

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS
FACULTAD 8

SOFTWARE EDUCATIVO:

La Ruta del Chocolate



Trabajo de diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor: Ana Margarita Rojas Riverón

Tutor: Ing. Edier García Gutiérrez

Ciudad de la Habana, junio de 2007

Año 49 de la Revolución

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Por este medio declaro que yo, Ana Margarita Rojas Riverón, soy la única autora de este trabajo y autorizo a la Facultad 8 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo la presente a los 21 días del mes de junio de 2007.

Firma del Autor

Firma del Tutor

*“El espíritu es una mansión vacía,
que hay que habitar y arreglar a la larga”*

Ludvik Vakulik

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, en primer lugar, que me han brindado todo su apoyo, su amor y su propia vida desde que nací.

A mi hermano, por guiarme por el buen camino, por cuidarme y quererme, y a mi cuñada, que siempre me ha brindado sus consejos.

A Durman por darme siempre aliento y todo su amor, a mi otra mamita Ivette, que me ha brindado su confianza y apoyo en todo momento y a mi abuela Natalia por darme sus sabios consejos y sus enseñanzas cuando lo he necesitado.

A la memoria de mis queridos abuelos, Tatá, Ramona y Eva, que estoy segura estarían muy orgullosos de mí si me pudieran ver hoy.

A Edier, mi tutor, por su apoyo incondicional, por brindarme su mano en todo momento.

A Yusy, Damaris, Ariadny y mis otras amistades que son muchas, por ayudarme siempre, y por aguantar mi mal carácter en tantos días y noches de desvelo.

 mis padres y mi familia

RESUMEN

El trabajo que a continuación se expone, trata sobre el desarrollo de un software educativo para Venezuela como apoyo para instruir a todos los sectores de la población en la historia y producción de cacao en Venezuela, destacando de esta forma la importancia de recuperar la producción de cacao en este país e incrementarla cada día más. Considerando la situación actual en Venezuela y la necesidad que existe de que la población tome conciencia de la importancia de reactivar la industria cacaotera en el país, es que se desarrolla La Ruta del Chocolate. El proceso de análisis y diseño de esta aplicación sustenta sus teorías en el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y su extensión Orientada a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L), además de apoyarse en la metodología de desarrollo Proceso de Desarrollo de Rational (RUP). El objetivo concreto fue el desarrollo de un software educativo con tecnología multimedia para instruir y sensibilizar al pueblo venezolano en el tema del cacao, haciéndoles comprender la importancia de rescatar las actividades productivas relacionadas con el cacao y con la elaboración de sus derivados. Entre los resultados más relevantes, se tiene en primer lugar la obtención del producto La Ruta del Chocolate, y a partir de éste, el alcance que pueda tener. Otro resultado lo constituye la posibilidad de una mayor interacción con los productores de cacao y el pueblo en general, permitiendo así una mayor influencia en la conciencia de los cacaoteros para que se incorporen a esta industria.

INTRODUCCIÓN	1
1 FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA.....	6
1.1 Introducción.....	6
1.2 Estado del arte.	6
1.2.1 Aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.....	6
1.2.2 El software: Un nombre nuevo de una práctica ancestral.....	8
1.2.3 Tres términos fundamentales: Hipertexto, Multimedia e Hipermedia.	9
1.2.4 Software educativo con tecnología multimedia y su repercusión en la educación.....	12
1.3 La Ruta del Chocolate como propuesta de solución.....	13
1.4 Descripción del objeto de estudio.	14
1.4.1 Descripción general.....	14
1.4.2 Identificación de la audiencia.	15
1.5 Plataforma Metodológica.....	15
1.5.1 Objetivos pedagógicos	16
1.5.2 Capacidades adquiridas después del uso del software.....	16
1.5.3 Resultados en el aprendizaje	16
1.6 Análisis del modelo de arquitectura de información utilizada.....	18
1.6.1 Estándares de la Interfaz de la aplicación.....	18
1.7 Conclusiones.....	18
2 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A CONSIDERAR	19
2.1 Introducción.....	19
2.2 Tendencias y tecnologías actuales para desarrollar la propuesta.	19
2.2.1 MultiMet como proceso de producción.....	21
2.2.2 RMM (Relationship Managment Methodology).....	22
2.2.3 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML).....	23
2.2.4 OMMMA-L (Lenguaje Orientado a Objetos para la Modelación de Aplicaciones Multimedia) como una extensión de UML.	24
2.2.5 El Proceso Unificado de Rational (RUP) como base en el desarrollo de un software multimedia educativo.....	27
2.2.6 Rational Rose como herramienta CASE.....	30
2.2.7 Fundamentación de la herramienta de autor utilizada: Macromedia Flash	31
2.2.8 La aplicación Macromedia Flash como software de autor y sus principales características.....	31
2.2.9 ActionScript: El lenguaje integrado en Macromedia Flash.....	33
2.3 Conclusiones.....	33

3	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	34
3.1	Introducción.....	34
3.2	Especificación del contenido.....	34
3.3	Modelo del Dominio.....	35
3.3.1	Análisis de los conceptos del Modelo de Dominio.....	36
3.4	Mapa de Navegación	37
3.5	Descripción de la funcionalidad.....	40
3.5.1	Requerimientos Funcionales.....	41
3.5.2	Requerimientos No Funcionales	42
3.6	Modelo de Casos de Uso del Sistema.	44
3.6.1	Justificación del actor.	45
3.6.2	Casos de Uso del Sistema.	45
3.6.3	Descripción textual de los Casos de Uso.....	46
3.7	Conclusiones.....	53
4	CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	54
4.1	Introducción.....	54
4.2	Modelo de Diseño	54
4.2.1	Diagramas de Presentación.....	54
4.3	Modelo de Implementación	58
4.3.1	Descripción de archivos XML.....	59
4.3.2	Diagrama de componentes.	59
4.3.3	Diagrama de Despliegue.....	67
4.4	Conclusiones.....	68
5	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	69
5.1	Introducción.....	69
5.2	Planificación.	69
5.3	Beneficios tangibles e intangibles.	76
5.3.1	Tangibles.....	76
5.3.2	Intangibles	77
5.4	Análisis de costos y beneficios.....	77
5.5	Conclusiones.....	78
	CONCLUSIONES	79
	RECOMENDACIONES.....	80
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81

BIBLIOGRAFÍA	83
GLOSARIO DE TÉRMINOS	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Diagrama del Modelo del Dominio.....	37
Figura 3.2. Mapa de navegación general	38
Figura 3.3 Mapa de navegación del módulo 1.....	38
Figura 3.4 Mapa de navegación del módulo 2.....	39
Figura 3.5 Mapa de navegación del módulo 3.....	39
Figura 3.6 Mapa de navegación del módulo 4.....	39
Figura 3.7 Mapa de navegación del módulo 5.....	40
Figura 3.8 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	45
Figura 4.1 Diagrama de Presentación “Inicio”.....	55
Figura 4.2 Diagrama de Presentación “Módulos”.....	56
Figura 4.3 Diagrama de Presentación “Ejercicios”.....	57
Figura 4.4 Diagrama de Presentación “Galería de Imágenes”.....	58
Figura 4.5 Diagrama de Presentación “Salir”.....	58
Figura 4.6 Diagrama de Componentes General.....	60
Figura 4.7 Diagrama de Componentes Módulo 1.....	61
Figura 4.8 Diagrama de Componentes Módulo 2.....	62
Figura 4.9 Diagrama de Componentes Módulo 3 Parte 1.....	63
Figura 4.10 Diagrama de Componentes Módulo 3 Parte 2.....	64
Figura 4.11 Diagrama de Componentes Módulo 4.....	65
Figura 4.12 Diagrama de Componentes Módulo 5 Parte 1.....	66
Figura 4.13 Diagrama de Componentes Módulo 5 Parte 2.....	67
Figura 4.14 Diagrama de Despliegue.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Actividades interactivas y estrategias de enseñanza	17
Tabla 3.1 Descripción Textual del CU Cargar_Presentación.	46
Tabla 3.2 Descripción Textual del CU Navegar_Galería_Imágenes.	47
Tabla 3.3 Descripción Textual del CU Encender/Apagar_Audio.	47
Tabla 3.4 Descripción Textual del CU Salir_del_Sistema.	48
Tabla 3.5 Descripción Textual del CU Controlar_Navegación.	49
Tabla 3.6 Descripción Textual del CU Consultar_Contenido_Tema.	51
Tabla 3.7 Descripción Textual del CU Evaluar_Ejercicio.....	51
Tabla 5.1 Cálculo del Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).....	70
Tabla 5.2 Cálculo del Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)	70
Tabla 5.3 Cálculo de los Puntos de Caso de Uso sin ajustar (UUCP)	71
Tabla 5.4 Cálculo de Tfactor para calcular el Factor de Complejidad Técnica (TCF).....	71
Tabla 5.5 Cálculo del Factor Ambiente.....	72
Tabla 5.6 Cálculo de los Puntos de Caso de Uso Ajustados (UCP).	73
Tabla 5.7 Cálculo del esfuerzo en el FT Implementación.....	74
Tabla 5.8 Cálculo del esfuerzo total.....	74
Tabla 5.9 Factores de escala.....	75
Tabla 5.10 Cálculo del Tiempo de desarrollo, la Cantidad de hombres y Costo.....	76
Tabla 5.11 Reajuste del tiempo de desarrollo real.	76
Tabla 5.12 Resumen del estudio de factibilidad	78

INTRODUCCIÓN

En el marco de la democracia protagónica y participativa por la que está transitando Venezuela actualmente y en la cual se manejan modelos nuevos de inclusión ciudadana y de organización social, se están dando cambios promovidos por el Gobierno Nacional en los que se procura insertar a los principales involucrados en el modelo económico y social, motor fundamental para el desarrollo del país, actores que habían estado excluidos hasta ahora o marginados, pese a ser los que ostentan el conocimiento tradicional de la producción.

Dentro de los cambios antes mencionados, se encuentra el tema del cacao y el chocolate en Venezuela. El cacao venezolano tiene un sabor y un aroma privilegiado. Su producción fue una fuente de riqueza para el país, hasta que la industria petrolera se desplegó a partir de los años 40s. Esto ocasionó que muchos productores abandonaran las actividades agrícolas para incorporarse en la industria petrolera y que surgiera el desinterés por obtener nuevos modos de producir en el cacao.

Para revertir esta situación el gobierno bolivariano está llevando a cabo la misión Vuelvan Caras dirigida a transformar de manera profunda el modelo económico del país, propiciando mediante el estudio y el trabajo la participación de ciudadanos organizados en acciones que le lleven a mejorar sustancialmente su calidad de vida y en el marco de esta misión esta la iniciativa La Ruta del Chocolate que responde a una nueva manera de encarar la producción del cacao, y constituye un proyecto bandera para incentivar a los cacaocultores a volver la mirada hacia el campo, hacia la necesidad de rescatar modos de producir y agreguen valor a su producto, pues obteniendo derivados que pueden ser vendidos en el mercado a mejor precio, se lograrán más ingresos y por ende una mejor calidad de vida.

El trabajo que se está desarrollando no es una actividad fortuita, responde a un plan estructurado de desarrollo endógeno en el cual están empeñados los diferentes entes del Estado y que responde a una filosofía de trabajo, diseñada en la Misión Vuelvan Caras y que habla de aprender haciendo para generar estado de bienestar en los ciudadanos y erradicar la pobreza del país.

En el plan estructurado antes mencionado se encuentra la propuesta del Sistema Comunal y las granjas integrales de Poblamiento que es una organización que responde a las exigencias de la población. En esa armonía propuesta, surgen las cooperativas comunales, como una visión estratégica de organización para aprovechar al máximo las potencialidades de la población y su tradicional conocimiento de la explotación del cacao, además de una gran inversión por parte del estado para lograr el desarrollo endógeno de Venezuela. La realización de ferias por parte del Ministerio de Cultura, con temáticas como "El cacao es nuestro el chocolate es de todos" es otra de las actividades destinadas a promover la industria del cacao. La realización de esta actividad pretende demostrar la importancia del cultivo del cacao como fundamento para el conocimiento y valoración de las historias locales y de la diversidad cultural de las comunidades concernidas a este proceso productivo, tanto en el pasado como en el presente. La programación del evento incluye diferentes actividades entre las que se destacan: ciclo de conferencias, actividades dirigidas a las escuelas y público en general, visitas a empresas chocolateras, expoferia, muestras gastronómicas, música, bailes, oralidad y mucho más. (1)

Aún así, y a pesar de todas las tareas realizadas, la realidad es que en Venezuela existe todavía desconocimiento y desinformación por parte de los productores y del pueblo venezolano de la gran importancia que tiene la producción de cacao en Venezuela y todos los beneficios que su reactivación pueda traer consigo para la economía del país. Las dificultades para llevar la información y el conocimiento a toda la población aún persisten, ya que todo el mundo no participa en las actividades mencionadas antes para apoyar la iniciativa, y es por eso que se hace necesario buscarle al problema una solución capaz de llevar el mensaje a toda la población, un medio masivo de formación de bajo costo que permita difundir el mensaje, apoyado en la posibilidad que existe en Venezuela de utilizar este medio en centros de computación del sector publico, además de los servicios de red de café-Internet del sector privado.

Y es precisamente en este tema en el que se centra el presente trabajo, por lo que el problema científico esta enmarcado en: ¿Cómo eliminar la falta de conocimiento e información del pueblo venezolano sobre la importancia de la producción del chocolate para lograr su incorporación a la industria cacaotera, mediante un software educativo que los instruya?

Y es muy importante darle respuesta a esta pregunta, pues hoy en día en Venezuela se hace muy necesario que la población se percate y tome conciencia de la necesidad real que existe en el país de reactivar la industria cacaotera, de cuan beneficiados pueden salir con esto, tanto ellos individualmente, destacando la mejoría notoria de su condición socioeconómica; como el país en general, ya que constituye una importante oportunidad de negocio que puede convertirse en elemento dinamizador de la economía en varias localidades a lo largo del territorio nacional, además del aumento de la producción y el desarrollo de la economía aparejado a esto.

Es importante destacar que se debe difundir el conocimiento del tema, y para hacerlo llegar al público en general se hace necesario el uso de un medio masivo de formación de bajo costo que permita difundir el mensaje y sensibilizar a la población acerca de la importancia y trascendencia del mismo.

Como objeto de estudio del presente trabajo se considera el proceso de desarrollo de software educativo, y su campo de acción esta enmarcado en el proceso de desarrollo del software educativo La Ruta del Chocolate utilizando la tecnología multimedia.

Una idea a defender es que el desarrollo de un software educativo aplicando tecnología multimedia que aborde el tema de la importancia de la producción del chocolate exaltando sus valores y productos tradicionales posibilitará que el pueblo venezolano apoye, reflexione y cree conciencia acerca de los mecanismos para mejorar las condiciones de vida de ellos mismos, además de impulsar un producto tradicional como es el cacao con el aprovechamiento del conocimiento de la ciencia y tecnología para aprender las mejores técnicas de producción así como la comercialización y el mercadeo del chocolate.

El objetivo de esta investigación es desarrollar un software educativo con tecnología multimedia para instruir y sensibilizar al pueblo venezolano en el tema del cacao, haciéndoles comprender la importancia de rescatar las actividades productivas relacionadas con el cacao y con la elaboración de sus derivados.

Para cumplir el objetivo de esta investigación se han propuesto las siguientes tareas:

- Identificar e indagar sobre cualquier información concerniente al proyecto y que sea de ayuda para lograr una exitosa investigación.
- Investigar las tendencias actuales para el desarrollo de aplicaciones multimedia.

- Metodologías de desarrollo de software educativo.
- Herramientas de autor para desarrollar software educativo.
- Desarrollar el software educativo seleccionando la metodología adecuada, así como el lenguaje y herramientas más convenientes para obtener un software eficiente, con óptimas funcionalidades y que cumpla cabalmente con el objetivo propuesto.

Del desarrollo de esta aplicación se esperan varios aportes prácticos como:

- La propuesta de un software educativo destinado a instruir y sensibilizar a la población acerca de la importancia y trascendencia del cacao.
- La aplicación de dicho producto, permitirá llegar a grandes volúmenes de población infantil de educación básica y adulta a un bajo costo y con un alto coeficiente de captación de las enseñanzas que transmite el producto.
- El avance significativo en el proceso de sensibilizar a la población venezolana en lo que concierne a rescatar las actividades productivas y los valores culturales ancestrales así como la necesidad de valorar en su justa medida el desarrollo endógeno del país.

El contenido del trabajo esta estructurado en cinco capítulos.

El primer capítulo “Fundamentación del tema”, aborda de manera clara y precisa la descripción de la situación actual, se hace referencia al desarrollo de los software educativos, así como su desarrollo con la aplicación de la tecnología multimedia, se hace un análisis de otras soluciones existentes del problema en cuestión así como una descripción detallada del objeto de estudio, incluyendo el análisis del modelo pedagógico. El segundo capítulo “Tendencias y tecnologías actuales a considerar” trata sobre las tendencias y tecnologías existentes en la actualidad que se deben considerar para hacer la selección de aquellas que se van a utilizar en el proyecto. En la medida que se va desarrollando el capítulo se va realizando la selección, acompañada de una fundamentación que argumenta el por qué de su selección. El tercer capítulo “Descripción de la solución propuesta” se refiere a los procesos actuales a través de un modelo de dominio, el cual sirve de base para determinar qué es lo que se va a desarrollar. Se determinan las funcionalidades del sistema propuesto, además de los casos de uso, los cuales se describen en detalle. El cuarto capítulo “Construcción de la solución propuesta” abunda en lo concerniente al desarrollo de

los flujos de trabajo de diseño e implementación, donde se realizan los diagramas de presentación, además de los diagramas de componente y despliegue, culminando así la construcción de la solución propuesta. El quinto y último capítulo aporta el Estudio de factibilidad de la ejecución de la solución, se enumeran los beneficios tangibles e intangibles y se analizan los costos y beneficios que representa la elaboración de la propuesta de solución. Para finalizar se presentan las conclusiones, las recomendaciones, las referencias bibliográficas, un glosario de términos utilizados y el conjunto de anexos para un mejor entendimiento de lo expuesto a lo largo del trabajo.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

1.1 Introducción

El presente capítulo es referido a la situación actual que presenta el tema en cuestión. Se hace alusión a todo lo concerniente con el término software educativo en la actualidad, y más específicamente a los que utilizan la tecnología multimedia. Se hace una minuciosa descripción del objeto de estudio, así como un detallado análisis del modelo pedagógico del software.

1.2 Estado del arte.

1.2.1 Aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje

Esta sociedad emergente de la información, impulsada por un vertiginoso avance científico en un marco socioeconómico neoliberal - globalizador y sustentada por el uso generalizado de las potentes y versátiles tecnologías de la información y la comunicación (TIC), conlleva cambios que alcanzan todos los ámbitos de la actividad humana. Sus efectos se manifiestan de manera muy especial en las actividades laborales y en el mundo educativo, donde todo debe ser revisado: desde la razón de ser de la escuela y demás instituciones educativas, hasta la formación básica que precisamos las personas, la forma de enseñar y de aprender, las infraestructuras y los medios que utilizamos para ello, la estructura organizativa de los centros y su cultura.

Desde una perspectiva de educación intercultural, la incorporación de las TIC en la educación (y todas sus posibilidades: herramientas sociocognitivas, interactividad, mediación) puede significar la comprensión de la interdependencia, reciprocidad y respeto a la diferencia de culturas, siempre que se ejercite una educación para la comprensión y de actitud abierta ante la diversidad.

En este sentido, se trata de la utilización de las TIC desde una perspectiva enriquecedora, que mejore el proceso de enseñanza-aprendizaje, y que ayude a lograr los objetivos previstos dentro del sistema educativo. (2)

Las TIC constituyen actualmente un elemento básico de impulso y desarrollo de la denominada sociedad del conocimiento. Sirven como medio de información, como escenarios, como fuente de motivación extrínseca para los estudiantes y hoy es necesario proporcionar al ciudadano una educación que tenga en cuenta esta realidad.

Mucho se ha discutido en torno a las bondades y dificultades con la utilización de las TIC en la educación. No, obstante, la normatividad vigente contempla en uno de sus fines: “La promoción de la persona y de la sociedad con capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país.” Efectivamente, las TIC, están permitiendo romper los clásicos escenarios formativos limitados a las instituciones educativas, proporcionando una mayor libertad en cuanto a los tiempos de estudio y desarrollo de actividades de aprendizaje, con un seguimiento periódico y riguroso. (3)

Dentro de las posibilidades educativas de las TIC existen dos aspectos que vale la pena destacar: Conocimiento y Aplicación.

El primer aspecto es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual. No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender cómo se genera, cómo se almacena, cómo se transforma, cómo se transmite y cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones (textos, imágenes, sonidos, hipertextos, hipermedias, etc.) si no se quiere estar al margen de las corrientes culturales. Hay que intentar participar en la generación de esa cultura. Es ésta la gran oportunidad, que presenta dos facetas:

- Integrar esta nueva cultura en la educación, contemplándola en todos los niveles de la enseñanza, involucrando a maestros y alumnos en las nuevas metodologías que ofrece hoy en día las TIC.
- Lograr que ese conocimiento se traduzca en un uso generalizado de las TIC para lograr, libre, espontánea y permanentemente, una formación a lo largo de toda la vida.

El segundo aspecto, aunque también muy estrechamente relacionado con el primero, es más técnico. Se deben usar las TIC para aprender y para enseñar. Es decir el aprendizaje de cualquier materia o habilidad se puede facilitar mediante las TIC aplicando las técnicas adecuadas. Este aspecto tiene que ver muy ajustadamente con la Informática Educativa que

según Gerson Berrios no es más que la “sinergia entre la educación y la informática, donde cada una de estas ciencias aporta sus más excelsos beneficios en una relación ganar-ganar”, donde se da énfasis a los criterios que tiene que tener el docente en la selectividad y evaluación de software educativo, fomentando el uso de software libre en nuevos enfoques y metodologías que permitan analizar la importancia de lograr en el alumno la comprensión de conceptos, a través de los impactos de las áreas de interacción hoy en día. (2)

Varios autores, entre ellos Cabero, señala algunas ventajas de la utilización de las TIC:
(3)

- Flexibilizan la enseñanza, tanto en lo que respecta al tiempo, al espacio, a las herramientas de comunicación, como a los códigos con los cuales los alumnos pueden interactuar.
- Amplían la oferta formativa para el estudiante.
- Favorecen la creación de escenarios tanto para el aprendizaje cooperativo como para el auto aprendizaje.
- Posibilitan el uso de herramientas de comunicación: sincrónicas y asincrónicas.
- Potencian el aprendizaje a lo largo de toda la vida.
- Favorecen la interacción e interconexión de los participantes en la oferta educativa.
- Adaptan los medios y lenguajes a las necesidades, características, estilos de aprendizaje e inteligencia múltiples de los sujetos.
- Ayudan a comunicarse e interactuar con su entorno a los sujetos con necesidades educativas especiales.

Es por eso que a comunidad educativa no puede quedar al margen de los cambios que las TIC están provocando en la sociedad. El proceso de enseñanza no debe dedicarse exclusivamente a transmitir información, sino que apoyándose en las TIC debe facilitar además el acceso a la información, permitiendo así que sea el alumno el que, en cierta medida, construya su propio aprendizaje.

1.2.2 El software: Un nombre nuevo de una práctica ancestral.

Software, hardware y computación, son términos que se asocian con la modernidad cuando en realidad son nombres nuevos de prácticas ancestrales. El software no surge con los equipos electrónicos, -aunque es con ellos que adopta el nombre- está presente desde el

empleo de ábacos o sumadoras mecánicas. Sin embargo, en estos casos, el software no se encuentra incorporado en el equipo. Es aportado por el operario. Un ejemplo de esto fue la máquina analítica de Charles Babbage, que incidentalmente, tuvo su software, y fue una amiga de éste, la legendaria lady Lovelace, quien aportó el software que no se llegó a usar, dado que la máquina nunca se completó. (4)

Se denomina software, a todos los componentes intangibles de un ordenador o computadora, es decir, al conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema (hardware). (5)

Dentro de las tipologías de software podemos encontrar los Software de sistema, que constituyen la parte que permite funcionar al hardware y se encargan de aislar tanto como sea posible al programador de aplicaciones de los detalles del computador particular que se use, especialmente de las características físicas de la memoria, dispositivos de comunicaciones, impresoras, pantallas, teclados, etcétera. Los Software de programación, proporcionan herramientas para ayudar al programador a escribir programas informáticos y a usar diferentes lenguajes de programación de forma práctica y por ultimo los Software de aplicación, que permiten a los usuarios llevar a cabo una o varias tareas más específicas, en cualquier campo de actividad susceptible de ser automatizado o asistido, con especial énfasis en los negocios. (5). Dentro de esta última clasificación se encuentra el software educativo que no son mas que los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar el proceso de enseñanza (tutoriales, publicitarios), el proceso de aprendizaje (simuladores, entrenadores), o el proceso de enseñanza-aprendizaje (mixtos). Para la producción de software educativo, en los últimos tiempos se ha incrementado mucho la utilización de la tecnología multimedia, ya que brinda muchas ventajas para lograr los objetivos perseguidos en un software educativo.

1.2.3 Tres términos fundamentales: Hipertexto, Multimedia e Hipermedia.

La tecnología Multimedia se inicia en 1984. En ese año, Apple Computer lanzó la Macintosh, la primera computadora con amplias capacidades de reproducción de sonidos unido a que su sistema operativo y programas se desarrollaron, en la forma que ahora se conocen como ambiente Windows, propicios para el diseño gráfico y la edición, hicieron de la

Macintosh la primera posibilidad de tecnología Multimedia, que según Posada y Caballero hoy es definida como una técnica digital de comunicación, es una tendencia de mezclar diferentes tecnologías de difusión, de información, por medio de la computadora: sonido, texto, voz, video y gráficas; impactando varios sentidos a la vez, para lograr un efecto mayor en la comprensión del mensaje. Este concepto es tan antiguo como la comunicación humana ya que al expresarnos en una charla normal hablamos (sonido), escribimos (texto), observamos a nuestro interlocutor (video) y accionamos con gestos y movimientos de las manos (animación). Con el auge de las aplicaciones multimedia para computador este vocablo entró a formar parte del lenguaje habitual. (6)

La utilización de la tecnología multimedia permitió el desarrollo del hipertexto, se basa en la escritura, y en la lectura, no secuencial de los documentos. Esto supone la existencia, y la adopción, del criterio de asociación de ideas y conceptos como principio organizador del conjunto de documentos, del conjunto informativo. Este tipo de organización no puede reflejarse adecuadamente en material impreso, ya que en éste predomina la linealidad. Sin embargo, existe la posibilidad de superar esa linealidad, utilizando como herramientas sistemas informáticos capaces de establecer relaciones entre ficheros. Dos elementos clave en estos sistemas son los de enlace y nodo. Un nodo es un documento o elemento informativo, en soporte informático. Entre nodos pueden establecerse relaciones y asociaciones a través de enlaces. De esta forma, dos documentos que contengan conceptos relacionados pueden ofrecer acceso directo uno a otro, o a la parte de los mismos que sea pertinente. Por otra parte, se establecen varios caminos posibles para acceder a la misma información. Incluso, se pueden poner marcas de posición (bookmarks). Así se controla el orden de lectura y la aparición de los datos en la pantalla, de una manera más parecida a nuestro modo de relacionar pensamientos, en el que el cerebro va respondiendo por libre asociación de ideas, y no siguiendo un hilo único y lineal. (7)

Pero la vinculación interactiva no se limitó a textos solamente. También se puede interactuar con sonidos, animaciones y servicios de Internet relacionados con el tema que se está tratando, lo cual ha dado origen a un nuevo concepto: Hipermedia, resultado de la fusión de los conceptos hipertexto y multimedia. A los sistemas de hipermedia podemos entenderlos como organización de información textual, gráfica y sonora a través de vínculos que crean asociaciones entre información relacionada dentro del sistema. (6)

Y ahora cabe preguntarse ¿Cómo se llegó a concebir este concepto? ¿Cuál es la actualidad real de la tecnología multimedia? ¿Ha llegado ésta a alcanzar un gran desarrollo desde su surgimiento hasta la actualidad?

Hoy en día, los cambios augurados son una realidad y la tecnología multimedia es tan común que resulta impensable una computadora sin ella. La multimedia computarizada emplea los medios - la palabra (hablada y escrita), los recursos de audio, las imágenes fijas y las imágenes en movimiento - para tener una mayor interacción con el usuario quien ha pasado de ser considerado como alguien que esporádicamente empleaba una computadora (con el respectivo recelo e inseguridad) a ser quien la maneja como una herramienta más en su beneficio (con ideas más claras y exigencias nuevas). (8) Una aplicación multimedia es capaz de desarrollar la creatividad del usuario, concentra su 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 tecnología multimedia incrementa el rendimiento del usuario final.

Cabe mencionar dos cualidades cruciales de las nuevas combinaciones tecnológicas; por una parte, las aplicaciones multimedia transforman el modelo "pasivo" de la comunicación que caracteriza a los medios masivos de comunicación, al introducir la interactividad, es decir, la posibilidad para el usuario de influir en la información que recibe. Por otra, la convergencia de actividades está permitiendo la superación de los límites de las aplicaciones de la informática. Las computadoras y los desarrollos informáticos han sufrido - y continúan haciéndolo- una transformación profunda en cuanto a los contenidos de la información que manejan, su carácter "instrumental" se ha enriquecido con contenidos educativos y lúdicos y, sobre todo, han desarrollado posibilidades técnicas, estéticas y de comunicación completamente novedosas (por ejemplo, las "comunidades virtuales" de Internet). (9)

Los impactos sociales de esta tecnología, especialmente a través de redes inalámbricas, darán lugar a la creación de nuevas relaciones sociales, familiares y del trabajo: visitas virtuales a conocidos, amigos o familiares; tratos de negocios y colaboraciones de trabajo a distancia, desarrollos de trabajos desde casa. Además de cambios en las relaciones sociales cuyos impactos se tendrán que evaluar.

1.2.4 Software educativo con tecnología multimedia y su repercusión en la educación.

En la dinámica del mundo actual, se está viviendo un avance tecnológico que necesita nuevas concepciones de la educación del individuo, éste requiere de alfabetización tecnológica para poder actuar con pertinencia en entornos cada vez más variados de combinación e integración más mediática. Dentro del ambiente más mediático, se destaca la tecnología multimedia por su versatilidad y múltiples usos. Las bondades de la naturaleza de la tecnología multimedia han provocado su aplicación en cada vez mayor cantidad de áreas del quehacer humano, a lo que no ha escapado la educación, para la cual se considera que puede resultar una herramienta muy útil en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, al permitir que el alumno sienta que su escuela es una prolongación de su manera cotidiana de comunicarse y no como paradójicamente se ha venido señalando hasta ahora, que la escuela es precisamente el lugar donde el alumno tiene menos posibilidades de expresarse.

(10)

Los productos educativos que utilizan la tecnología multimedia son instrumentos muy poderosos para una enseñanza activa, basada en el descubrimiento, la interacción y la experimentación. Su aporte principal reside en su contribución a la realización de una pedagogía activa además de que está demostrado que los recursos multimediales son sumamente atractivos y pueden ayudar a generar la ilusión de motivar al alumno y producir mejores aprendizajes.

Muchos autores coinciden en que los sistemas con tecnología Multimedia ofrecen aspectos positivos y negativos que conviene tener presentes para potenciar unos y minimizar otros. Dentro de estos aspectos positivos se pueden mencionar algunos como: (8)

- Ofrecen la posibilidad de controlar el flujo de información.
- Un programa multimedia bien diseñado no corre el peligro de obsolescencia, puesto que pueden actualizarse con facilidad los contenidos con pequeños cambios en el software.
- Puede darse una mejora en el aprendizaje ya que el alumno avanza por el sistema según su ritmo individual de aprendizaje. Puede pedir información, animarse a penetrar en temas nuevos cuando tenga dominado los anteriores, seguir sus intereses personales.

- Puede incrementarse la retención. La memorización de núcleos de información importantes aumentará significativamente gracias a la interacción y a la combinación de imágenes, gráficos, textos,... junto a las simulaciones con representaciones de la vida real.
- Puede aumentar la motivación y el gusto por aprender. El aprendizaje se convierte de este modo en un proceso lúdico.
- Puede, eventualmente, reducirse el tiempo del aprendizaje debido a que:
 - El alumno impone su ritmo de aprendizaje y mantiene el control.
 - La información es fácilmente comprensible.
 - La instrucción es personalizada y se adecua a cada estilo de aprender.
 - El refuerzo es constante y eficaz.
- Puede lograrse una mayor consistencia pedagógica, ya que la información contenida es la misma en distintos momentos y para diferentes alumnos.
- La metodología de trabajo, dentro de su variedad, es homogénea.
- Puede convertirse en forma creciente y en función de la evolución de las tecnologías que lo sustentan en uno de los medios de instrucción de más calidad.

Sin embargo, la experiencia está mostrando también que, mal elegidos en función del grupo escolar e inadecuadamente utilizados: (8)

- Potencian la fragmentación del conocimiento,
- Producen saturación de información, elevan los umbrales de impacto y velocidad en las imágenes que un alumno requiere como estímulo para interesarse,
- Fomentan la pasividad frente a la pantalla
- En la medida en que utilizan atajos visuales para la comprensión desalientan los procesos más abstractos de inferencia
- Centran la atención en aspectos superficiales y no relevantes del conocimiento.

1.3 La Ruta del Chocolate como propuesta de solución.

La Ruta del Chocolate es un software educativo que utiliza la tecnología multimedia, la primera de su tipo en este campo y con este fin, donde coinciden las actividades y costumbres que conforman la tradición de la siembra, producción y consumo del cacao y sus derivados, abriendo un espacio para la toma de conciencia, que a su vez permita enseñar a la sociedad venezolana el valor estratégico de la producción de cacao, como factor de

transformación cultural y su aprovechamiento desde diferentes perspectivas: cultural, histórica, económica, social, política, geográfica, ecológica y científico-técnica.

La realización de esta aplicación busca crear un producto que resalte la importancia del cultivo del cacao como fundamento para el conocimiento y valoración de las historias locales y de la diversidad cultural de las comunidades concernientes a este proceso productivo, tanto en el pasado como en el presente. Pretende además promover una estrategia común de promoción nacional del cacao venezolano, para el fortalecimiento del proyecto: la Ruta del Chocolate de la Misión Vuelvan Caras -Ministerio de Ciencia y Tecnología-.

1.4 Descripción del objeto de estudio.

1.4.1 Descripción general.

Cuando hablamos de software educativo, el calificativo de “educativo” se añade a cualquier producto diseñado con una intencionalidad educativa. Los programas educativos están pensados para ser utilizados en un proceso formal de aprendizaje y por ese motivo se establece un diseño específico a través del cual se adquieran unos conocimientos, unas habilidades, unos procedimientos, en definitiva, para que un estudiante aprenda.

Entre estos productos hay algunos que están centrados en la transmisión de un determinado contenido mientras que otros son más procedimentales, se dirigen hacia el soporte en la adquisición de una determinada habilidad o desarrollo de estrategias (programas de ayuda a la resolución de problemas, a la escritura, etc.). En inglés se utiliza la palabra *courseware* para referirse a los programas de tipo instructivo pero también se utiliza el adjetivo “educativo” en el mismo sentido, es decir, todos aquellos programas realizados con una intencionalidad, una finalidad educativa.

Los catálogos de software educativo suelen agrupar los programas bajo áreas curriculares: matemáticas, idiomas, ciencias sociales, ciencias naturales, música, etc. Con el tiempo las etiquetas se han ido haciendo más variadas y complejas ya que a los productos iniciales de enseñanza asistida por ordenador se han añadido los juegos, los programas de entretenimiento, los sistemas con tecnología multimedia, etc. (11)

El objeto de estudio del presente trabajo como ya se mencionó anteriormente, está orientado al proceso de desarrollo de software educativo. Está regido por un modelo

pedagógico que se analizará posteriormente, y realiza múltiples funciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje propias de los software educativos.

En este caso, se está en presencia de un software educativo con función informativa, ya que presenta contenidos que proporcionan información, es instructiva y entrenadora, pues orientan y regulan el aprendizaje del estudiante. Por las características del producto, tiene función motivadora, pues el ambiente en que se desarrolla y elementos amenos, logran captar la atención de los alumnos, mantener su interés y focalizarlo hacia los aspectos más importantes. Por último podemos mencionar una de sus funciones más importantes: su función evaluadora, ya que es capaz de evaluar al estudiante mediante ejercicios, corregir sus errores y darle una respuesta. Esto es conocido también como el "feed back" inmediato a las respuestas y a las acciones de los usuarios, ya que permite le permite a éstos conocer sus errores justo en el momento en que se producen y el programa les ofrece la oportunidad de ensayar nuevas respuestas y formas de actuar para superarlos.

1.4.2 Identificación de la audiencia.

Uno de los aspectos más importantes es la correcta identificación del usuario final del sistema que. En este caso la audiencia identificada tiene las siguientes características:

- Nivel educativo: todas aquellas personas del sector educativo informal y de educación básica.
- Edad: Público en general a partir de los 6 años de edad.
- Sexo: Sin distinción
- Conocimientos previos del tema: El conocimiento previo del cacao no es indispensable. Sin embargo, se debe tener un nivel básico de manejo de la computadora que incorpore las habilidades de observación, comparación, descripción y valoración para poder alcanzar los objetivos del software y lograr su óptima aplicación.

1.5 Plataforma Metodológica

La concepción del producto "La Ruta del Chocolate" tiene sus bases en la perspectiva del aprendizaje por descubrimiento desarrollada por J. Bruner, en la cual atribuye una gran importancia a la actividad directa de los estudiantes sobre la realidad. Esta perspectiva se basa en la experimentación directa sobre la realidad, mediante la aplicación práctica de los

conocimientos y su transferencia a diversas situaciones. Esta presente el aprendizaje por penetración comprensiva, donde el alumno experimentando descubre y comprende lo que es relevante.

1.5.1 Objetivos pedagógicos

- Conocer el concepto de Ruta del Chocolate.
- Identificar las características del chocolate, del cacao y su historia.
- Conocer el proceso de producción del cacao y sus fases.
- Conocer aspectos básicos de la producción nacional de cacao, estados y principales productores, pequeños, medianos y grandes productores.
- Comprender los beneficios que se obtienen del trabajo productivo en granjas integrales.
- Memorizar los pasos e ingredientes para preparar el chocolate de taza.

1.5.2 Capacidades adquiridas después del uso del software.

- Dominio de los aspectos básicos de la producción de cacao en Venezuela
- Comprensión de la importancia de la apropiación y uso de conocimiento tecnológico para el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.
- Valoración de la importancia de mejorar, impulsar y aumentar la producción agrícola de productos tradicionales como el cacao.
- Valoración del desarrollo endógeno como iniciativa del Estado para mejorar la calidad de vida y el logro de la soberanía tecnológica.

1.5.3 Resultados en el aprendizaje

- Describir con sus propias palabras el concepto de Ruta del Chocolate
- Explicar brevemente 2 características del chocolate y del cacao
- Explicar los orígenes del cacao
- Aprender características de calidad que distinguen al cacao venezolano
- Describir las fases de la producción del cacao
- Describir al menos 2 de los problemas que tiene la siembra de cacao
- Nombrar al menos 2 tipos de cacao venezolano
- Señalar al menos los 3 estados que producen las mayores cantidades de cacao
- Aprender el cacao como producto agrícola de valor económico y cultural
- Aprender la utilidad del trabajo del agro mediante granjas integrales

- Elaborar un listado con los pasos ordenados para preparar el chocolate de taza.

Tabla 1.1 Actividades interactivas y estrategias de enseñanza

Tipo de interactividad	Justificación
Medio de transmisión de información	Audiovisual, para lograr la transmisión de manera que se garantice el acceso al conocimiento para la mayor cantidad de personas, a través del recorrido por un camino de lajas de chocolate. El uso de un camino de chocolate llama la atención y está conectado de manera directa con el nombre del proyecto el cual es Ruta del Chocolate.
Tutor que facilita la adquisición de conocimientos	Una familia venezolana semi-urbana. La familia generará un vínculo de familiaridad con el usuario, todos tenemos o sabemos el concepto de familia y se genera confianza cuando se está en presencia de un grupo de personas que se relacionan entre sí por nexos naturales.
Medios para desarrollar estrategias	La voz y la palabra escrita se utilizan invitando y motivando al visitante a realizar el camino, lo que implica lectura, retención, revisión, escritura de palabras, selección de palabras, selección de afirmaciones verdaderas o falsas, crucigrama y elaboración de receta. La voz y la palabra escrita permitirán que tanto usuarios que leen rápidamente como aquellos que tienen un ritmo lento puedan seguir la secuencia de trabajo.
Instrumentos de trabajo asociados a actividades de memorización.	Ejercicios escritos y seguimiento de un procedimiento; revisión, escritura de palabras, selección de palabras, selección de afirmaciones verdaderas o falsas, crucigrama y elaboración de receta.
Medio para desarrollar el razonamiento.	La voz y la palabra escrita se utilizan invitando y motivando. Se realizan preguntas tanto para la presentación de lecturas como para realizar ejercicios.

1.6 Análisis del modelo de arquitectura de información utilizada.

1.6.1 Estándares de la Interfaz de la aplicación.

La interfaz gráfica del usuario es el medio por el cual este interactúa con el sistema, por lo que esta debe ser lo más amigable posible y lograr que se sienta identificado con la misma.

Para el diseño de la interfaz del sistema se debe tener en cuenta que los elementos que se repiten en varias pantallas deben ser ubicados en el mismo lugar permitiéndole al usuario acostumbrarse al ambiente y que no esté desorientado. Cada pantalla sólo debe contener la información necesaria para el usuario, que sean uniformes logrando un balance de los elementos que la componen y deben aparecer localizadas siempre en el centro del escritorio.

1.7 Conclusiones

Hay algo que sí es un hecho y que se debe considerar: la idea de que las tecnologías de la información y la comunicación están aquí para quedarse. Tal vez queden personas por ahí que vean Internet como una moda pasajera o que los ordenadores son sólo para tecnólogos. Son los mismos que hace algunos miles de años pensaron que el fuego era un juguete curioso y peligroso y que después de la novedad la tribu volvería a la carne cruda.

El modelo mental de escuela en pleno siglo XXI (como diría Les Luthiers) es una variante ligeramente mejorada de las escuelas medievales y lo cierto es que el ente abstracto "enseñanza-aprendizaje" parece querer vivir impermeable a los cambios cuando en realidad debería integrar la tecnología porque forma parte del abanico de herramientas que están disponibles hoy. (12)

Es por eso que al concluir este capítulo y hacer varias reflexiones sobre todo lo que en el se expone, quedan argumentadas claramente las bases que sustentan este trabajo, al ser precisamente bases tecnológicas e informáticas, apreciándolas desde el punto de vista que esta es una solución óptima cuando de enseñar se habla, siempre y cuando sea utilizada en una forma adecuada. Se evidencia además la gran utilidad que tiene el conocimiento que a lo largo de estos años ha acumulado la Informática Educativa, para poder enfrentar como es debido, un software en el ámbito pedagógico y educacional.

CAPÍTULO 2

TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A CONSIDERAR

2.1 Introducción.

En el presente capítulo, se realiza un estudio de cómo se encuentran a nivel internacional las tecnologías que pueden ser apropiadas para llevar a cabo el sistema que se pretende desarrollar. Además se analiza la metodología a utilizar para el análisis y diseño del sistema, teniendo en cuenta las facilidades que puede aportar al trabajo. Y por último se exponen las propuestas de herramientas a utilizar para el desarrollo de la aplicación, teniendo en cuenta el resultado de los análisis anteriores.

2.2 Tendencias y tecnologías actuales para desarrollar la propuesta.

Hoy en día se incrementa cada vez más la tendencia a desarrollar trabajos con base científica, y los resultados son cada vez mayores, aspectos que enriquecen nuestro entender de la relación aprendizaje tecnología. Actualmente se aprecia cómo diversos investigadores de Iberoamérica participan en diferentes eventos, presentado software con fines educativos. Cada año no solamente se presentan más trabajos, sino que se observa una creciente calidad en ellos. La mayoría de los países de Iberoamérica tiene hoy algún Proyecto Nacional de Informática Educativa, significando esto que el uso de la tecnología en el aprender es ya un hecho en Iberoamérica.

Sin duda, los temas de punta en Informática Educativa hoy en día son temas como:

“Diseño y Desarrollo de Software para Aprender y Conocer”, “Tele-Educación”, “Software Educativo Interactivo” y “Comunidades Virtuales de Aprendizaje”.

En el presente trabajo se hará un enfoque en el Software Educativo Interactivo, utilizando la tecnología multimedia, ya que esta es la propuesta de solución del problema en cuestión.

Ahora, para elaborar cualquier software es necesario tener en cuenta y analizar primeramente un concepto muy amplio: Ingeniería de Software, y todo lo que en el se encierra, ya que es el medio que ayudara a la concepción y construcción del software a lo largo de todo el ciclo de vida.

La Ingeniería del Software, término utilizado por primera vez por Fritz Bauer en la primera conferencia sobre desarrollo de software patrocinada por el Comité de Ciencia de la OTAN celebrada en Garmisch, Alemania, en octubre de 1968, puede definirse según Alan Davis como "la aplicación inteligente de principios probados, técnicas, lenguajes y herramientas para la creación y mantenimiento, dentro de un coste razonable, de software que satisfaga las necesidades de los usuarios"...

La Ingeniería de Software está conformada por: (13)

Herramientas: Las herramientas de la ingeniería del software suministran un soporte automático o semiautomático para los métodos. Hoy existen herramientas para soportar cada uno de los métodos mencionados. Cuando se integran las herramientas de forma que la información creada por una herramienta pueda ser usada por otra, se establece un sistema para el soporte de desarrollo del software, llamado ingeniería del software asistida por computadora (en inglés, CASE).

Metodologías: La rama de la metodología, dentro de la ingeniería de software, se encarga de elaborar estrategias de desarrollo de software centradas en las personas o los equipos, orientadas hacia la funcionalidad y la entrega, de comunicación intensiva y que requieren implicación directa del cliente.

Las metodologías guían el proceso de desarrollo y la experiencia ha demostrado que la clave del éxito de un proyecto de software es la elección correcta de la metodología, que puede conducir al programador a desarrollar un buen sistema de software. La elección de la metodología adecuada es más importante que utilizar las mejores y más potentes herramientas.

Procesos: Los procesos de la ingeniería del software son el pegamento que junta los métodos y las herramientas y facilita un desarrollo racional y oportuno del software de computadora. Los procesos definen la secuencia en la que se aplican los métodos, las entregas (documentos, informes, formas, etc) que se requieren, los controles que ayudan a asegurar la calidad y coordinar los cambios y las directrices que ayudan a los gestores del software a evaluar el progreso.

2.2.1 MultiMet como proceso de producción.

Como propuesta para sentar los pilares del proceso, se estudió Multimet, una metodología de diseño nacional que describe etapas generales de la organización de un proyecto informático con tecnología multimedia. Su objetivo es que cada especialista componente del equipo de desarrollo conozca la aplicación de forma integral y pueda dirigir su trabajo hacia un fin común.

Se inicia con un estudio preliminar donde deben quedar definidos algunos elementos básicos relacionados con las necesidades de los usuarios, los objetivos, la tecnología necesaria y el personal de desarrollo. En adición se confecciona un plan que incluye todas las etapas del desarrollo con fecha de inicio, de terminación y responsables, además de realizarse un análisis e costos y beneficios.

La siguiente es la etapa de definición de contenidos, donde se definen los objetivos desde el punto de vista de la aplicación propiamente dicho, teniendo en cuenta si es educativa, demostrativa o informativa. Se especifican los temas que serán tratados y de la forma en que serán estructurados.

La etapa de especificación de contenidos recopila toda la información referente a los objetos media a utilizar, elabora el guión de contenidos y describe los eventos de interacción del usuario o propios del sistema a un nivel muy general. No modela la arquitectura del producto, sino la idea de su funcionamiento.

En el paso de implementación, considera preparada toda la información a incluir y el funcionamiento integral del sistema desde el punto de vista de las acciones del usuario, selecciona entonces la herramienta de autor a utilizar y comienza el montaje del software.

Por último en la fase de prueba garantiza la revisión por dos puntos de vista: solidez de la información y el funcionamiento adecuado. Elabora un plan de pruebas propia, espera la revisión del usuario y se centra en los aspectos de distribución del producto.

Luego de este análisis, se llega a la conclusión de que MultiMet no es el proceso idóneo para desarrollar la propuesta, señalando le elección de la herramienta a desarrollar en una fase cercana a la implementación y después de la elaboración, cuando esto debe realizarse en la etapa de inicio, para poder orientar la estructura y descripción del contenido

hacia las potencialidades de la misma. Le elección de la herramienta en una etapa posterior a la de inicio puede traer consigo una perdida en tiempo considerable ya que cuando se vaya a elegir puede pasar que no aparezca una herramienta que se ajuste al diseño propuesto, o resulta más factible hacerlo por una que emplea una filosofía diferente a la planificada.

No se centra en la especificación de la estructura al nivel de programación, llevando un nivel elemental el análisis y diseño. Carece de herramientas de sostén para la descripción del proceso de implementación. (14)

2.2.2 RMM (Relationship Managment Methodology)

El método RMM constituye la primera metodología surgida con el objetivo de diseñar aplicaciones con tecnología multimedia. Posiblemente estemos hablando del único método para este tipo de aplicaciones que parece cubrir todo el ciclo de desarrollo, desde el estudio de factibilidad hasta la evaluación del sistema, pero sólo propone actividades y productos concretos para las fases de análisis y de diseño, además de que se le han detectado variadas deficiencias que han dado lugar al surgimiento de una versión extendida: ERMM. (14)

El Modelamiento Conceptual de la metodología RMM consta de dos etapas: el tradicional *Modelo Entidad-Interrelación (MER)*, donde se modela el dominio de información a considerar; y el *Diseño de MSlices*, estructuras conceptuales que permiten modelar las unidades de presentación de la aplicación.

En la primera etapa, se diseña un Esquema Entidad-Interrelación del problema, que representa un estudio de las entidades e interrelaciones relevantes del dominio de aplicación. Tales elementos forman la base de la aplicación hipermedial y muchos de ellos se manifestarán, en el producto final, como nodos y links.

En la segunda etapa, se realiza el diseño de *m-slices*, estructuras que permiten encapsular información proveniente de varios orígenes:(15)

-Atributos de la entidad propietaria

-Atributos de otras entidades

-Estructuras de acceso (índices, circuitos guiados, circuitos guiados indexados)

Las *m-slices* pueden ser agrupadas y anidadas, formando *m-slices* de más alto nivel. Una *m-slice* puede ser reutilizada tantas veces como sea necesario, individualmente o como parte de otra *m-slice*, sin necesidad de redefinirla.

En el diagrama entidad-relación sólo se permiten relaciones con cardinalidades **1:1** o **1:N**, no considera las cardinalidades **0:1** y **0:N** para las interrelaciones. Los problemas cuyo modelamiento requiere este tipo de interrelaciones son muy frecuentes.

Las consultas a realizar a la base de datos subyacente se limitan a las que se puedan contestar mediante el poblamiento de las interrelaciones definidas en el Esquema Entidad-Interrelación, no soportando aún otro tipo de consultas que requieran mayor procesamiento. En definitiva, todas las opciones de navegación están previamente definidas e implementadas. (15)

El modelo tradicional de RMM se destaca por ser fácil de asimilar por parte de los diseñadores y sencillo de traspasar a implementación, cuando las aplicaciones son de un bajo nivel de complejidad. El modelo tradicional de RMM se considera adecuado para modelar software de carácter expositivo o estático, donde el usuario se limita, más bien, a observar información como por ejemplo las aplicaciones de catálogo de productos y aplicaciones hipermediales frontales para bases de datos tradicionales o aplicaciones legadas, por poseer una alta volatilidad de la información. El problema es que las aplicaciones multimediales actuales superan largamente esas características. Su carácter dinámico obliga a realizar permanentes actualizaciones a este tipo de propuestas. (15) (14)

2.2.3 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

UML es el fruto de la colaboración de tres creadores de tres metodologías diferentes: Booch'94, OMT y OOSE, donde sus creadores fueron Booch, Rumbaugh y Jacobson respectivamente, siendo este último el creador también del ingenioso concepto de Caso de Uso. UML se rige por estas tres metodologías mencionadas, así como del análisis y estudio de alrededor de 20 métodos estándares que a su vez se han integrado en otro estándar, en este caso, UML. El diseño de UML ha sido completo desde el principio, y como su nombre lo indica, es un lenguaje para modelar, que es el procedimiento que emplean los ingenieros para el diseño de software antes de pasar a su construcción, al igual que sucede con cualquier producto manufacturado o fabricado en serie. Aborda los problemas actuales del

desarrollo de software, tales como gran tamaño, distribución, concurrencia, patrones, y desarrollo en equipo, además de trabajar correctamente con todos, o al menos con la mayoría de los procesos de desarrollo existentes. UML incluye todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso. Posee también una característica muy importante que vale destacar: es un lenguaje simple dentro de lo posible sin perder la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.

UML es, probablemente, una de las innovaciones conceptuales en el mundo tecnológico del desarrollo de software que más expectativas y entusiasmos haya generado en muchos años, comparable a la aparición e implantación de los lenguajes COBOL, BASIC, Pascal y C++. Además, todas las expectativas se han cumplido y han generado a su vez nuevas expectativas. UML es un estándar de la industria, pero no sólo de la industria del software sino, en general, de cualquier industria que requiera la construcción de modelos como condición previa para el diseño y posterior construcción de prototipos. Este entusiasmo indiscutiblemente se ha hecho una gran realidad y UML se ha convertido ya en uno de los mejores lenguajes para el diseño y desarrollo de software fiable, eficiente y de calidad. (16)

2.2.4 OMMMA-L (Lenguaje Orientado a Objetos para la Modelación de Aplicaciones Multimedia) como una extensión de UML.

El Lenguaje de Modelado Unificado consiste en una familia de lenguajes de diagramas y artefactos que son utilizados para modelar aspectos distintivos de un sistema. Aquéllos se agrupan en cuatro categorías: diagramas de caso de uso, diagramas estructurales, diagramas de comportamiento y diagramas de implementación. Mientras los diagramas de caso de uso se utilizan para capturar requisitos funcionales de un sistema, los diagramas de implementación se usan para describir las estructuras físicas del sistema y las entidades en tiempo de ejecución. Los diagramas de estructura son modelados en diagramas de clase y de objeto. Los diagramas de comportamiento, que están divididos en diagramas de interacción (secuencia y colaboración), diagramas de estado y diagramas de actividad. (17)

Pero el análisis de las características de UML revela la necesidad de disponer de un lenguaje más avanzado y especializado para describir el ensamblaje temporal de objetos diferentes.

Además, UML no ofrece una notación explícita para la distribución espacial de media contemplada en el modelo vista para especificar por ejemplo la presentación vista de diseños de interfaz de usuario intuitivamente.

Estas limitaciones han llevado al desarrollo de una extensión de UML: OMMMA-L éste captura las características de la aplicación representadas en las vistas diferentes derivando en cómo modelar las aplicaciones multimedia con un lenguaje orientado a objetos basado en UML.

OMMMA-L es una extensión de UML y constituye un Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia para la integración de especificaciones de sistemas multimedia orientado a objetos, y para modelar las características multimedia diversas y aspectos de la aplicación extiende el paradigma MVC (Modelo Vista Controlador) (17)

El Lenguaje Orientada a Objetos para Modelar Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L), está sustentado en cuatro vistas fundamentales, que son: (18)

- Vista Lógica: modelada a través del **Diagrama de Clases** de OMMMA-L, extendido del Diagrama de Clases de UML, utilizando las mismas notaciones, pero incorporando las clases correspondientes a las medias: media continua y media discreta, generalizadas en una clase medias.
- Vista de Presentación espacial: modelada a través de los **Diagramas de Presentación** de OMMMA-L, los cuales son de nueva aparición en la extensión de UML, dado que este último no contiene un diagrama apropiado para esta tarea. Estos diagrama tienen el propósito de declarar las interfaces de usuario con un conjunto de estructuras delimitadas en tamaño y área, dividiéndose en objetos de visualización (texto, gráfico, video, animación) e interacción (scrolls, barras de menú, botones, campos de entrada y salida, hipertextos con hipervínculos). Estos diagramas de presentación pueden ser divididos en capas virtuales de presentación donde en cada uno de ellas sólo se haga referencia a una clase específica de componentes (por ejemplo, una vista para los objetos de visualización y otra para los de interacción, u otro tipo de división para la representación de los intereses de los desarrolladores.)

- Vista de Comportamiento temporal predefinido: modelada por el **Diagrama de Secuencia** de OMMMA-L, extendido a partir del diagrama de secuencia de UML. El Diagrama de secuencia modela una secuencia de una presentación predefinida dentro de una escena, donde todos los objetos dentro de un diagrama se relacionan al mismo eje del tiempo. En este diagrama se hace un refinamiento del eje del tiempo con la introducción de marcas de tiempo a través de diferentes tipos de intervalos; marcas de inicio y fin de ejecución que permite soportar su reusabilidad; marcas de activación y desactivación de demoras en objetos de tipo media, posibilitando la modelación de las tolerancias de la variación de las restricciones de sincronización para los objetos media; activación compuesta de objetos media para la agrupación de objetos concurrentemente activos.
- Vista de Control Interactivo: modelado a través del **Diagrama de Estado**, extendido a partir del diagrama de estado de UML, sin tácticamente igual a este último, más con la diferencia semántica de que en el orden de unir los controles interactivos y predefinidos, no interrumpidos de los objetos, las acciones internas de estados simples tienen que llevar nombres de diagrama de secuencia en vez de diagramas de estado empotrados; queriendo esto decir que el comportamiento especificado por el diagrama de secuencia se provoca automáticamente cuando se entra al estado correspondiente donde se hace referencia.

Una vez vista realizado un breve análisis de OMMMA – L, se argumenta su aplicación exitosa partiendo de la idea de que no es un lenguaje nuevo, sino una extensión del UML, por lo que no es necesario aprenderlo, sino interpretar las características extendidas, centrados a la lógica de funcionamiento de una aplicación multimedia, que es por lo general, sencilla. Muestra análisis similares a otras metodologías potentes como RMM y no se especializa en una clasificación de producto, sino que generaliza a través del uso de la semántica original de UML. Es robusto y altamente descriptivo, refleja el proceso en todas sus etapas y hereda de RUP el ciclo de vida basado en iteraciones y el flujo de trabajo iterativo e incremental, centrado en casos de uso y en la arquitectura. (14)

2.2.5 El Proceso Unificado de Rational (RUP) como base en el desarrollo de un software multimedia educativo.

Después de hacer este análisis podemos llegar a la conclusión de que UML, y su extensión OMMMA-L constituyen un lenguaje estándar de modelado para software, un lenguaje para la visualización, especificación, construcción y documentación de los artefactos del sistemas en los que el software juega un papel importante, pero... ¿Se podrá concebir un buen producto final sin la utilización de un proceso? ¡Claro que no! Ya que...

“UML es un medio y no un fin. El objetivo final de cualquier aplicación, es un software robusto, flexible y escalable, por lo que es necesario tanto un lenguaje como un proceso para poder obtenerlo“. (19)

Los orígenes de RUP se remontan al modelo espiral original de Barry Boehm. Ken Hartman, uno de los contribuidores claves de RUP colaboró con Boehm en la investigación. En 1995 Rational Software es comprada por una compañía sueca llamada Objectory AB. El Rational Unified Process fue el resultado de una convergencia de Rational Approach y Objectory, proceso desarrollado por el fundador de Objectory Ivan Jacobson. El primer resultado de esta fusión fue el Rational Objectory Process, la primera versión de RUP, fue puesta en el mercado en 1998, siendo el arquitecto en jefe Philippe Kruchten. (20)

El Proceso Unificado de Rational o RUP (Rational Unified Process), es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, tipos de organizaciones, niveles de aptitud y tamaños de proyecto. Esta basado en componentes y utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema software. RUP es en realidad un refinamiento realizado por Rational Software del más genérico Proceso Unificado.

Entre las características esenciales de RUP, se destacan tres que son:

- ✓ Guiado por casos de uso
- ✓ Centrado en la arquitectura
- ✓ Iterativo e incremental

Proceso dirigido por Casos de Uso

Se define un Caso de Uso como un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un valor añadido. Los Casos de Uso representan los requisitos funcionales del sistema.

En RUP los Casos de Uso no son sólo una herramienta para especificar los requisitos del sistema. También guían su diseño, implementación y prueba.

Los Casos de Uso constituyen un elemento integrador y una guía del trabajo como se muestra en la figura (ver Anexo I, figura 2.1)

Los Casos de Uso no sólo inician el proceso de desarrollo sino que proporcionan un hilo conductor, permitiendo establecer trazabilidad entre los artefactos que son generados en las diferentes actividades del proceso de desarrollo.

Basándose en los Casos de Uso se crean los modelos de análisis y diseño, luego la implementación que los lleva a cabo, y se verifica que efectivamente el producto implemente adecuadamente cada Caso de Uso. Todos los modelos deben estar sincronizados con el modelo de Casos de Uso, como se muestra en (Anexo I, figura 2.2)

Proceso centrado en la arquitectura

La arquitectura de un sistema es la organización de sus partes más relevantes, lo que permite tener una visión común entre todos los involucrados (desarrolladores y usuarios) y una perspectiva clara del sistema completo, necesaria para controlar el desarrollo.

La definición de la arquitectura toma en consideración elementos de calidad del sistema, rendimiento, reutilización y capacidad de evolución por lo que debe ser flexible durante todo el proceso de desarrollo.

En el caso de RUP además de utilizar los Casos de Uso para guiar el proceso se presta especial atención al establecimiento temprano de una buena arquitectura que no se vea fuertemente impactada ante cambios posteriores durante la construcción y el mantenimiento.

Existe una interacción entre los Casos de Uso y la arquitectura, los Casos de Uso deben encajar en la arquitectura cuando se llevan a cabo y la arquitectura debe permitir el desarrollo de todos los Casos de Uso requeridos, actualmente y en el futuro.

En la Figura (Anexo I figura 2.3) se ilustra la evolución de la arquitectura durante las fases de RUP. Se tiene una arquitectura más robusta en las fases finales del proyecto. En las fases iniciales lo que se hace es ir consolidando la arquitectura y se va modificando dependiendo de las necesidades del proyecto.

Proceso iterativo e incremental

La estrategia que se propone en RUP es tener un proceso iterativo e incremental en donde el trabajo se divide en partes más pequeñas o mini proyectos. Permitiendo que el equilibrio entre Casos de Uso y arquitectura se vaya logrando durante cada mini proyecto, así durante todo el proceso de desarrollo. Cada mini proyecto se puede ver como una iteración (un recorrido más o menos completo a lo largo de todos los flujos de trabajo fundamentales) del cual se obtiene un incremento que produce un crecimiento en el producto.

Una iteración puede realizarse por medio de una cascada. Al finalizar se realiza una integración de los resultados con lo obtenido de las iteraciones. Ver (Anexo I figura 2.4)

Cada iteración pasa por todos los flujos de trabajo relevantes refinando la arquitectura. Cada iteración se analiza cuando termina. Se puede determinar si han aparecido nuevos requisitos o han cambiado los existentes, afectando a las iteraciones siguientes. Toda la retroalimentación de la iteración pasada permite reajustar los objetivos para las siguientes iteraciones. Se continúa con esta dinámica hasta que se haya finalizado por completo con la versión actual del producto

RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al final de cada ciclo, cada ciclo se divide en fases que son: (20)

- Inicio: se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos
- Elaboración: se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso y se eliminan los riesgos

- Construcción: se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario
- Transición: se implementa el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requisitos a ser analizados.

Cada una de las fases mencionadas finaliza con un hito donde se debe tomar una decisión importante, y estos hitos son los siguientes:

- Objetivos del ciclo de vida
- Arquitectura del ciclo de vida
- Funcionalidad operativa inicial
- Versión del producto

El gráfico que representa el RUP (ver Anexo I, figura 2.5) incluye las cuatro fases importantes como se mencionó anteriormente, las cuales muestran que para producir una versión del producto en desarrollo se aplican todas las actividades de ingeniería pero con diferente énfasis; en las versiones preliminares, como además indica la intuición, hay más interés en actividades de modelado del negocio, requisitos, análisis y diseño; conforme se producen versiones la atención pasa a las actividades de implementación, pruebas y despliegue.

Al finalizar este epígrafe, se puede llegar a la conclusión de que RUP, unido a su lenguaje de modelado UML, y OMMMA-L, a pesar de estar pensado para la modelación de aplicaciones orientadas a objetos, es un proceso adecuado también para programación estructurada, ya que brinda todos los artefactos que se utilizan para modelar una aplicación con dichas características.

2.2.6 Rational Rose como herramienta CASE.

Rational Rose es la herramienta CASE que comercializan los desarrolladores de UML (Booch, Rumbaugh y Jacobson) y soporta de forma completa la especificación del UML. Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelos para realizar un diseño del sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas creando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software. Dentro de sus

características esta el **desarrollo iterativo** pues utiliza un proceso de desarrollo iterativo controlado, donde el desarrollo se lleva a cabo en una secuencia de iteraciones. **Genera código** en distintos lenguajes de programación a partir de un diseño en UML y proporciona mecanismos para realizar la denominada **Ingeniería Inversa**, a partir del código de un programa, se puede obtener su diseño. (21)

2.2.7 Fundamentación de la herramienta de autor utilizada: Macromedia Flash

Después de hacer un análisis de las diferentes herramientas de autor posibles a utilizar, quedaron como candidatas Macromedia Director y Flash, y se escogió finalmente Flash, ya que Director, a pesar de sus potentes características no es multiplataforma, siendo este un requerimiento solicitado por el cliente.

2.2.8 La aplicación Macromedia Flash como software de autor y sus principales características.

Flash es la plataforma de software de predominancia indiscutible, usada por más de un millón de profesionales y con una presencia en más del 97% de los equipos de escritorio con conexión a Internet en todo el mundo, así como en una amplia gama de dispositivos. (22)

Flash tiene las herramientas necesarias para producir excelentes resultados y ofrecer al usuario la posibilidad de utilizar los productos en distintas plataformas y dispositivos. Es una herramienta de edición con la que pueden crearse desde animaciones simples hasta complejas aplicaciones Web interactivas, como una tienda en línea. Flash incluye muchas funciones que la convierten en una herramienta con muchas prestaciones sin perder por ello la facilidad de uso. Entre dichas funciones destacan: la posibilidad de arrastrar y soltar componentes de la interfaz de usuario, comportamientos incorporados que añaden código ActionScript al documento y varios efectos especiales que pueden añadirse a los objetos.

Macromedia Flash les permite a los diseñadores y desarrolladores integrar video, texto, audio y gráficos en experiencias dinámicas que le permiten al cliente imbuirse en su vivencia y que producen resultados superiores para marketing y presentaciones interactivas, aprendizaje electrónico e interfaces de usuario de aplicaciones. Es la herramienta perfecta para los diseñadores de páginas Web, profesionales de medios interactivos o personas especializadas que desarrollen contenido multimedia. Pone énfasis en la creación,

importación y manipulación de distintos tipos de medios (audio, vídeo, mapas de bits, vectores, texto y datos).

Más específicamente, Flash MX 2004 otorga a desarrolladores control completo sobre la calidad e interactividad del contenido para asegurar la satisfacción del usuario. El lenguaje ActionScript 2.0 permite a los desarrolladores añadir interactividad sofisticada a su contenido. Las nuevas herramientas de revisión ortográfica completa y búsqueda global y reemplazo, mejoran la calidad del contenido de manera simple. Flash MX 2004 también incluye Elementos MX para Flash, componentes de aplicación que facilitan a los desarrolladores el crear rápidamente grandes experiencias con una imagen visual consistente.

Se escoge la utilización de Flash MX 2004 como herramienta para desarrollar este proyecto porque figura como una opción tentadora, muy por encima de otras herramientas, ya que con Flash MX 2004 es posible *crear experiencias dinámicas e interactivas*, pues las herramientas mejoradas hacen que sea más fácil que nunca crear animación, añadir interactividad e incorporar bienes con medios dinámicos, permitiendo **acelerar un proyecto** con las mejoras en la productividad y el rendimiento que inspiran la creatividad y mejoran las experiencias de los usuarios. Permite **entregar resultados superiores** gracias a sus herramientas robustas que mejoran la calidad y garantizan la satisfacción del usuario. Otra de sus características es que permite *desarrollar contenido, aplicaciones y experiencias de video avanzadas*. En su **entorno de desarrollo robusto**, se hace más fácil crear rápidamente aplicaciones eficaces. Garantiza *experimentar el contenido y las aplicaciones en los distintos equipos de escritorio y dispositivos*. Su **dinamismo** permite integrar video, texto, audio y gráficos en experiencias dinámicas que producen resultados superiores para marketing y presentaciones interactivas, aprendizaje electrónico e interfaces de usuario de aplicaciones. Permite además entregar contenido parejo en la plataforma de software **predominante** en el mundo, utilizada por más de un millón de profesionales para llegar al 97% de los equipos de escritorio con conexión a Internet en distintas plataformas y dispositivos. (22)

2.2.9 ActionScript: El lenguaje integrado en Macromedia Flash.

ActionScript es el lenguaje de scripts integrado en Flash, que posibilita el desarrollo de complejas aplicaciones multimedia y sitios Web dinámicos bajo esta tecnología. Su campo de aplicación crece cada día, abarcando aplicaciones tan diversas como el desarrollo de juegos, simulaciones, presentaciones interactivas y animación dinámica con sorprendentes efectos visuales.

La facilidad de uso y aprendizaje del lenguaje ActionScript, junto a una perfecta integración con las herramientas de diseño de Flash, han abierto las puertas de la programación para un importante número de diseñadores, permitiéndoles un control absoluto sobre sus proyectos y ampliando sus horizontes.

El éxito de Flash no radica únicamente en su facilidad para la creación y edición de gráficos y animaciones vectoriales. Gracias a la incorporación de un potente lenguaje de scripts como lo es ActionScript, ha pasado a formar parte de una lista de herramientas imprescindibles para el desarrollo Web y multimedia. Su campo de acción se hace cada vez más extenso y completo, abarcando aplicaciones de lo más diversas (sitios Web dinámicos, comercio electrónico, presentaciones multimedia, juegos, simulaciones, CD/DVDs interactivos) y consolidando una unificación entre los conceptos de diseño y programación. ActionScript es el lenguaje de scripts integrado en Flash, que posibilita el desarrollo de complejas aplicaciones multimedia y sitios Web dinámicos bajo esta tecnología. (23)

2.3 Conclusiones

En este capítulo de forma precisa hemos mencionado todas las teorías que en el ámbito tecnológico e informático, respaldan el trabajo que se presenta. Se han argumentado y explicado claramente las bases teóricas fundamentales del presente trabajo, como son: El Lenguaje Unificado de Modelado (UML), el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y el Lenguaje para el Modelado Orientado a Objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L), teniendo como base esencial que actualmente en el mundo informático, son opciones de gran eficiencia y que brindan una excelente calidad. Igualmente se hace referencia al Rational Rose como herramienta CASE, y al software de autor Macromedia Flash MX 2004 que se evidencia como una aplicación apropiada para este tipo de aplicaciones informáticas educativas.

CAPÍTULO 3

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

3.1 Introducción

En el presente capítulo, se realiza una descripción de la solución propuesta mediante la utilización del Lenguaje Unificado de Modelado, haciendo énfasis en que en este capítulo no hay modificación alguna del Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L).

Como se explica en la introducción del trabajo, en este capítulo se desarrolla todo lo referente al Modelo de Dominio y la Vista de Casos de Uso del Sistema. Se realiza la modelación del dominio para La Ruta del Chocolate, identificando los principales conceptos que lo integran, así como los principales eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema, integrándose todo en el Diagrama del Modelo del Dominio. Se realizan varios mapas de navegación para hacer más comprensible la aplicación. Se identifican los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema y por último se realiza una descripción del sistema propuesto, la representación de los diagramas de casos de uso asociados al mismo y la descripción de los casos de uso del sistema.

3.2 Especificación del contenido.

Dentro del software serán tratados 5 temas.

El primero es referido a ¿Qué es La Ruta del Chocolate?, donde se hará alusión a las características y objetivos de la iniciativa como tal, el primer tema creará expectativa en el usuario acerca del contenido de importancia del software en sí. Además el tema cuenta con un ejercicio evaluativo.

El segundo tema ¿Qué es el Chocolate? Es referente al concepto como tal del chocolate, la historia del surgimiento y sus principales características, contando además con la presencia de un ejercicio relacionado con el tema que nos permita conocer si el aprendizaje ha sido o no efectivo.

¿Qué es el Cacao? es título correspondiente al tercer tema y nos brinda Información acerca de la historia del cacao, el manejo del cacao, manejo de la sombra para su óptimo rendimiento, así como los beneficios y categorías existentes en el país siempre con imágenes y/o gráficos que coadyuven a fijar el conocimiento adquirido a través de los textos, imágenes y musicalización. En este caso se cuenta con dos retos de conocimientos para comprobar lo aprendido.

El cuarto tema Productores de Cacao muestra información acerca de los esfuerzos realizados por parte del gobierno bolivariano para contribuir a la producción del cacao, Muestra además se debe organizar la comunidad en cooperativas para desarrollar cultivos alternativos propuestos como granjas integrales comunales para garantizarles trabajo y comida mientras se recoge la cosecha, se procesa y vendes sus derivados, se dan ejemplos de granjas pilotos, como se compone la granja integral, de qué manera el Ministerio de Ciencia y Tecnología MCT, apoya esta gestión para convertir al rubro en un elemento dinamizador de varias economía locales en todo el territorio nacional, haciendo viable la construcción de su desarrollo endógeno. Se muestra también un mapa interactivo que muestra las zonas geográficas productoras, la comercialización y el mercadeo del chocolate, así como los grandes mercados del cacao venezolano con textos, imágenes y musicalización.

El quinto y último tema Recetas de Chocolate describe la forma de elaboración de dos recetas fundamentales que se hacen a partir del chocolate y tiene como objetivo que el usuario aprenda y memorice la preparación del chocolate de taza y de la torta de chocolate, apoyada en imágenes que indiquen el procedimiento.

3.3 Modelo del Dominio

Un modelo conceptual explica los conceptos más significativos en un dominio del problema, es una herramienta de comunicación, con la cual se intenta comprender los conceptos importantes y sus relaciones. Un modelo conceptual representa cosas del mundo real, no componentes del software. En UML se representa mediante un *diagrama de estructura estática* donde no se define ninguna operación. En este diagrama se muestran conceptos (objetos) y asociaciones entre conceptos (relaciones). Estos objetos del dominio representan “cosas” que existen o los eventos que acontecen en el medio en el que se

desenvuelve la aplicación. Una forma simple de obtener conceptos, es identificarlos de un análisis semántico de las descripciones textuales referentes al dominio del problema. (24)

Producto al bajo nivel de estructuración que presenta el entorno organizacional que se está estudiando, se puede afirmar que no funciona como un negocio, y por tanto se propone modelar el entorno como un dominio, ya que permite de manera visual mostrar al usuario los principales conceptos que se manejan en el dominio del sistema en desarrollo. Esto ayuda a los usuarios, clientes y desarrolladores e interesados, a utilizar un vocabulario común para poder entender el contexto en que se sitúa el sistema. Para capturar correctamente los requisitos y poder construir un sistema correcto se necesita tener un firme conocimiento del funcionamiento del objeto de estudio.

3.3.1 Análisis de los conceptos del Modelo de Dominio

La Ruta del Chocolate: Proyecto bandera que se encuentra en el marco de la Misión Vuelvan Caras, que responde a una nueva manera de encarar la producción del cacao, y fue concebido con el objetivo de incentivar a los cacaocultores a volver la mirada hacia el campo y hacia la necesidad de rescatar modos de producir.

Productores de Cacao: Son las personas encargadas de cultivar y cosechar el Cacao.

Chocolate: Es el producto que se obtiene del procesamiento del Cacao.

Recetas: Procedimientos a seguir para elaborar alimentos a partir del chocolate. Los tipos de recetas pueden ser Bebida de Chocolate y Torta de Chocolate.

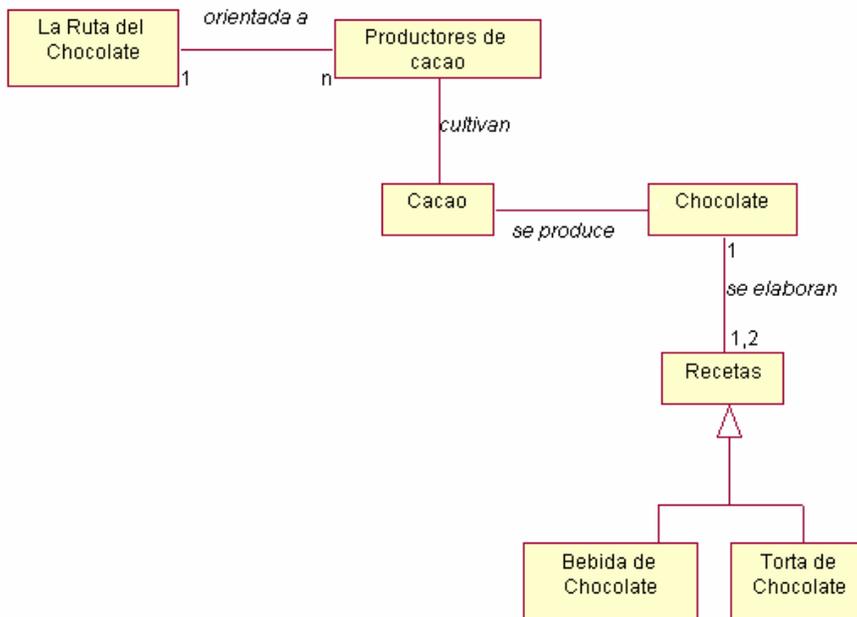


Figura 3.1 Diagrama del Modelo del Dominio

3.4 Mapa de Navegación

El mapa de navegación se realiza con el objetivo de estructurar la visión global del sistema. Está compuesto por nodos que son las pantallas del software y sus relaciones que indican la posibilidad de navegación entre un nodo y otro. El mapa que se presentará a continuación se ha subdividido en varias partes para lograr una mejor comprensión del mismo. El primero es un mapa general del sistema que contiene 5 módulos, donde la navegación de cada módulo está desglosada en los mapas que le continúan al primero, por orden de aparición.

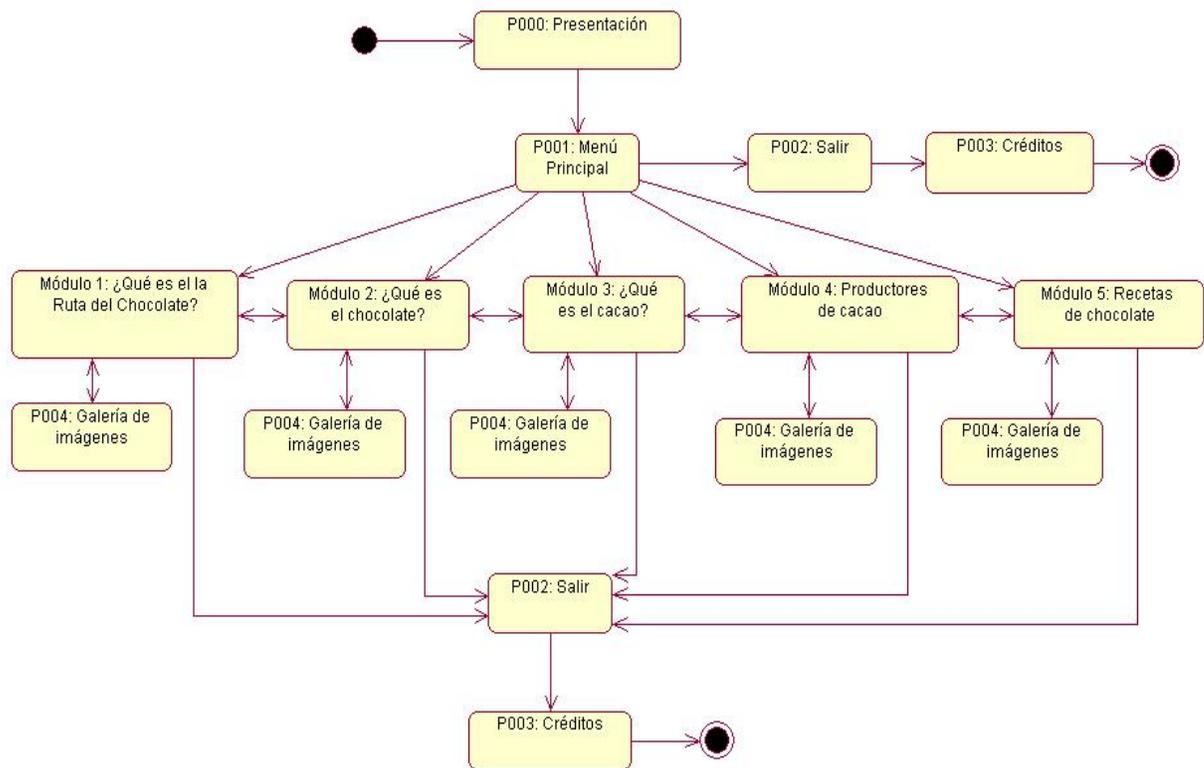


Figura 3.2. Mapa de navegación general

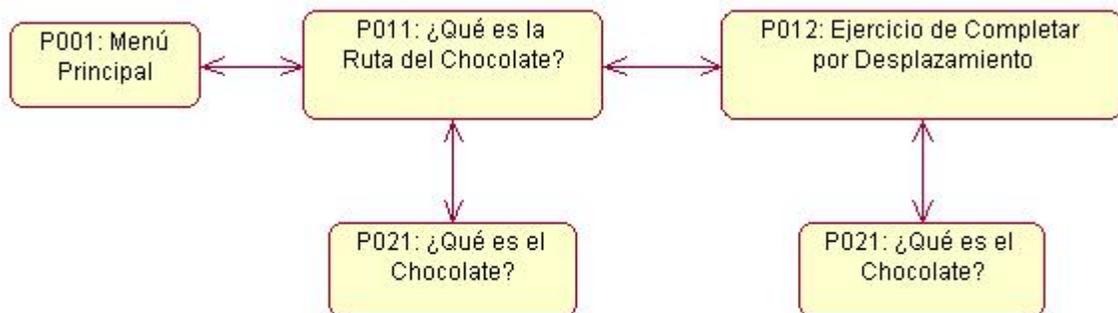


Figura 3.3 Mapa de navegación del módulo 1.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA



Figura 3.4 Mapa de navegación del módulo 2.

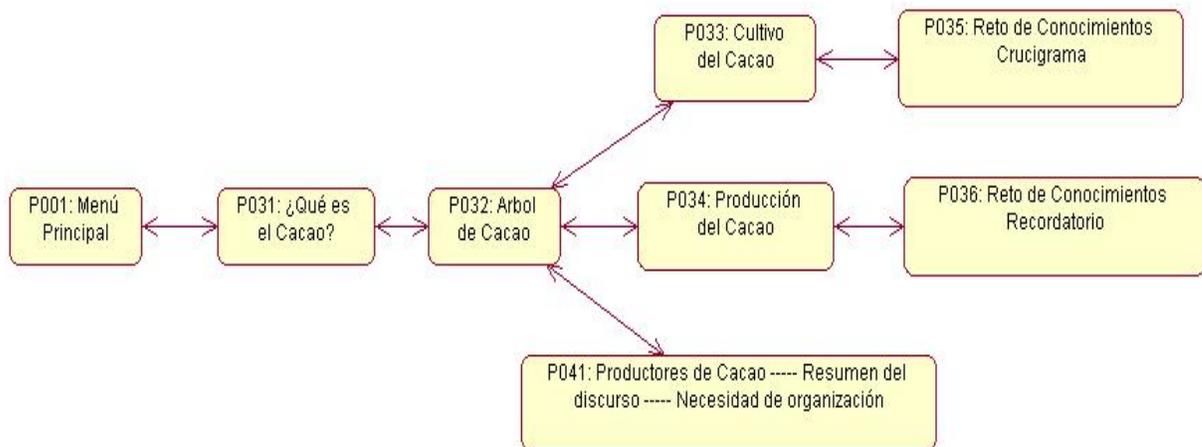


Figura 3.5 Mapa de navegación del módulo 3.

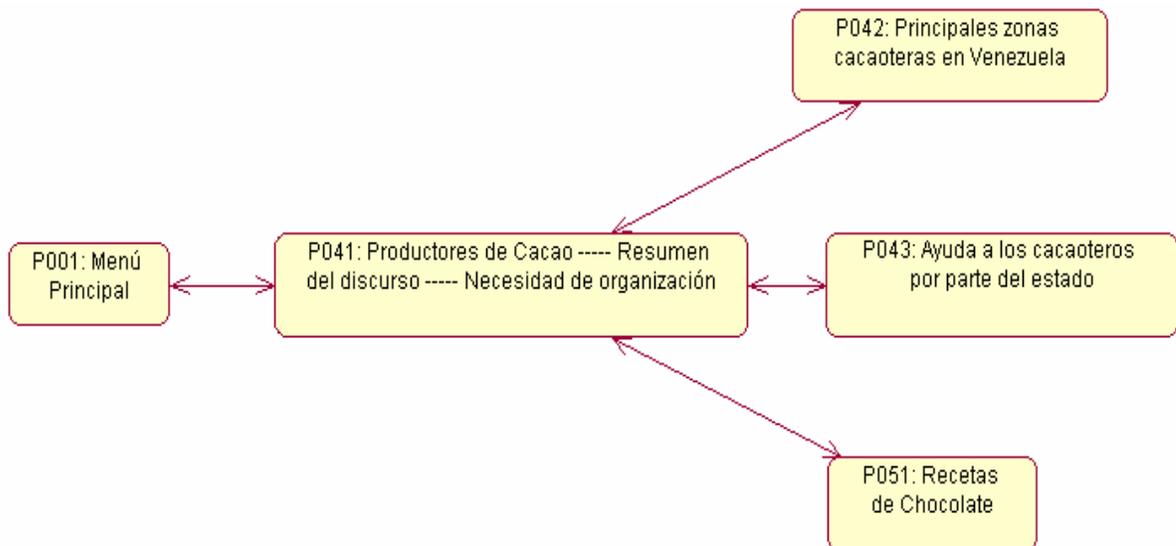


Figura 3.6 Mapa de navegación del módulo 4.

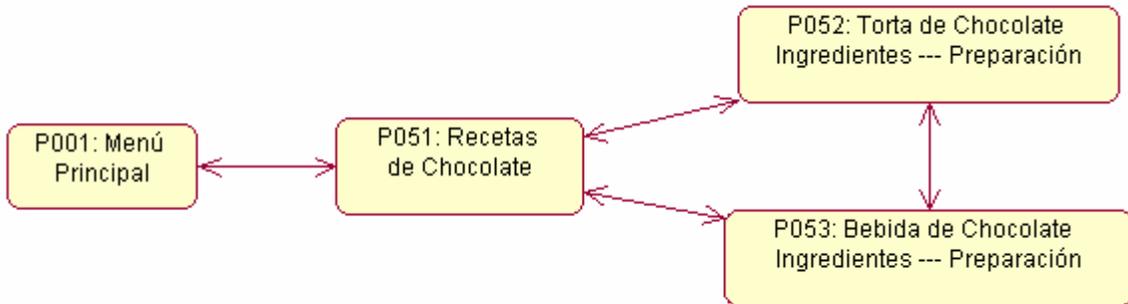


Figura 3.7 Mapa de navegación del módulo 5.

3.5 Descripción de la funcionalidad

En la actualidad, son muchos los procesos de desarrollo de software que existen. Con el pasar de los años, la Ingeniería de Software ha introducido y popularizado una serie de estándares para medir y certificar la calidad, tanto del sistema a desarrollar, como del proceso de desarrollo en sí. Un número creciente de herramientas automatizadas han surgido para ayudar a definir y aplicar un proceso de desarrollo de software efectivo.

Sin embargo, ¿cómo explicamos la alta incidencia de fallos en los proyectos de software? ¿Por qué existen tantos proyectos de software víctimas de retrasos, presupuestos sobregirados y con problemas de calidad? Tal vez suene ilógico pero, a pesar de los avances que ha dado la tecnología, aún existen procesos de producción informales, parciales y en algunos casos no confiables.

La Ingeniería de Requerimientos cumple un papel primordial en el proceso de producción de software, ya que enfoca un área fundamental: la definición de lo que se desea producir. Su principal tarea consiste en la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y compacta, el comportamiento del sistema; de esta manera, se pretende minimizar los problemas relacionados al desarrollo de sistemas.

El reemplazo de plataformas y tecnologías obsoletas, la compra de sistemas completamente nuevos, las modificaciones de todos o de casi todos los programas que forman un sistema, entre otras razones, llevan a desarrollar proyectos en calendarios sumamente ajustados y en algunos casos irreales; esto ocasiona que se omitan muchos

pasos importantes en el ciclo de vida de desarrollo, entre estos, la definición de los **requerimientos**, que no son más que una condición o capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes de sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal.

Estudios realizados muestran que más del 53% de los proyectos de software fracasan por no realizar un estudio previo de requisitos. Otros factores como falta de participación del usuario, requerimientos incompletos y el cambio a los requerimientos, también ocupan sitios altos en los motivos de fracasos.

Los requerimientos pueden dividirse en requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales.

Los **requerimientos funcionales** definen las funciones que el sistema será capaz de realizar. Describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas.

Los **requerimientos no funcionales** tienen que ver con características que de una u otra forma puedan limitar el sistema, como por ejemplo, el rendimiento (en tiempo y espacio), interfaces de usuario, fiabilidad (robustez del sistema, disponibilidad de equipo), mantenimiento, seguridad, portabilidad, estándares, etc. (25)

3.5.1 Requerimientos Funcionales

- R1. Mostrar presentación del producto.
- R2. Dar acceso a la galería de imágenes.
 - R2.1. Mostrar la imagen seleccionada por el usuario.
- R3. Permitir la salida de la galería de imágenes regresando al mismo lugar donde estaba navegando el usuario cuando decidió acceder a esta.
- R4. Activar o desactivar el sonido al oprimir el botón correspondiente en dependencia de si éste está desactivado o activado.
- R5. Permitir la salida de la aplicación.
 - R5.1. Mostrar una ventana de confirmación de salida.
- R6. Mostrar créditos una vez que el usuario confirme que desea salir.
- R7. Permitirle al usuario una vez seleccionado un tema, navegar a este.
- R8. Permitir la navegación entre las pantallas.

R9. Mostrar los contenidos

R10. Realizar el ejercicio correspondiente a un tema.

R11. Evaluar el ejercicio realizado por el usuario.

R11.1. Mostrar al usuario si la respuesta es correcta o incorrecta.

R11.2. Orientarle al usuario volver a revisar el contenido si realizó el ejercicio incorrectamente, para tener la posibilidad de volver a realizar el ejercicio.

3.5.2 Requerimientos No Funcionales

Apariencia o Interfaz Externa.

- ✓ En la pantalla de presentación se mostrarán las siglas y logos institucionales de CNTI "Centro Nacional de Tecnologías de Información", de la Misión "Vuelvan Caras" y del MCT "Ministerio de Ciencia y Tecnología".
- ✓ Presenciar en todos los módulos una familia venezolana, compuesta por los padres y dos niños, que presentarán características tales como tez mestiza y una voz adecuada para cada integrante de la familia.
- ✓ Los botones de inicio, galería de fotos, sonido y salida estarán siempre visibles al usuario.
- ✓ Para lograr una mayor correspondencia entre el tema que se aborda y la aplicación, los colores predominantes serán el verde y el carmelita en sus diferentes tonos, creando un ambiente de estrecha relación con el cacao, desde que es un fruto y aun esta verde en el árbol, hasta el color carmelita del chocolate.
- ✓ El texto de los menús o identificadores de módulos serán de color negro con iluminación blanca, además de un fondo amarillo con iluminación naranja.
- ✓ El texto que contendrá la información en los diferentes módulos será de color negro y fondo amarillo clarísimo.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

- ✓ El icono identificador de las opciones de servicios serán de color rojo y blanco con iluminación azul y blanca, además de mostrar el nombre del servicio al pasarle por encima con el Mouse.
- ✓ Las medias a visualizar siempre se mostrarán en la misma área de interfaz, para evitar la pérdida del usuario.
- ✓ El idioma utilizado será el español, apoyándose en el uso de las palabras técnicas propias del tema en cuestión en la aplicación.

Usabilidad.

- ✓ Los usuarios que utilizarán el sistema deberán tener al menos un conocimiento básico del manejo de la computadora, así como conocimiento previo también del trabajo con sistemas operativos visuales.

Soporte.

- ✓ La máquina donde se ejecutará la aplicación deberá disponer de una tarjeta de sonido, además de los dispositivos necesarios para la reproducción del mismo.

Rendimiento.

- ✓ El tiempo de verificación de las respuestas, en los ejercicios que lo requieran, no deberá exceder los 5s.
- ✓ El tiempo de visualización de las medias no deberá exceder los 5s.
- ✓ El tiempo de ejecución de un hipervínculo no deberá exceder los 5s.

Portabilidad.

- ✓ El software podrá ser ejecutado bajo los sistemas operativos SO Windows 9x, Me, NT, XP; Mac OS 9 o superior y Linux en sus distintas versiones, según decreto en el artículo 3.390 “todos los desarrollos deben seguir los estándares abiertos y los códigos abiertos”, debiendo existir en el SO Linux el emulador para aplicaciones multimedia requerido para la ejecución de este tipo de aplicaciones.

Seguridad.

- ✓ Solo el CNTI esta autorizado a la distribución del software en Venezuela.

Políticos-Culturales.

- ✓ La aplicación responderá a las líneas de políticas a las que se adscribe el proyecto RUTA DEL CHOCOLATE y que fueron dictaminadas por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Requerimientos no funcionales de Ayuda y documentación en línea.

- ✓ El producto contará con un fichero texto nombrado Léeme.txt que permitirá especificar las necesidades de software antes de instalar el producto y el algoritmo a seguir para la instalación de este.

Hardware.

- ✓ Se necesita como mínimo un procesador PENTIUM con tarjeta de sonido estándar de 11.025 Khz y lector de CD.
- ✓ La resolución de pantalla debe ser de 800x600 en lo adelante, debe poseer tarjeta gráfica de al menos 16 bits de colores y kit de multimedia.

Restricciones en el diseño y la implementación.

- ✓ La herramienta de desarrollo de la aplicación será Macromedia Flash.
- ✓ El lenguaje de programación será ActionScript.

3.6 Modelo de Casos de Uso del Sistema.

El Modelo de Casos de Uso es un modelo del sistema que contiene actores, casos de uso y sus relaciones y se encarga de describir la funcionalidad del sistema. Los *casos de uso* son fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. El termino *actor* significa el rol que algo o alguien juega cuando interactúa de una manera u otra con el sistema.

3.6.1 Justificación del actor.

Usuario: Es la persona que va a interactuar con la aplicación beneficiándose de ella, ya que va a adquirir conocimientos mediante las consultas de información y realización de ejercicios.

3.6.2 Casos de Uso del Sistema.

1. Cargar_Presentación
2. Navegar_Galería_Imágenes.
3. Encender/Apagar_Audio
4. Salir_del_Sistema.
5. Controlar_Navegación
6. Consultar_Contentido_Tema
7. Evaluar_Ejercicio

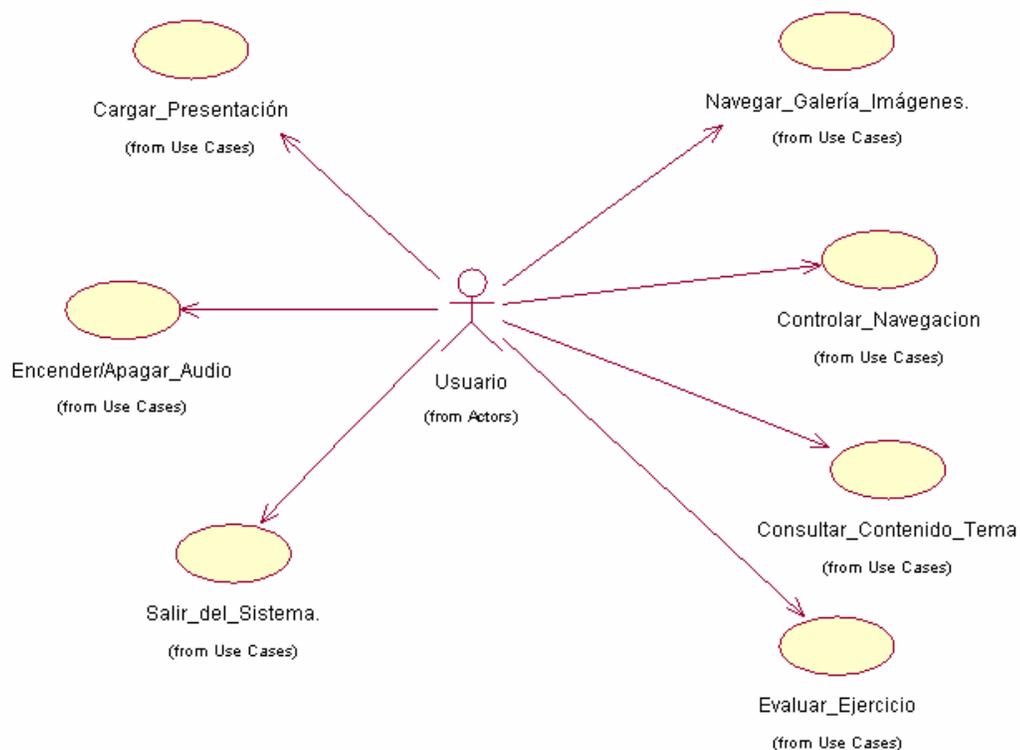


Figura 3.8 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

3.6.3 Descripción textual de los Casos de Uso

Tabla 3.1 Descripción Textual del CU Cargar_Presentación.

Nombre del caso de uso	Cargar_Presentación
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Visualizar la presentación de la aplicación para hacer uso del producto.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario ejecuta el fichero del producto para abrirlo, se muestra la presentación del producto. Culmina con la presentación del menú principal.
Referencias	R1
Precondiciones	
Poscondiciones	La presentación del producto ha de haberse ejecutado Menú principal mostrado Audio activado Locución activada
Prototipo de Interfaz de Usuario	Ver Anexo II Figura 3.9, 3.10
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario del sistema inicia la aplicación.	1.1 El sistema carga la presentación del software 1.2 El sistema espera que termine la acción anterior y finaliza la ejecución del caso de uso mostrando el menú principal de la aplicación.
Curso Alternativo de Eventos.	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Tabla 3.2 Descripción Textual del CU Navegar_Galería_Imágenes.

Nombre del caso de uso	Navegar_Galería_Imágenes.
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Observar la gama de imágenes contenidas en el software
Resumen El caso de uso se inicia cuando el usuario oprime el botón correspondiente a la galería de imágenes y selecciona las imágenes que desea ver. Culmina cuando el usuario decide salir de la galería.	
Referencias	R2, R3
Precondiciones	Imágenes de la galería no visualizadas
Poscondiciones	El usuario ha de haber visto las imágenes.
Prototipo de Interfaz de Usuario	Ver Anexo II Figura 3.11
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario da clic en el botón de la galería de imágenes. 2. El usuario selecciona la imagen que desea ver. 3. El usuario da clic en el botón de salida. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 El sistema carga las imágenes y muestra un catálogo con las imágenes en miniatura. 2.1 El sistema muestra la imagen seleccionada. 3.1 El sistema retorna al mismo lugar donde estaba el usuario navegando en el momento que decidió entrar a la galería.
Curso Alternativo de Eventos.	

Tabla 3.3 Descripción Textual del CU Encender/Apagar_Audio.

Nombre del caso de uso	Encender/Apagar_Audio
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Encender o Apagar la música de fondo.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Resumen El caso de uso se inicia cuando el usuario oprime el botón correspondiente al audio. Se analiza el estado en el que está el audio y se cambia al contrario culminando así el caso de uso.	
Referencias	R4
Precondiciones	Estado del Audio activo (encendido) o Estado del Audio inactivo (apagado) Interfaz con audio
Poscondiciones	Estado del Audio inactivo (apagado) o Estado del Audio activo (encendido)
Prototipo de Interfaz de Usuario	Ver Anexo II Figura 3.12
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario da clic en el botón del audio para manipularlo.	1.1 El sistema detiene el audio si está encendido y reinicia el audio si está apagado.
Curso Alternativo de Eventos.	

Tabla 3.4 Descripción Textual del CU Salir del Sistema.

Nombre del caso de uso	Salir_del_Sistema
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Permitir al usuario salir completamente de la aplicación cuando lo desee.
Resumen El caso de uso se inicia cuando es seleccionado el botón de salida. Acto seguido se mostrara una pantalla de confirmación de salida. En caso de una respuesta negativa por parte del usuario la aplicación volverá a la pantalla en que se encontraba, y en caso positivo, se cerrara la aplicación definitivamente, mostrando los créditos.	
Referencias	R5, R6
Precondiciones	
Poscondiciones	Si el usuario confirma la salida la aplicación ha de haberse cerrado Si no confirma la salida la aplicación debe mantenerse

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	abierta.
Prototipo de Interfaz de Usuario	Ver Anexo II Figura 3.13.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario da clic en el botón de salida 2. El usuario confirma la salida. En caso de no confirmar la salida pasa al (CA2).	1.1 El sistema muestra una ventana de confirmación de salida. 2.1 El sistema muestra los créditos. 2.2 El sistema se cierra definitivamente.
Curso Alterno de Eventos	2.1 El sistema vuelve al lugar donde se encontraba el usuario navegando en el momento en que decidió salir.

Tabla 3.5 Descripción Textual del CU Controlar_Navegación.

Nombre del caso de uso	Controlar_Navegación
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Navegar de una pantalla a otra.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona unos de los botones de navegación. Puede seleccionar las opciones “siguiente”, “regresar” o ir a un ejercicio. Si selecciona la opción siguiente podrá avanzar dentro del mismo tema o avanzar al inicio del próximo tema. Si selecciona regresar, esto le permitirá volver a la pantalla anterior donde se encontraba, y si selecciona el botón de algún ejercicio irá a la pantalla donde se muestra el ejercicio.
Referencias	R7, R8
Precondiciones	
Poscondiciones	Se muestra la pantalla a la que se navega.
Prototipo de Interfaz de Usuario	Ver Anexo II Figura 3.14, 3.15, 3.16

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>El sistema presenta tres opciones de navegabilidad, que son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Navegar mediante un botón de navegación “siguiente” (Ver sección 1). 2. Navegar mediante un botón de navegación “regresar” (Ver sección 2). 3. Navegar mediante un botón de navegación de ejercicios (Ver sección 3).
Sección 1	
1. El usuario selecciona el botón de navegación “siguiente”.	1.1 El sistema muestra la próxima pantalla del tema en el que el usuario está navegando. En caso de estar en la última pantalla del tema pasa al (CA1).
Curso Alternativo de Eventos	CA1: 1.1 El sistema muestra la pantalla inicial del próximo tema.
Sección 2	
2. El usuario selecciona el botón de navegación “regresar”.	2.1 El sistema muestra la pantalla anterior donde se encontraba el usuario.
Curso Alternativo de Eventos	
Sección 3	
3. El usuario selecciona alguno de los botones de navegación de los ejercicios.	3.1 El sistema muestra el ejercicio correspondiente
Curso Alternativo de Eventos	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Tabla 3.6 Descripción Textual del CU Consultar_Contenido_Tema.

Nombre del caso de uso	Consultar_Contenido_Tema
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Mostrar el contenido de un tema seleccionado
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona una opción del menú principal para consultar un tema determinado y culmina cuando se muestra la pantalla inicial del tema seleccionado.
Referencias	R9
Precondiciones	El usuario se encuentra en el menú principal.
Poscondiciones	El contenido del tema seleccionado ha de haberse mostrado.
Prototipo de Interfaz de Usuario	Ver Anexo II Figura 3.17
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona un tema del menú principal.	1.1 El sistema busca el contenido del tema seleccionado y lo muestra.
Curso Alternativo de Eventos	

Tabla 3.7 Descripción Textual del CU Evaluar_Ejercicio.

Nombre del caso de uso	Evaluar_Ejercicio
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Realizar un ejercicio para evaluar contenidos
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona un ejercicio. Este lo responde, presionando acto seguido el botón de comprobación para verificar si su respuesta es o no correcta. Si lo realiza correctamente el sistema le indica que siga adelante, si no lo

<p>hace correctamente el sistema le indica que puede volver a revisar el contenido si desea e intentar hacer el ejercicio de nuevo.</p>	
Referencias	R10, R11
Precondiciones	Interfaz con el ejercicio Ejercicio sin realizar
Poscondiciones	Ejercicio resuelto Ejercicio evaluado
Prototipo de Interfaz de Usuario	Ver Anexo II Figura 3.18
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario da clic en un ejercicio determinado. 2. El usuario realiza el ejercicio y da clic en el botón “comprobar”. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 El sistema muestra el ejercicio 2.1 El sistema muestra que la respuesta es correcta. En caso de que la respuesta no sea la correcta pasa al (CA1). 2.2 El sistema le indica al usuario que siga adelante con el próximo tema.
Curso Alternativo de Eventos	<p>CA1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 El sistema muestra que la respuesta es incorrecta. 2.2 El sistema le indica al usuario que puede volver atrás a revisar el contenido y luego intentar hacer el ejercicio nuevamente.

3.7 Conclusiones

En este capítulo se hizo una descripción de la propuesta de solución exponiendo todo lo concerniente la vista de casos de uso del sistema. Se realizó además la modelación del dominio del entorno donde se presenta el problema que dio origen a la construcción de este software educativo; la identificación de los objetos del dominio del sistema y sus relaciones y como paso fundamental para el Modelo del Sistema, los Requerimientos funcionales y los no funcionales, que son el resultado del análisis de las solicitudes del cliente y fueron modelados en términos de casos de uso del sistema. Con el desarrollo de este flujo de trabajo y los artefactos obtenidos a partir de este, se puede pasar al flujo de diseño para comenzar la construcción de la solución propuesta.

CAPÍTULO 4

CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

4.1 Introducción

En el capítulo 4 ya se realiza la construcción de la solución propuesta, desarrollándose los flujos de trabajo de diseño e implementación. En el modelo de diseño se presentan los diagramas de presentación que constituye un artefacto nuevo dentro del lenguaje UML, incorporado a su extensión OMMMA-L y sirve para describir la parte estática del modelo. Se muestra también el modelo de implementación con el diagrama de componentes para representar los elementos físicos del sistema con sus relaciones y el diagrama de despliegue representa la disposición de las instancias de componentes en ejecución en instancias de nodos conectados por enlaces de comunicación.

4.2 Modelo de Diseño

En el diseño se modela el sistema y se encuentra su forma para que soporte todos los requisitos, incluyendo los no funcionales, que se le suponen. El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. Además, el modelo de diseño sirve de abstracción de la implementación del sistema y es, de ese modo, utilizada como una entrada fundamental de las actividades de implementación. (19)

4.2.1 Diagramas de Presentación.

El *Diagrama de Presentación* sirve, para describir la parte estática del modelo a través de una descripción intuitiva de la distribución espacial de objetos visuales de la interfaz de usuario. Estos diagramas tienen el propósito de declarar las interfaces de usuario con un conjunto de estructuras delimitadas en tamaño y área, dividiéndose en objetos de visualización (texto, gráfico, video, animación) e interacción (scrolls, barras de menú, botones, campos de entrada y salida, hipertextos con hipervínculos).

Utiliza las mismas notaciones que el Diagrama de Clases de UML, pero incorporando las clases correspondientes a las medias. Este debe reflejar la correspondencia con las medias.

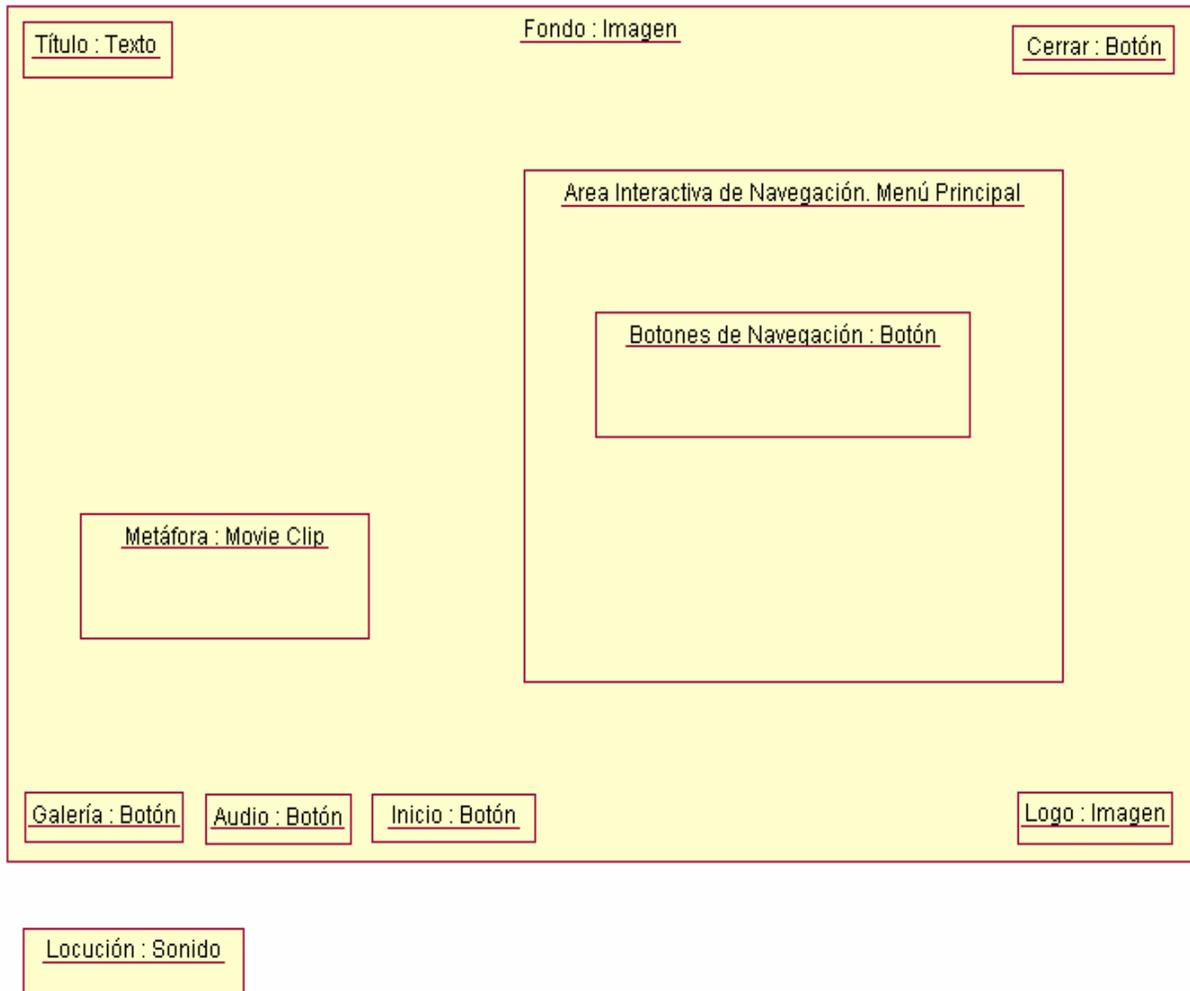


Figura 4.1 Diagrama de Presentación "Inicio".

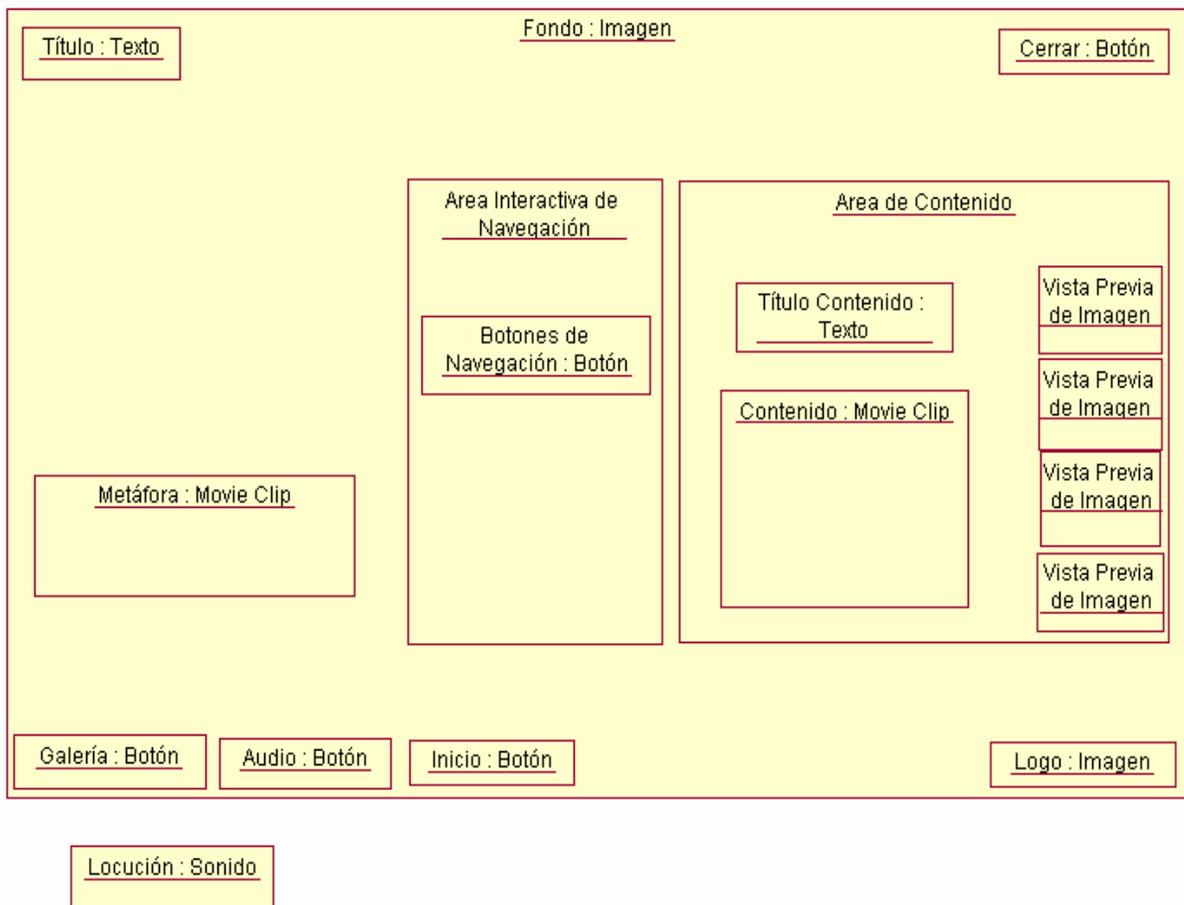


Figura 4.2 Diagrama de Presentación "Módulos".

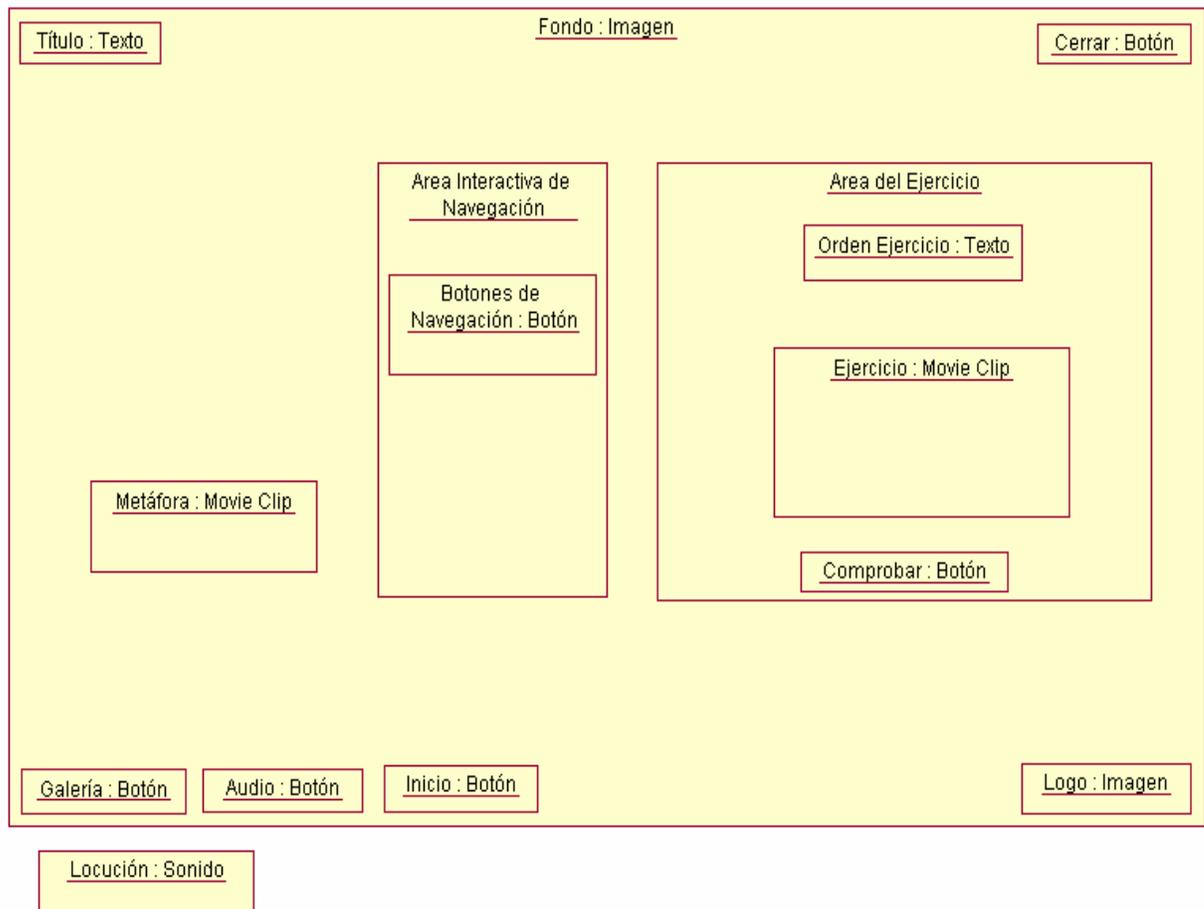


Figura 4.3 Diagrama de Presentación "Ejercicios".

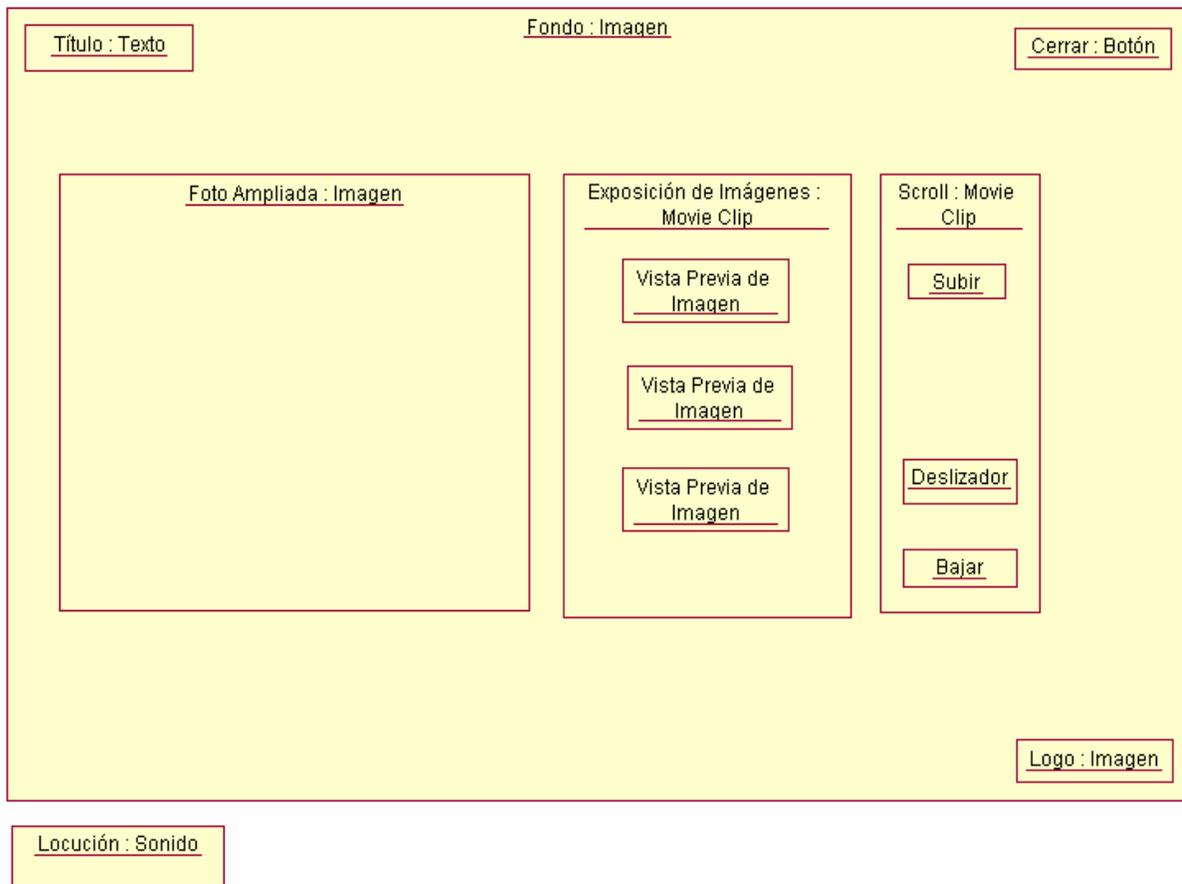


Figura 4.4 Diagrama de Presentación "Galería de Imágenes".

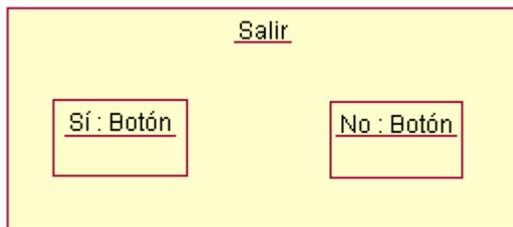


Figura 4.5 Diagrama de Presentación "Salir".

4.3 Modelo de Implementación

El modelo de implementación describe como se organizan y se relacionan los elementos del modelo del diseño, así como se implementan en términos de componentes, que son una parte física reemplazable de un sistema que empaqueta su implementación.

4.3.1 Descripción de archivos XML.

En la implementación del software se utiliza un archivo XML para guardar información acerca de las imágenes de la galería y tiene la siguiente estructura:

```
<galeria>

  <imagen id="">

</imagen>

...

  <imagen id="">

</imagen>

</galeria>
```

Donde se encuentra una primera etiqueta llamada galería, que agrupa el contenido del archivo XML, y dentro de esta etiqueta hay otra etiqueta llamada imagen con un atributo id que contiene la dirección en que se encuentra la imagen.

4.3.2 Diagrama de componentes.

Los diagramas de componentes describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones. Muestran las opciones de realización incluyendo código fuente, binario y ejecutable. Los componentes representan todos los tipos de elementos software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas. Pueden ser simples archivos, paquetes de Ada, bibliotecas cargadas dinámicamente, etc. Las relaciones de dependencia se utilizan en los diagramas de componentes para indicar que un componente utiliza los servicios ofrecidos por otro componente. (16) La declaración de cada uno de los módulos de ejecución se representó en estos diagramas, en analogía con la estructura que se le fue moldeando desde el diagrama de navegación. Los componentes físicos que se tienen en este caso, son llamados pantallas, donde cada pantalla representa la transición de la pantalla donde se estaba a la pantalla donde se va, dada las características particulares que tiene la aplicación de representar el cambio de una pantalla a otra, no con un simple reemplazo, sino con un desplazamiento lateral. El nombre de las pantallas esta estructurado por 4 caracteres. Los

dos primeros son P0, y son comunes para todos los componentes, luego le sigue el tercero que representa el número del módulo, y el cuarto representa el número de la pantalla dentro del módulo. Existen solamente cinco pantallas que no entran dentro de esta clasificación, pues no representan transiciones, y estas son las pantallas P000 ó presentación, fondo, P001 que es el menú principal, P002 que es la ventana de salida, P003 que representa los créditos y P004 que es la galería de imágenes.

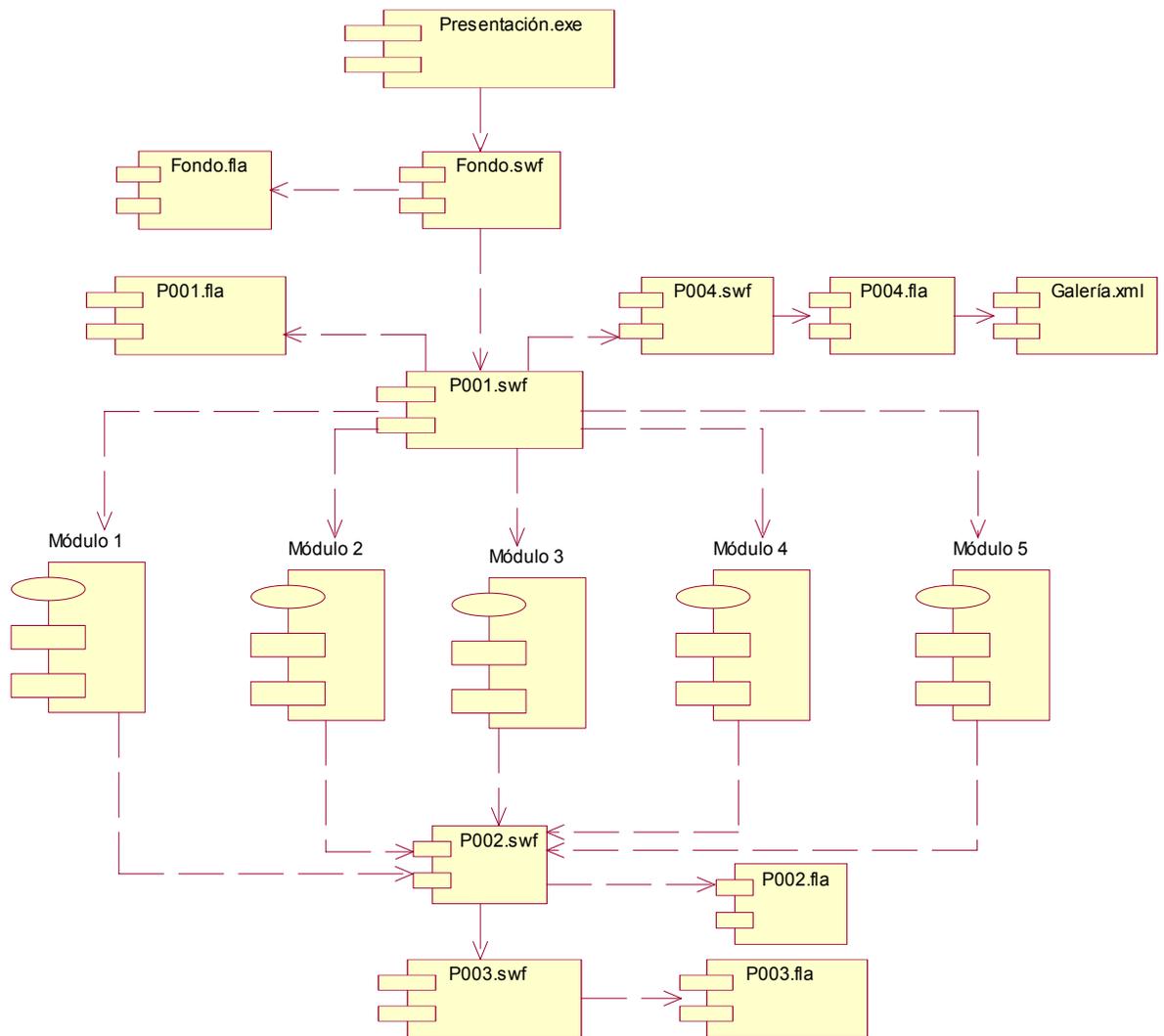


Figura 4.6 Diagrama de Componentes General

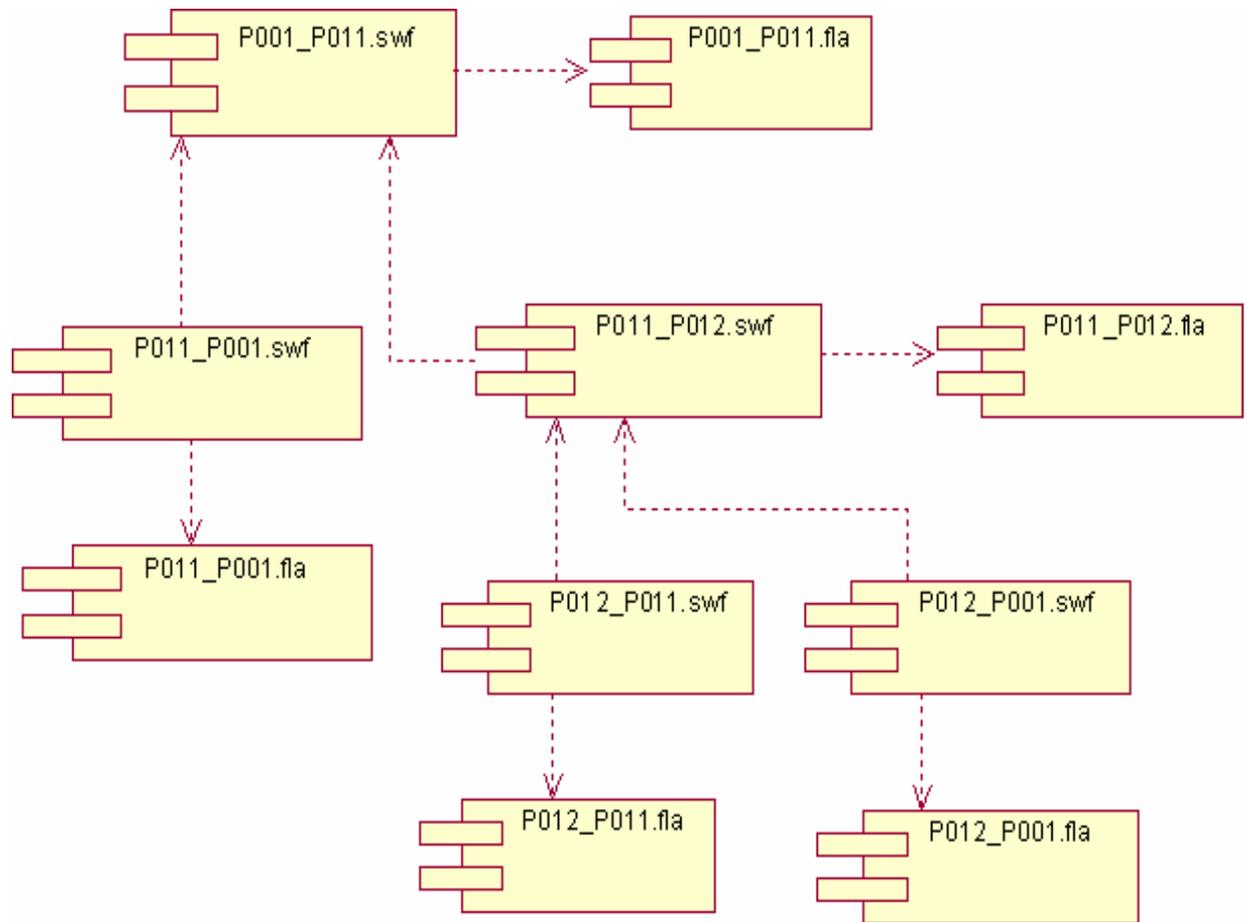


Figura 4.7 Diagrama de Componentes Módulo 1

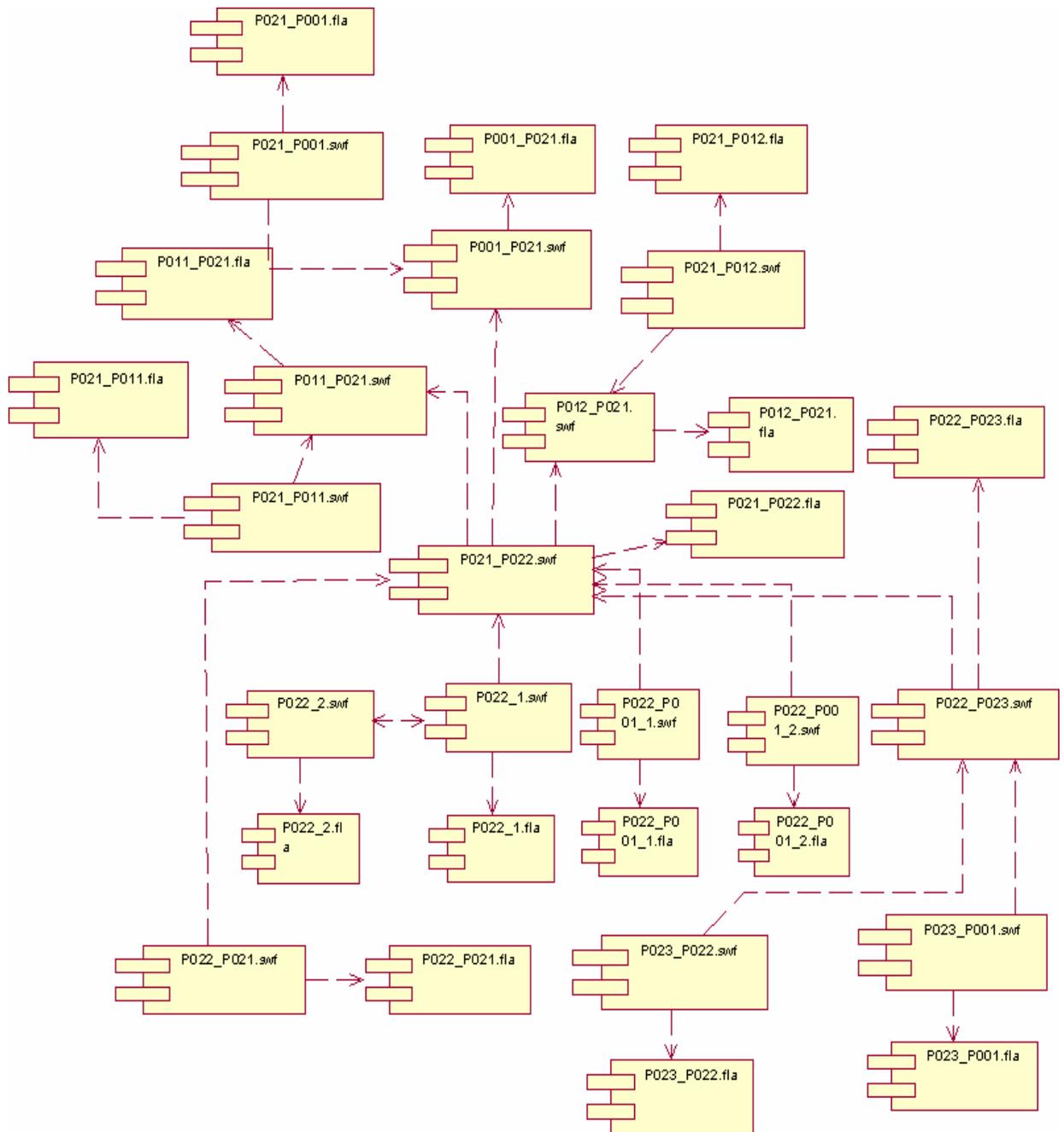


Figura 4.8 Diagrama de Componentes Módulo 2

El Diagrama de componentes del módulo 3 se dividió en dos partes para su mejor comprensión.

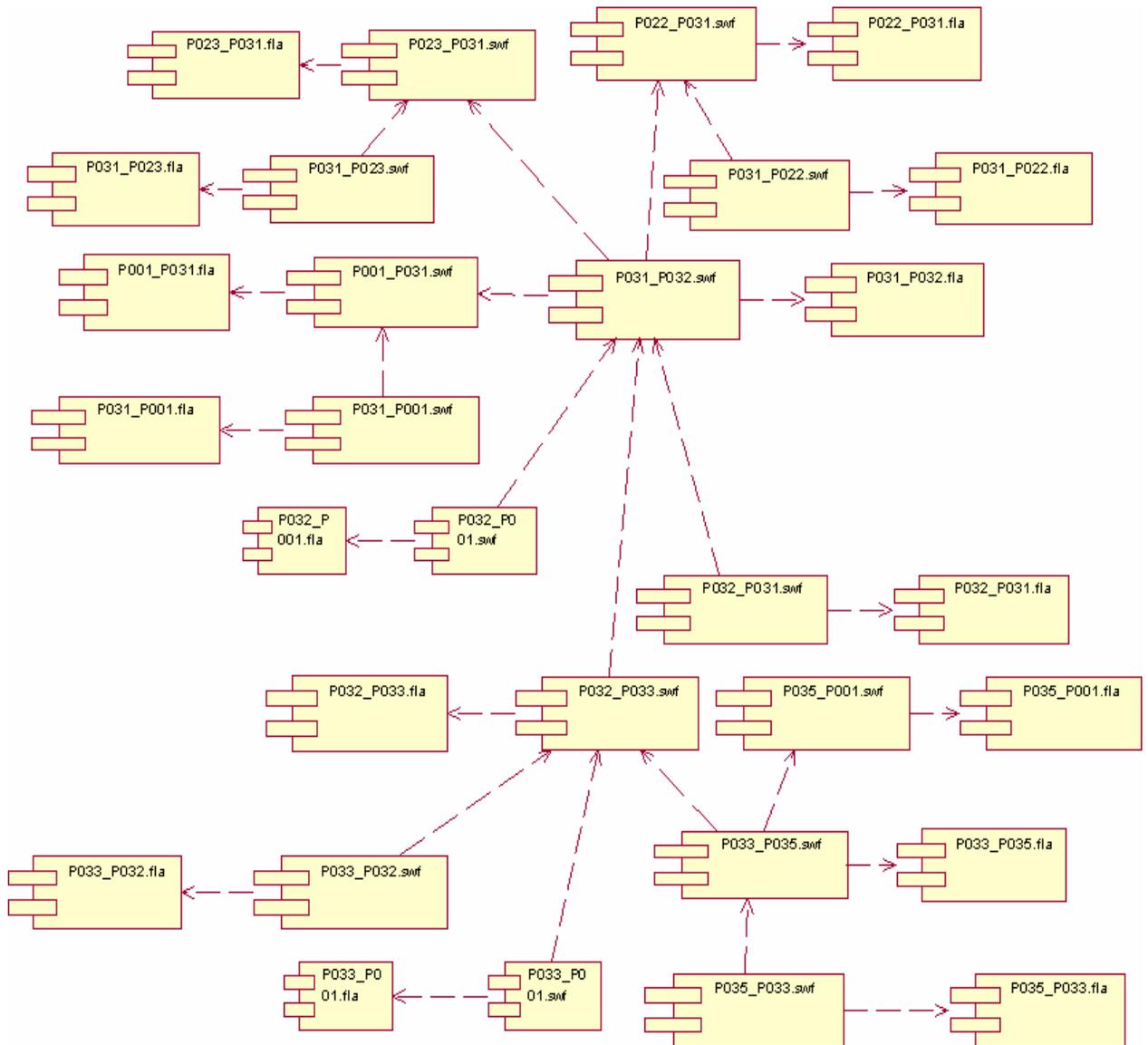


Figura 4.9 Diagrama de Componentes Módulo 3 Parte 1

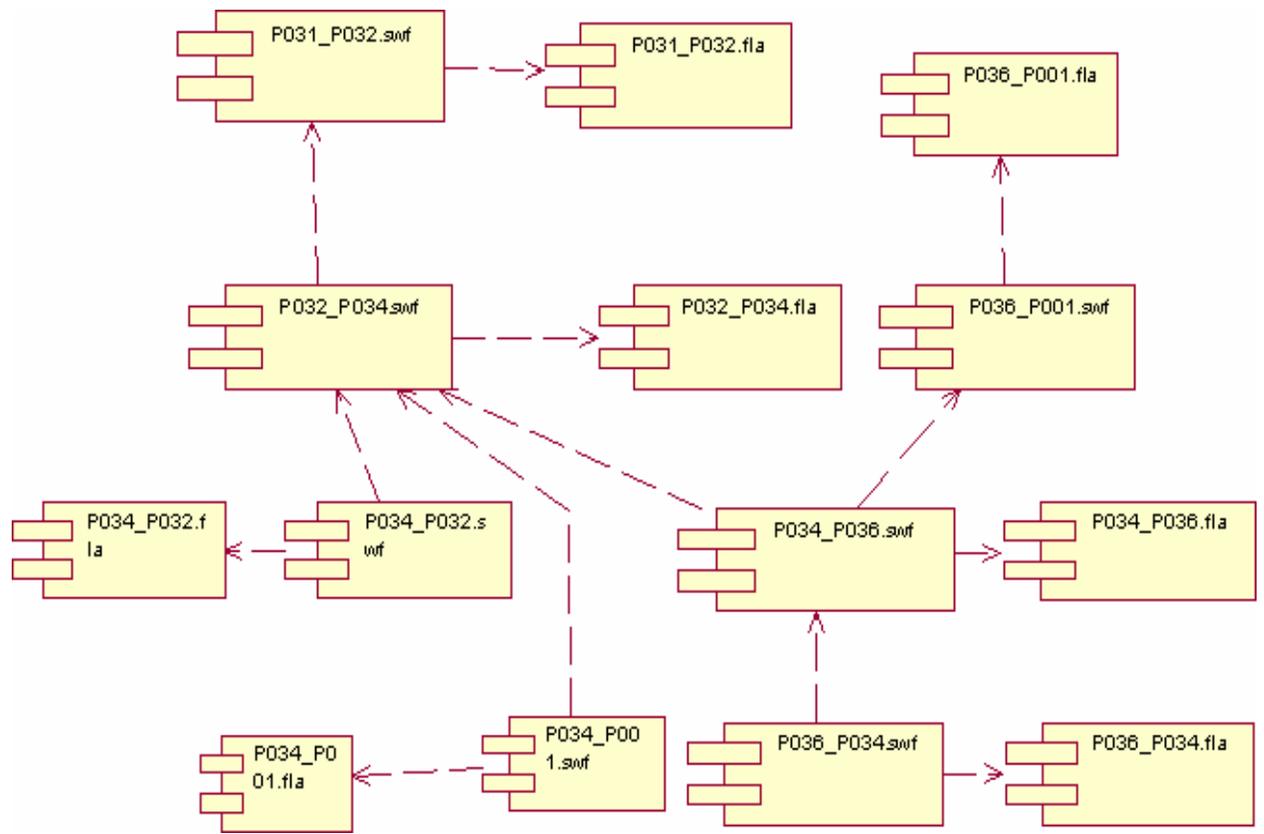


Figura 4.10 Diagrama de Componentes Módulo 3 Parte 2

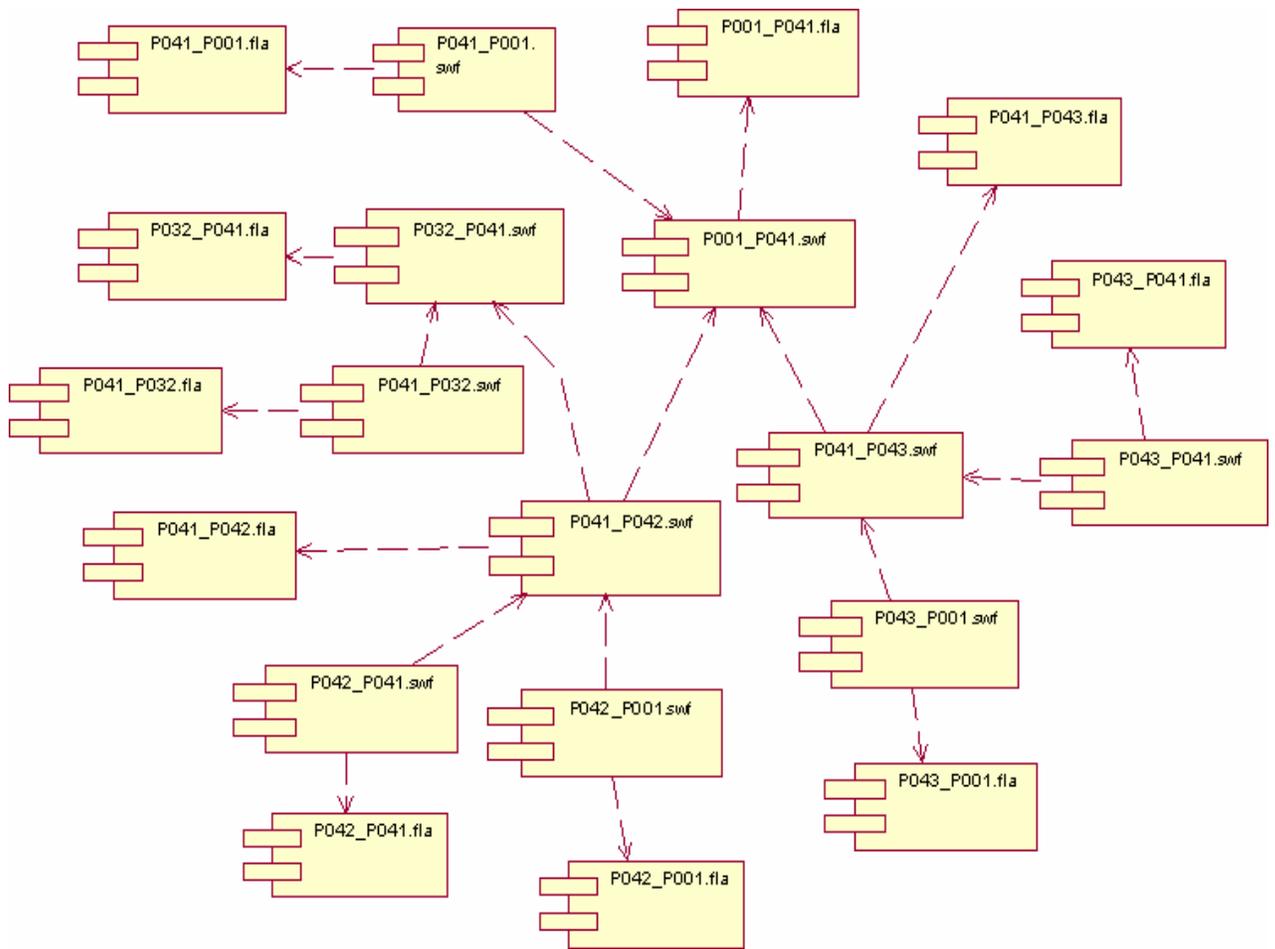


Figura 4.11 Diagrama de Componentes Módulo 4

El diagrama de componentes del módulo 5 se divide en dos partes para una mejor comprensión.

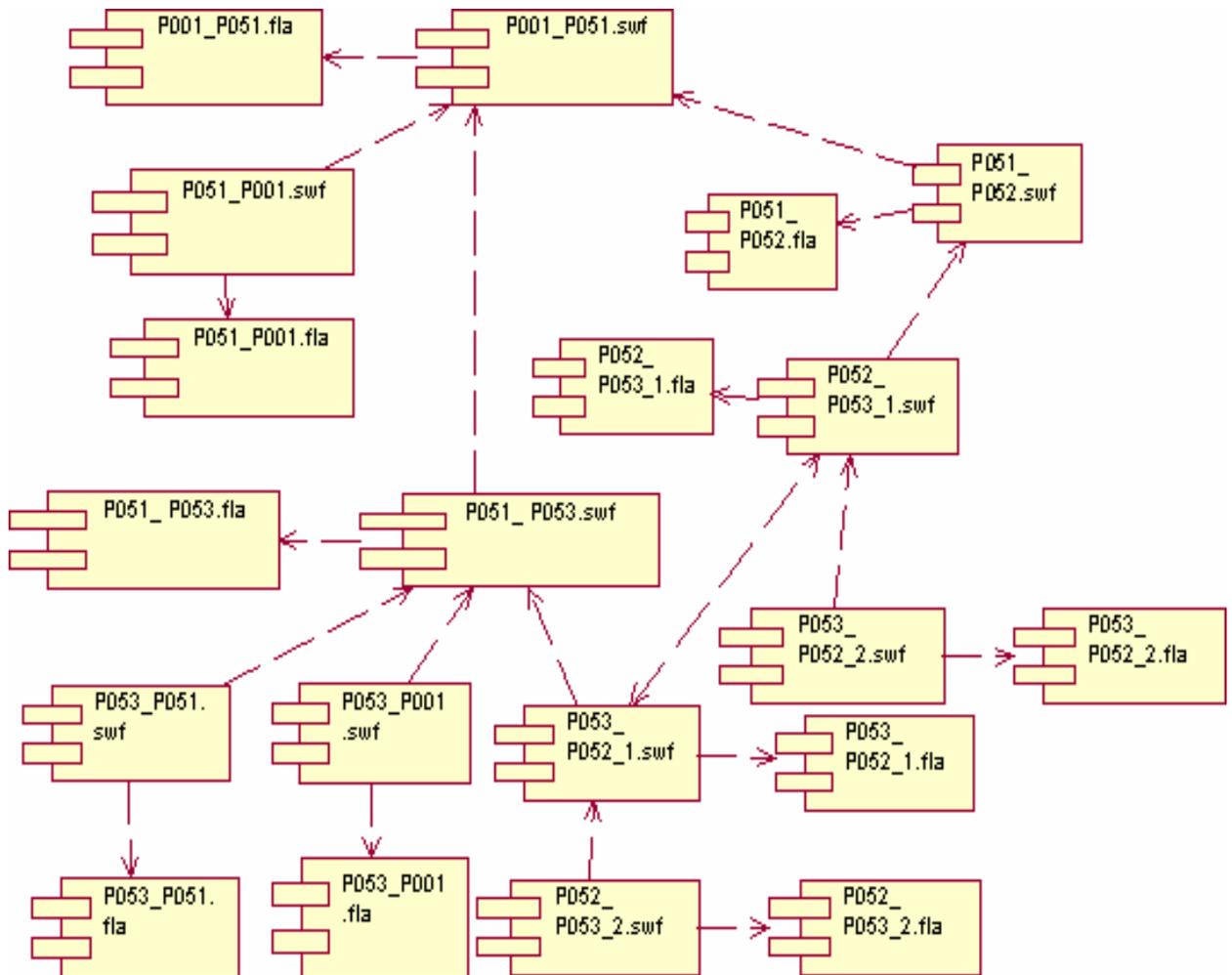


Figura 4.12 Diagrama de Componentes Módulo 5 Parte 1

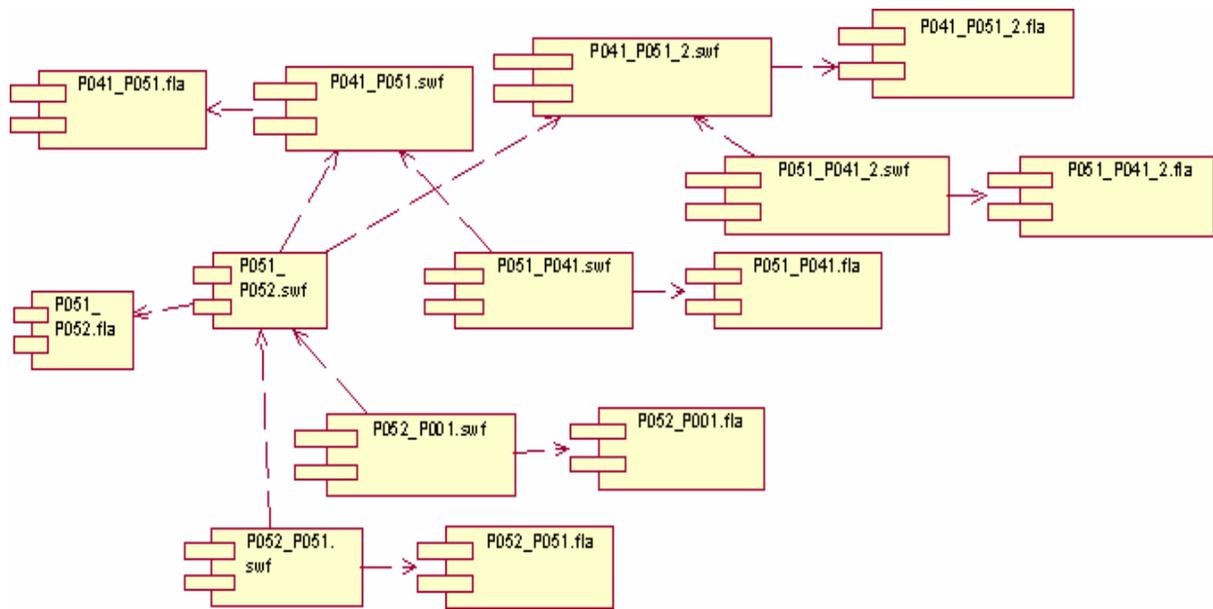


Figura 4.13 Diagrama de Componentes Módulo 5 Parte 2

4.3.3 Diagrama de Despliegue

La vista de despliegue representa la disposición de las instancias de componentes en ejecución en instancias de nodos conectados por enlaces de comunicación. Un nodo es un recurso de ejecución tal como un computador, un dispositivo o memoria. Los nodos se conectan mediante soportes bidireccionales que pueden a su vez estereotiparse. Esta vista permite determinar las consecuencias de la distribución y la asignación de recursos. (16)

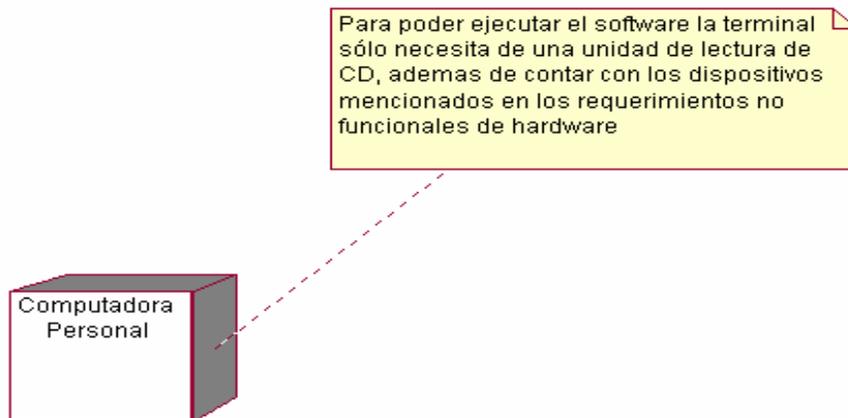


Figura 4.14 Diagrama de Despliegue

4.4 Conclusiones

Aquí finaliza el capítulo 4, donde se abarcó lo referente al modelo de diseño e implementación que corresponden a la notación UML, abordando también dentro de la notación OMMMA-L los diagramas de presentación que como ya se explicó se complementan eficientemente para modelar un software con tecnología multimedia. Se desarrolló además el modelo de implementación y con él los diagramas de componente y despliegue. Con la elaboración de este capítulo se logra modelar completamente La Ruta del Chocolate dando paso al capítulo 5 y último, que corresponde al estudio de factibilidad.

CAPÍTULO 5

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

5.1 Introducción.

Para el desarrollo de cualquier proyecto en la esfera productiva, incluyéndose las aplicaciones informáticas no sólo debe tenerse en cuenta la información y los medios a utilizar, y las potencialidades informáticas para su implementación; sino que al mismo tiempo es necesario conocer de antemano, el tiempo que se empleará en su desarrollo, los recursos humanos a utilizar, los insumos necesarios y los gastos económicos en los que se incurrirá. De igual manera se debe analizar si posterior a su ejecución existirá alguna forma de aminorar dichos gastos para una recuperación económica factible. Es por esta razón que se hace indispensable la realización del estudio de factibilidad a “La Ruta del Chocolate”.

5.2 Planificación.

Para analizar y desarrollar las estimaciones del costo y el tiempo de desarrollo de las aplicaciones informáticas, casi siempre se utilizan las teorías expuestas por Barry Boehm en 1981, al desarrollar el “Constructive Cost Model” (COCOMO) el cual se ha mejorado a lo largo de todos estos años como herramienta ampliamente extendida para estos fines. Sin embargo, para una aplicación multimedia, no es factible utilizar estas teorías para la estimación, ya que básicamente se centra en aspectos como: puntos de función, entradas externas, salidas externas, peticiones, ficheros internos, interfaces externas, entre otros; de los cuales, un software multimedia utiliza algunos y el resto aunque se desarrollan de una u otra forma, no responden al mismo concepto de la forma que lo plantea Boehm, por lo que se considera no se estimaría correctamente siguiendo esta teoría.

Por esta razón se adopta el método de Estimación de Esfuerzos Basado en Casos de Uso. La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner de Objectory AB, y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores. A

continuación se realizará el análisis y desarrollo de los 5 pasos que este método precisa para poder obtener el esfuerzo requerido en la elaboración del producto “La Ruta del Chocolate”.

Paso 1. Identificar los Puntos de casos de uso Desajustados (UUCP: Unadjusted Use Case Points)

Tabla 5.1 Cálculo del Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)

Tipo de Actor	Descripción	Factor	Número de actores	Resultado
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interface)	1	0	0
Promedio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto	2	0	0
Compleja	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3	1	3
UAW				3

Tabla 5.2 Cálculo del Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)

Tipo de CU	Descripción	Factor	Número de CU	Resultado
Simple	1 - 3 transacciones	5	7	35
Promedio	4 - 7 transacciones	10	0	0
Complejo	8 - ... transacciones	15	0	0
UUCW				35

Tabla 5.3 Cálculo de los Puntos de Caso de Uso sin ajustar (UUCP)

Cálculo de:	Valor	Justificación
UUCP = UAW + UUCW	38	UAW=3 UUCW=35

Paso 2. Ajustar los Puntos de casos de uso

Tabla 5.4 Cálculo de Tfactor para calcular el Factor de Complejidad Técnica (TCF)

Factor	Descripción	Peso	Valor	Σ (Peso _i * Valor _i)	Comentario
T1	Sistema Distribuido	2	0	0	Es un software que corre en una sola computadora, no es un sistema distribuido
T2	Tiempo de la contestación y actuación de los objetivos	1	3	3	Es necesario cumplir con cierta rapidez requerida en el tiempo de contestación
T3	Eficacia para el usuario final	1	5	5	Es necesario lograr eficiencia
T4	Proceso interno complejo	1	1	1	Ningún cálculo
T5	Reusabilidad del código	1	0	0	No es necesario que el código sea reusable
T6	Fácil de instalar	0.5	5	2.5	Debe ser de fácil instalación
T7	Fácil de usar	0.5	5	2.5	Debe tener una interfaz amigable
T8	Portabilidad	2	5	10	Debe correr en diferentes plataformas como

CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

					Windows, Linux y Mac OS 9 o superior
T9	Fácil de cambiar	1	4	4	Costo de mantenimiento bajo
T10	Consistente	1	3	3	Debe ser consistente en cierta medida.
T11	Incluye objetivos de seguridad especiales	1	0	0	No
T12	Mantiene el acceso directo a terceras partes	1	0	0	No
T13	Se requiere facilidades de entrenamiento para usuarios especiales	1	1	1	Sistema de fácil uso
Total (Tfactor):				32	

Tabla 5.5 Cálculo del Factor Ambiente.

Factor	Descripción	Peso	Valor	Factor	Comentario
E1	Familiaridad con el proyecto que se ejecuta	1.5	1	1.5	Poca familiarización con el proyecto
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	1	0.5	Poco tiempo de trabajo con la aplicación
E3	Experiencia en la programación orientada a objetos	1	4	4	El personal posee bastante experiencia en la POO.
E4	Capacidad del analista	0.5	5	2.5	El analista está altamente capacitado
E5	Motivación	1	5	5	El equipo tiene gran motivación
E6	Requerimientos estables	2	4	8	Los requerimientos no

					deben cambiar
E7	Personal de media jornada	-1	0	0	Los miembros del equipo trabajan a tiempo completo
E8	Grado de dificultad del lenguaje de programación	-1	1	-1	Action Script
Total (Efactor):				20.5	

Tabla 5.6 Cálculo de los Puntos de Caso de Uso Ajustados (UCP).

Cálculo de:	Valor	Justificación
Factor de Complejidad Técnica TCF = $0.6 + (0.01 * Tfactor)$	0.92	Tfactor= 32
Factor Ambiente EF = $1.4 + (-0.03 * Efactor)$	0.785	EFactor= 20.5
Puntos de Caso de Uso Ajustados UCP = UUCP * TCF * EF	27.4436	UUCP= 38 TCF= 0.92 EF= 0.785

Paso 3. De los Puntos de Casos de Uso a la estimación del esfuerzo.

Karner originalmente sugirió que cada Punto de Casos de Uso requiere 20 horas-hombre. Posteriormente, surgieron otros refinamientos que proponen una granularidad algo más fina, según el siguiente criterio:

- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por debajo del valor medio (3), para los factores E1 a E6.
- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por encima del valor medio (3), para los factores E7 y E8.
- Si el total es 2 o menos, se utiliza el factor de conversión 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 20 horas-hombre.
- Si el total es 3 o 4, se utiliza el factor de conversión 28 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 28 horas-hombre.

- Si el total es mayor o igual que 5, se recomienda efectuar cambios en el proyecto, ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

Tabla 5.7 Cálculo del esfuerzo en el FT Implementación.

Cálculo de:	Valor	Justificación
Esfuerzo del FT Implementación E = UCP * CF	768.4204 horas-hombres	UCP= 27.4436 CF= 28 horas-hombre

Paso 4. Calcular esfuerzo de todo el proyecto

Tabla 5.8 Cálculo del esfuerzo total

Actividad	% esfuerzo	Valor esfuerzo
Análisis	10%	192.1051 horas-hombre
Diseño	20%	384.2102 horas-hombre
Implementación	40%	768.4204 horas-hombre
Prueba	15%	288.15765 horas-hombre
Sobrecarga	15%	288.15765 horas-hombre
Total	100%	1921.051 horas-hombre 12.6385≈12.64 hombres-mes

Nota: La conversión anterior de horas-hombre a hombres-mes se hizo suponiendo que la cantidad de horas que puede trabajar una persona en 1 mes es 152 horas, si trabaja 8 horas por día, y asumiendo que un mes tiene como promedio 20 días laborables.

Ya encontrado el esfuerzo, se aplican algunas fórmulas de Boehm para calcular el tiempo de desarrollo de la aplicación (TDEV). Es válido aclarar que PM es el esfuerzo ET

Tabla 5.9 Factores de escala

Factores de escala	Descripción	Valor	Comentario
PREC	Desarrollos previos similares	4.96	Muy diferente
FLEX	Flexibilidad del desarrollo (grado de acuerdo con requerimientos pre-establecidos)	3.04	Cierta flexibilidad
RESL	Fortaleza de la arquitectura y métodos de estimación y reducción de riesgos	7.07	El plan no identifica los riesgos críticos, herramientas no disponibles para resolver/mitigar riesgos
TEAM	Cohesión del equipo	2.19	Interacciones cooperativas. Mediana experiencia previa operando como equipo, visión y compromisos considerablemente compartidos
PMAT	Proceso de madurez de las capacidades, en relación al modelo de madurez del software CMM.	4.68	Nivel 2 Repetible. La organización dispone de unas prácticas institucionalizadas de gestión de proyectos, existen unas métricas básicas y un razonable seguimiento de la calidad.
$\sum_{j=1}^5 SF_j = 21.94$			

Tabla 5.10 Cálculo del Tiempo de desarrollo, la Cantidad de hombres y Costo.

Calculo de:	Valor	Justificación
Tiempo de desarrollo $TDEV = C \times PM^F$ $F = D + 0.2 \times 0.01 \times \sum_{j=1}^5 SF_j$	7.5505 ≈ 7.55 meses	C = 3.67 PM = 12,6385 D = 0.28
Cantidad de hombres $CH = PM / TDEV$	1.673 ≈ 2 hombres	PM = 12,6385 TDEV = 7.5505
Costo Costo = CHM * PM CHM = CH * Salario mínimo	\$ 4757.45	CH = 1.673 SM (Salario mínimo) = \$225 PM = 12,6385

Teniendo en cuenta que el proyecto fue desarrollado por 4 hombres, se hace un reajuste del tiempo de desarrollo real.

Tabla 5.11 Reajuste del tiempo de desarrollo real.

Calculo de:	Valor	Justificación
Tiempo de desarrollo real $CH = PM / TDEV$ $TDEV = PM / CH$	3.1596 ≈ 3.16 meses	CH = 4 PM = 12,6385

5.3 Beneficios tangibles e intangibles.

5.3.1 Tangibles

Primero que todo hay que mencionar que la aplicación “La Ruta del Chocolate” es un producto desarrollado para la comercialización con clientes internacionales, en este caso para Venezuela, es por eso que se comenzará mencionando los beneficios económicos. El principal beneficio tangible que arroja esta aplicación es que va a aportar al país una suma monetaria de 15 000 dólares aproximadamente. Por su parte, el principal beneficio tangible

social que se debe mencionar con la obtención de esta aplicación es la contribución a elevar el proceso educativo en Venezuela al conformarse una herramienta de aprendizaje sobre los cultivos tradicionales donde estará contenida toda la información que antes no estaba recogida ni organizada en lugar alguno.

5.3.2 Intangibles

Como beneficios **intangibles** asociados al desarrollo de “La Ruta del Chocolate” se mencionan los siguientes:

- Sensibilizar al usuario en el tema del cacao en Venezuela contribuyendo así a la formación de valores vinculados al orgullo de construir soberanía tecnológica.
- Apoyar, crear conciencia, y reflexión acerca de los mecanismos para mejorar las condiciones de vida de las personas de la región e impulsar un producto tradicional como es el cacao
- Rescatar las actividades productivas y los valores culturales ancestrales relacionados con el cacao y con la elaboración de sus derivados, a fin de mejorar el modelo de explotación asociado a este cultivo.
- Exaltación de los valores y productos tradicionales
- Permitirá llegar a grandes volúmenes de población infantil de educación básica y adulta a un bajo costo.

5.4 Análisis de costos y beneficios.

Iniciamos este análisis recordando lo planteado en el epígrafe de los beneficios tangibles, y concluyendo que tomando en cuenta la relación costo – beneficio de forma primaria, si es factible el acometimiento del desarrollo de este producto.

Por cálculos realizados en este capítulo el costo de desarrollo de este sistema es aproximado a los \$4757.45, lo que equivale a 190.30 dólares, Analizando este costo, y teniendo en cuenta que la venta de este producto aporta unos 15 000 dólares aproximadamente, se evidencia claramente que el desarrollo de este producto es sumamente factible. Además se debe tener en cuenta que los desarrolladores de este producto son estudiantes y no trabajadores, por lo que no cobran un salario mínimo sino un estipendio de \$100.00 aproximadamente.

5.5 Conclusiones.

Una vez terminado el estudio de factibilidad del sistema, se puede brindar el siguiente estimado:

Tabla 5.12 Resumen del estudio de factibilidad

Esfuerzo	12.64 hombres/mes
Tiempo de Desarrollo	3.16 meses
Cantidad de Hombres	4 hombres
Costo	\$ 4757.45

Este capítulo se ha dedicado la exposición a los aspectos que de una forma u otra influyen en la ejecución de una aplicación multimedia. Se puntualiza de una forma clara los costos a incurrir, los recursos humanos implicados, el tiempo de desarrollo y los beneficios que aporta la terminación del producto en cuestión.

Con el desarrollo de este capítulo se expresa claramente la ventaja que implica la implementación de esta aplicación, que además de generar beneficios económicos para nuestro país, contribuirá a la formación y educación de los venezolanos en la tarea de aprender a valorar su desarrollo endógeno para mejorar su calidad de vida y el logro de la soberanía tecnológica.

CONCLUSIONES

Una vez terminado este trabajo, se tiene como resultado la obtención del primer prototipo de funcionamiento de La Ruta del Chocolate, utilizando el Proceso Unificado de Rational (RUP), el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y su extensión para aplicaciones multimedia (OMMMA-L).

Se ha logrado elaborar un producto con una interfaz amena, amigable y de fácil uso por parte del usuario. Además el producto presenta una navegación cómoda y bien distribuida, impidiendo de esta forma la pérdida del usuario.

Además con la elaboración del producto “La Ruta del Chocolate” se tiene también una nueva posibilidad de adquirir conocimientos donde el cliente interactúa con un nuevo ambiente informatizado; la cual resulta más amena de lo que puede resultar una vía tradicional, ya sea un libro, un artículo o cualquier otra opción.

Concluido este trabajo se puede plantear en este momento que se ha logrado cumplir el objetivo propuesto: Desarrollar un software educativo aplicando la tecnología multimedia para instruir y sensibilizar al pueblo venezolano en el tema del cacao, haciéndoles comprender la importancia de rescatar las actividades productivas relacionadas con el cacao y con la elaboración de sus derivados.

RECOMENDACIONES

Luego del trabajo realizado para la elaboración del producto La Ruta del Chocolate, se realizan una serie de sugerencias para futuras modificaciones o construcciones de nuevas versiones de este producto:

- Profundizar en las bases y conocimientos teóricos de OMMMA-L como propuesta para la modelación de aplicaciones multimedia.
- Indagar en el estudio de La Ruta del Chocolate e implementarle al producto nuevas funcionalidades con el objetivo de lograr una aplicación mucho más completa.
- Difundir esta propuesta en las escuelas primarias de Venezuela, e impartirla en forma de talleres con el objetivo de enseñarles desde que están en la enseñanza primaria a los venezolanos la importancia que tiene el cultivo de cacao en Venezuela, además de que esto les ayuda a cultivar desde pequeños su nivel cultural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Ruta del Chocolate en el MCT. De la semilla al bombón.* [Consultado el: 3/02/2007 Disponible en: <http://www.fonacit.gov.ve/registro/entrevistas.asp?id=135>.
2. ORTEGA, D. J. A. S. *Nuevas Metodologías y Estrategias en el uso de las TICs* [Consultado el: 15/5/2007 Disponible en: http://www.wikilearning.com/nuevas_metodologias_y_estrategias_en_el_uso_de_las_tics-wkc-21654.htm.
3. ROA, S. *Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje* [Consultado el: 12/5/2007 Disponible en: <http://www.isp.fuac.edu.co/encuentros/?p=17>.
4. *La Historia del Software* [Consultado el: 27/03/2007 Disponible en: <http://cellular.ci.ulsu.mx/comun/historiaw/node23.html>.
5. *Software* [Consultado el: 4/2007 Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Software>.
6. *Multimedia* [Consultado el: 3/2007 Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>.
7. KRONOS, J. T. Y. *Introducción a la Documática. Hipertexto e Hipermedia* [Consultado el: 3/2007 Disponible en: <http://tramullas.com/documatica/5.html>.
8. MORA, A. J. H. *Multimedia* [Consultado el: 15/02/2007 Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos7/mult/mult2.shtml#his>.
9. OROZCO, A. E. [Consultado el: 7/03/2007 Disponible en: <http://www.galeon.com/e-commerce/multimed.htm>.
10. SUÁREZ, D. A. D. V. M. *ANTECEDENTES PEDAGÓGICOS DEL USO DE LA TECNOLOGÍA MULTIMEDIA EN LA EDUCACIÓN* [Consultado el: 12/02/2007 Disponible en: <http://servicio.cid.uc.edu.ve/educacion/revista/a5n26/5-26-10.pdf>.
11. GROS, B. *Del Software educativo a educar con software* [Consultado el: 12/5/2007 Disponible en: <http://www.enlaces.cl/doc/Ucv/web/site/docs/quaderns/educar%20con%20software.pdf>.
12. IGLESIAS, F. *Entrando al trapo de las TIC* [Consultado el: 28/5/2007 Disponible en: http://proyectogrimm.net/index.php?cmd=cont_articulo&id=430.
13. QUESADA., M. R. M. C. J. P. F. R. M. O. C. Z. C. T. C. V. C. J. G. R. *Experiencias de la Aplicación de la Ingeniería de Software en Sistema de Gestión.* nº Disponible en: http://www.cecaml.sld.cu/pages/rcim/revista_1/articulos_hm/mariarosa.htm.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

14. JIMENEZ, S. V. *Propuesta del Proceso de Producción para el Departamento de Multimedia Educativa de la Universidad de Ciencias Informáticas*. 2006.
15. DURÁN, G. R. *DRM: Modelamiento Conceptual para Sistemas Hipermediales* [Consultado el: 5/04/2007 Disponible en: www.inf.udec.cl/~grojas/papers/rojdrm00.pdf]
16. JACOBSON I, B. G., RUMBAUGH J. *UML Manual de Referencia*.
17. SAUER, G. E. A. S. *HANDBOOK OF SOFTWARE ENGINEERING AND KNOWLEDGE ENGINEERING* [Consultado el: 1/04/2007 Disponible en: <http://www.cs.uni-paderborn.de/engels/Papers2002/EngelsSauerHB-SEKE.pdf>]
18. SAUER, S. *Extending UML for Modeling of Multimedia Applications*. [Consultado el: 20/03/2007 Disponible en: <http://www.rational.com/media/whitepapers/xtalk.pdf>].
19. JACOBSON I, B. G., RUMBAUGH J. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Editorial Addison – Wesley (Edición en español por la Pearson Educación S.A. traducido de *The Unified Software Development Process*, 1999). 2000.
20. *Rational Unified Process*, de Wikipedia, la enciclopedia libre [Consultado el: 17/04/2007 Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational].
21. YANCY MARTÍNEZ PÉREZ, A. D. D. *PLANTILLA PARA EL MONTAJE DINÁMICO DE LOS PRODUCTOS DE LA COLECCIÓN MULTISABER*. 2006.
22. PROF. SUSANA ESPIRO, P. S. P. *Análisis de Software Educativo* [Consultado el: 18/03/2007 Disponible en: <http://www.horizonteweb.com/revision/flashMX.htm>].
23. *Programación con Actionscript 2.0* [Consultado el: 10/5/2007 Disponible en: http://www.virtual-formac.com/informatica/programacion/curso_programacion_con_actionscript_2_0-c6408.html].
24. GUERRERO, L. A. *Análisis y Diseño Orientado a Objetos. Modelo conceptual* [Consultado el: 10/4/2007 Disponible en: <http://www.dcc.uchile.cl/~luquerre/cc40b/clase4.html>].
25. HERRERA, L. J. *Ingeniería De Requerimientos. Ingeniería De Software* [Consultado el: 1/4/2007 Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos6/resof/resof.shtml>].

BIBLIOGRAFÍA

1. *El Cacao es nuestro ... ¡El chocolate es de todos 2006!* [Consultado el: 23/02/2007 Disponible en: http://www.ipc.gov.ve/eventos/eventos_anteriores.html.
2. CAMACHO, M. R. M.; RODRÍGUEZ, J. P. F., *et al. Experiencias de la Aplicación de la Ingeniería de Software en Sistema de Gestión.* [Consultado el: 13/03/2007 Disponible en: http://www.cecam.sld.cu/pages/rcim/revista_1/articulos_hm/mariarosa.htm.
3. JACOBSON I, B. G., RUMBAUGH J. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Editorial Addison – Wesley (Edición en español por la Pearson Educación S.A. traducido de The Unified Software Development Process, 1999).* 2000.
4. ---. *UML Manual de Referencia.*
5. SERGIO DIAZ CATALÁ, G. S. *Multimedia Auto-Aprende.* 2006.
6. GUTIERREZ, E. G. y VALDES, H. O. *SIRC: SISTEMA DE INCORPORACIÓN DE RECURSOS Y CONTENIDOS.* Universidad de las Ciencias Informáticas, 2006.
7. SHERALIN MONROSE, F. A. C. R. *EMBRIOCIM – Enciclopedia de Embriología Médica – Colección GALENOMEDIA.* 2004.
8. YANCY MARTÍNEZ PÉREZ, A. D. D. *PLANTILLA PARA EL MONTAJE DINÁMICO DE LOS PRODUCTOS DE LA COLECCIÓN MULTISABER.* 2006.
9. BERRIOS, G. *Informática Educativa* [Consultado el: 17/5/2007 Disponible en: http://mipagina.cantv.net/gersonberrios/MME/li_definicion_ie.htm.
10. GRAELLS, P. M. *Multimedia Educativa: Clasificación, Funciones, Ventajas e Inconvenientes* [Consultado el: 5/5/2007 Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/funcion.htm>.
11. TERUEL, A. *Cocoma II: Una familia de Modelos de Estimación.* [Consultado el: 25/5/2007 Disponible en: <http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci4713/clases2001/cocoma2.html>.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Actor: Abstracción de las entidades externas a un sistema, subsistemas o clases que interactúan directamente con el sistema. Un actor participa en un caso de uso o en conjunto coherente de casos de usos para llevar a cabo un propósito global.

Artefacto: Pieza de información utilizada o producida por un proceso de desarrollo de software como un documento externo o el producto de un trabajo. Un artefacto puede ser un modelo, una descripción o el software.

Audio: El concepto de audio engloba todos los sonidos reproducidos por vibraciones de molécula, son percibidos por el oído humano y susceptibles de medición. Entre ellos cuentan la música, voz y todos los demás ruidos. Los sonidos se representan gráficamente en forma de curva. La distancia máxima entre el punto más bajo y el más alto de una vibración se denomina amplitud. La distancia entre dos extremos contiguos en una dirección se denomina oscilación. La unidad con que se mide, el número de oscilaciones por segundo es el Hertzio (Frecuencia)

Casos de uso: Especificación de las secuencias de acciones, incluyendo secuencias variantes y secuencias de errores, que pueden ser efectuadas por un sistema, subsistema o clase por interacción con autores externos

CD (Compact Disk): Medio de almacenamiento óptico para la graduación de informaciones digitalizadas. El CD posee un diámetro de ocho a doce centímetros. En las unidades de CD ROM de una computadora las informaciones contenidas en un CD se leen por medio de un rayo láser. Los CDs encuentran su mayor difusión en el campo del audio. El argumento más poderoso para su utilización es su elevada capacidad para almacenar información.

Componente: Una parte física reemplazable de un sistema que empaqueta su implementación, y es conforme a un conjunto de interfaces a las que proporciona su realización.

DVD (Digital Video Device): Es un formato de almacenamiento de media en disco óptico que puede ser usado para guardar datos, incluyendo películas con alta calidad de

video y sonido. Los DVDs se asemejan a los discos compactos: sus dimensiones físicas son las mismas - 12 cm o el mini de 8cm - pero están codificados en un formato distinto y a una densidad mucho mayor. A diferencia de los CDs, todos los DVDs deben contener un sistema de archivos.

Modelo: Es una abstracción semánticamente completa de un sistema.

Módulo: Término que denota una unidad para el almacenamiento y manipulación del software. La palabra no corresponde a una única estructura de UML, sino que incluye varias estructuras.

Pantalla: es un grupo de elementos de medias visuales que están comprendidos en una vista determinada.

Requerimiento: Una característica, propiedad o comportamiento que se desea para el sistema.

Scripts: Guión o conjunto de instrucciones. Permiten la automatización de tareas creando pequeñas utilidades. Son ejecutados por un intérprete de línea de comandos y usualmente son archivos de texto.

Sistema: Colección de unidades conectadas que se organiza para lograr un propósito. El sistema es el “modelo completo”.