tiempo es un elemento esencial en el diseño y elaboración de un producto audiovisual. Aquí unos pocos segundos pueden convertirse en una eternidad. Debemos ser breves y concretos. Todos y cada uno de los elementos visuales, sonoros y textuales deben contener la información precisa y nada más. Uno de los principales problemas del guionista, junto con la organización, es la selección de lo que se desea que el usuario vea, oiga o lea. Siempre es preferible la sugerencia a la evidencia.

2.9.2. STORE BOARDS EN EL GUIÓN MULTIMEDIA

En el mundo multimedia se utilizan varios documentos donde están planeadas todas las escenas con las posibles rutas de navegación. Son los store boards y existen dos tipos el grafo general y el grafo exhaustivo.

- El grafo general es el que describe el flujo entre grupo de escenas de la publicación “ofrece una visión global de la estructura del contenido y del sistema de navegación”.
- El grafo exhaustivo “describe en detalle una zona concreta del grafo general de escenas”. Se emplea para visualizar el comportamiento a nivel de escenas y de los que lo integran.

2.10. CONTENIDO CURRICULAR DE LA MATERIA DE HISTORIA / DE BOLIVIA EN LAS UNIDADES EDUCATIVAS

2.10.1. INTRODUCCIÓN

El contenido de la asignatura de historia es diferente en cada grado, es por esa razón que con anterioridad se restringió el software a tercero de secundaria.

Según el Ministerio de Educación y Cultura el avance de la materia es la siguiente: (Ver Figura 2.5.)

Figura 2.5: Detalle de contenido de la materia de historia

GRADO O CURSO	ASIGNATURA	CONTENIDO
Tercero de secundaria	Historia	<p>Tema 1: Descubrimiento de América</p> <p>Tema 2: Historia de el Coloniaje</p> <p>Tema 3: Historia de la vida republicana de Bolivia.</p>

Fuente [NTIC's, 2007]

2.10.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TEMAS A TOCAR EN EL TUTOR

a. EL DESCUBRIMIENTO DE AMÉRICA

Para abarcar este tema, se realizara una introducción de cómo y en que año fue el descubrimiento de América por Colón. También se pretende incorporar en el estudiante la curiosidad del conocimiento introduciendo otro sub. Tema el cual es descubridores de América anteriores a Colón y así por ultimo biografía de Cristóbal Colón.

b. EL COLONIAJE

En este tema se explica de cómo vinieron los españoles a América la conquista del imperio incaico, como empezó la idea de intendencia en América y de la misma manera biografías.

c. GUERRA EMANCIPATORIA

En este tema contiene las primeras sublevaciones que hubo en América es decir la revolución de chuquisaca, la revolución de La Paz, batalla de Junín y Ayacucho y por ultimo biografías.

d. LA REPÚBLICA

Este tema contiene el establecimiento de la república de Bolivia, el periodo de las guerras que mantuvo nuestro país, guerra del Pacífico, guerra del Acre, guerra del Chaco.

2.11. INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO

2.11.1. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO

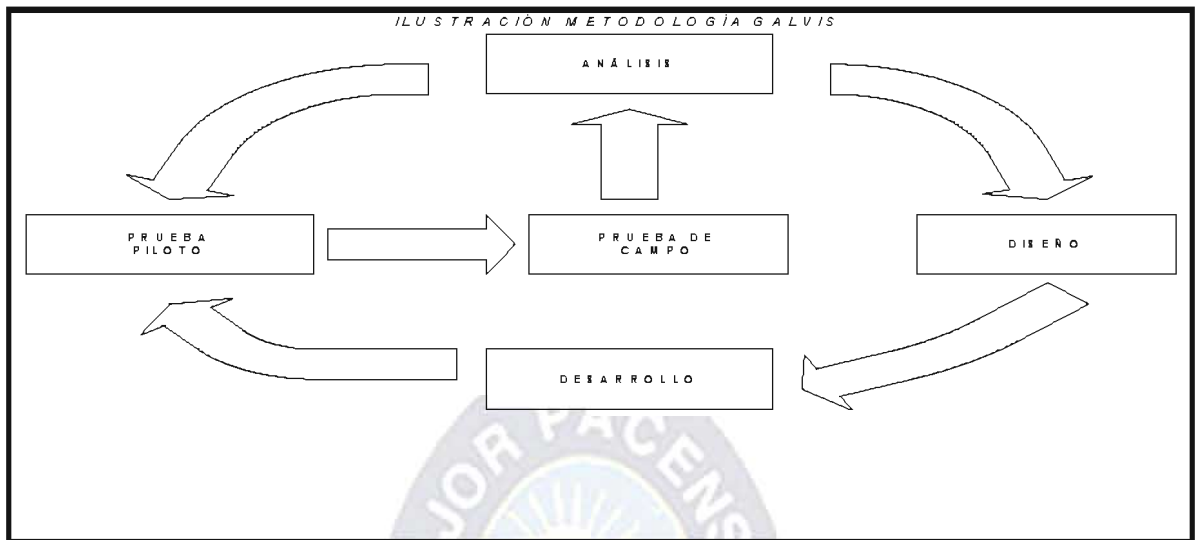
Las metodologías propias de la ingeniería del software no cautelan aspectos pedagógicos-didácticos del producto software educativo a desarrollar.

Dicha falencia tiene su correspondencia en la definición de actividades de cada proceso en las respectivas matrices de actividades y se debe destacar que muy pocas metodologías cautelan los aspectos comunicacionales con el usuario que son un componente elemental y básico que debe ser satisfecho en el momento de desarrollar un software educativo.

Debido a ello, es que la solución para esta problemática es escoger una metodología directa para el desarrollo de software educativo. Existen infinidad de metodologías para el desarrollo de software educativo pero en este proyecto se toma en cuenta la, Metodología Software Educativo de Galvis-94. [Galvis, 94].Figura 2.6.

2.11.2. CICLO PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO

Figura: 2.6. Metodología Galvis-94



Fuente: [Galvis, 94]

a) Ingeniería y modelado de sistema de información.- La etapa comprende del estudio preliminar y la planificación temporal del proyecto, lo que implica el estudio de factibilidad, la estimación del proyecto y una estrategia de gestión de riesgos. Además del establecimiento de los requisitos de todos los elementos del sistema.

b) Análisis de Requisitos.- El propósito principal es el de obtener una especificación estructurada del proyecto realizando una comprensión total de los requisitos del sistema. El análisis de requisitos nos proporciona modelos de los dominios de datos, funcional y de comportamiento. La fase implica el empleo de herramientas para modelar el ambiente del usuario como son los diagramas de flujo de datos, diagramas contextuales, diagramas entidad-relación, etc.

c) Diseño.- La etapa del diseño tiene por objetivo proporcionar un modelo o una representación del sistema que se va a construir posteriormente. Esta etapa comprende varias actividades como por ejemplo la definición de la arquitectura del sistema y la representación de la interfaz.

d) Desarrollo.- En esta fase se implementa la aplicación usando toda la información obtenida anteriormente. Se implementa en el lenguaje escogido, tomando en cuenta las restricciones computacionales que se tengan. Hay que establecer la herramienta de desarrollo sobre la cual se va a implementar la aplicación. Los criterios para escogerla incluyen; costo, disponibilidad en el mercado, portabilidad de la aplicación desarrollada, facilidades al desarrollador (ambientes gráficos de desarrollo, mecanismos de depuración, manejo de versiones, etc.).

En el desarrollo se busca que el modelo del mundo sea independiente de la interfaz. Esto facilita el trabajo y permite trabajar en paralelo.

e) Prueba piloto.- Una vez que hemos generado el código comenzamos con la etapa de las pruebas. Este proceso se centra en la verificación de que todas las sentencias e instrucciones se han verificado y de que los errores han sido corregidos, teniendo de este modo la certeza de que la entrada definida produzca los resultados esperados.

f) Prueba de campo.- Una vez verificado y corregido los errores, este proceso se centra en el usuario final es decir en el manejo y aplicación total del software.

2.12. ANÁLISIS ESTRUCTURADO

En éste proyecto se recurrirá como una herramienta de apoyo al análisis estructurado en la fase de análisis de requerimientos, en el ciclo de vida de software educativo de Galvis, para poder mejorar las tareas o las operaciones que producen algunos resultados, a continuación explicaremos con más detalle el análisis estructurado:

El análisis estructurado de Yourdon [YOU93] se compone del modelo ambiental y el modelo de comportamiento los cuales se combinan para formar el modelo esencial, que representa una descripción formal de lo que el nuevo sistema debe realizar.

El método de desarrollo del análisis estructurado tiene como finalidad, supera la dificultad de comprender de manera completa sistemas grandes y complejos por medio de la división del sistema en componentes y la construcción de un modelo del sistema.

El método incorpora elementos tanto de análisis como de diseño, se concentra en especificar lo que se requiere que haga el sistema o la aplicación. Permite que las personas observen los elementos lógicos es decir lo que hará el sistema, separados de los componentes físicos (computadora, terminales, etc.). Así se puede desarrollar un diseño eficiente.

a. Declaración de propósitos

Este componente es una declaración textual breve y concisa del propósito del sistema, también se la puede llamar descripción narrativa.

b. Diagrama de contexto

El diagrama de contexto es un caso especial del diagrama de flujo de datos, en donde en una sola burbuja representa todo el sistema. Se delimita la frontera al sistema a través de la burbuja, enfatiza personas, organizaciones y sistemas con los que se comunica el sistema, muestra los datos que el sistema recibe del mundo exterior y que debe procesarse de alguna forma, y que se envía al mundo exterior.

También se puede observar los almacenes de datos que el sistema comparte con los terminadores, estos almacenes de datos se crean fuera del sistema para su uso, o bien son creados en él. [Osco, 2006]

c. Lista de Acontecimientos

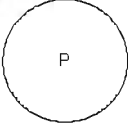
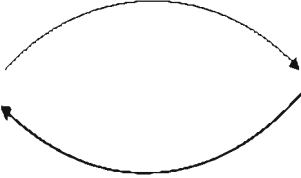
Es una lista narrativa de los estímulos que ocurren en el mundo exterior a los cuales el sistema debe responder.

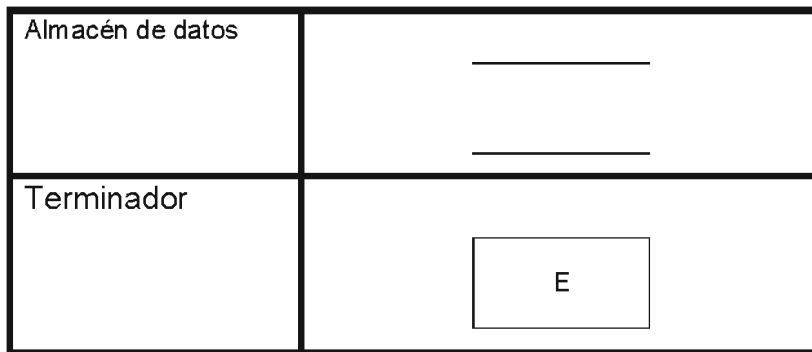
d. Diagrama de flujo de datos

Son herramientas que permiten visualizar un sistema como una red de procesos funcionales, conectados entre sí por “conectores” y “depósitos” de almacenamiento de datos. De tal forma un diagrama de flujo de datos consta de los siguientes componentes: (Ver Figura 2.7.)

- **Proceso:** Muestra una parte del sistema que transforma entradas en salidas; es decir, muestra como es que una o más entradas se transforman en salidas, se representa gráficamente mediante un círculo.
- **Flujos:** Se usa para describir el movimiento de bloques o paquetes de información de una parte del sistema a otra, se representa por flechas curvas que entran y salen de los procesos.
- **Almacén:** Se utiliza para modelar una colección de paquetes de datos en reposo, se representa por líneas paralelas o mediante una elipse.
- **Terminadores:** Representan entidades externas con las cuales el sistema se comunica, típicamente son individuos; grupo de personas; organizaciones externas; otros sistemas, etc. Gráficamente se representan mediante un rectángulo.

Figura: 2.7. Componentes del Diagrama de flujo

Nombre	Representación
Proceso	
Flujos	



Fuente: [YOU93]

e. Diagrama de nivel Cero

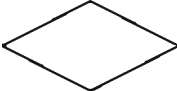
El diagrama de nivel cero representa la vista de más alto nivel de las principales funciones del sistema, al igual que sus principales interfaces.

f. Diagrama entidad – relación

El diagrama entidad relación también conocido como DER o diagrama E-R, es un modelo de red que describe con un alto nivel de abstracción la distribución de datos almacenados en un sistema. Este diagrama consta de dos componentes principales los cuales se detallan a continuación:(Ver Figura 2.8.)

- **Tipo de objetivos:** Se representa por medio de un rectángulo en los diagramas de E-R, este rectángulo representa un colección o conjunto de objetos (cosas) del mundo real, los cuales juegan algún papel en el desarrollo del sistema, estos se identifican de manera única y ser descriptos por uno o más atributos.
- **Relación:** Representan un conjunto de conexiones en la que cada instancia de la relación representa una asociación o conexiones entre los tipos de objetos que están conectados por la relación por medio de flechas, su representación grafica es un rombo.

Figura.: 2.8. Componentes del Diagrama Entidad- Relación

Nombre	Representación
Tipo de objetivos	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ESTUDIANTE</div>
Relación	

Fuente: [YOU93]

g. Diccionario de datos

El diccionario de datos es una herramienta que no tiene una representación grafica como los anteriores componentes pero como los demás es muy importante. El diccionario de datos es un listado organizado de las definiciones precisas y rigurosas para que tanto el usuario como el analista tengan una clara idea de las definiciones que se consideran en las entradas, salidas y los componentes de almacenes. Existen muchos esquemas de notación comunes utilizados. (Ver Figura 2.9.)

Figura.: 2.9. Notación del diccionario de datos

Símbolo	Descripción
=	Esta compuesto de
+	Y
()	Optativo (pude estar presente o ausente)
{ }	Iteración
[]	Seleccionar una de varias alternativas
**	Comentario
@	Identificador (campo Clave) para un almacén
	Separa opciones alternativas en la construcción

Fuente: [YOU93]

2.13. MODELO DE TRES CAPAS

La arquitectura de 3 capas se tiene la capa de presentación, la capa de negocio también llamado capa lógica de aplicación y La capa de datos que están conceptualmente separados. Los componentes de la capa de presentación manejan la interacción con el usuario y realizan las peticiones del cliente a los componentes de la capa intermedia. Los componentes de la capa intermedia, manipulan la lógica de negocio y hacen las peticiones a la base de datos (Ver Figura 2.10)

Figura 2.10. Representación el modelo cliente-servidor de 3 capas



Fuente: [Wikipedia, 2008]

2.14. SEGURIDAD

Debido a la difusión de las tecnologías de la información, la mayoría de las organizaciones están expuestas a una serie de riesgos derivados de una protección inadecuada de la información.

Los riesgos asociados con la incorrecta protección de la información son: revelación a personas no autorizadas, inexactitud de los datos.

2.14.1. Medidas de seguridad

Existen diferentes medidas de seguridad las cuales las detallaremos a continuación:

- a. **Discrecional:** Se usa para otorgar y revocar privilegios a los usuarios a nivel de archivos, registros o campos en un modo determinado (consulta o modificación). Ejemplo: código usuario.
- b. **Obligatoria:** sirve para imponer seguridad de varios niveles tanto para los usuarios como para los datos.

2.14.2. SERVICIOS DE SEGURIDAD

Estos aspectos se relacionan con las tres características que debe cubrir un sistema seguro, entre los cuales son: confidencialidad, integridad, disponibilidad. [Hospedajeydominios.com, 2008]

- a. **Autenticación:** Esta propiedad permite asegurar el origen de la información, es decir, la identidad del emisor puede ser validada.
- b. **Confidencialidad:** Es el servicio de seguridad, o condición que asegura que la información no puede estar disponible o ser descubierta por o para personas, entidades no autorizadas.
- c. **Integridad:** Es el servicio de seguridad que garantiza que la información es modificada, incluyendo su creación y borrado, solo por personal autorizado.
- d. **Disponibilidad:** es el grado en que un dato esta en su lugar, momento y forma en que es requerido por el usuario autorizado y la situación que se produce cuando se puede acceder a la información en un periodo de tiempo considerado aceptado.

2.15. HERRAMIENTAS DE IMPLEMENTACIÓN

- ✓ **PHP:** es un lenguaje de programación interpretado usado normalmente para la creación de páginas web dinámicas. PHP es un acrónimo recursivo que significa "PHP Hypertext Pre-processor" (inicialmente PHP Tools, o, *Personal Home Page Tools*). Actualmente también se puede utilizar para la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica.

PHP también tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos, tales como UNIX (y de ese tipo, como Linux o Mac OS X) y Windows, y puede interactuar con los servidores de web más populares ya que existe en versión CGI, módulo para Apache, e ISAPI.

PHP fue originalmente diseñado en Perl, seguidos por la escritura de un grupo de CGI binarios escritos en el lenguaje C por el programador danés-canadiense Rasmus Lerdorf en el año 1994 para mostrar su currículum vitae y guardar ciertos datos, como la cantidad de tráfico que su página web recibía. El 8 de junio de 1995 fue publicado "Personal Home Page Tools" después de que Lerdorf lo combinara con su propio Form Interpreter para crear PHP/FI. [Wikipedia, 2008]

- ✓ **MYSQL:** es la base de datos open source más popular y, posiblemente, mejor del mundo. Su continuo desarrollo y su creciente popularidad está haciendo de MySQL sea un competidor cada vez más directo de gigantes, en la materia de las bases de datos como Oracle

MySQL es un sistema de administración de bases de datos (*Database Management System, DBMS*) para bases de datos relacionales. Así, MySQL no es más que una aplicación que permite gestionar archivos llamados de bases de datos. Existen muchos tipos de bases de datos, desde un simple archivo hasta sistemas relacionales orientados a objetos. MySQL, como base de datos relacional, utiliza múltiples tablas para almacenar y organizar la información. [Pérez, M, 2008]

- ✓ **APACHE:** El servidor HTTP Apache es un software (libre) servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1[1] y la noción de sitio virtual. Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. Su nombre se debe a que Behelendorf eligió ese nombre porque quería que tuviese la connotación de algo que es firme y enérgico pero no agresivo, y la tribu Apache fue la última en rendirse al que pronto se convertiría en gobierno de EEUU, y en esos momentos la preocupación de su grupo era que llegasen las empresas y "civilizasen" el paisaje que habían creado los primeros ingenieros de internet. Además Apache consistía solamente en un conjunto de parches a aplicar al servidor de NCSA. Era, en inglés, a patchy server (un servidor "emparchado").

El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation.

Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración.

Apache tiene amplia aceptación en la red: en 2005, Apache fue el servidor HTTP más usado, siendo el servidor empleado en el 48% de los sitios web en el mundo. [Wikipedia, 2008]

- ✓ **MACROMEDIA FLASH:** Es una aplicación que trabaja sobre "Fotogramas" destinado a la producción de animación. Es actualmente escrito y distribuido por Adobe Systems, y utiliza gráficos vectoriales e imágenes ráster, sonido, código de programa, flujo de vídeo y audio bidireccional (el flujo de subida sólo está disponible si se usa conjuntamente con Macromedia Flash Communication Server).

Los archivos de Flash, que tienen generalmente la extensión de archivo SWF, pueden aparecer en una página web para ser vista en un navegador, o pueden ser reproducidos independientemente por un reproductor Flash. Los archivos de Flash aparecen muy a menudo como animaciones en páginas Web y sitios Web multimedia, y más recientemente Aplicaciones de Internet Ricas. Son también ampliamente utilizados en anuncios de la web.

En versiones anteriores, Macromedia amplió a Flash más allá de las animaciones simples, convirtiéndolo en una herramienta de desarrollo completa, para crear principalmente elementos multimedia e interactivos para Internet.

[Wikipedia, 2008]

HTML: sigla de HyperText Markup Language (Lenguaje de Etiquetas de Hipertexto), es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. HTML se escribe en forma de "etiquetas", rodeadas por corchetes angulares (<,>). HTML también puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento, y puede incluir un script (por ejemplo Javascript), el cual puede afectar el comportamiento de navegadores web y otros procesadores de HTML. [Wikipedia, 2008]

2.16. ESTÁNDAR 9126

La norma ISO 9126 es un estándar internacional para la evaluación de calidad del software. El estándar ISO 9126 establece que cualquier componente de calidad de software puede ser descrito en términos de una o más de seis características básicas las cuales son:

- **Funcionalidad:** Las funciones satisfacen necesidades declaradas o implícitas.
- **Confiabilidad:** Capacidad de un sistema para mantener su nivel de rendimiento.
- **Usabilidad:** Esfuerzo necesario para el uso y la valoración individual de tal uso por parte de un conjunto de usuarios.
- **Portabilidad:** Es la capacidad de un sistema para ser transferido de un entorno a otro.
- **Mantenibilidad:** Esfuerzo necesario para realizar modificaciones específicas.
- **Eficiencia:** Es la relación entre el nivel de prestaciones de un sistema y el volumen de recursos utilizados en condiciones declaradas.

Este estándar no proporciona métricas ni métodos de medición, por lo que no son prácticas las mediciones directas de las características de la calidad. [Delfa, J., 2006]

Por tal razón utilizaremos otros métodos de medición de calidad, pero específicamente mediremos la portabilidad y usabilidad.

2.17. PRUEBA DE CAJA BLANCA

Es un método de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control del diseño procedimental para obtener los casos de prueba. Mediante los métodos de prueba de caja blanca, se puede obtener casos de prueba que:

- Garanticen que se ejercita por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo.
- Ejerciten todas las decisiones lógicas en sus vertientes verdadera y falsa.
- Ejecuten todos los bucles en sus límites y con sus límites operacionales.
- Ejerciten las estructuras internas de datos para asegurar su validez. [Pressman, R, 2002]

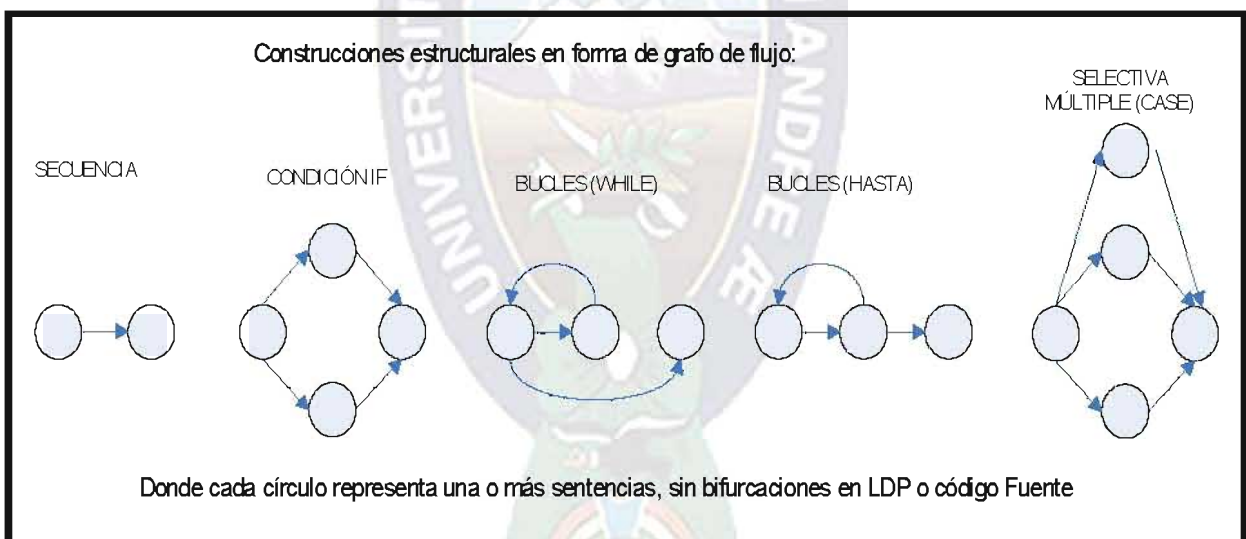
2.17.1. Prueba del camino básico

La prueba del camino básico es una técnica de prueba de caja blanca que permite al diseñador de casos de prueba obtener una medida de la complejidad lógica de un diseño y usar esa medida como guía para la definición de un conjunto básico de caminos de ejecución. Los casos de prueba obtenidos del conjunto básico garantizan que durante la prueba se ejecuta por lo menos una vez cada sentencia del programa. [Pressman, R, 2002]

✓ Notación de grafo de flujo

Antes de considerar la prueba del camino básico se debe introducir una sencilla notación para la representación del flujo de control, denominado grafo de flujo(o grafo del programa). El grafo de flujo representa el flujo de control lógico mediante la notación ilustrada en la figura 2.11.

Figura 2.11. Notación de grafo de flujo



Fuente: [Pressman, R, 2002]

2.17.2. Complejidad ciclométrica

La complejidad ciclométrica es una métrica del software que proporciona una medición cuantitativa de la complejidad lógica de un programa. Cuando se usa en el contexto del camino básico, el valor calculado como complejidad ciclométrica define el número de caminos independientes del conjunto básico de los programas. [Pressman, R, 2002]

2.18. PRUEBAS DE CAJA NEGRA

Denominada también prueba de comportamiento, se centran en los requisitos funcionales del software, o sea permite obtener un conjunto de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa. La prueba de caja negra intenta descubrir diferentes tipos de errores, de las siguientes categorías: [Pressman, R, 2002]

- Funciones incorrectas o ausentes.
- Errores de interfaz.
- Errores de estructuras de datos o en accesos a bases de datos externas.
- Errores de inicialización o terminación.

2.18.1. Métodos de prueba basados en grafos

El primer paso en la prueba de caja negra es entender los objetos que se modelan en el software y las relaciones que conectan a estos objetos. Una vez que se ha llevado a cabo esto, el siguiente paso es definir una serie de pruebas que verifiquen que todos los objetos tienen entre ellos relaciones esperadas, en otras palabras la prueba empieza creando un grafo de objetos importantes y sus relaciones, para luego diseñar una serie de pruebas que cubran el grafo de manera que se ejerciten todos los objetos y sus relaciones para descubrir errores. [Pressman, R, 2002]

2.19. TAMAÑO MUESTRAL

En estadística un muestreo es la técnica para la selección de una muestra a partir de una población.

Al elegir una muestra, se espera que sus propiedades sean extrapolables a la población. Este proceso permite ahorrar recursos, obteniendo resultados parecidos que si se realizase un estudio de toda la población.(Ver Figura 2.12.)

Figura 2.12. Representación de muestreo



Fuente: [Wikipedia, 2008]

El tamaño muestral es calculado para proporciones, en un estudio descriptivo y que requiere el tamaño de la población a la que representará la muestra.

$$n' = \frac{s^2}{V^2} \rightarrow \text{Tamaño de muestra sin ajustar}$$

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} \rightarrow \text{Tamaño de muestra óptimo}$$

Para la comparación de dos grupos debe existir una equivalencia de grupos, de tamaño igual. Es necesario especificar el valor del error y que normalmente es de 5%, porque mientras más pequeño sea el error más se acerca a encontrar los datos correctos de la media poblacional, además que esto solicita el valor del intervalo de 1- 0 o sea el 95% de confianza. [Sampieri,]

2.20. ESCALA DE LIKERT

Este método fue desarrollado por Rensis Likert a principios de los treinta; sin embargo, se trata de un enfoque vigente y bastante popularizado. Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los

sujetos. Es decir, se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externe su reacción eligiendo uno de los puntos de la escala.

➤ **Como se construye una escala Likert**

En términos generales, una escala Likert se construye generando un número de afirmaciones que califiquen al objeto de actitud y se administran a un grupo piloto para obtener las puntuaciones del grupo en cada afirmación. Estas puntuaciones se correlacionan con las puntuaciones del grupo a toda la escala (la suma de las puntuaciones de todas las afirmaciones), y las afirmaciones cuyas puntuaciones se correlacionen significativamente con las puntuaciones de toda la escala, se selecciona para integrar el instrumento de medición. Asimismo, debe calcularse la confiabilidad y validez de la escala. [Sabina, C., 1992]



CAPÍTULO 3

DESARROLLO DEL SOFTWARE EDUCATIVO

3.2. INGENIERÍA Y MODELADO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Esta etapa ayuda a realizar el estudio preliminar y la planificación temporal del proyecto. (Ver CAPII, 2.8.2)

3.2.1. Planificación del proyecto

En este punto hacemos una planificación temporal respecto al tiempo que conlleva la realización de las cinco etapas de la metodología de Galvis, en donde se especifican las actividades y las semanas en las que se desarrollarán. El plan está diseñado para ejecutarse con estimaciones razonables de recursos, poder gestionar los riesgos que implica el proyecto. (Ver Figura 3.1.)

Figura 3.1. Diagrama Gantt del proyecto de software educativo

Id	Actividad	Inicio	Fin	Duración	Meses																							
					dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov
1	INGENIERÍA Y MANEJO DE LA INFORMACIÓN	01/2017	31/2017	2d	[Barra azul]																							
2	ANÁLISIS DE REQUISITOS	31/2017	17/01/2018	1d	[Barra azul]																							
3	DISEÑO	17/01/2018	20/02/2018	2d	[Barra azul]																							
4	DESARROLLO	18/01/2018	06/03/2018	3d	[Barra azul]																							
5	PRUEBA DE CÓDIGO	17/03/2018	26/03/2018	8d	[Barra azul]																							
6	PRUEBA DE CAMPO	17/03/2018	18/04/2018	2d	[Barra azul]																							

Fuente: [Elaboración propia]

3.2.2. Estimación del proyecto

3.1.2.1. Estimación del tamaño del software

Tomando un enfoque directo el tamaño se puede medir en Líneas de Código (LDC), considerando el tamaño de los componentes estándar, como son los módulos del software, reportes, evaluación, consultas y otros, tomando en cuenta datos actuales del medio determinamos el tamaño del proyecto. Para el presente proyecto se consideran los siguientes procesos:

- ✓ Consulta de contenido de temas.
- ✓ Evaluación de temas.
- ✓ Registro de descarga de software.
- ✓ Registro de Administrador.
- ✓ Reportes de descarga.

Siguiendo la técnica de estimación de tres puntos de LDC se desarrolla el siguiente rango de estimación de tres dimensiones, ver tabla 3.1:

- Optimista: de 10 a 300
- Más probable: de 301 a 750
- Pesimista: de 751 a 1000

Tabla 3.1: Tabla de rango de estimación

FUNCIONES	ESTIMACIÓN PESIMISTA	MÁS PROBABLE	ESTIMACIÓN OPTIMISTA
-----------	----------------------	--------------	----------------------

<i>Presentación temas</i>	250	150	80
<i>Evaluación</i>	300	180	100
<i>Registro Evaluación</i>	200	130	100
<i>Preguntas</i>	100	50	30
<i>Descarga</i>	80	30	20
<i>Registro de Descarga</i>	130	80	50
<i>Consulta</i>	200	130	100

Fuente: [Elaboración Propia]

$$\text{TOTAL} = V_E = (S_{opt} + 4S_m + S_{pres}) / 6$$

VE: Valor esperado de las variables de estimación

S_{opt}: Estimación optimista

S_m: Estimación más probable

S_{pres}: Estimación pesimista

Los valores esperados se introducen en la *Tabla 3.2*, y sumando en vertical la columna estimada de LDC, se establece una estimación de 3794 líneas de código para el sistema de base de datos a construir.

Tabla 3.2: Tabla de estimación del método LDC

FUNCIONES	LDC ESTIMADO
<i>Presentación temas</i>	155
<i>Evaluación</i>	187
<i>Registro Evaluación</i>	135
<i>Preguntas</i>	47
<i>Descarga</i>	37
<i>Registro de Descarga</i>	83
<i>Consulta</i>	137
Total de líneas estimadas	781

Fuente: [Elaboración Propia]

Según el esfuerzo que se dedique en la implementación del software, la productividad promedio es de 22 LDC por día, y considerando la tarifa laboral de 400\$ por mes, el costo

por línea código es aproximadamente de 0.7 \$u\$, según la estimación LDC y los datos de productividad del medio, el costo total del proyecto es de 548 \$u\$ y el esfuerzo estimado es de 1 persona durante dos mes.

3.1.3. Gestión de riesgos

3.1.3.1. Identificación del Riesgo

El método que utilizamos para identificar los riesgos consiste en la creación de una lista de comprobación de elementos de riesgo enfocada a un subconjunto de riesgos conocidos. Se tiene que responder a cuestiones relevantes de esta lista y estas respuestas nos ayudan a estimar el impacto del riesgo. [Pressman, R., 2008]

a. **Riesgo del tamaño del producto.**- La siguiente lista de comprobación de elementos de riesgo identifica riesgos generales asociados con el producto de software a construir.

- ¿Tamaño estimado del proyecto en LDC?

Resp.: 781

- ¿Grado de seguridad en la estimación del producto?

Resp.: De acuerdo a los cálculos realizados en la estimación se tiene un grado de seguridad del 90%.

- ¿El tamaño estimado del producto en número de programas?

Resp: Se calcula un tamaño de unos 5Mb.

- ¿El tamaño de la base de datos creada para el producto?

Resp: Se calcula un tamaño de unos 5Mb.

Comparando las respuestas con anteriores experiencias de desarrollo de software notamos que no existe una desviación considerable, por lo que concluimos que el porcentaje de riesgo en este sentido no es grande.

b. **Riesgos relacionados con el usuario.**- Cabe destacar que el presente proyecto esta relacionado con el cliente (alumno, docente, administrador), y cada uno de ellos tienen diferentes necesidades.

- ¿Ha trabajado con el cliente anteriormente?

Resp.: Si

- ¿El Cliente está dispuesto a mantener una comunicación fluida con el desarrollador?

Resp.: Si.

- ¿Tiene el cliente una idea formal de lo que requiere? ¿Se ha molestado en escribirlo?

Resp.: Si.

- ¿Esta dispuesto el cliente a manipular el software educativo?

Resp.: Si.

- ¿Entiende el cliente el proceso del software?

Resp.: Si.

- ¿Esta dispuesto el cliente a participar en las revisiones?

Resp.: Si.

Como las respuestas son afirmativas, el potencial de riesgo no es muy alto.

c. **Riesgos del proceso.**- Debido a que se definió el análisis, diseño, prueba piloto y prueba de campo, cumpliendo con los cronogramas establecidos, además haciendo constancia en la calidad del producto, es por esta razón que se realiza la consecución del proyecto, minimizando los riesgos del proceso.

d. **Riesgo de entorno de desarrollo.**- El entorno de Ingeniería de Software soporta al equipo del proyecto el proceso y el producto. Pero como este entorno es bueno, entonces la fuente de riesgos no es significativa. La siguiente lista de comprobación de elementos de riesgo identifica riesgos genéricos relacionados con el entorno de desarrollo.

- ¿Existen herramientas de análisis y diseño disponibles?

Resp.: Sí.

- ¿Proporcionan las herramientas de análisis y diseño métodos apropiados para el producto a construir?

Resp.: Sí.

- ¿Hay disponibles herramientas de pruebas apropiadas para el producto a construir?

Resp.: Si.

Como la mayoría de las interrogantes fueron respondidos en forma afirmativa el riesgo del entorno de desarrollo no es muy alto.

3.1.3.2. Proyecciones de Riesgo

Mediante una tabla de riesgos intentamos medir el riesgo de dos maneras, la probabilidad de que el riesgo sea real y las consecuencias de los problemas asociados a este riesgo, si ocurriera. (Ver tabla 3.3)

Tabla 3.3: Tabla de Riesgos

RIESGOS	PROBABILIDAD	IMPACTO
<i>Estimación de tamaño significativamente baja</i>	40%	3
<i>Resistencia de los usuarios al software</i>	10%	4
<i>La tecnología no alcanza las expectativas</i>	20%	3
	40%	3

Fuente: [Elaboración Propia]

- 1 – catastrófico
- 2 – crítico
- 3 – marginal
- 4 - despreciable

3.3. ANÁLISIS DE REQUISITOS

Una vez que se ha realizado la planificación del proyecto, podemos continuar con la siguiente etapa, que tiene el propósito de especificar la estructura del proyecto. (Ver CAPII, 2.8.2)

3.2.1. Declaración de propósito

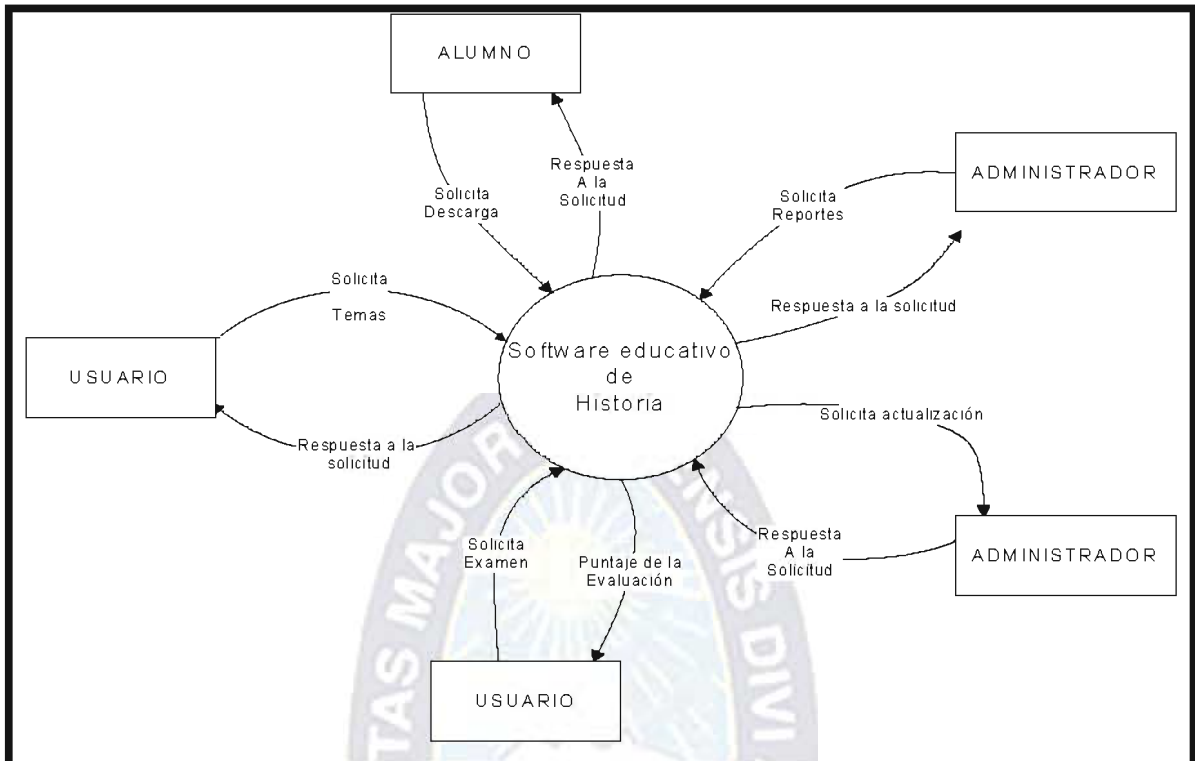
El propósito del recurso didáctico de historia (software educativo) a construirse, es facilitar al estudiante y maestro, un instrumento mas para la forma de enseñanza y aprendizaje. (Ver Cáp. II, 2.9)

3.3.2. Diagrama de Contexto

El diagrama de contexto es un caso especial del diagrama de flujo de datos, es en donde en una sola burbuja representa todo el sistema (Ver Figura 3.2.)

El diagrama de contexto enfatiza las diferentes características importantes del sistema. Para un mejor detalle (ver CAPII, 2.9)

Figura: 3.2.: Diagrama de contexto



Fuente: [Elaboración propia]

3.3.3. Lista de acontecimientos

La lista de acontecimientos es una lista narrativa de los estímulos que ocurren en el mundo exterior a los cuales el sistema debe responder. (ver Cáp. II, 2.9)

1. Alumno solicita reporte de contenido.
2. Alumno solicita evaluación.
3. Alumno proporciona datos personales.
4. Alumno solicita descarga de software.
5. Alumno proporciona datos personales para descarga.
6. Administrador proporciona datos personales y password.
7. Administrador solicita reporte de descarga.
8. Administrador Verifica actualización de preguntas.

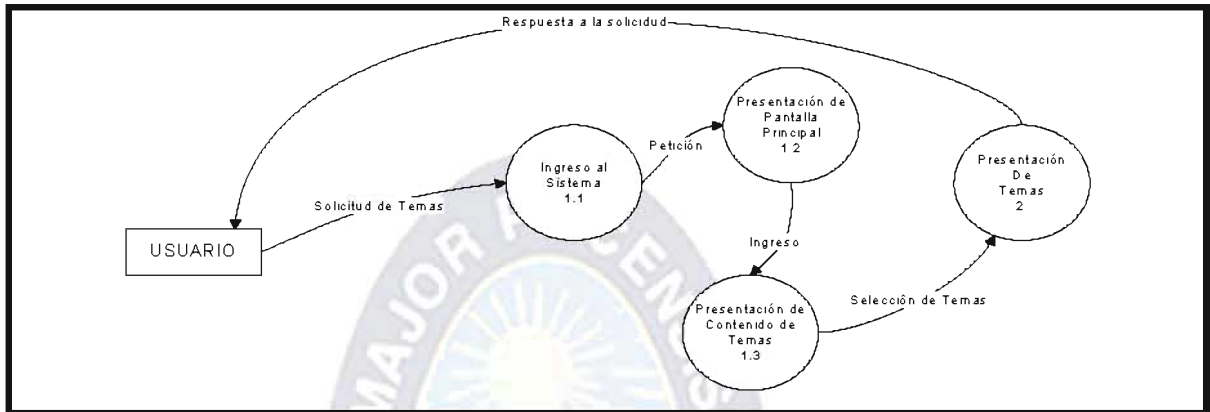
3.2.4. Diagrama de flujo de datos (dfd) nivel 0

El diagrama cero muestra los subsistemas analizando el comportamiento de los procesos que serán automatizados: Consulta de temas, Presentación de temas, Evaluación, Actualización, Consulta, Descarga (Ver Figura 3.3)

Figura: 3.3.: Diagrama de flujo de Datos nivel 0

- El proceso de contenido de temas, permite que el usuario ingrese al software educativo de historia, así mismo en este proceso se presenta la pantalla principal al usuario. (Ver Figura 3.4.)

Figura: 3.4.: Diagrama de flujo (Contenido de Temas)



Fuente: [Elaboración propia]

- En este proceso el usuario tiene la opción de consultar los contenidos de la curricula del Ministerio de Educación, en cuanto a historia. Así mismo se utilizara una base de datos que contiene los temas, para dar respuesta a la consulta del usuario. (Ver Figura 3.5.)

Figura: 3.5.: Diagrama de flujo (Presentación de temas)

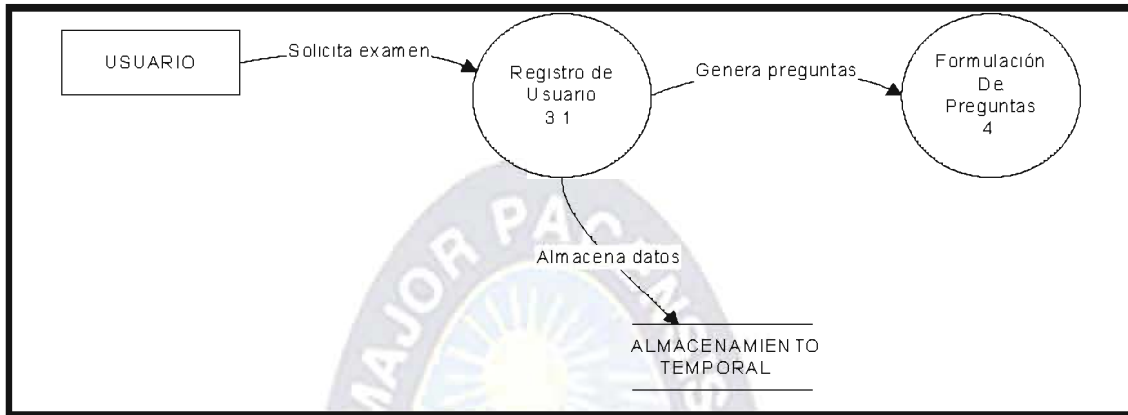


Fuente: [Elaboración propia]

- El proceso de formulación de preguntas es donde el usuario puede evaluar su aprendizaje con el software, es decir que el proceso permite el registro temporal del

usuario al solicitar evaluarse, así mismo el proceso nos lleva a otro proceso que nos permitirá seleccionar y mostrar las preguntas. (Ver Figura 3.6)

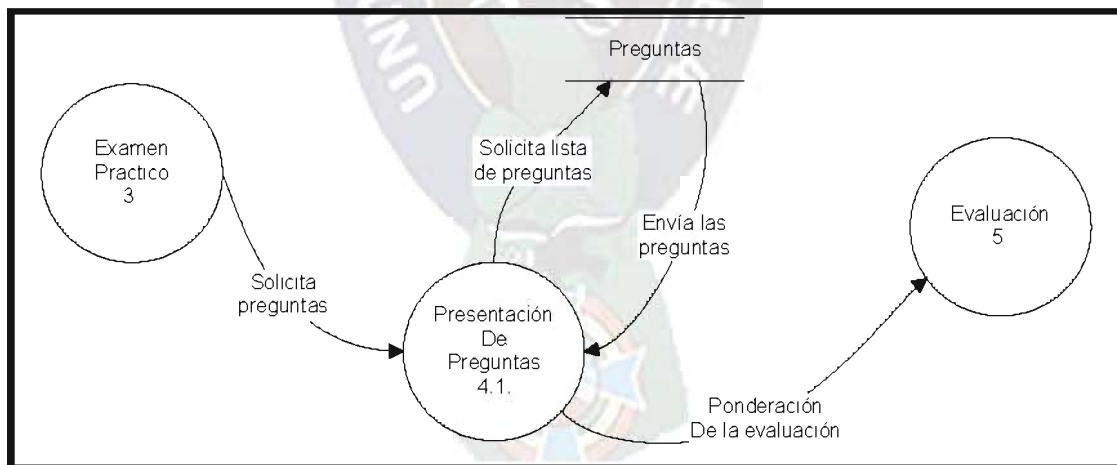
Figura: 3.6.: Diagrama de Flujo (Examen práctico)



Fuente: [Elaboración propia]

- El proceso se encarga de seleccionar las preguntas, para dicho objetivo se acude a un almacenamiento de datos, en el cual se encuentra las preguntas, así mismo nos lleva a otro proceso donde se evaluará el examen. (Ver Figura 3.7.)

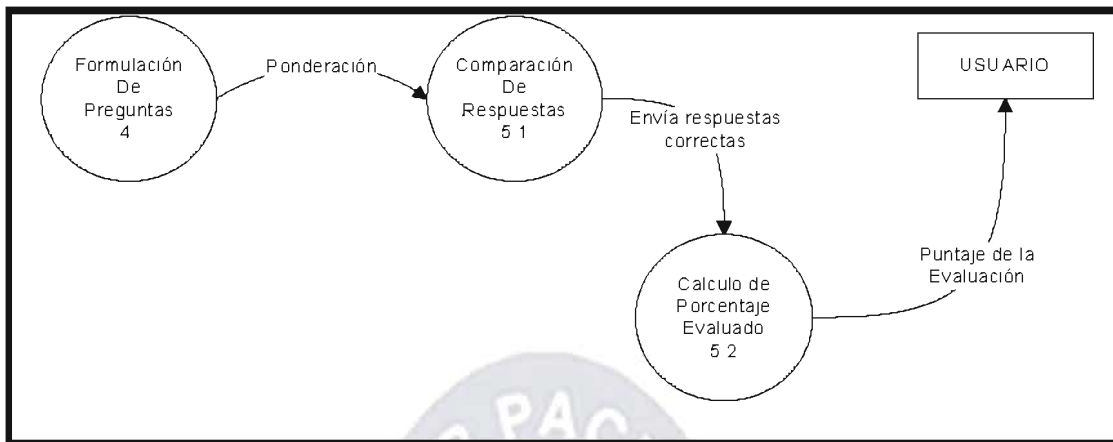
Figura: 3.7.: Diagrama de Flujo (Formulación de Preguntas)



Fuente: [Elaboración propia]

- El proceso de evaluación contiene la ponderación de cada una de las respuestas, así mismo es donde se calcula el porcentaje de evaluación y es enviada hacia la pantalla del usuario. (Ver Figura 3.8.)

Figura: 3.8.: Diagrama de flujo (Evaluación)



Fuente: [Elaboración propia]

- El proceso de descarga se encarga de permitir que el usuario pueda y tenga la opción de descargar del recurso didáctico de historia, también dentro de este proceso existe un almacenamiento de datos, que se guardaran los datos de las personas que descargaron el recurso didáctico de historia, esto con el fin de que el administrador pueda saber cuanto les interesa a los usuarios el software. (Ver Figura 3.9.)



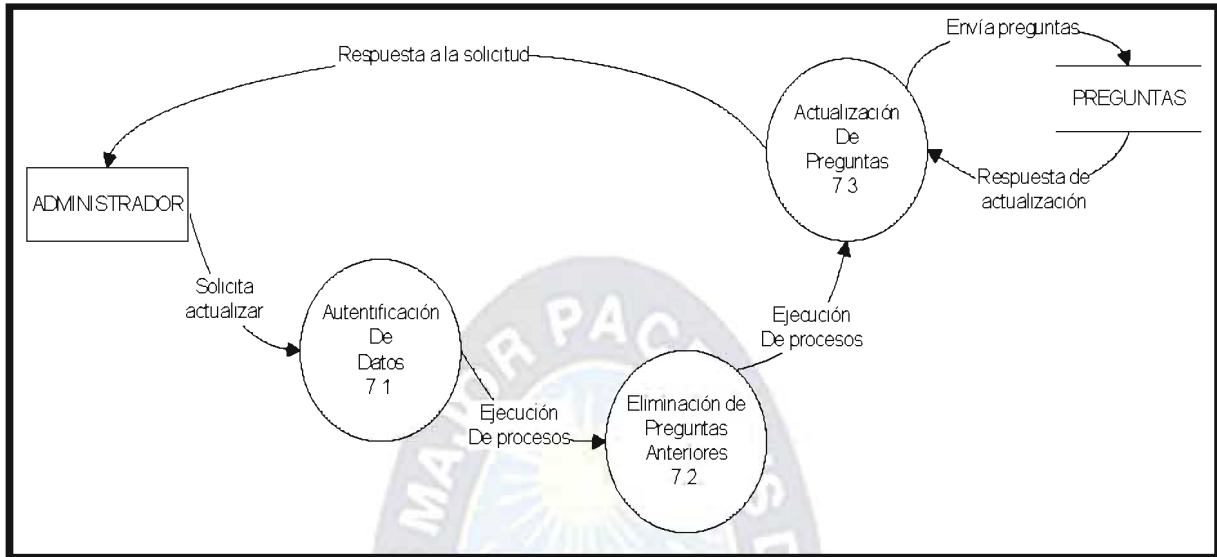
Figura: 3.9.: Diagrama de flujo (Descarga)



Fuente: [Elaboración propia]

- El proceso de actualización de preguntas permite al administrador del servidor modificar, eliminar y adicionar preguntas en la base de datos, pero para tal efecto utilizamos un proceso de seguridad en este caso autenticación. (Ver Figura 3.10.)

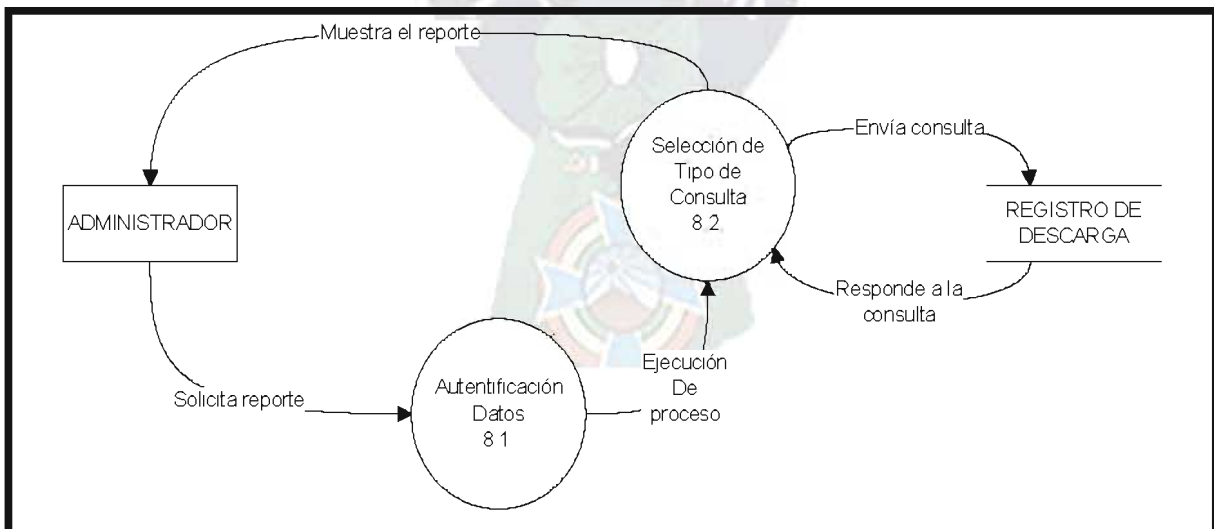
Figura: 3.10.: Diagrama de Flujo (Actualización de Preguntas)



Fuente: [Elaboración propia]

- El proceso de consulta permite al administrador poder estar informado del número de personas que están interesadas en tener el software, también en este proceso se realiza la seguridad pertinente al caso es decir la autenticación. (ver Figura 3.11.)

Figura: 3.11.: Diagrama de Flujo (Consultas)

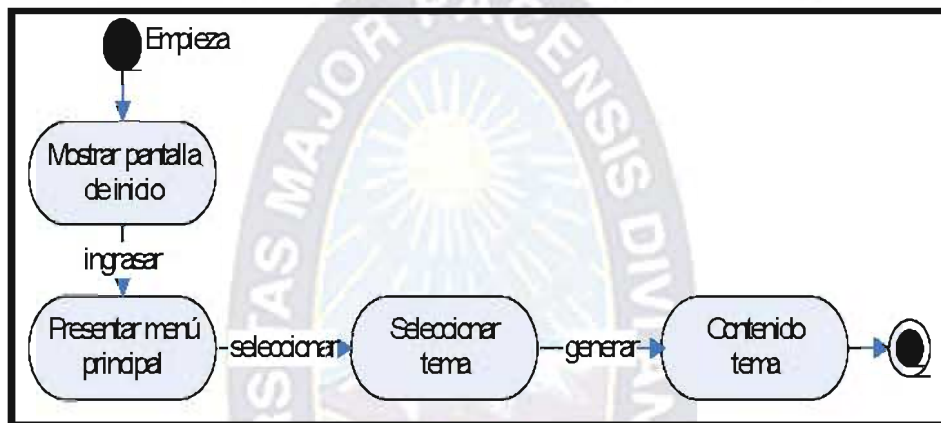


Fuente: [Elaboración propia]

3.2.6. Diagrama de transición de estados

Mediante el diagrama de transición de estados se determina el comportamiento del sistema, además del mejorar el entendimiento de los estados por los cuales pasa cada uno de los procesos que se realizan. (Ver figura 3.12, figura 3.13, figura 3.14)

Figura: 3.12.: Diagrama de estado (Contenido de Temas)



Fuente: [Elaboración propia]

Figura: 3.13.: Diagrama de estado (Presentación de temas)



Fuente: [Elaboración propia]

Figura: 3.14.: Diagrama de estado (Formulación de Preguntas)



Fuente: [Elaboración propia]

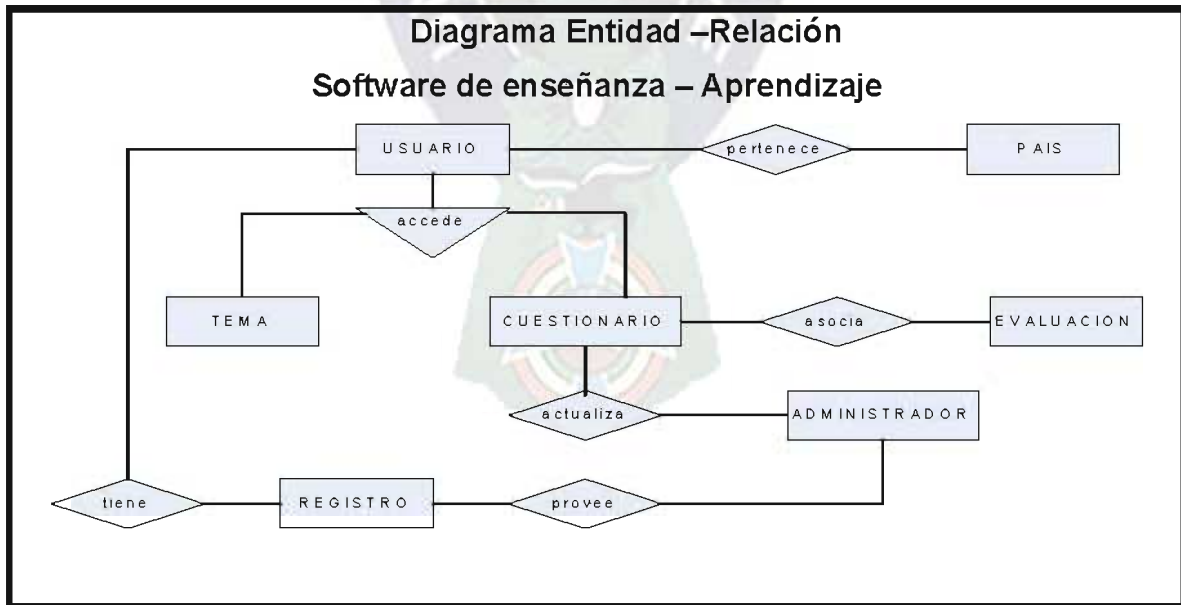
Los demás diagramas de transición de estados se encuentran en Anexo C.

3.2.7. Diseño conceptual

✓ Modelo conceptual

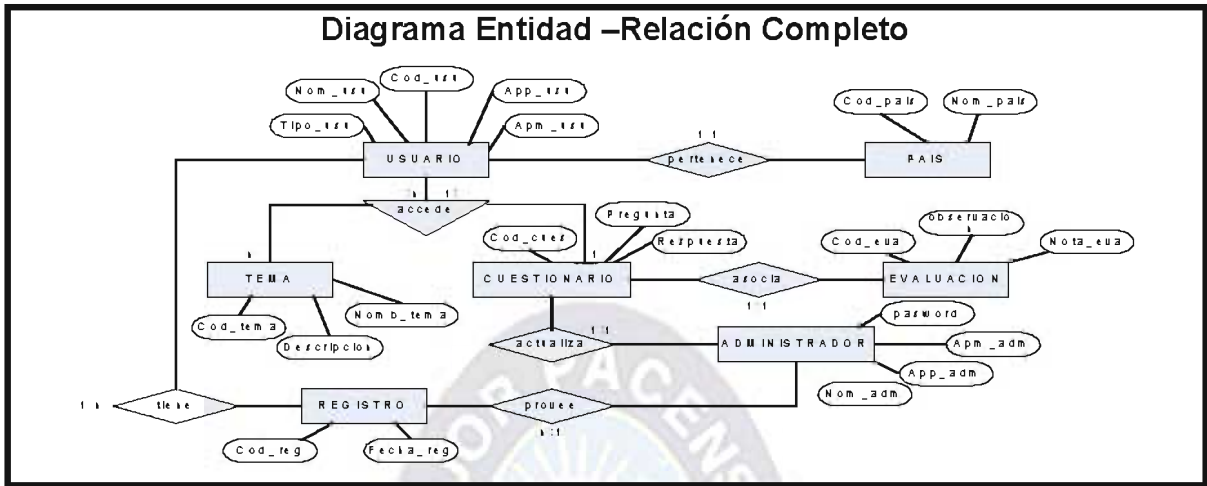
El diagrama entidad relación DER o E-R, es un modelo conceptual del sistema de Enseñanza-Aprendizaje, este análisis permite identificar a los datos necesarios y útiles al sistema. (ver Cáp. II, 2.9), (Ver Figura 3.15., figura 3.16.)

Figura: 3.15.: Diagrama Entidad Relación Preliminar



Fuente: [Elaboración propia]

Figura: 3.16.: Diagrama Entidad Relación completo



Fuente: [Elaboración propia]

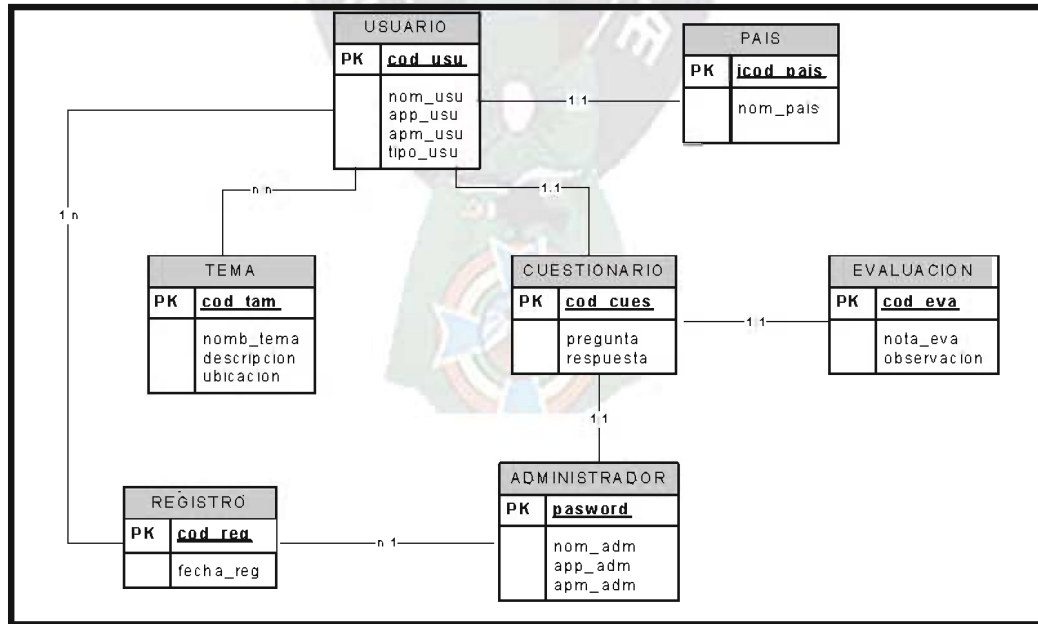
3.4. DISEÑO

En la siguiente etapa se presenta un prototipo de lo que viene a ser el software educativo, mostrando la representación de interfaces del software y otros.

3.3.4. Modelado de la base de datos

El modelo de datos simplemente es la representación del modelo relacional, compuesta por todas las clases de la base de datos. Ver figura 3.17.

Figura: 3.17.: Diagrama de base de datos



Fuente: [Elaboración propia]

3.3.5. Diccionario de datos

Son características lógicas de los sitios donde se almacenan datos del sistema incluyendo lo siguiente: los nombres, descripción, alias, comentarios, organización y por ultimo identificar los procesos donde se emplean estos datos. Incluye la descripción de todos los datos utilizados en el sistema, a continuación se realiza el detalle de cada una de ellas utilizando la debida notación descrita anteriormente. (ver Cáp., 2.9.)

➤ Entidad USUARIO

Para una mejor comprensión del diccionario de datos de usuario (ver Figura: 3.18.)

USUARIO= {Usuario}

Usuario = *Persona que ingresa al software educativo *

@Cod_usu+Nom_usu+App_usu+Apm_usu+Tipo_usu.

Cod_usu = *código que identifica de manera única al usuario*

15{digito}15

Nom_usu= *se coloca el nombre del usuario*

20{digito}20

App_usu= *se coloca el apellido paterno del usuario*

20{digito}20

Apm_usu= * se coloca el apellido materno del usuario *

20{digito}20

Tipo_usu.= * persona que hace uso del software, estudiante, profesor, etc*

15{digito}15

Figura: 3.18.: diccionario de datos tabla usuario

Entidad: USUARIO					
Descripción: Entidad que contiene información del usuario.					
Nro.	Campo	Descripción	Long	Tipo	Observación
1	<i>Cod_usu</i>	<i>Número de identificación único del usuario</i>	15	<i>Alfanumérico</i>	<i>Llave primaria</i>
2	<i>Nom_usu</i>	<i>Nombre del usuario</i>	20	<i>texto</i>	
3	<i>App_usu</i>	<i>Apellido paterno del usuario</i>	20	<i>texto</i>	
4	<i>Apm_usu</i>	<i>Apellido materno del usuario</i>	20	<i>Texto</i>	
5	<i>Tipo_usu</i>	<i>Tipo de usuario(alumno-profesor y administrador)</i>	15	<i>texto</i>	

Fuente: [Elaboración propia]

➤ Entidad PAÍS

Para una mejor comprensión del diccionario de datos de país (ver Figura: 3.19.)

PAÍS = {País}

País = *Contiene la información del país al cual pertenece el usuario*

@Cod_país+Nom_país

Cod_país= * código que identifica de manera única al país *

15{digito}15

Nom_país= *se selecciona el nombre del país al cual pertenece el usuario*

25{digito}25

Figura: 3.19.: diccionario de datos tabla país

Entidad: PAÍS					
Descripción: Entidad que contiene información del país al cual pertenece el usuario.					
Nro.	Campo	Descripción	Long	Tipo	Observación
1	Cod_pais	Número de identificación único del país	15	Alfanumérico	Llave primaria
2	Nom_pais	Nombre del país	25	texto	

Fuente: [Elaboración propia]

➤ Entidad Registro

Para una mejor comprensión del diccionario de datos de registro (ver Figura: 3.20.)

REGISTRO = {Registro}

Registro = *contiene la información que se registro del usuario*

@Cod_reg+Fecha_reg

Cod_reg = * código que identifica de manera única al registro de usuario *

15{digito}15

Fecha_reg = *se registra la fecha en la cual el usuario ingreso y se registro*

20{digito}20

Figura: 3.20.: diccionario de datos tabla registro

Entidad: REGISTRO					
Descripción: Entidad que contiene información registrada del usuario.					
Nro.	Campo	Descripción	Long	Tipo	Observación
1	Cod_reg	Número de registro único	15	Alfanumérico	Llave primaria
2	Fecha_reg	Fecha actual de registro	20	Alfanumérico	

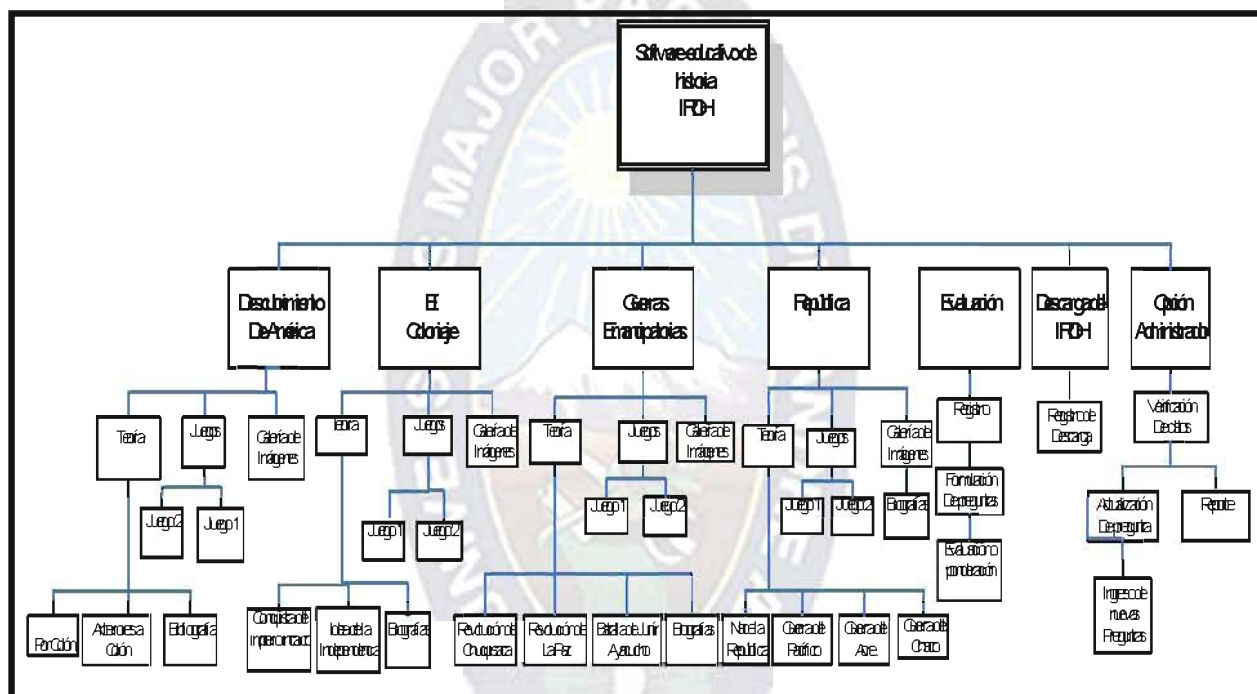
Fuente: [Elaboración propia]

Los demás diccionario de datos y sus figuras se encuentran en Anexo D.

3.3.6. Diseño modular

Define la relación entre los principales elementos estructurales del software. Se obtiene a partir del modelo de análisis y de la interacción de los subsistemas definidos en esta etapa. El objetivo es desarrollar una estructura modular y representar las relaciones entre los módulos (Ver Figura 3.21).

Figura: 3.21.: Diseño modular



Fuente: [Elaboración propia]

3.3.4. Diseño del Guión multimedia educativo

Para el guión y descripción de los contenidos que muestra el software educativo "La informática como recurso didáctico en historia", se utiliza el guión multimedia educativo que es un soporte informático y que usa una estructura diferente, para una mejor organización en columnas para imagen, sonido, texto y acciones (o interacciones). En cada una de ellas se debe de identificar el recurso digital (en forma de fichero informático), así como los resultados de determinadas acciones sobre zonas específicas de cada pantalla que se muestra en el software. (Ver Cáp. II, 2.9). A continuación se detallan cada uno de los ficheros que contiene el software:

a. Aplicación del guión multimedia educativo

- En la tabla 3.4 se describe el guión multimedia del menú principal del software donde se describe las imágenes, sonido, texto y acciones, que se utilizan para elaborar el menú principal.

Tabla 3.4: Guión multimedia del menú principal

Pantalla: Menú Principal	
Imagen	Azul.jpg: Fondo de la pantalla principal Colon.jpg: Cristóbal Colón Imperio.jpg: Atahualpa en su trono Guerra.jpg: Batalla de Junín Mapa.jpg: mapa de Bolivia antes de las guerras Niño.jpg: niño estudiando Ima.gif: imagen de descarga Cuaderno.jpg: libro en los botones
Sonido	Fonditomusi.Mp3: fondo musical o sonido a ambiente
Texto	Nombre de los temas
Acciones	Opción 1 Botón imagen1: rol (el ratón presiona una de las imágenes y presiona -Clic - ingresa al contenido de Descubrimiento de América Botón imagen2: rol (el ratón presiona una de las imágenes y presiona -Clic - ingresa al contenido de coloniaje y de la misma forma funcionan los demás botones imagen hasta la opción 6. Opción 2 Botón 1: rol (El ratón pasa por encima sin pulsar clic)-despliega introducción el cual contiene acerca de, requisitos del sistema y administrador Clic -avanza al botón elegido. De la misma manera funcionan los demás hasta la opción 6.

Fuente: [Elaboración Propia]

- En el guión multimedia educativo del tema descubrimiento de América, donde se describe brevemente las imágenes, sonido, texto y acciones que se realizan en la pantalla del contenido del tema, para que se tenga una visión de lo que se presentará en la interfaz del software educativo. Ver tabla 3.5

Tabla 3.5: Guión multimedia del Descubrimiento de América

Pantalla: Menú Principal	
Imagen	<p>Azul.jpg: Fondo de la pantalla principal</p> <p>mundo.gif: planeta tierra en movimiento</p> <p>cas.jpg: forma de casa para el botón de ir al menú principal</p> <p>salir.jpg: una persona caminando</p> <p>barcos.jpg: carabelas de Cristóbal Colón</p> <p>isla.jpg: isla de Puerto de Palos</p>
Sonido	<p>Des1.Mp3: Relato de la teoría de descubrimiento de América</p> <p>Des2. Mp3: Relato de descubridores de América anteriores a Colón</p> <p>Des3. Mp3: Relato de digrafía de Cristóbal Colón</p> <p>Desay1. Mp3: Relato de la teoría de descubrimiento de América en aymará</p> <p>Desay2. Mp3: Relato de descubridores de América anteriores a Colón aymará</p>
Texto	<ul style="list-style-type: none"> -Descubrimiento de América por Cristóbal Colón -Descubrimiento de América anteriores a Colon -Biografía de Colón -Curiosidades de la historia -Descubrimiento de América por Cristóbal Colón en aymará -Descubrimiento de América anteriores a Colon en aymará
Acciones	<p>Botón 1: rol (El ratón pasa por encima sin pulsar clic)-despliega contenido de teoría Clic-avanza a la opción elegida.</p> <p>Botón 2: rol (El ratón pasa por encima sin pulsar clic)-despliega actividades propuestas Clic-avanza a la opción elegida.</p> <p>Botón 3: rol (El ratón pasa por encima sin pulsar clic)-despliega galería de imágenes Clic-avanza a la opción elegida.</p>

Fuente: [Elaboración Propia]

- En la tabla 3.6 se muestra el guión multimedia de las actividades del tema Descubrimiento de América donde se describen las imágenes que son utilizadas para encontrar.

Tabla 3.6: Guión multimedia de actividades de Descubrimiento de América

Pantalla: Menú Principal	
Imagen	<p>plo.jpg: Fondo plomo</p> <p>manos.gif: brazos y manos con movimiento aplaudiendo</p> <p>hom.jpg: persona colgada</p> <p>soporte.jpg: partes de tablas</p>
Sonido	<p>Son1.Mp3: sonido ambiente de acuerdo a las respuestas</p> <p>Son2. Mp3: sonido de aplausos</p>
Texto	<p>-Título: Actividad 1</p> <p>-Instrucción: adivinar los nombres de los descubridores anteriores a Colón</p> <p>-Mensaje: lo siento la palabra era... correcto, esa es la palabra</p>
Acciones	<p>Botón 1: rol (El ratón pasa por encima sin pulsar clic)-despliega actividades propuestas Clic-avanza a la opción elegida.</p> <p>Botón 2: rol (El ratón pasa por encima sin pulsar clic)- Clic-opción jugar, clic opción salir.</p> <p>Botón 3: rol (con el teclado introduce las letras que se creen correctas)</p>

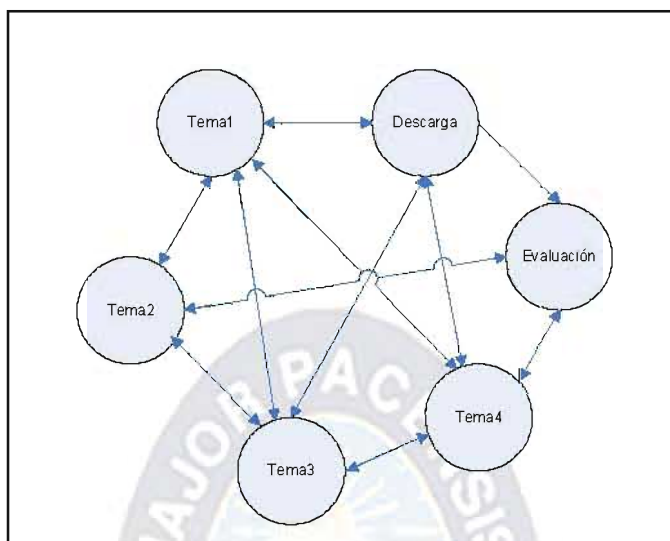
Fuente: [Elaboración Propia]

b. Estructura de la aplicación

El modelo llamado hipermmedia, esta estructura es una organización en la que en apariencia no existe un itinerario de navegación predefinido por lo tanto permite el máximo grado de flexibilidad al usuario en la navegación.

En la figura 3.22 se puede observar que de cualquier suceso se puede ir a cualquier otro en cualquier momento que el usuario lo requiera.

Figura 3.22: Estructura de la Aplicación



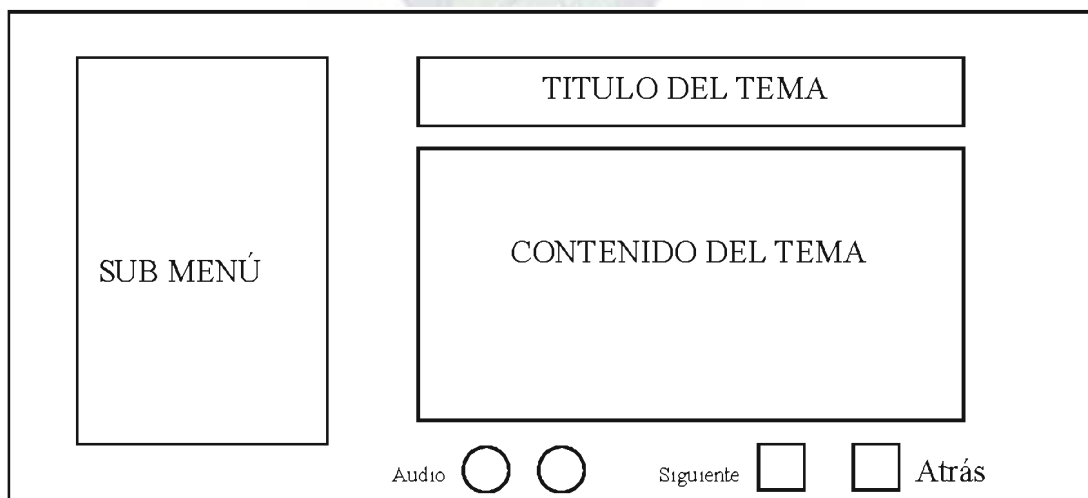
Fuente: [Elaboración Propia]

c. Story Boards en el guión multimedia

En el tema se aplicara el nodo exhaustivo ya que esta es la zona más sensible del software, porque en esta pantalla se ubican botones que pulsar o pasar por encima del botón, o bien realizar otra acción.

- **Grafo exhaustivo:** nodo tema, donde se muestra el story boards del nodo se encuentra el tema, la ubicación de todas las imágenes, texto, submenús y botones y acciones que realizan cada una de ellas. Ver figura 3.23

Figura 3.23: Story board del nodo tema



Fuente: [Elaboración Propia]

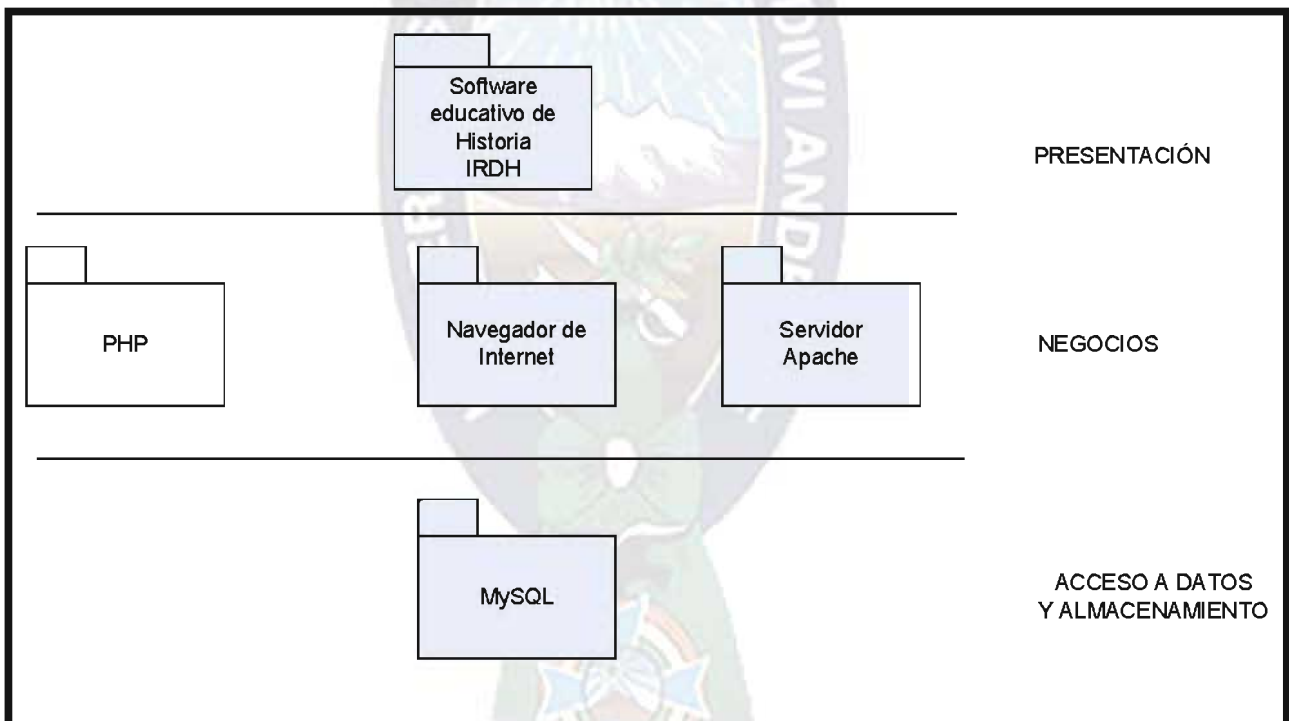
3.3.5. Diseño arquitectónico

El diseño arquitectónico del sistema nos describe las relaciones existentes entre los subsistemas y componentes. En el diseño del software educativo se toma en cuenta la arquitectura física y lógica.

a. Diseño arquitectónico lógico

Esta arquitectura trata la funcionalidad del sistema, asignando funciones a diferentes partes del sistema. La arquitectura está basada en el modelo de “tres capas”, una capa de presentación o interfaz, una capa lógica de negocios y una capa de almacenamiento y acceso de datos. Ver Figura 3.24.

Figura 3.24: Arquitectura Lógica



Fuente: [Elaboración propia]

b. Diseño arquitectónico físico

La arquitectura física describe al sistema, en términos de software y hardware.

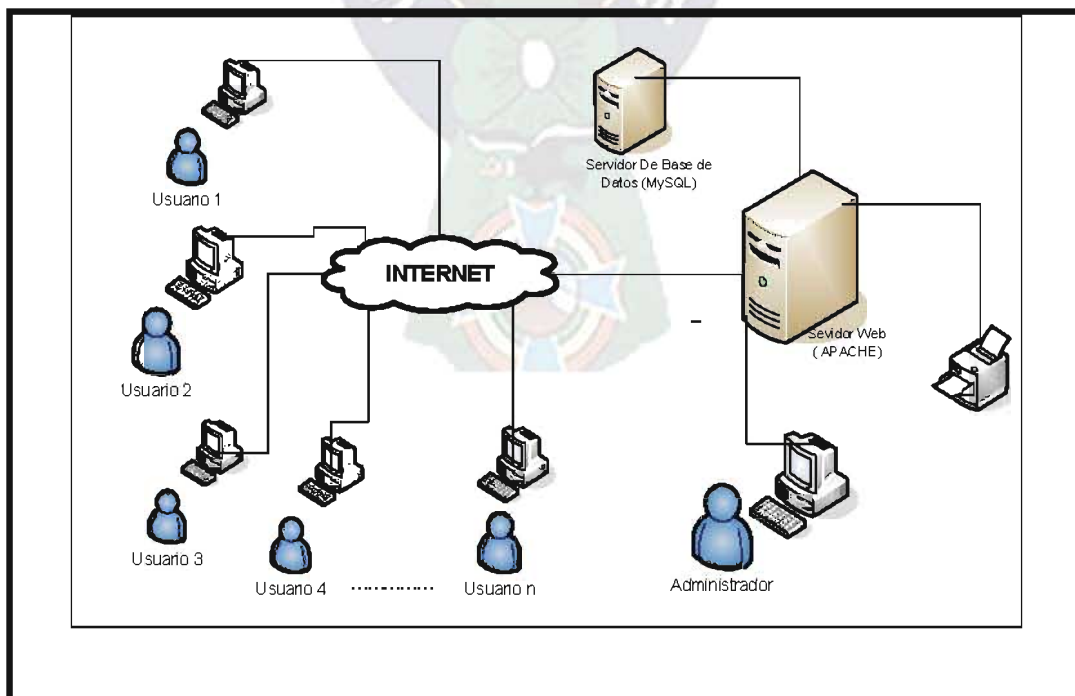
- **Comunicaciones:** Protocolo de comunicaciones TCP/IP

➤ **Servidores:** El servidor donde se está instalando el sistema cuenta con las siguientes características:

- Pentium III.
- Dos Procesadores Xeon de 2.00 GHZ.
- Memoria RAM de 4 GB.
- 1X4 Disco SCSI 143.8 GB.
- 2 Switch CISCO Catalyst 2950 de 24 puertos.
- 1 Habs
- Lector de CD-ROM .
- Monitor 15".
- Tarjeta de video de 128 Mb.
- Tarjeta de sonido.

SOFTWARE: El proyecto de software educativo se ejecuta bajo la plataforma del sistema operativo Windows 2000/Me/XP/2003.

Figura 3.25: Arquitectura Física



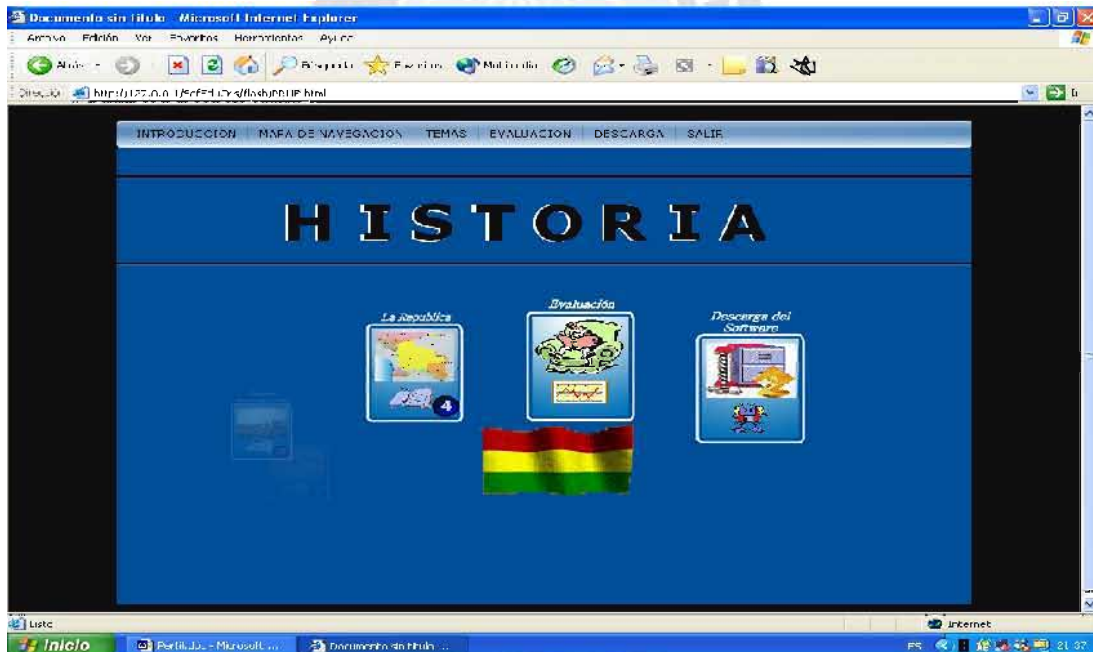
Fuente: [Elaboración propia]

3.3.6. Diseño de la interfaz

La interfaz de usuario, es un conjunto de elementos de hardware y software que presentan información al usuario y le permite interactuar con el sistema por medio de las pantallas.

- La figura 3.26 muestra la pantalla del menú principal. La pantalla permite elegir al usuario, el tema que desea aprender, en la parte superior de la pantalla se puede observar que tiene un menú de selección completo del contenido del software educativo, la parte inferior de la pantalla contiene los temas que le interesa al estudiante más específicamente, las imágenes que se muestran son botones de ingreso a cada contenido de tema.

Figura 3.26: Pantalla Principal –Software Educativo



Fuente: [Elaboración propia]

- La pantalla nos muestra el contenido de cada tema elegido, en éste caso Guerra Emancipatoria, como se puede observar el listado de la parte Derecha es un sub. menú el cual permite ingresar a las diferentes opciones del tema elegido, en la parte inferior se encuentra botones los cuales permitirán al usuario elegir entre volver al menú principal o salir, esta forma se mantendrá constantemente para facilitar la navegación del usuario. Ver figura 3.27.

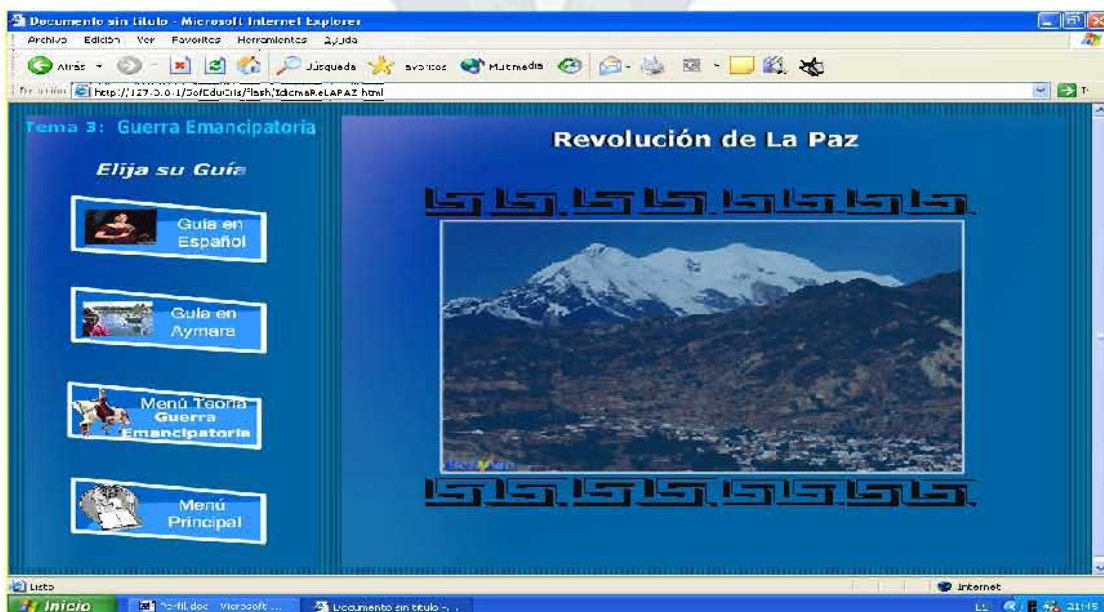
Figura 3.27: Pantalla de contenido –Software Educativo



Fuente: [Elaboración propia]

- La siguiente pantalla nos muestra la teoría del tema elegido, en éste caso Guerra Emancipatoria, en la parte izquierda se encuentra unos botones los cuales nos permiten elegir el idioma en el cual se quiere navegar, el software educativo cuenta con dos idiomas español y aymará . Ver figura 3.28.

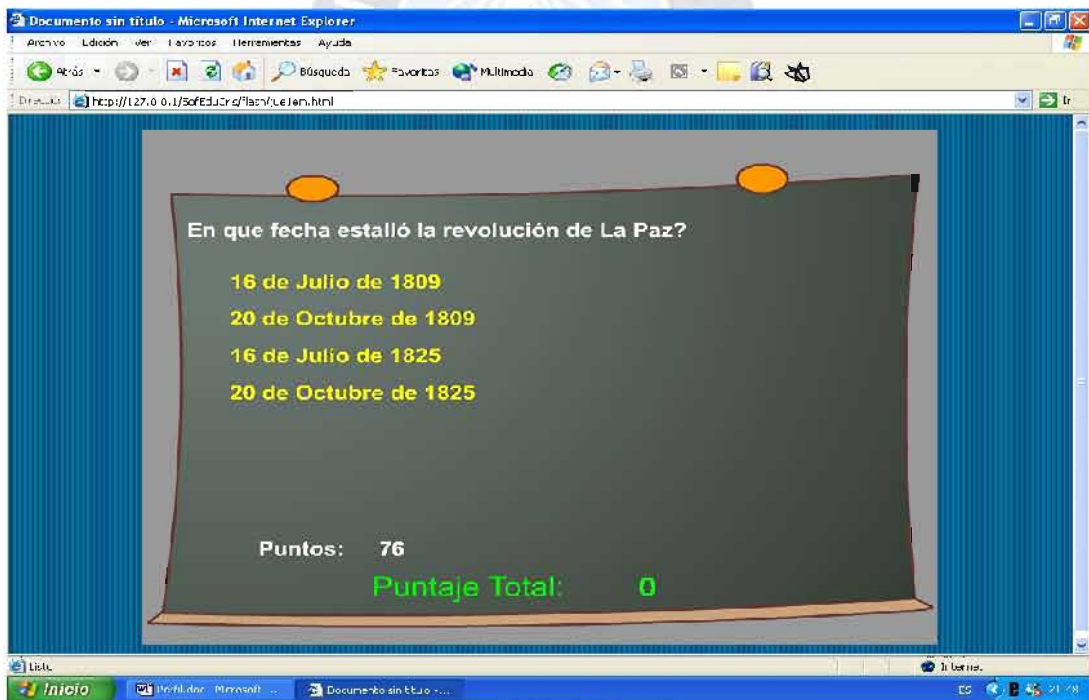
Figura 3.28: Pantalla elección de idioma –Software Educativo



Fuente: [Elaboración propia]

- La pantalla nos muestra la actividad elegido del tema, en dicho caso Guerra Emancipatoria, en la parte inferior se va acumulando el puntaje total de acuerdo a la respuesta correcta contestada por el usuario, el puntaje va de acuerdo al tiempo en que el usuario responda, de está manera se desarrolla en el alumno la capacidad cognitiva. Y así como esta actividad en éste tema hay otros diferentes en cada tema. Ver figura 3.29.

Figura 3.29: Pantalla de actividades –Software Educativo



Fuente: [Elaboración propia]

- La pantalla muestra Galería de imágenes del tema elegido, en dicho caso Guerra Emancipatoria, en el momento de elegir una imagen está se presenta en mayor tamaño y con un pequeño resumen del tema o lo mas importante que haga referencia a la imagen. Ver figura 3.30.

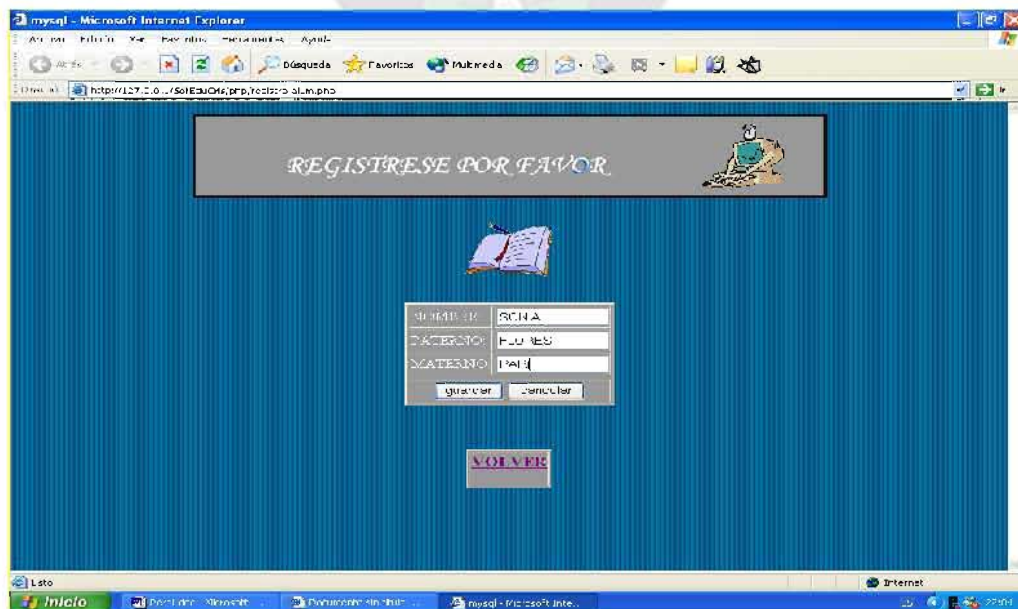
Figura 3.30: Pantalla de Galería de imágenes –Software Educativo



Fuente: [Elaboración propia]

- La pantalla permite el ingreso a la presentación de formulación de preguntas, se pide que se registre el usuario para la evaluación. Ver figura 3.31.

Figura 3.31: Pantalla registro de evaluación –Software Educativo



Fuente: [Elaboración propia]

- Una vez que se registro el usuario para la opción de evaluación la siguiente pantalla que se muestra es la de formulación de preguntas, donde se tiene 10 preguntas de los diferentes temas abarcados en el software educativo, en la parte inferior hay un botón el cual es calificar. Ver figura 3.32.

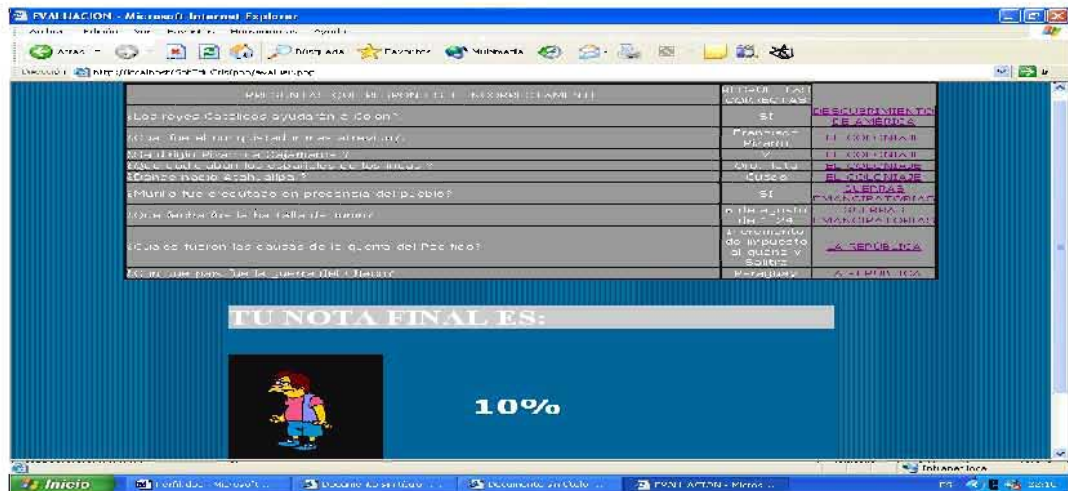
Figura 3.32: Pantalla formulación de preguntas –Software Educativo



Fuente: [Elaboración propia]

- Luego de responder las preguntas y presionar el botón “Calificar”, se visualiza a la pantalla de la figura 3.33, donde se tiene la nota final de evaluación, además de las preguntas que se contesto de manera incorrecta, respuestas correctas y el index para que pueda él usuario volver a revisar el tema que respondió incorrectamente.

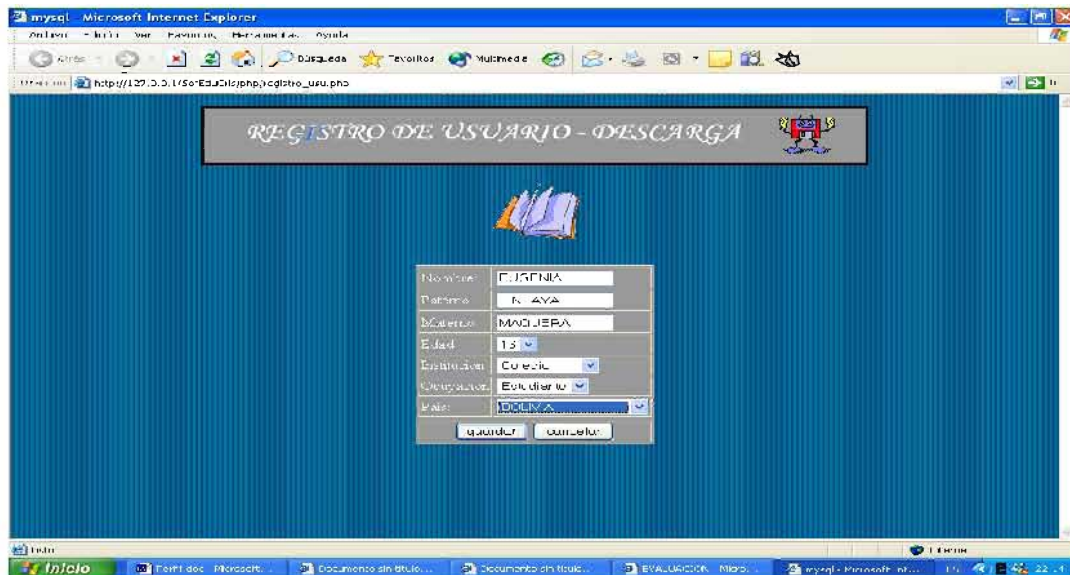
Figura 3.33: Pantalla de calificación de evaluación –Software Educativo



Fuente: [Elaboración propia]

- La siguiente pantalla es de la opción **Descarga** la pantalla que se tiene en la figura 3.34, donde el usuario puede guardar el software en un dispositivo de almacenamiento, después de registrar sus datos.

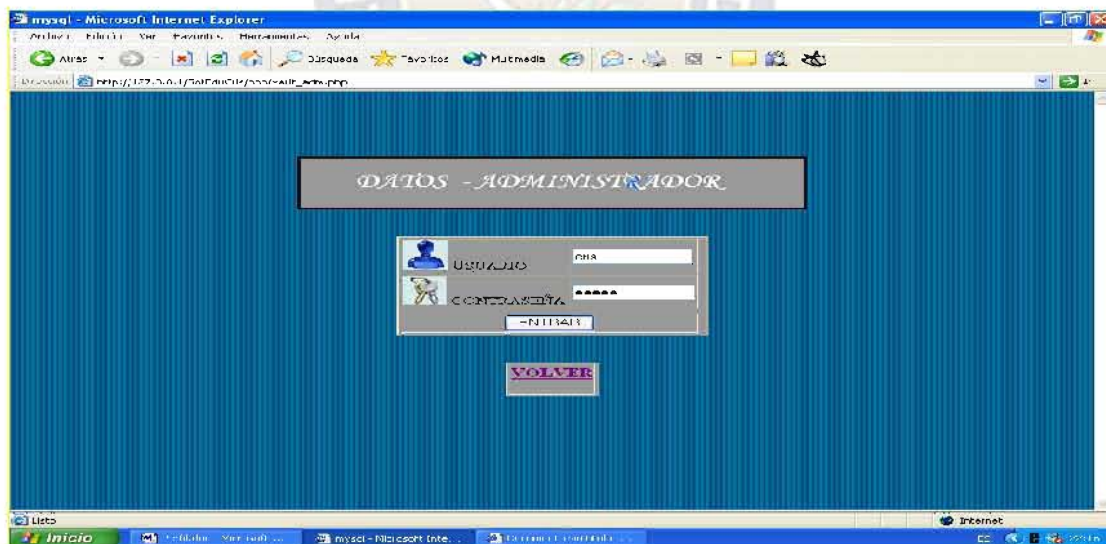
Figura 3.34: Pantalla para la descarga del software –Software Educativo



Fuente: [Elaboración propia]

- La pantalla es si elige la opción de introducción, la cual tiene la opción de **Administrador**, accedemos donde se realiza el proceso de autenticación del administrador mediante su Login y Password., como se muestra en la figura 3.35

Figura 3.35: Pantalla de autenticación de administrador – Software Educativo



Fuente: [Elaboración propia]

- Pantalla del administrador; el administrador tiene dos opciones para elegir, si elige la opción **Actualización**, podrá actualizar las preguntas de evaluación, es decir adicionar, modificar y eliminar, como se muestra en la figura 3.36.

Figura 3.36: Pantalla de opciones de administrador – Software Educativo



Fuente: [Elaboración propia]

- Si se elige la opción de consulta de registro, muestra la pantalla que tiene el registro de todas las personas que descargaron el software. figura 3.37.

Figura 3.37: Pantalla De Registro de Descarga – Software Educativo



Fuente: [Elaboración propia]

3.4. DESARROLLO

Para el desarrollo del software Educativo, se emplearon recursos lógicos y recursos físicos los cuales se detallaran a continuación.

3.4.1. Recursos lógicos

Los recursos lógicos constan de todos los medios que se utilizó para la programación e implantación del software educativo

- ✓ Lenguaje de programación Web PHP versión 4.3.10
- ✓ Servidor de base de datos Mysql 4.1.9
- ✓ Servidor de aplicaciones web Apache 1.3.33
- ✓ Lenguaje para páginas web HTML
- ✓ Software de diseño multimedia Macromedia Flash 8.0
- ✓ Código Java Scrip
- ✓ Software para diseño de páginas web Dreamweaver 8.0
- ✓ Graficador Photoshop CS1
- ✓ Software de edición de sonido Mini MP3

3.4.2. Recursos Físicos

Para el desarrollo del software educativo, se hizo uso de los siguientes recursos computacionales:

- ✓ PC P-4 de 1.8 Mhtz
- ✓ Memoria RAM de 256Mb
- ✓ Disco Duro de 40Gb
- ✓ Lector de CD-ROM
- ✓ Tarjeta de Video 128 Mb
- ✓ Tarjeta de sonido
- ✓ Teclado
- ✓ Mouse
- ✓ Parlantes
- ✓ Micrófono

3.5. PRUEBA PILOTO

El proceso se centra en la verificación de las sentencias del sistema es decir entradas salidas para hallar la complejidad lógica del programa (ver Cáp. II, 2.8.2).

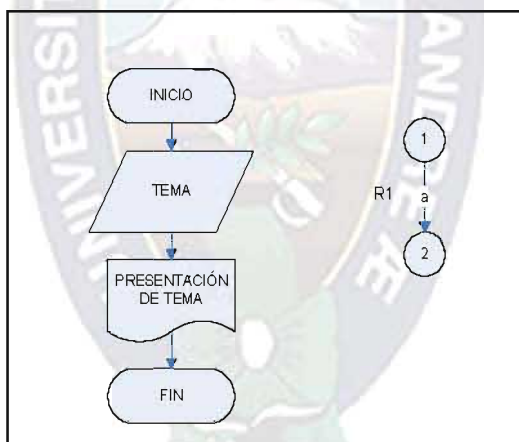
3.5.1. Pruebas de caja blanca

La prueba de caja blanca se puede realizar mediante pseudocódigo o procesos DFD, en este caso se utilizará los procesos DFD; para este fin utilizaremos pruebas del camino básico, basados en la notación de grafos de flujo, el cual nos ayudara a calcular la complejidad ciclomática del software.(Ver Cáp. II, 2.12.1)

a. Contenido de temas

- ✓ Primer paso convertir los procesos en diagrama de flujos, luego realizar la notación de grafos de flujo factorizado. (Ver figura 3.38.)

Figura 3.38: Grafo de contenido de tema



Fuente: [Elaboración propia]

- ✓ Segundo paso calcular los siguientes datos:
 1. El número de nodos $N = 2$
 2. El número de aristas $A = 1$
 3. El número de regiones $R = 1$
 4. El número de nodos predicados $NP = 0$
- ✓ Tercer paso es hallar la complejidad ciclomática, el cual se puede obtener de tres maneras pero con el mismo resultado.
 1. $V(G) = \# \text{ de regiones} = 1$

2. $V(G) = A - N + 2 = 1 - 2 + 2 = 1$

3. $V(G) = NP + 1 = 0 + 1 = 1$

La complejidad ciclomática es 1, esto significa que existe un camino independiente para la solicitud de contenido de tema o que al menos una vez se ejecute este módulo.

- ✓ Hallar el número de caminos independientes

$C1(a) = 1 - 2$

➤ **Caso de prueba de camino C1(a)**

1. Valor (tema = Descubrimiento de América)

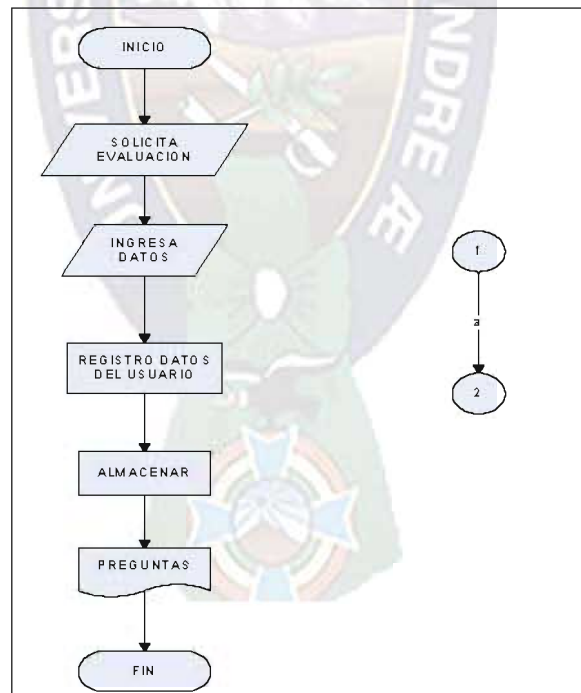
Elección de contenido de temas.

2. Muestra contenido de Descubrimiento de América.

b. **Solicitud de examen práctico**

- ✓ Primer paso convertir los procesos en diagrama de flujos, luego realizar la notación de grafos de flujo factorizado. (Ver figura 3.39.)

Figura 3.39: Grafo de solicitud de examen práctico



Fuente: [Elaboración propia]

- ✓ Segundo paso calcular los siguientes datos:

1. El número de nodos $N = 2$

2. El número de aristas $A = 1$

3. El número de regiones $R = 1$
 4. El número de nodos predicados $NP = 0$
- ✓ Tercer paso es hallar la complejidad ciclomática, el cual se puede obtener de tres maneras pero con el mismo resultado.
1. $V(G) = \# \text{ de regiones} = 1$
 2. $V(G) = A - N + 2 = 1 - 2 + 2 = 1$
 3. $V(G) = NP + 1 = 0 + 1 = 1$
- La complejidad ciclomática es 1, esto significa que existe un camino independiente para la solicitud de exámen práctico o que al menos una vez se ejecute el módulo.
- ✓ Hallar el número de caminos independientes
- $$C1(b) = 1 - 2$$

➤ **Caso de prueba de camino C1 (b)**

1. Valor (Nombre = Sonia, Paterno = "Flores", Materno = "Parí")

Entrada válida

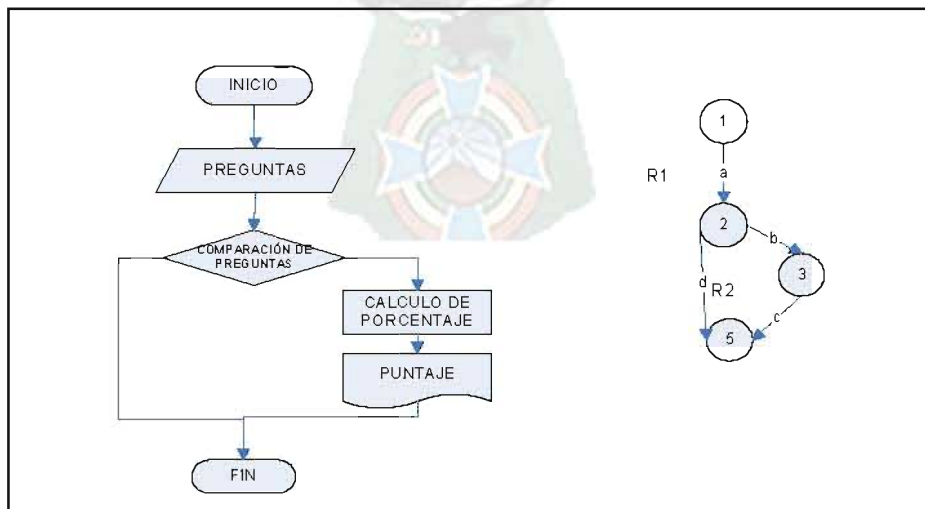
2. Muestra formulario de preguntas

Resultados esperados.

c. Evaluación

- ✓ Primer paso convertir los procesos en diagrama de flujos, luego realizar la notación de grafos de flujo factorizado. (Ver figura 3.40.)

Figura 3.40: Grafo de Evaluación



Fuente: [Elaboración propia]

- ✓ Segundo paso calcular los siguientes datos:
 1. El número de nodos $N = 4$
 2. El número de aristas $A = 4$
 3. El número de regiones $R = 2$
 4. El número de nodos predicados $NP = 1$
- ✓ Tercer paso es hallar la complejidad ciclomática, el cual se puede obtener de tres maneras pero con el mismo resultado.
 1. $V(G) = \# \text{ de regiones} = 2$
 2. $V(G) = A - N + 2 = 4 - 4 + 2 = 2$
 3. $V(G) = NP + 1 = 1 + 1 = 2$

La complejidad ciclomática es 2, esto significa que existen dos caminos independientes para la solicitud evaluación o que al menos dos veces se ejecute este módulo.
- ✓ Hallar el número de caminos independientes

$C1(c) = 1 - 2 - 3 - 5$

$C2(c) = 1 - 2 - 5$

➤ **Caso de prueba de camino C1(c)**

1. Valor (preguntas que fueron respondidos)

Entrada válida

2. Valor (compara las preguntas con las respuestas correctas)
3. Valor (ponderación de calificación de acuerdo a las preguntas correctas)
5. Muestra calificación obtenida.

Resultados esperados.

➤ **Caso de prueba de camino C2(c)**

1. Valor (preguntas que fueron respondidos)

Entrada válida

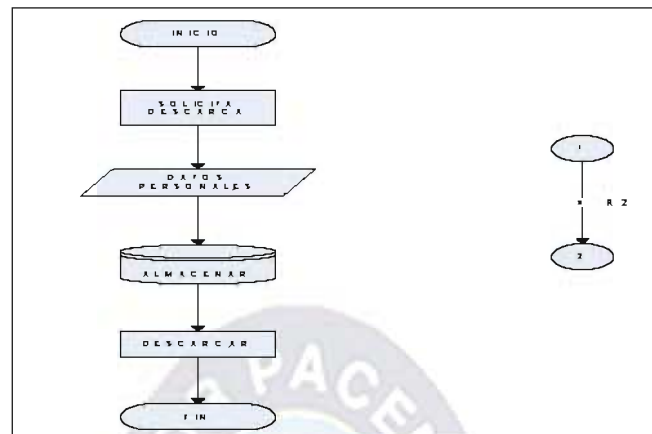
2. Valor (compara las preguntas con las respuestas correctas)
5. Valor (no respondió nada calificación 0 %)

Resultados esperados.

d. Solicitud de Descarga

- ✓ Primer paso convertir los procesos en diagrama de flujos, luego realizar la notación de grafos de flujo factorizado. (Ver figura 3.41.)

Figura 3.41: Grafo de Descarga



Fuente: [Elaboración propia]

- ✓ Segundo paso calcular los siguientes datos:
 1. El número de nodos $N = 2$
 2. El número de aristas $A = 1$
 3. El número de regiones $R = 1$
 4. El número de nodos predicados $NP = 0$

- ✓ Tercer paso es hallar la complejidad ciclomática, el cual se puede obtener de tres maneras pero con el mismo resultado.
 1. $V(G) = \# \text{ de regiones} = 1$
 2. $V(G) = A - N + 2 = 1 - 1 + 2 = 1$
 3. $V(G) = NP + 1 = 0 + 1 = 1$

La complejidad ciclomática es 1, esto significa que existe un camino independiente para la solicitud de descarga o que al menos una vez se ejecute este módulo.

- ✓ Hallar el número de caminos independientes
 $C1(d) = 1 - 2$

➤ **Caso de prueba de camino $C1(d)$**

1. Valor (Nombre = "Eugenia", Paterno = "Tintaya", Materno = "Maquera", Edad= "17",
Institución = "Colegio", Ocupación = "Estudiante", País ="Bolivia")

Entrada valida

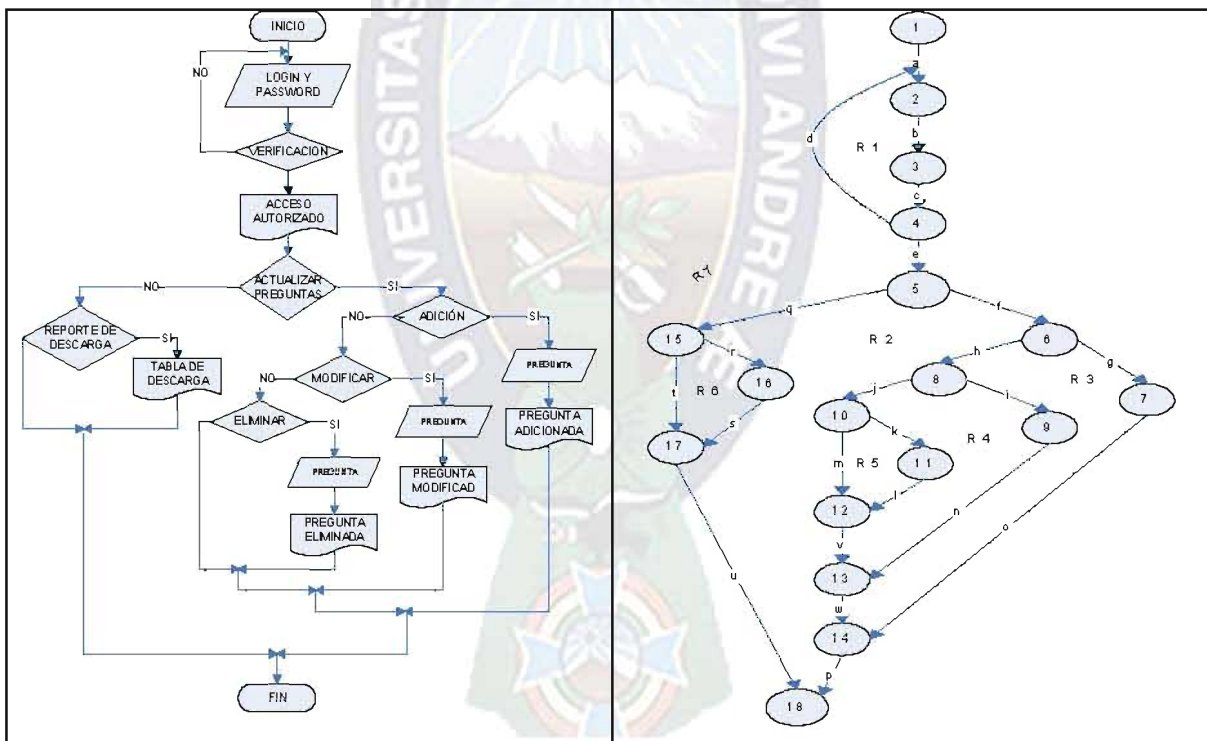
2. Descarga del Software.

Resultados esperados

e. **Administrador (Solicitud de actualización de preguntas, reportes)**

- ✓ Primer paso convertir los procesos en diagrama de flujos, luego realizar la notación de grafos de flujo factorizado. (Ver figura 3.42.)

Figura 3.42: Grafo de administrador (actualización de preguntas y reportes)



Fuente: [Elaboración propia]

- ✓ Segundo paso calcular los siguientes datos:

1. El número de nodos $N = 18$
2. El número de aristas $A = 23$
3. El número de regiones $R = 7$

4. El número de nodos predicados NP = 6

- ✓ Tercer paso es hallar la complejidad ciclomática, el cual se puede obtener de tres maneras pero con el mismo resultado.

1. $V(G) = \# \text{ de regiones} = 7$

2. $V(G) = A - N + 2 = 23 - 18 + 2 = 7$

3. $V(G) = NP + 1 = 6 + 1 = 7$

La complejidad ciclomática es 7, esto significa que existen siete caminos independientes para la solicitud del administrador o que al menos siete veces se ejecute dicho módulo.

- ✓ Hallar el número de caminos independientes

C1 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 14 - 18

C2 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 9 - 13 - 14 - 18

C3 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 18

C4 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 10 - 12 - 13 - 14 - 18

C5 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 18 - 16 - 17 - 18

C6 = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 18 - 17 - 18

C7 = 1 - 2 - 3 - 4 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 14 - 18

➤ **Caso de prueba de camino C1**

1. Valor (Usuario = "Cris", Contraseña = "percy")

Entrada valida donde los datos del administrador ya existen

2. Actualiza preguntas (adición, eliminación, modificación)

Resultados esperados

3. Reportes de descarga

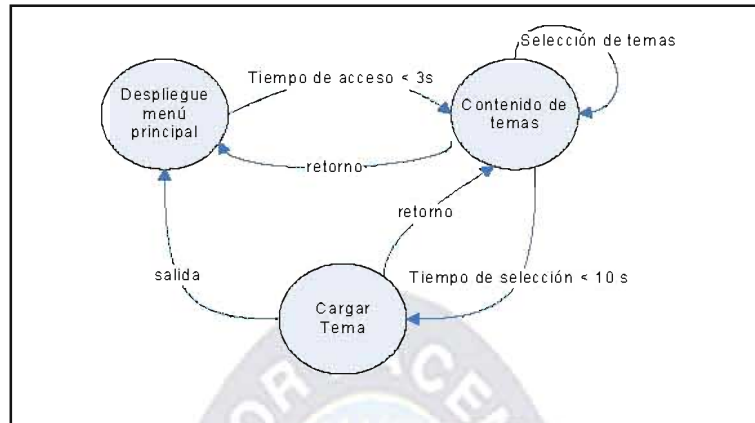
Resultados esperados

3.5.2. Pruebas de caja negra

En el proyecto se utiliza el método de prueba basado en grafos, donde el primer paso es entender los objetos que se modelan en el software, las relaciones que conectan a estos objetos.

CASO DE PRUEBA 1: El usuario quiere acceder a uno de los temas del software educativo.
(Ver figura 3.43.)

Figura 3.43: Grafo de flujo de acceso a un tema seleccionado

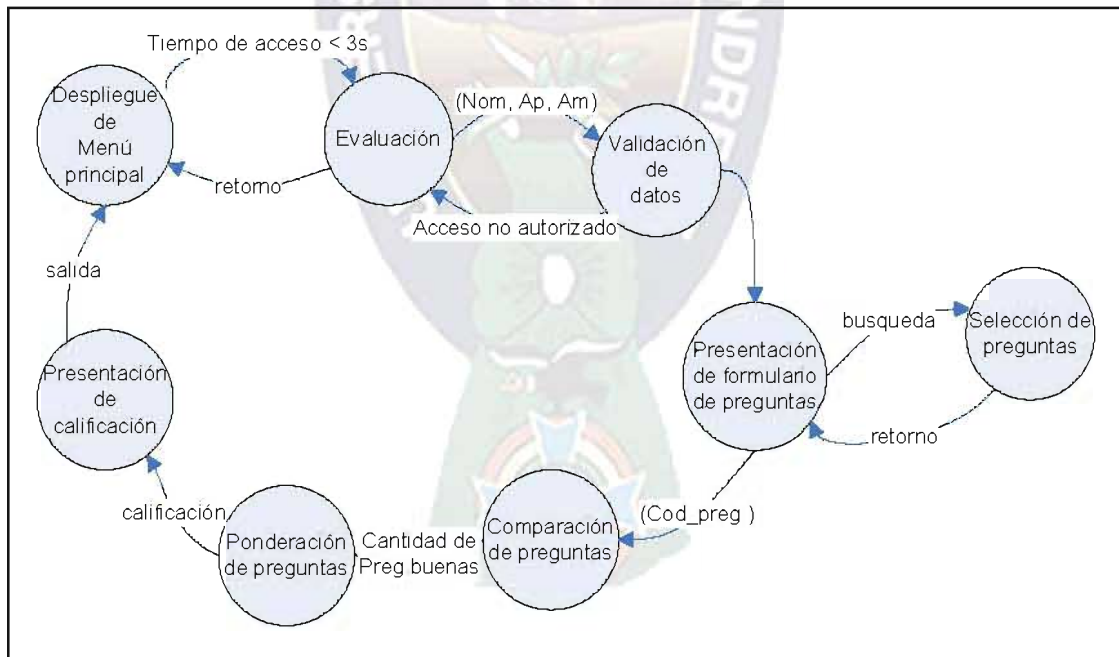


Fuente: [Elaboración propia]

CASO DE PRUEBA 2: El usuario desea evaluarse.

Se accede a la información siguiendo el flujo de grafos de la figura 3.44.

Figura 3.44: Grafo de Flujo de Evaluación

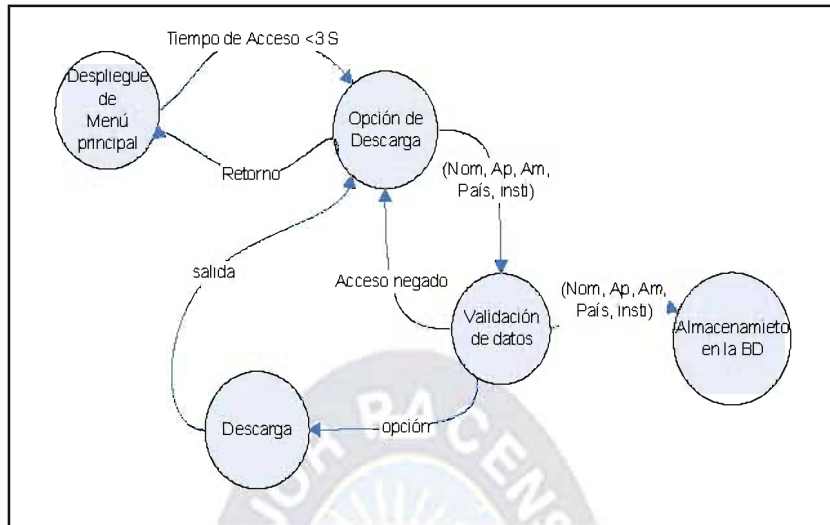


Fuente: [Elaboración propia]

CASO DE PRUEBA 3: El usuario quiere descargar el software educativo.

Se accede a la información siguiendo el flujo de grafos de la figura 3.45.

Figura 3.45: Grafo de Flujo de Descarga del software

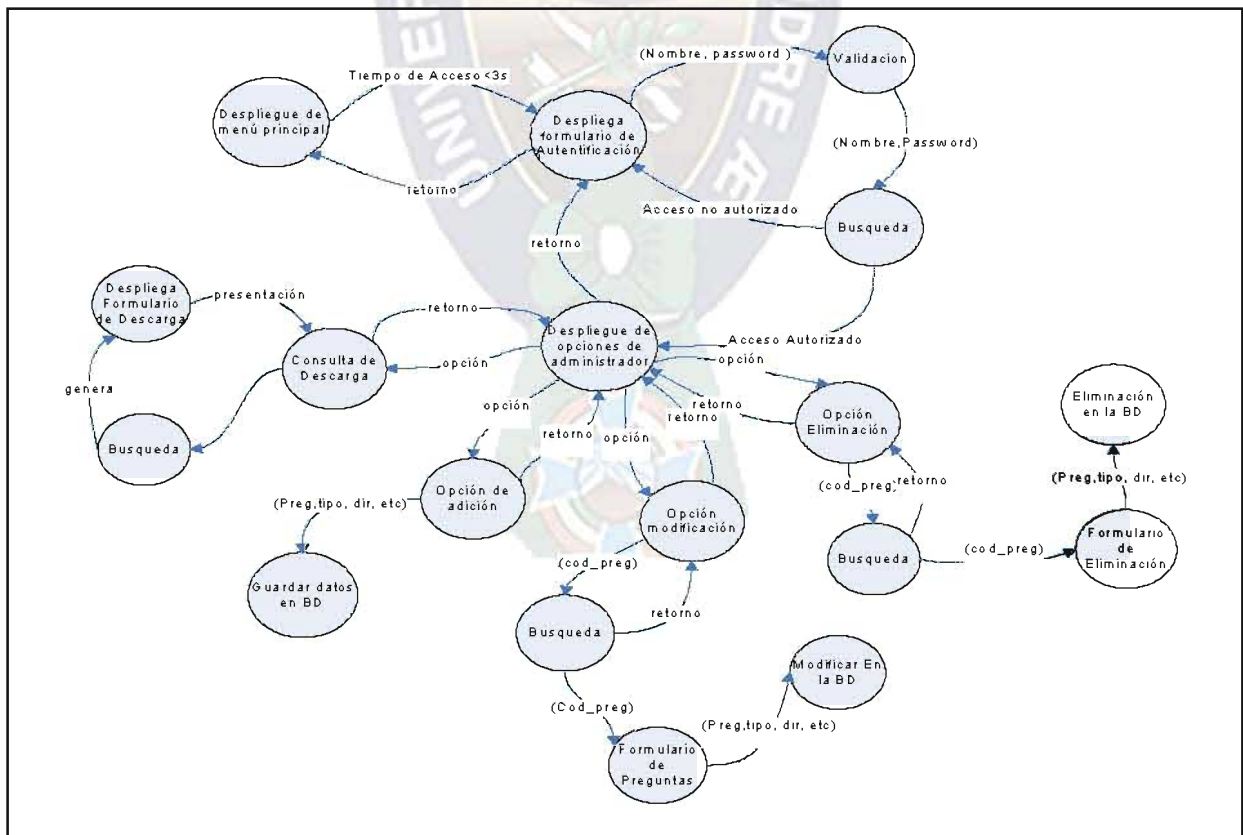


Fuente: [Elaboración propia]

CASO DE PRUEBA 4: El Administrador quiere Actualizar las preguntas de evaluación del software educativo.

Se accede a ésta información siguiendo el flujo de grafos de la figura 3.46.

Figura 3.46: Grafo de Flujo de opciones del administrador



Fuente: [Elaboración propia]

3.6. PRUEBAS DE CAMPO

La prueba de campo se realiza para verificar si el software educativo de historia “La Informática como Recurso Didáctico en Historia”, es un apoyo para el aprendizaje de la asignatura de historia, para lo cual se puso a disposición una versión concluida del software en cuanto a temas y actividades. Para realizar la prueba de campo se realizaron los siguientes pasos:

- Delimitación de la muestra de estudiantes.
- La aplicación de cuestionarios de usabilidad que incluye los siguientes factores:
 - Funcionalidad (Navegabilidad)
 - Diseño de interfaz (Colores, texto, animación)
 - Interactividad
 - Contenidos
- Tabulación de resultados
- Interpretación
- Conclusión

3.6.1. Delimitar la muestra de estudiantes

Para la muestra de la población estudiantil, se toma específicamente a estudiantes de tercero de secundaria, del Colegio Héroes del Pacífico, colegio situado en la ciudad de El Alto, población que en número exacto es de 80 estudiantes.

Tomando en cuenta el dato anterior, tenemos que la población total es $N = 80$, con la finalidad de tener un error estándar menor a 0.05, puesto que mientras más pequeño sea el error estándar más nos acercaremos a los datos originales de la población. Para hallar el tamaño de muestra óptimo, necesitamos:

$N = 80$ Tamaño poblacional

$\epsilon = 0.05$ Error estándar

$V^2 = \epsilon^2 = 0.05^2 = 0.0025$ Varianza poblacional

$s^2 = p(1-p) = 0.9(1-0.9) = 0.09$ Varianza muestral

Donde p es la probabilidad de alumnos que se presenten a la prueba (al rendimiento del uso del software y al cuestionario), en este caso se toma una probabilidad de 90%, esto quiere decir que en la mayoría de los casos el 90% de estudiantes se presentan para manejar el software y luego responder al cuestionario que se les presentará.

Ahora se calcula el tamaño de muestra sin ajustar:

$$n' = \frac{s^2}{v^2} = \frac{0.09}{0.0025} \rightarrow n' = 36 \quad \text{Tamaño de muestra sin ajustar}$$

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} = \frac{36}{1 + \frac{36}{80}} \rightarrow n = 24,8$$

n= 25 Tamaño de muestra óptimo

Entonces se tomó una muestra de 25 estudiantes de los dos paralelos de 3° de secundaria, estratificando la muestra óptima obtenida, como se indica en la tabla 3.7.

Tabla 3.7: Cálculo de la muestra estratificada

PARALELOS	POBLACIÓN	K = n/N	n
A	40	0.31	13
B	40	0.31	12
TOTAL	80		25

Fuente: [Elaboración Propia]

La fase de experimentación con el software, es un total de 25 estudiantes el cual es un grupo experimental (estudiantes que utilizan el software educativo de historia en su aprendizaje).

3.6.2. Aplicación del cuestionario de usabilidad

Para aplicar el cuestionario primero se realizó la presentación del software educativo “La Informática como Recurso Didáctico en historia”, a los estudiantes y la profesora de la asignatura de historia.

El software se presentó como una nueva herramienta educativa que colabore en la enseñanza de historia, ya que de ahora en adelante formará parte de las tecnologías educativas existentes, con el propósito fundamental de cooperar en el aprendizaje y enseñanza de los estudiantes.

Luego se hizo conocer la funcionalidad o la navegación del sistema, para que utilicen con mayor facilidad los estudiantes.

Para la adaptación y utilización del software dependió mucho de la actitud de la profesora y de los alumnos, relacionados con la materia y el grado de 3ro. de secundaria. Ya que dependía del interés que tenían de conocer y manejar el software.

La fase de experimentación tuvo un tiempo de duración de una semana, de hora y media diarias, donde se vio un tema por semana y sus actividades de cada una de ellas.

Las respuestas de los cuestionarios se realizó bajo la escala de Likert (Ver Cáp. II, 2.20) el cual nos indica realizar respuestas sencillas y cerradas para calificar un objeto, en el proyecto se toma en cuenta tres respuestas las cuales significan lo siguiente:

- SI = A una total afirmación o aceptación, en porcentaje significaría un 100%
- MEDIANAMENTE/POCO= A un intervalo medio, en porcentaje sería un 50%
- NO = A una afirmación Negativa, en porcentaje 0%.

El cuestionario que se presentó a los estudiantes y a la profesora se muestra en Anexo E.

3.6.3. Tabulación de resultados

Los resultados obtenidos del cuestionario fueron evaluados bajo los siguientes cuadros de estimación. Ver tablas

a. Funcionalidad: Ver tabla 3.8

Tabla 3.8: cuestionario de Funcionalidad

PREGUNTA	SI	MEDIANAMENTE/POCO	NO
1	15	9	1
2	17	8	0
3	13	10	2
4	12	13	0
5	20	5	0
6	15	10	0
PROMEDIO	15.3	9.2	0.5

Fuente: [Elaboración propia, basado en Likert]

b. Diseño de interfaz: Ver tabla 3.9

Tabla 3.9: Cuestionario de Diseño de interfaz

PREGUNTA	SI	MEDIANAMENTE/POCO	NO
1	24	1	0
2	13	8	4
3	13	10	2
4	10	12	3
5	20	5	0
6	17	10	1
PROMEDIO	16.2	7.7	1.7

Fuente: [Elaboración propia, basado en Likert]

c. Interactividad: Ver tabla 3.10

Tabla 3.10: Cuestionario de Interactividad

PREGUNTA	SI	MEDIANAMENTE/POCO	NO
1	20	5	0
2	15	10	0
3	25	0	0
4	20	5	0
5	18	5	2
6	17	10	1
PROMEDIO	19.2	5.8	0.5

Fuente: [Elaboración propia, basado en Likert]

- d. **Contenidos:** el cuestionario de contenido solo se le presento al profesor de la asignatura, ver tabla 3.11

Tabla 3.11: Cuestionario de contenido

PREGUNTA	0%	25%	50%	75%	100%
1					X
2				X	
3				X	
4				X	
5					X
6			X		
PROMEDIO			0.2	0.5	0.33

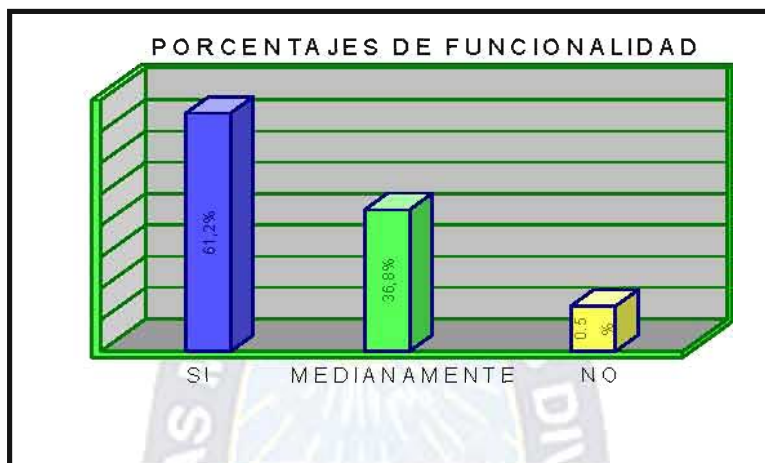
Fuente: [Elaboración propia, basado en Likert]

3.6.4. Interpretación

En esta etapa los datos hallados en el anterior punto se interpretarán en porcentajes y su significado de cada una de ellas. Ver figuras

a. **Funcionalidad:** ver figura 3.47

Figura 3.47: Gráfico de porcentaje en funcionalidad

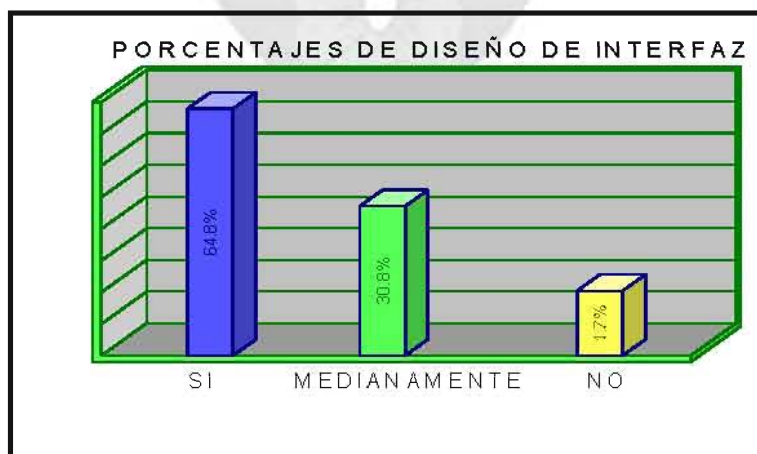


Fuente: [Elaboración propia]

Por tanto de la gráfica se puede observar que para el 61.2 % de los encuestados es aceptable en cuanto a la funcionalidad.

b. **Diseño de la Interfaz:** ver figura 3.48

Figura 3.48: Gráfico de porcentaje en diseño de la interfaz

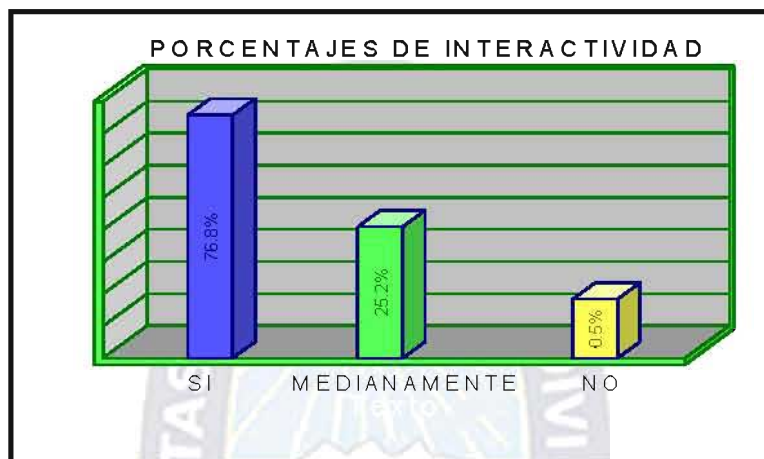


Fuente: [Elaboración propia]

De la gráfica se observa que para el 64,8% de los 100% encuestados es aceptable el diseño de la interfaz en todas sus preguntas, por tanto se deduce que la interfaz es agradable al y pertinente para el usuario final.

c. Interactividad: Ver figura 3.49

Figura 3.49: Gráfico de porcentaje en la interactividad

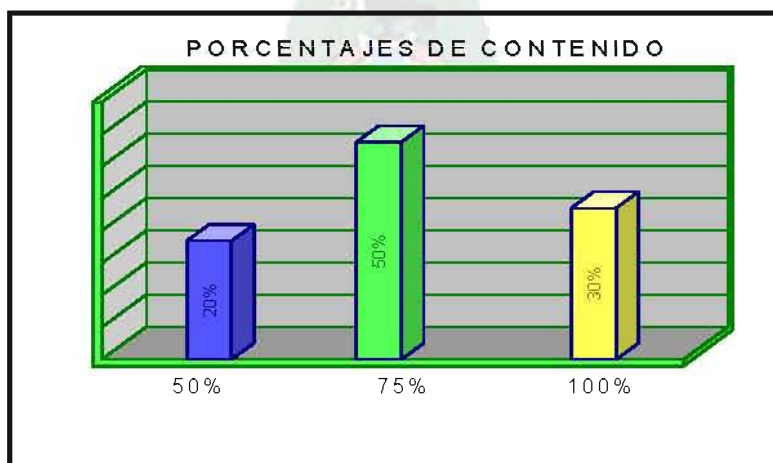


Fuente: [Elaboración propia]

De la figura se observa que para el 76,8% de los encuestados, le parece que el software es interactivo en cuanto al uso o/y navegación, uso adecuado de multimedia, es decir que el usuario está conforme con el sistema.

d. contenido: (solo el profesor), ver figura 3.50

Figura 3.50: Gráfico de porcentaje de contenido



Fuente: [Elaboración propia]

Por tanto podemos decir que en cuanto al cuestionario que lleno el profesor que el 50% en una calificación de 75% es aceptable el software como una herramienta de aprendizaje y enseñanza para el alumno.

3.7.5. Interpretación de resultado

Tomando en cuenta los resultados obtenidos del cuestionario y observando las figuras obtenidas, tanto para el alumno como para el profesor, nos lleva a afirmar que el software educativo realmente coopera con el aprendizaje del estudiante.



CAPÍTULO 4

MÉTRICAS DE CALIDAD

4.1 APLICACIÓN DE MÉTRICAS DE CALIDAD DE SOFTWARE

El concepto de métricas es el término que describe muchos y variados casos de medición. Siendo una métrica una medida estadística (no cuantitativas como en otras disciplinas, como en física), es decir son medidas indirectas, que proporcionan una indicación de la calidad del software en diferentes puntos de vista como el análisis, construcción, funcional, documentación, métodos, proceso, usuario, entre otros.

Para medir la calidad del software existen varias técnicas o/y métricas, y son aplicadas de acuerdo al sistema que se está midiendo o analizando; a continuación se presenta métricas que mas se adecuan a éste software.

4.2 USABILIDAD

La usabilidad se concentra en la facilidad de manejo, dicha de otra manera es el esfuerzo necesario para aprender, operar, los datos de entrada e interpretar las salidas (resultados) de un programa. [Pressman, R, 2002]

Con los resultados hallados en la prueba de campo que se hizo una observación completa en cuanto a la aplicación de cuestionario de usabilidad y sus diferentes puntos, podemos concluir que el software es de fácil uso y operación para una mejor comprensión (ver Cáp., 3.7.2)

4.3 FUNCIONALIDAD

Para calcular la funcionalidad del software se aplica la métrica del punto función, la cual mide la aplicación desde una perspectiva del usuario dejando de lado el código, por tanto este tipo de métrica evalúa con fiabilidad; proporcionando una medición objetiva, cuantitativa y auditable en el tamaño de la aplicación, para así poder emitir un resultado y observar el grado de calidad del software, para tal fin se debe aplicar la siguiente ecuación ver figura 4.1:

Figura 4.1 Ecuación de Punto Fución

$$PF = Cuenta_total * (0.65 + 0.01 * \sum Fi)$$

Fuente: [Pressman, R, 2002]

Donde: PF= punto función

Cuenta _ total = es la suma de:

- ✓ N° de entradas de usuario
- ✓ N° de salidas de usuario
- ✓ N° de peticiones de usuario
- ✓ N° de archivos
- ✓ N° de interfaces externas

$\Sigma (Fi)$ = Valor de ajuste de complejidad.

A continuación se empezará a calcular cada una de las variables necesarias para éste caso:

➤ **Cálculo de Cuenta_ total**

Cuenta _ total = N° de entradas de usuario + N° de salidas de usuario + N° de peticiones de usuario + N° de archivos + N° de interfaces externas

Donde:

N° de entradas de usuario = Cada una de las entradas de datos

N° de salidas de usuario = cada una de las salidas de datos

N° de peticiones de usuario = cada generación de un nuevo evento

N° de archivos = cada tabla (base de datos)

N° de interfaces externas = son interfaces, discos, copias de seguridad, transmisiones de datos.

De donde se forma lo siguiente ver tabla 4.1:

Tabla 4.1: conteo de parámetros de Punto función

Parámetros medición	Cantidad	Simple	Medio	Complejo	Total
N° de entradas de usuario	4	3	<u>4</u>	6	16
N° de salidas de usuario	3	4	<u>5</u>	7	15
N° de peticiones de usuario	150	3	<u>4</u>	6	600
N° de archivos	5	7	<u>10</u>	15	50
N° de interfaces externas	3	5	<u>7</u>	10	21
Suma total = Cuenta_ total = 702					

Fuente: [Pressman, R, 2002]

- Para calcular la complejidad del software se debe tomar en cuenta los siguientes puntos para la evaluación ver tabla 4.2:

Tabla 4.2: Tabla de evaluación

Puntos de evaluación Características que debe cumplir	Ninguna	Insignificante	Moderada	Media	Significativa	Esencial	Fi
	0	1	2	3	4	5	
1. Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación confiables.		X					0
2. Comunicación de datos					X		4
3. Función distribuida	X						0
4. Rendimiento				X			3
5. Se ejecutara el sistema en un entorno operativo y fuertemente utilizado					X		4
6. Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para hacer fácilmente utilizado por el usuario						X	5
7. Entrada de datos On-Line						X	5
8. Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas o variadas opciones						X	5
9. Actualización On – Line					X		4
10. Son complejas las entradas salidas y peticiones					X		4
11. Es complejo el procesamiento interno					X		4
12. Se ha diseñado el código reutilizable					X		4
13. Están incluidas en el diseño la conversión	X						0
14. Se ha diseñado el sistema para múltiples instalaciones en diferentes organizaciones						X	5
Factor de Ajuste de complejidad							51

Fuente: [Pressman, R, 2002]

En base a los datos hallados en las tablas 4.1 y 4.2 se puede calcular las últimas variables que faltan:

Cuenta _ total = 702 (tabla 4.1.)

De la tabla 4.2 se obtiene lo siguiente:

X = Confiabilidad del proyecto varía de 1% - 100%(0.01 – 0.1)

Tasa mínima de error: 0.01

Suma de los valores de ajuste de complejidad: $\sum F_i = 35$

Para que $\sum (F_i)$ sea confiable debe estar en el siguiente rango:

$$[i=1, 2,3,\dots,14]; [0 \leq \sum (F_i) \leq 70]$$

Como se observa el dato hallado en la tabla 4.2 la $\sum (F_i)$ se encuentra en ese rango.

➤ Cálculo de PF:

Remplazando los datos en la ecuación se tiene lo siguiente:

$$PF = 702 * [0.65 + 0.01 * 51]$$

$$PF = 814.3 \text{ (PF obtenida)}$$

Para obtener el porcentaje del punto función se debe calcular la siguiente ecuación:

$$\text{Funcionalidad} = PF \text{ (obtenida)} / PF \text{ (max)} \quad (*)$$

Calculando Punto Función máximo = PF (max)

$$PF \text{ (max)} = 702 * [0.65 + 0.01 * 70]$$

$$PF \text{ (max)} = 947.7$$

Remplazando el dato hallado en (*) tenemos:

$$\text{Funcionalidad} = PF \text{ (obtenida)} / PF \text{ (max)}$$

$$\text{Funcionalidad} = 814.3 / 947.7 = 0.87$$

De donde se concluye que el sistema tiene una funcionalidad aceptable del 87%

4.4. FACILIDAD DE MANTENIMIENTO

Es la facilidad con la que se puede corregir un programa si se encuentra en error, se puede adaptar a si o si su entorno cambia, o mejor si el cliente desea un cambio de requisitos. [Pressman, R, 2002]

Por lo cual se aplica la métrica orientada al tiempo (TMEC), éste tiempo es el medido entre cambios (TMEC).

$$TMEC = TA + DC + IC + PC \quad (*)$$

Donde los tiempos son un promedio de mantenimiento realizado.

- TA = Tiempo que lleva analizar (varia de 1 a 24 horas)
- DC = Tiempo que lleva diseñar una modificación apropiada (varia de 3 a 24 horas)
- IC = Tiempo para implementar el cambio (varia de 5 a 24 horas)
- PC = Tiempo para probar y distribuir el cambio a todos los usuarios (varia de 5 a 12 horas)

Para el mejor de los casos cuando la complejidad de cambio es mínima, reemplazando los valores en la ecuación (*) se tiene:

$$TMEC = 1 + 3 + 5 + 5 = 14 \text{ horas}$$

Tomando en cuenta el peor de los casos cuando la complejidad de cambio es alta se tiene:

$$TMEC = 24 + 24 + 24 + 12 = 84 \text{ horas}$$

Hallando un promedio de ambos resultados tenemos: 49 horas = 2 días y 3 horas tiempo que se tardaría en realizar los cambios, los cambios no alteran la interfaz.

Índice de madurez del software

Para calcular este dato se reemplaza los siguientes valores en la ecuación dada:

$$IMS = [Mt - (Fa + Fi + Fd)]/Mt \quad (\odot)$$

Donde:

- Mt = N° de Módulos de la versión actual
- Fi = N° de módulos de la versión actual que han cambiado
- Fa = N° de módulos en la versión actual que han añadido
- Fd = N° de módulos en la versión anterior que se han borrado en la versión actual

Por tanto si:

$$Mt = 50; Fi = 1; Fa = 0; Fd = 0$$

Reemplazando los datos en (\odot)

$$IMS = [50 - (0 + 1 + 0)]/50 = 0.98 = 98\%$$

Por tanto el índice de madurez del software es del 98%.

4.6. PORTABILIDAD

Según McCall, Richards y Walter dicen que la portabilidad es: “La portabilidad es el esfuerzo necesario para transferir el programa de un entorno de sistema de hardware y/o software a otro”. [Pressman, R, 2002]

Por tanto para analizar la portabilidad del software se analizan los siguientes atributos:

- **Cliente:** El sistema es portable, en el sentido de que el software estará implementado en la Web, y el cliente no tendrá ningún inconveniente de acceder a él.
- **Servidor:** Por el lado del servidor también es portable, ya que el instalador del sistema se lo entregará en CD, lo cual facilita su instalación.
- **A Nivel Sistema Operativo**

El software educativo es portable bajo los siguientes sistemas operativos de la familia de Microsoft: Windows 2000, Windows Me, Windows XP y Windows 2003.

➤ **A Nivel de Hardware**

El sistema es portable bajo las siguientes características mínimas de hardware: microprocesador Pentium III de 900Mhtz. O superior, memoria RAM de 128Mb. como mínimo, espacio de disco duro desde 1 GB, monitor SVGA a color, Parlantes y lector de CD.



CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.3. CONCLUSIONES

La inclusión de la tecnología educativa en el proceso de la enseñanza y aprendizaje permite explorar y a la vez descubrir nuevas formas de pensar y aprender. Puesto que hoy en día podemos aprender viendo imágenes, animación, escuchando sonidos e interactuando con los sistemas que contienen a estas.

Por lo tanto el objetivo general se ha cumplido durante todo el desarrollo del proyecto, tomando en cuenta las diferentes teorías, metodologías y métodos para la enseñanza y desarrollo del software educativo para la asignatura de historia, contemplando los contenidos enfocados a la curricula del Ministerio de Educación, así mismo se toma en cuenta los recursos multimedia las cuales nos permite interactuar con el usuario, que tuvo una aceptación claramente demostrada en la prueba de campo.

Así mismo se garantiza la ejecución de cada módulo del sistema, mediante el uso de la prueba de camino básico que es igual a la complejidad ciclomática, el cual es una métrica de software que proporciona una medición cuantitativa de la complejidad lógica de un programa, utilizando la teoría de grafos de flujo.

También se observa que este software puede ser utilizado por otros alumnos que tengan el interés de conocer y aprender más de historia

Los objetivos específicos también se cumplieron, los cuales se detallan a continuación

- El primer objetivo se cumple en el capítulo tres, donde se toma en cuenta aspectos de la ingeniería de software educativo de Galvis-94, analizando las necesidades educativas y del entorno educativo al cuál está dirigido el sistema.
- El segundo objetivo se alcanza el capítulo 3, figura 3.21, donde se muestra los temas desarrollados en el software educativo, según el contenido curricular del Ministerio de Educación. Además de utilizar el guión multimedia educativo para facilitar la organización de los contenidos del software.

- El tercer objetivo se logra en la sección 3.3.5.1 del tercer capítulo, donde se tienen las pantallas, las cuales son prueba de que se aplicaron herramientas multimedia (imágenes, sonido, animación).
- El cuarto objetivo se logra alcanzar en la sección 3.7 del capítulo tres, para lo cual se toma una muestra de 25 estudiantes de un determinado establecimiento educativo, y se llega a comprobar por medio de los cuestionarios obtenidos que el software coopera en su aprendizaje.
- El quinto objetivo se cumple al implementar el software educativo en el portal educativo del Ministerio de Educación, para que así docentes y estudiantes accedan a él, para utilizarlo mediante la navegación por Internet o la descarga del software.
- El sexto objetivo se logra al implementar el módulo de evaluación, en el software.
- El séptimo objetivo se cumplió democratizando el acceso mediante la implantación del software "La Informática como Recurso Didáctico en Historia" en el portal educativo "EducaBolivia" del Ministerio de Educación.
- El octavo objetivo se logra comprobando en el capítulo cuatro, mediante las métricas de calidad en éste caso usabilidad, portabilidad, funcionalidad y mantenibilidad.

5.4. RECOMENDACIONES

La tecnología informática y las telecomunicaciones avanzan sin cesar, y el desarrollo de nuevos recursos didácticos en el aspecto educativo, ha originado una gran expectativa en la sociedad conciente de la necesidad de nuevas herramientas para la enseñanza y aprendizaje. En muchos países incluyendo Bolivia se difunde con fuerza el uso de los recursos didácticos, promoviendo el aprovechamiento de los ordenadores, originando así una enseñanza más atractiva para el estudiante.

Tomando en cuenta lo anteriormente mencionado se recomienda lo siguiente:

- Para el desarrollo de un software educativo, lo recomendable es apoyarse en un profesor de la asignatura, porque ellos saben como aprenden los estudiantes, sus necesidades y limitaciones.
- Para mejorar este trabajo, se recomienda un módulo de búsqueda semántica, para una mejor facilidad de uso para el usuario. También se recomienda realizar visitas virtuales para un mejor entendimiento y esto también porque la tecnología avanza continuamente y no quede el software obsoleto y pesado (aburrido).

- Tratar de realizar un software que sea fácil de manejar para el usuario, y si es posible con un recurso inteligente. Que le vaya indicando los pasos a seguir el cual llegaría a ser un tutor inteligente.



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA TEXTOS

[Hernández, Fernández, baptista, 2003] Hernández Sampieri Roberto, Fernandez Collado Carlos, Baptista Pilar, "Metodología de la investigación", 2003, Tercera edición, Ed. McGraw - Hill, España.

[Pressman, R., 2002]
[Pressman, R., 2008] Pressman Roger S., "Ingeniería de software: Un enfoque practico". 2002, cuarta edición, Ed. McGraw - Hill, España.

[You93] Yourdon, E (1993): Análisis estructurado Moderno. México: Ed. PRENTICE-HALL

TESIS- PROYECTO DE GRADO

[Chura, A., 2005] Chura Alberto, "Sistema multimedial de intervenciones didácticas en el proceso de la enseñanza y aprendizaje del algebra". 2005, Tesis de Grado, UMSA – Carrera de Informática.

[Delgado, R., 2003] Delgado Rossio, "Sistema tutor para la enseñanza de ortografía (nivel primario)". 2003, Tesis de Grado, UMSA – Carrera de Informática.

[Flores, R., 2003] Flores Ruth, "sistema automatizado de aprendizaje de las matemáticas para niños: Institución Pro- Mujer". 2003, Proyecto de grado, UMSA – Carrera de Informática.

Oscó Juan "Sistema de información de

[Osco,2006] infraestructura educativa” .2006, proyecto de grado, UMSA carrera Informática.

[Palomeque, I., 2000] Palomeque Ivonne, “Modelo de software educativo para la corrección de niños con dislexia”. 2000, Proyecto de Grado, UMSA – Carrera de Informática.

SITIOS DE INTERNET

[Bates T, 1995] Bates T. “Educación a distancia y tecnología abierta”, 1995
<http://portal.uned.es/portal/page>”

[Barrera, C, 2004] Carlos Alberto Barrera, “Pedagogía centrada en el alumno”, 2004
<http://pedacentradaenelalumn.htm>

[Bolivia Interactiva, 2005] Bolivia Interactiva,2005
<http://www.bolivia-interactiva.com>, [CDs]

[Carrera, I, & Clares, J, 1999] Ismael Carrera Sanchez y Jose Clares López, 1999 “Introducción del computador en la educación infantil”
<http://www.filos.unam.mx/POSGRADO/seminarios/computadoras.htm>

[Castañon, M,A, 1997] Miguel Angel González Castañon,
“ Evaluacion de software educativo” , 1997,
[http:// cr.uclm.es/doc/cmsi/ evaluacion.htm](http://cr.uclm.es/doc/cmsi/evaluacion.htm)

[Consuelo, 2007] Consuelo, “Qué son las Tic's”, 2007,
<http://consuelomblog.blogspot.com/>

[Corrales, C., 1994] Corrales Carlos, “La tecnología multimedia: una nueva tecnología de Comunicación e

- información”, 1994,
<http://iteso.mx/~carlosc/pagina/documentos/multidef.htm>
- [Ciberhabitat.com,2007] Ciberhabita, “El computador en la educación”, 2007
<http://www.ciberhabita.com>
- [Demmin, D & Gabel, 1990] Dorin, Demmin y Gabel, “Definición de teoría”, 1990
- [Delfa, J., 2006] <www.sep.gob.mx/Cete/Leccion22.html >
Delfa Juan, “Análisis de las normas 9100 y 9126 bajo el marco de la 9000”, 2006, juan
<http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/cmsi/trabajos/ISO9126vs9100%20-%20Juan%20Delfa.pdf>
- [Del Valle, Y, 1999] Del Valle Yulimar, “Software educativo de 2º año de ciencias, ciclo diversificado utilizando nuevas tecnologías”. 1999,
<http://www.pgss.mcs.edu.1999/physics/softed.pdf>
- [ETIC, 2007] Estrategia Boliviana de Tecnologías de Información y la Comunicación para el desarrollo, “El desarrollo de las Tic's en Bolivia”. 2007,
<http://www.etic.bo/Default/default.htm>.
- [Enciclopedia libre.com, 2007] Enciclopedia libre, “CD-ROM”, 2008,
www.encyclopedia libre/ cdrom
- Universidad UniValle, “animación”, 2007

- [Eisc.univalle.edu.com,2008] <http://eisc.univalle.edu.co/materias/multimedia/material/Exposiciones-GuiasLab/Animacion.pdf>
- [Filos.unam, 2008] Filos.unam, "sonido", 2008
http://www.filos.unam.mx/POSGRADO/seminarios/pag_robertp/paginas/sonido.htm
- [Galvis, 94] Álvaro Galvis Panqueva,"Ingeniería de Software Educativo". 1994, ediciones Uniandes.
<http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/riomezmarino.html>.
- [Guiaacademica.com,2007] Guía academica, "E-learning : otras caras de la educación", 2007,
http://www.guiaacademica.com/educacion/personas/cms/colombia/e-learning/ARTICULO-WEB-eee_pag-276783.aspx
- [González, M., 2002] González Miguel Ángel, "La evaluación del proceso enseñanza - aprendizaje". 2002,
<http://www.uclm.es/profesorado/Ricardo/Docencia e Investigacion/4/EVALUACION Halcones.doc>
- [Gros , 1997] Gros , 1997, "Tipos de software educativo"
<http://www.grupoeidos.com/www.eidos.es>
- [Hooping.net, 2008] hooping.net, "Imágenes", 2008
www.hooping.net/faq/formatos-imagenes.htm

- [Hospedajeydominios.com] hospedajeydominios, "Seguridad en bases de datos", 2008
<http://www.seguridadenbd\Seguridad en bases de datos1.htm>
- [Márquez, P, 2005] Pere Márquez," El software educativo", Universidad Autónoma de Barcelona, 2005
- [Mergel, B. ,1998] <http://www.Internet&eucacion>
Mergel Brenda, "Diseño instruccional y teorías de aprendizaje", 1998.
<http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/espanol.pdf>.
- [Microsiervos.com,2007] Microsiervos"Que es Internet", 2007,
<http://www.Microsiervos.com>
- [Monografías, 2007] Monografías, "que es multimedia", 2007,
[Monografías, 2007] <http://www.monografias.com/queesmultimedi>
- [Monografías, 2007] Monografías, "que es texto", 2007,
[Musicamaestros.com,2008] <http://www.monografias.com/queestexto>
- [Musicamaestros.com,2008] Musicamaestros, "formatos y sus diferencias", 2008,
[NTIC`s, 2007] <http://www.musicamaestros.com.ar/miditin/formatosysusdiferencias.html>
- [Panamericana, 2000] Ministerio de Educación y Cultura, "contenidos curriculares"
- [Panamericana, 2000] Panamericana Books Cochabamba-Bolivia (CD). Año2000

[Pérez, M, 2008]

José Manuel Pérez ¿Qué es MySQL Bases de datos MySQL

http://www.universia.com.ar/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noticia=16609

[Pina, A. 2004]

Pina, A ,”hipertexto”, 2004

[Ramos, M., 1999]

Ramos, M., 1999 “ Evaluacion de software educativo”

http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97_c3/2-3-04.htm

[Raymond, A., 2000]

Raymond, A., 2000: Department, Harcourt, Inc., 6277 Sea Harbor Drive, Orlando, Florida 32887-6777. USA

[Reigeluth, 1987]

Reigeluth, 1987”Aprendizaje”

[Riego, M, 1986]

Maria Alejandra Riego, 1986 “La computadora un juguete didáctico usado en la enseñanza del computador”.

[Sabina, C., 1992]

<http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec15>

Sabina “ escala Likert ”, 1992

<http://www.universia.com.ar/portada/actualid>

[Salinas, J., 1999]

Salinas Jesús, “Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación.”,1999,

<http://www.uib.es/depart/gte/revelec.html>

[Servicio Nacional, 1999]

Servicio nacional "Áreas Protegidas", 1999
[CDs]

[Schuman, 1996]

Schuman, 1996 " teoría del aprendizaje "

[Union,2005]

Unión Europea, 2005, [http://compras
educasites.net](http://compraseducasites.net)

[Wikipedia, 2007]

"multimedia", 2007,
<http://es.wikipedia.org/wiki/Animaci%C3%B3n>

[Wikipedia, 2007]

"el sonido como elemento motivador", 2007,
[http://es.wikipedia.org/wiki/sonidoelementoi
%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/sonidoelementoi%C3%B3n)

[Wikipedia, 2007]

"Enseñanza", 2007,
[http://es.wikipedia.org/wiki/enseñamza%C3
%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/enseñamza%C3%B3n)

[Wikipedia, 2008]

"programacionporcapas", 2008,
[http://es.wikipedia.org/wiki/Ense%C3%B1an
zaprogramacionporcapas](http://es.wikipedia.org/wiki/Ense%C3%B1anzaaprogramacionporcapas)

[Wikipedia, 2008]

"Muestreo", 2008,
[http://es.wikipedia.org/wiki/Ense%C3%B1an
za](http://es.wikipedia.org/wiki/Ense%C3%B1anza)

[Wikipedia, 2008]

"php", 2008, <http://es.wikipedia.org/wiki>

[Wikipedia, 2008]

"servidor HTTP Apache", 2008,

[Wikipedia, 2008]

<http://es.wikipedia.org/wiki/Ense%C3%B1anza>

“Adobe Flash”, 2008,
<http://es.wikipedia.org/wiki/Ense%C3%B1anza>

