

**Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 8**



**Software Educativo
Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal.**

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autor: Noslen Olavarrieta Pérez
Tutor(es): Ing. Harold Ordaz Valdés
MsC. Oneida G. Benítez Menéndez

Ciudad de la Habana
Junio 2009
Año del 50 Aniversario de la Revolución



“...no habrá para pueblo alguno crecimiento verdadero, ni felicidad para los hombres hasta que la enseñanza elemental no sea científica”

José Martí

Declaración de autoría

Declaro ser autor del presente trabajo de diploma titulado "Software Educativo Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal" y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año 2009.

Autor: Noslen Olavarrieta Pérez

Tutores: Ing. Harold Ordaz Días

MsC. Oneida G Benítez Menéndez

Firma del autor

Firma de los tutores

Agradecimientos

A mi madre Esther que me ha brindado su amor y apoyo durante toda mi vida; a mis dos padres Francisco e Isaac, cuyos consejos me han ayudado a superar las pruebas que me ha impuesto la vida.

A mis hermanos: Nayla, Darío, Jorge y Claudia, por estar a mi lado cuando más los necesito.

A Marlen y a Tita por haber sido como unas madres para mí.

A mis abuelas: Esther por darme todo el cariño del mundo y a mi abuela Zenaida que siempre está presente en mi pensamiento. A mis tías y el resto de mi familia que en los momentos más importantes han estado ahí para apoyarme.

A mis tutores Harold y Oneida por apoyarme constantemente y ayudarme a alcanzar mi meta.

A mis amigos y compañeros de grupo que me han acompañado durante estos cinco años de estudios, a todos ustedes muchas gracias.

A los profesores: Leonardo, Lesyanis y a todos los demás que de una forma u otra me apoyaron para la realización de este trabajo.

A los profesores del tribunal que sin su exigencia y persistencia este trabajo no fuera lo que es hoy.

A mi Rosalía, por darme fuerza, ánimos y amor para llegar al final.

Dedicatoria

A mi madre...

Resumen

El presente trabajo pretende mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal (PHCCU) impartida en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) a los estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas, afectado principalmente por la escasez de materiales didácticos, audiovisuales e interactivos, que apoyen dicho proceso. El objetivo fundamental es desarrollar una aplicación con tecnología multimedia que reúna los contenidos básicos de dicha asignatura y sirva como complemento a la misma. Además se realiza una investigación acerca de las principales tendencias en la actualidad en la creación de software multimedia, profundizándose en las metodologías y herramientas existentes para la realización de estos productos.

Para dar solución al problema se desarrollará una aplicación con tecnología multimedia que utilizará la metodología de desarrollo RUP, con el lenguaje de modelado OMMMA-L como extensión de UML, para el levantamiento de requisitos, análisis y diseño. Por otra parte se utilizará el lenguaje de programación Action Script 2.0, acompañado del lenguaje de marcas de hipertexto (HTML) para el formato del texto y para el almacenamiento de información el lenguaje de marcas extensible (XML), con lo que se logra el dinamismo de la aplicación.

Como resultado final se obtendrá una aplicación con tecnología multimedia que contenga todo los temas que abarca la asignatura e información adicional, así como material audiovisual relacionado con la misma, creando una nueva herramienta educativa de apoyo al proceso docente-educativo de la misma.

Introducción	- 1 -
Capítulo 1	- 3 -
Capítulo 1 Fundamentación Teórica	- 4 -
1.1. Introducción	- 4 -
1.2. Descripción del objeto de estudio	- 4 -
1.2.2. Software Educativo. Concepto.....	- 4 -
1.2.3. ¿Por qué una aplicación con tecnología Multimedia?	- 5 -
1.2.4. Identificación de la audiencia	- 5 -
1.3. Conceptos generales relacionados.	- 6 -
1.3.1. Multimedia.....	- 6 -
1.3.2. Hipertexto	- 6 -
1.3.3. Hipermedia.....	- 6 -
1.3.4. Paquete multimedia educativo	- 7 -
1.3.5. Multimedia Interactiva.....	- 7 -
1.3.6. Tecnología multimedia	- 7 -
1.4. Características esenciales de una aplicación con tecnología multimedia	- 7 -
1.5. Clasificación de la aplicación con tecnología multimedia.....	- 8 -
1.6. Principales aplicaciones de los productos con tecnología multimedia	- 8 -
1.7. Ventajas y Desventajas de su uso.	- 9 -
1.7.1. Ventajas.....	- 9 -
1.7.2. Desventajas	- 9 -
1.8. Análisis de otras soluciones existentes.	- 10 -
1.8.1. En el Mundo.....	- 10 -
1.8.2. En Cuba.....	- 10 -
1.9. Conclusiones parciales.....	- 11 -
Capítulo 2 Tendencias y Tecnologías	- 12 -
2. Introducción	- 12 -
2.1. Metodologías para el desarrollo de software	- 12 -
2.1.1. Definición de metodología.....	- 12 -
2.1.2. Clasificación de las metodologías.....	- 12 -
2.1.2.1. Metodología OORAM	- 13 -
2.1.2.2. Metodologías Orientadas a Objetos	- 13 -
2.1.2.3. Metodologías de Dominio Específico.....	- 13 -
2.1.3. Metodología RUP (<i>Rational Unified Process</i>)	- 14 -
2.1.4. Extreme Programming (XP)	- 15 -
2.1.5. Microsoft Solution Framework (MSF)	- 16 -
2.2. Lenguajes para el modelado de sistemas y aplicaciones.	- 17 -
2.2.1. Unified Modeling Language (UML)	- 17 -
2.2.2. Objetivo de UML como lenguaje de modelado.....	- 18 -
2.2.3. Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L).....	- 18 -
2.2.4. ApEM – L (Lenguaje para la Modelación de Aplicaciones Educativas).....	- 20 -
2.3. Herramientas de Autor	- 21 -
2.3.1. Adobe Flash	- 21 -
2.3.2. Adobe Director.....	- 22 -
2.3.3. ToolBook	- 22 -

2.3.4. Mediator	- 23 -
2.4. Herramientas para el tratamiento de imágenes	- 23 -
2.4.1. Adobe Photoshop	- 23 -
2.4.2. Adobe Fireworks.....	- 24 -
2.4.3. CorelDRAW Graphics Suite.....	- 24 -
2.5. Lenguajes de programación	- 24 -
2.5.1. ActionScript	- 24 -
2.5.2. XML (Extensible Markup Language).....	- 25 -
2.5.2.1. Características de XML:	- 26 -
2.5.2.2. Ventajas de XML.....	- 26 -
2.6. Herramientas para el modelado del software.....	- 26 -
2.6.1. Rational Rose Enterprise Edition.....	- 26 -
2.7. Propuesta de solución	- 28 -
2.8. Conclusiones parciales.....	- 28 -
Capítulo 3 Descripción de la solución propuesta.....	- 29 -
3.1. Introducción.	- 29 -
3.2. Especificación del contenido.	- 29 -
3.3. Solución propuesta.	- 31 -
3.4. Descripción de la funcionalidad.....	- 31 -
3.4.2. Requerimientos no funcionales.....	- 33 -
3.5. Modelo del dominio.	- 34 -
3.5.1. Análisis de los conceptos del dominio.....	- 34 -
3.6. Diagrama de navegación.....	- 36 -
3.7. Modelo de Casos de uso del sistema.....	- 37 -
3.7.1. Determinación y justificación de los actores del sistema.	- 37 -
3.7.2. Descripción y expansión de los casos de uso.....	- 37 -
3.8. Conclusiones.....	- 48 -
Capítulo 4 Construcción de la solución propuesta.....	- 49 -
4.1. Introducción.	- 49 -
4.2. Diagramas de presentación del modelo de diseño.	- 49 -
4.3. Diagramas de jerarquía de clases	- 53 -
4.4. Diagramas de Secuencia	- 55 -
4.5. Diagrama de Clases del Diseño	- 62 -
4.6. Modelo de implementación.....	- 64 -
4.6.1. Diagrama de componentes con archivos XMLs.	- 64 -
4.7. Descripción de Archivos XML.....	- 66 -
4.8. Modelo de despliegue.	- 67 -
4.9. Conclusiones.....	- 67 -
Capítulo 5 Estudio de la factibilidad.....	- 68 -
5.1. Introducción.	- 68 -
5.2. Planificación.	- 68 -
5.3. Cálculo de Puntos de Casos de uso sin ajustar.	- 68 -
5.3.1. Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).....	- 69 -
5.3.2. Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW).....	- 69 -
5.4. Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.	- 70 -
5.4.1. Factor de complejidad técnica (TCF).	- 70 -

5.4.2. Cálculo del Factor de ambiente (EF).....	71 -
5.5. Cálculo de los Puntos de Casos de Uso a la estimación del esfuerzo (E).....	73 -
5.5.1. Conversión de los Puntos de Casos de Uso Ajustados a Esfuerzo de Desarrollo...	73 -
5.6. Cálculo del Tiempo de Desarrollo (TDES).....	74 -
5.7. Cálculo del Costo Total a partir del Esfuerzo en Horas/Hombres.....	75 -
5.8. Beneficios tangibles e intangibles.....	75 -
5.8.1. Beneficios tangibles.....	75 -
5.8.2. Beneficios intangibles.....	76 -
5.9. Conclusiones.....	76 -
Conclusiones Generales.....	77 -
Recomendaciones.....	78 -
Referencias Bibliográficas.....	79 -
Bibliografía.....	81 -
Glosario de Términos.....	83 -

Introducción

En un mundo de cambios constantes, donde las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) fortalecen y proporcionan mayores servicios y máximo confort; las tendencias actuales en la formación superior promueven cierta evolución hacia modalidades de aprendizaje abierto y flexible, que sirva tanto para la enseñanza presencial, como a distancia. Ello requiere modelos pedagógicos nuevos y un fuerte apoyo de tecnologías multimedia interactivas.

La educación debe estar preparada para responder a estos desafíos, y promover experiencias innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje apoyados en las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones. Por otra parte, las modalidades de formación apoyadas en las TIC llevan a nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje que acentúan la implicación activa del alumno en el proceso. Entre estas modalidades surgen las tecnologías multimedia que aplicadas a la enseñanza brindan numerosas posibilidades que facilitan el aprendizaje en educandos y la superación en los profesionales.

En Cuba el uso de software educativo, en específico la utilización de tecnología multimedia como material de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje se ha convertido en una tendencia generalizada en casi todos los niveles de la educación, atendiendo a las características específicas de cada uno de ellos y a las facilidades que brinda la integración de las distintas medias en la docencia, por lo que hoy en día se destinan numerosos recursos con esta finalidad.

Dentro de la estrategia curricular del ingeniero informático de La Universidad de Ciencias Informáticas, encontramos la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal, la cual responde a la necesidad de desarrollar en el estudiante la comprensión de las manifestaciones histórico culturales más importantes desde que el hombre apareció en el mundo hasta nuestros días, además la asignatura contribuye a desarrollar el carácter crítico – reflexivo del estudiante partiendo de sus conocimientos en torno al estudio de las principales manifestaciones histórico culturales de la humanidad, desarrollando así un espíritu de superación personal y comunitario.

Para el desarrollo de la asignatura y teniendo en cuenta el amplio contenido que abarca, el material de consulta existente es escaso y no facilita un aprendizaje rápido, dinámico e interactivo.

Teniendo en cuenta lo anterior el **problema científico** a resolver sería el siguiente: ¿Cómo garantizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Panorama Histórico Cultural

Cubano y Universal de forma rápida, dinámica e interactiva, en los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Informática en La Universidad de las Ciencias Informáticas?

De aquí se deriva que el **objeto de estudio** de la investigación viene a ser: el proceso de desarrollo de software educativo y el **campo de acción**: el proceso de desarrollo de software educativo con tecnología multimedia en la disciplina de Marxismo, específicamente dentro de la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal.

Es por tanto el **objetivo general** de la investigación: desarrollar un software educativo con tecnología multimedia que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma rápida, dinámica e interactivo en la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal, impartida a los estudiantes de primer año de la Universidad de Ciencias Informáticas

Del objetivo general se desprenden los **objetivos específicos** que se señalan a continuación:

- Precisar los contenidos a mostrar en la aplicación para la consulta de los temas básicos de la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal.
- Realizar un estudio de los antecedentes del desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia de apoyo a la enseñanza.
- Analizar, diseñar e implementar una aplicación con tecnología multimedia para la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal.

Para dar respuesta a estos objetivos se trazan las **tareas de la investigación** que se muestran a continuación:

- Realizar entrevistas a estudiantes y profesores, con el objetivo de obtener la mayor información posible acerca de sus necesidades con respecto a la asignatura.
- Realizar una búsqueda bibliográfica sobre el desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia de apoyo a la enseñanza.
- Analizar otros productos desarrollados anteriormente con este perfil ya sea nacional o internacionalmente.
- Realizar un estudio de las metodologías existentes para el modelado de aplicaciones con tecnología multimedia.
- Seleccionar y aplicar la metodología adecuada para el análisis y diseño de la aplicación con tecnología multimedia.
- Realizar un estudio de las herramientas existentes para el desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia.
- Seleccionar las herramientas adecuadas para el desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia.

- Analizar, diseñar e implementar la aplicación con tecnología multimedia de apoyo a la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal.
- Desarrollar el documento final de tesis que recoge toda la investigación.

Finalmente, desarrollar un Software Educativo ameno, interactivo y de fácil uso que contenga toda la información básica acerca de la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal y que sirva de apoyo a los estudiantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la misma, constituye el aporte esperado de esta investigación.

El contenido de la investigación se encuentra estructurado en cinco capítulos que se describen a continuación.

Capítulo 1. Fundamentación teórica: Se realiza la fundamentación teórica del tema a desarrollar, un estudio del estado del arte, se hace un análisis de otras soluciones existente y se abunda sobre el tema de las aplicaciones con tecnología multimedia.

Capítulo 2. Tendencia y Tecnologías: En este capítulo se tratarán las herramientas y metodologías utilizadas actualmente para el desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia. Y finalmente se exponen las propuestas de herramientas y metodologías a utilizar para el desarrollo de la aplicación.

Capítulo 3. Descripción de la solución propuesta: En este capítulo se hace la descripción del sistema a través de los diagramas de clases del dominio y de navegación del sistema. Se realizará el modelo de casos de uso del sistema basándose en la descripción de casos de uso y diagramas de casos de uso del sistema.

Capítulo 4. Construcción de la solución propuesta: En este capítulo se realizará el modelo de diseño basándose en la realización de los diagramas de clases de diseño y de presentación. Además se realizarán los modelos de implementación, de pruebas y de despliegue.

Capítulo 5. Estudio de factibilidad: En este capítulo se presenta el estudio de la factibilidad del desarrollo de la aplicación, así como el análisis de los costos y los beneficios del producto.

Capítulo 1 Fundamentación Teórica

1.1. Introducción

En el presente capítulo se tratarán conceptos generales relacionados con la investigación, así como una descripción general del objeto de estudio. También se identifica la audiencia que accederá a la aplicación y se tratarán temas relacionados con las aplicaciones con tecnología multimedia dentro de ellos: las características, clasificación, aplicaciones y las ventajas y desventajas. Además se realiza un estudio de otras soluciones existentes en el ámbito internacional y nacional relacionado con el producto a desarrollar.

1.2. Descripción del objeto de estudio

1.2.1. Descripción General

Dentro de la estrategia curricular del ingeniero informático de La Universidad de Ciencias Informáticas, encontramos la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal (PHCCU). En esta asignatura, teniendo en cuenta el gran volumen de información que abarca, el acceso a los contenidos básicos de la misma, dificulta el aprendizaje rápido, dinámico e interactivo en los estudiantes ya que existen escasos materiales de consulta sobre estos temas. Además, los estudiantes de primer año de la carrera, que son los que reciben esta asignatura, tienen acceso limitado a las búsquedas en internet por lo que solo cuentan con los materiales que les puedan brindar los profesores y algunas páginas nacionales. De ahí que se haga necesario el desarrollo un software educativo que de respuesta al problema planteado anteriormente, de una forma más amena e interactiva. Con esto se logrará una mejor comprensión y consolidación de los conocimientos, así como una fuente amplia de consulta para acceder estos.

1.2.2. Software Educativo. Concepto.

Se define el concepto genérico de Software Educativo como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar. Un concepto más restringido de Software Educativo lo define como aquel material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con una computadora en los procesos de enseñar y aprender. Es una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre.

Finalmente, los Software Educativos se pueden considerar como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza – aprendizaje. [5]

1.2.3. ¿Por qué una aplicación con tecnología Multimedia?

Debido a la necesidad existente de crear una herramienta educativa que logre la motivación en el estudiante y haga más ameno e interactivo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal, y teniendo en cuenta la utilidad que para este fin representa la utilización de todas las medias, dígase sonido, imagen, animación y video, aparecen las aplicaciones con tecnología multimedia como el tipo de software educativo más adecuado a desarrollar. Las aplicaciones con tecnología multimedia integran imágenes, videos sonido y textos así como animaciones lo que causa impacto en el usuario lográndose la atención cognitiva y motivación deseada, además de que permite crear productos muy flexibles cuyos contenidos pueden ser modificados fácilmente. Al ser interactivo permite que el usuario pueda navegar libremente accediendo a la información deseada sin necesidad de seguir un orden secuencial, así como interactuar con el producto de numerosas formas por ejemplo a través de juegos o actividades.

Teniendo en cuenta lo anterior se decidió desarrollar como herramienta educativa una aplicación con tecnología multimedia para dar solución al problema de la investigación

1.2.4. Identificación de la audiencia

Esta aplicación esta dirigida a los estudiantes y profesores de la Universidad de las Ciencias Informáticas, los primeros que reciben la asignatura como parte de su plan de estudios y los segundos como apoyo para su preparación de las clases. Esta aplicación puede ser empleada por cualquier persona interesada en el tema que propone. Para el uso de este producto los usuarios solo necesitan tener habilidades básicas en el uso de la computadora. Se recomienda que se siga el orden de las clases como aparece en la aplicación o como oriente el profesor a cargo del curso. El usuario puede acudir a la aplicación al recibir el curso y cada vez que estime necesario para consolidar los conocimientos recibidos en clases.

1.3. Conceptos generales relacionados.

1.3.1. Multimedia

Se define como multimedia a todos aquellos sistemas que utilizan más de un medio de comunicación al mismo tiempo en la presentación de la información, como el texto, la imagen, la animación, el vídeo y el sonido. "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 (vídeo) y accionamos con gestos y movimientos de las manos (animación)." [10]

1.3.2. Hipertexto

Un hipertexto es un documento digital o no, que se puede leer de manera no secuencial o lineal de acuerdo sea la necesidad. Un hipertexto tiene los siguientes elementos: secciones, enlaces o hipervínculos y anclajes. Las secciones o nodos son los componentes del hipertexto o hiperdocumento. Los enlaces son las uniones entre nodos que facilitan la lectura secuencial o no secuencial del documento. Los anclajes son los puntos de activación de los enlaces.

El hipertexto utiliza "palabras calientes" contenidas en el cuerpo del documento para acceder a otros textos relacionados con dicha palabra. 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. Si algo caracteriza al hipertexto es el dinamismo y la interactividad que conlleva frente a lo estático del texto impreso ya que permite navegar por un entramado de nodos, de acuerdo a las necesidades que se tengan en un momento dado. [11]

1.3.3. Hipermedia

Combinación de los conceptos de Hipertexto y Multimedia; tecnología de construcción de documentos con facilidades de búsqueda de la información necesitada, a través de enlaces entre los diferentes elementos de información multimedia, dígame texto, audio, video, grafico, etc.

Un documento hipermedia es siempre una multimedia, pero no al revés. Cuando se está en presencia de un documento que brinde la posibilidad de usar interconexiones para movernos y localizar la información por el mismo entonces se está frente a un documento hipermedia. [12]

1.3.4. Paquete multimedia educativo

Conjunto de libros, láminas, disco o cinta de audio, diapositivas o videocasete utilizado para la enseñanza.

1.3.5. Multimedia Interactiva

Obra que integra textos, sonido e imágenes y se consume de forma interactiva mediante computadoras.

1.3.6. Tecnología multimedia

Tecnología de comunicación audiovisual interactiva.

1.4. Características esenciales de una aplicación con tecnología multimedia [17]

- **Obra de comunicación:** Su fin es transmitir a un receptor un mensaje generado por un emisor. El medio o canal empleado para ello, la morfología de la información portadora del mensaje y las normas o leyes que regulan su utilización efectiva proporcionan los rasgos distintivos que la identifican.
- **Audiovisual:** Los sentidos que el receptor utiliza para consumir la aplicación con tecnología multimedia son la vista y el oído. La reproducción de la misma se realiza mediante imágenes graficadas y mediante sonidos emitidos. El diseño gráfico y la composición visual de las escenas que se reproducen en la pantalla tienen un peso fundamental en estas.
- **Interactiva:** Es el rasgo más significativo y novedoso de una aplicación con tecnología multimedia. El receptor desempeña un rol activo al tomar decisiones sobre la información a recibir. El modo de propiciar esta interactividad es instrumentando sistemas de búsqueda y de navegación por ejemplo: los índices o menú, la técnica de hipertexto y la de los hipermedios.
- **Integra textos, sonido e imágenes estáticas y animadas:** Las diversas formas de información portadoras del mensaje del producto se incorporan de manera integradora, los componentes se conjugan entre si para reforzar el mensaje. Cada pieza de información debe tener la morfología y dimensiones adecuadas al aspecto o parte del mensaje que pretende transmitir.
- **Producto informático:** Es un producto informático, pues para su consumo se requiere de la utilización de una computadora y está constituido por un contenido informacional integrado

por diversos elementos y de un procedimiento o programa que permite un acceso interactivo a esos elementos.

1.5. Clasificación de la aplicación con tecnología multimedia [17]

Las aplicaciones con tecnología multimedia se pueden clasificar en:

- **Enciclopédicas o de divulgación de conocimientos:** Enciclopedias generales o específicas, dedicadas a cualquiera de las ramas del conocimiento (historia, geografía, arte, ciencias, etc.).
- **Informativas:** Tienen un carácter noticioso, constituyen memorias de eventos, informan sobre direcciones, lugares, horarios, precios, intereses, actividades, son catálogos, listas de referencias, etc.
- **Educativas o didácticas:** Tienen un proyecto educativo, su fin es enseñar. Hay varias categorías: Tutoriales, entrenadores, libros electrónicos, evaluadores, entre otros.
- **Promocionales:** Promueven productos y servicios, instituciones, actividades, proyectos, valores culturales, éticos, etc. Publicitarios y comerciales.
- **De entretenimiento:** Juegos, adivinanzas, caricaturas, dibujos, cuentos, películas y libros vivos.

1.6. Principales aplicaciones de los productos con tecnología multimedia [17]

Entre las diferentes aplicaciones se pueden mencionar las siguientes:

- **Diversión y el entretenimiento:** Por ejemplo los juegos de video, las aplicaciones en pasatiempos de tipo cultural como cuentos infantiles interactivos, exploración de museos y ciudades a manera de visitas digitales interactivas.
- **Multimedia en los negocios:** Las principales aplicaciones se dan en la inducción, capacitación y adiestramiento de personal, la disposición rápida, accesible y procesamiento de altos volúmenes de información, las presentaciones, intercambio y circulación de información.
- **En publicidad y marketing:** Por ejemplo la presentación multimedia de negocios, de productos y servicios, la oferta y difusión de los productos. Estos sirven de apoyo a museos, centros comerciales, salas de espera de bancos, restaurantes, hospitales, etc.
- **Multimedia en la educación:** Las escuelas son quizás los lugares donde más se necesitan; la multimedia causa cambios radicales en el proceso de enseñanza, en particular cuando los

estudiantes descubren la gama de posibilidades que estas ofrecen más allá de los límites de la enseñanza tradicional.

1.7. Ventajas y Desventajas de su uso. [17]

1.7.1. Ventajas

- **Interés. Motivación.** Los alumnos están muy motivados y la motivación es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento. Por otro lado, la motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar y que aprendan más.
- **Actividades cooperativas.** El ordenador propicia el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales, el intercambio de ideas, la cooperación y el desarrollo de la personalidad. El trabajo en grupo estimula a sus componentes y hace que discutan sobre la mejor solución para un problema, critiquen, se comuniquen los descubrimientos.
- **Interacción.** Continúa actividad intelectual. Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y mantienen un alto grado de implicación en el trabajo. La versatilidad e interactividad del ordenador y la posibilidad de "dialogar" con él, les atrae y mantiene su atención.
- **Individualización.** Estos materiales individualizan el trabajo de los alumnos ya que el ordenador puede adaptarse a sus conocimientos previos y a su ritmo de trabajo. Resultan muy útiles para realizar actividades complementarias y de recuperación.
- **Desarrollo de la iniciativa.** La constante participación por parte de los alumnos propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ven obligados a tomar continuamente nuevas decisiones ante las respuestas del ordenador a sus acciones. Se promueve un trabajo autónomo riguroso y metódico.
- **Contacto con las nuevas tecnologías y el lenguaje audiovisual.** Estos materiales proporcionan a los alumnos y a los profesores un contacto con las TIC, generador de experiencias y aprendizajes. Contribuyen a facilitar la necesaria alfabetización informática y audiovisual.

1.7.2. Desventajas

- **Adicción.** El multimedia interactivo resulta motivador, pero en exceso puede provocar adicción. El profesorado deberá estar atento ante alumnos que muestren una adicción desmesurada.

- **Aislamiento.** Los materiales didácticos multimedia permiten al alumno aprender solo, pero este trabajo individual, en exceso, puede acarrear problemas de sociabilidad.
- **Aprendizajes incompletos y superficiales.** La libre interacción de los alumnos con estos materiales (no siempre de calidad) a menudo proporciona aprendizajes incompletos con visiones de la realidad simplista y poco profunda.
- **Diálogos muy rígidos.** Los materiales didácticos exigen la formalización previa de la materia que se pretende enseñar y que el autor haya previsto los caminos y diálogos que los alumnos seguirán en su proceso de descubrimiento de la materia.
- **Dependencia de los demás.** El trabajo en grupo también tiene sus inconvenientes. En general conviene hacer grupos estables pero flexibles y no conviene que los grupos sean numerosos, ya que algunos estudiantes se podrían convertir en espectadores de los trabajos de los otros.
- **Cansancio visual y otros problemas físicos.** Un exceso de tiempo trabajando ante el ordenador o malas posturas pueden provocar diversas dolencias.

1.8. Análisis de otras soluciones existentes.

1.8.1. En el Mundo.

Con el desarrollo de las TIC, en el mundo se han desarrollado un gran cantidad de software educativos, dentro de ellos una variedad de aplicaciones con tecnología multimedia dirigidas con el objetivo de mostrar el desarrollo histórico cultural del hombre a través de la historia hasta nuestros días. Ejemplo de esto lo constituyen la Enciclopedia “Encarta” en sus distintas versiones y la Enciclopedia Micronet Edición. Estas soluciones no son factibles ya que el contenido que abarcan contiene diferencias con respecto al perfil de la asignatura PHCCU o no lo abarcan con la profundidad requerida, además de que estas no están disponibles para los estudiantes de primer año de la UCI que cuentan con navegación limitada en Internet.

1.8.2. En Cuba

Desde los primeros años de la Revolución, nuestro país se ha visto inmerso en una serie de transformaciones con el fin de mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles. Para ello se destinan una gran cantidad de recursos y tecnologías como eslabón fundamental en el perfeccionamiento del proceso enseñanza-aprendizaje. Esto se puede observar en la gran variedad de software educativos, que se han creado desde los comienzos de la informática en

Cuba hasta nuestros días, específicamente la creación de aplicaciones con tecnología multimedia destinadas a la enseñanza.

Desde su surgimiento en el año 2002, la Universidad de Ciencias Informáticas ha jugado un rol fundamental en el desarrollo de la informatización de la sociedad y se encuentra entre las primeras que hoy se dedican a la producción de aplicaciones con tecnología multimedia como apoyo a la docencia, muchas de ellas para la propia universidad. Pero a pesar de este desarrollo generalizado de productos con tecnología multimedia, aún en la universidad existen asignaturas que abarcan un gran volumen de información y que no cuentan todavía con una aplicación de este tipo. Tal es el caso de la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal, que como lo indica su nombre, abarca todas las etapas del desarrollo cultural del hombre desde sus inicios hasta la actualidad, sin embargo el material de apoyo a esta asignatura es escaso y aún no se ha desarrollado ninguna aplicación con tecnología multimedia que contenga toda la información básica de la misma.

Actualmente solo se conoce de otra aplicación con tecnología multimedia: "Multimedia Historia Universal Volumen 1", dirigida a otros centros educacionales del país que imparten esta asignatura en Ciencias Sociales y que por lo tanto guarda diferencias con el perfil del ingeniero informático de la UCI y con la asignatura PHCCU que se imparte en esta carrera, además la aplicación antes mencionada, no se encuentra disponible para los estudiantes de nuestra universidad.

1.9. Conclusiones parciales

En este capítulo se realizó un estudio profundo de los conceptos, características, clasificación y aplicación de los productos con tecnología multimedia. Se determinó usar la tecnología multimedia para el desarrollo del producto después de haber analizado las características y ventajas que trae consigo el uso de la misma. Además se efectuó la descripción del objeto de estudio y la identificación de la audiencia. Finalmente se hizo un análisis de las soluciones existentes.

Capítulo 2 Tendencias y Tecnologías

2. Introducción

En este capítulo se analizarán las herramientas y metodologías utilizadas actualmente para darle solución a proyectos que utilizan la tecnología multimedia. Se estudiarán las metodologías a utilizar para el análisis y diseño del sistema. Finalmente se hará una exposición de las propuestas de herramientas y metodologías a utilizar para desarrollar la aplicación.

2.1. Metodologías para el desarrollo de software [13]

2.1.1. Definición de metodología

Una metodología de desarrollo de software es un conjunto de pasos y procedimientos que deben seguirse para desarrollar software. Una metodología puede seguir uno o varios modelos de ciclo de vida, que indica qué es lo que hay que obtener a lo largo del desarrollo del proyecto pero no cómo hacerlo. La metodología indica cómo hay que obtener los distintos productos parciales y finales.

Constituye un proceso para la producción organizada del software, empleando una colección de técnicas predefinidas y convenciones en las notaciones. Se presenta como una serie de pasos, con técnicas y notaciones asociadas a cada paso. Los pasos de la producción del software se organizan normalmente en un ciclo de vida consistente en varias fases de desarrollo.

2.1.2. Clasificación de las metodologías

Las metodologías se pueden clasificar en:

- Metodología de análisis.
- Metodología de desarrollo.
- Metodologías orientadas a flujo de información.
- Metodologías orientadas a datos.
- Metodologías orientadas a objetos.
- Metodologías basadas en roles.
- Metodologías ágiles de desarrollo.
- Metodologías de dominio específico.

- Metodologías híbridas.

A continuación se muestran las características de algunas de estas metodologías que se pueden usar para el desarrollo del producto y cual se presenta como la más útil dada las características del mismo

2.1.2.1. Metodología OORAM

- OORAM (Object Oriented Role Analysis and Modeling)
- Autores: Trygve Reenskaug
- Basada en el modelo de roles. Marco referencial.
- Modelo de proceso: No definido aunque induce a cascada
- Principios:
- Divide y vencerás.
- Ningún objeto es una isla: El interés de un objeto viene dado no por su estructura, sino por su forma de interactuar con el resto del sistema.
- Lenguaje de Modelado: Propietario, pero cercano a UML o Booch.
- Análisis
- Diseño

2.1.2.2. Metodologías Orientadas a Objetos

- Concebidas para el desarrollo de sistemas basados en el paradigma de la orientación a objetos.
- Se desarrollan alrededor del concepto de clase.
- Conciben el diseño como una evolución o refinamiento del análisis, eliminando el salto existente hasta entonces.
- Emplean lenguajes de modelado orientado a objeto.

2.1.2.3. Metodologías de Dominio Específico

- Diseñadas para construir soluciones software que responden a perfiles muy concretos cuya característica diferenciadora no es la naturaleza tecnológica de los proyectos que están orientadas a gestionar.

- No se fundamentan en paradigmas, sino más bien en las particularidades de los sistemas específicos.
- Enfatizan los aspectos particulares del dominio específico.
- Normalmente son compatibles y complementarias con las metodologías de propósito general

Teniendo en cuenta el alcance que tendrá el producto y dada la necesidad de organizar el proceso de desarrollo del software aparecen como candidata las metodologías orientadas a objeto.

2.1.3. Metodología RUP (*Rational Unified Process*) [15]

A través de la historia se han desarrollado varios modelos de proceso de software siendo RUP uno de dichos paradigmas creado a partir de las mismas técnicas de modelado que originaron productos eficientes y descrito a través de UML, orientado por tanto a la visión objeto. Al igual que cualquier notación, el proceso unificado actúa como un modelo que puede adaptarse a cualquier tipo de proyecto y empresa y que basa su desarrollo en ciclos que al concluir originan una versión del producto. Cada ciclo consta de cuatro fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición llevando a cabo el cumplimiento de los objetivos propuestos y en su culminación el alcance de un hito siendo respectivamente: objetivos del ciclo de vida, arquitectura del ciclo de vida, funcionalidad operativa inicial y la versión del producto. Cada fase a su vez consta de varias iteraciones que definen los tiempos de ejecución, tratan los riesgos más importantes y se suceden de forma incremental a una etapa superior de producción garantizando el coste de riesgo del producto al de una iteración, manejando de forma más visible y progresiva los resultados, e identificando de manera creciente las necesidades y requisitos totales del usuario y el sistema.

Como RUP es un proceso, en su modelación define como sus principales elementos:

- Trabajadores (“quién”): Define el comportamiento y responsabilidades (rol) de un individuo, grupo de individuos, sistema automatizado o máquina, que trabajan en conjunto como un equipo. Ellos realizan las actividades y son propietarios de elementos.
- Actividades (“cómo”): Es una tarea que tiene un propósito claro, es realizada por un trabajador y manipula elementos.

- Artefactos ("qué"): Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, código fuente y ejecutables.
- Flujo de actividades ("Cuándo"): Secuencia de actividades realizadas por trabajadores y que produce un resultado de valor observable.

El ciclo de vida de RUP se caracteriza por:

1. Dirigido por casos de uso: Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso (cómo se llevan a cabo).
2. Centrado en la arquitectura: La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los casos de uso (CU) relevantes desde el punto de vista de la arquitectura. El modelo de arquitectura se representa a través de vistas en las que se incluyen los diagramas de UML.
3. Iterativo e Incremental: RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Por ejemplo, una iteración de elaboración centra su atención en el análisis y diseño, aunque refina los requerimientos y obtiene un producto con un determinado nivel, pero que irá creciendo incrementalmente en cada iteración. Es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o miniproyectos. Cada miniproyecto es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en los flujos de trabajo, y los incrementos, al crecimiento del producto. Cada iteración se realiza de forma planificada es por eso que se dice que son miniproyectos.

2.1.4. Extreme Programming (XP)

Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en

retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. Los principios y prácticas son de sentido común pero llevadas al extremo, de ahí proviene su nombre.

A pesar de ser muy útil para el desarrollo de software en un tiempo relativamente corto y ser más flexible en cuanto a requisitos cambiantes, esta metodología presenta varios inconvenientes, entre ellos que no producen una potente documentación del sistema, están dirigidas a equipos pequeños o medianos (no más de 10 integrantes), el entorno físico debe ser un ambiente que permita la comunicación y colaboración entre todos los miembros del equipo durante todo el tiempo, falta aún un cuerpo de conocimiento consensuado respecto de los aspectos teóricos y prácticos de la utilización de metodologías ágiles, así como una mayor consolidación de los resultados de aplicación, aun faltan líneas como: métricas y evaluación del proceso, herramientas específicas para apoyar prácticas ágiles, aspectos humanos y de trabajo en equipo.

2.1.5. Microsoft Solution Framework (MSF) [6]

El modelo de proceso MSF combina la claridad que planea el modelo en cascada y los puntos de transición del modelo en espiral.

El Modelo de proceso MSF consta de cinco fases distintas:

1. Previsión
2. Planeamiento
3. Desarrollo
4. Estabilización
5. Implementación

El MSF proporciona un sistema de modelos, principios, y pautas para dar soluciones a empresas que diseñan y desarrollan de una manera que se asegure de que todos los elementos de un proyecto, tales como gente, procesos, y herramientas, puedan ser manejados con éxito.

MSF es un compendio de las mejores prácticas en cuanto a administración de proyectos se refiere. Más que una metodología rígida de administración de proyectos, MSF es una serie de modelos que puede adaptarse a cualquier proyecto de tecnología de información.

2.2. Lenguajes para el modelado de sistemas y aplicaciones.

2.2.1. Unified Modeling Language (UML) [14]

El Lenguaje Unificado de Modelación (UML) es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema. El UML es un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos.

Es importante recalcar que UML no es una guía para realizar el análisis y diseño orientado a objetos, es un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos.

Para modelar un sistema complejo se requieren múltiples modelos donde cada uno representa una vista del sistema; estos modelos se complementan entre sí y es esta la razón de la existencia de varios artefactos en UML que modelan diferentes aspectos del sistema, desde las vistas lógicas y físicas hasta los aspectos dinámicos, estáticos y funcionales. El grado de precisión con que se representa un modelo varía de acuerdo al grado de complejidad, detalle o abstracción que se desee representar o presentar ya sea al usuario o al equipo de trabajo.

UML está diseñado a través de un lenguaje de diagramas y artefactos fácilmente ajustables para especificar aspectos distintivos de un sistema a modelar. Se agrupan en cuatro categorías, diagramas de caso de uso, estructurales, de comportamiento e implementación, siendo el segundo y el tercero quienes interactúan directamente con las descripciones de los modelos estáticos estructurales y de comportamiento dinámicos identificados anteriormente.

A continuación se enumeran los 9 diagramas que forman la base de UML, y dictan la manera en que es diseñado un sistema:

- Casos de uso (CUS)
- Clases
- Objetos
- Secuencia
- Colaboración
- De estado (Statechart)
- Actividad
- Componentes
- Ejecución (Deployment)

2.2.2. Objetivo de UML como lenguaje de modelado

- UML es un lenguaje de modelado de propósito general que pueden usar todos los modeladores. No tiene propietario y está basado en el común acuerdo de gran parte de la comunidad informática.
- UML no pretende ser un método de desarrollo completo. No incluye un proceso de desarrollo paso a paso. 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.
- Ser tan simple como sea posible pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir. UML necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son la encapsulación y componentes.
- Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
- Imponer un estándar mundial.

2.2.3. Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) [9]

En adición a las áreas de juegos interactivos, la educación y entretenimientos, las aplicaciones multimedia interactivas están ganando gran importancia en las áreas tradicionales de los sistemas de software. Como efecto, los investigadores de software multimedia abogan por el desarrollo de principios y métodos de ingeniería de software para la construcción de sistemas multimedia. Al mismo tiempo como profundización de estos anhelos, forma parte de la demanda de los constructores de multimedia el desarrollo de notaciones precisas semánticamente, y al mismo tiempo usables sintácticamente, que soporten las diferentes vistas y niveles de abstracción.

Muchos lenguajes de modelado han sido propuestos para la especificación del proceso de desarrollo de aplicaciones multimedia, aunque aún no existe un estándar que cubra todos los aspectos relacionados con el comportamiento dinámico e interactivo asociado a las interfaces gráficas para una generalización de herramientas, productos y procesos.

En medio de una búsqueda para una modelación adecuada, el Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA - L) se lanza como una propuesta de extensión de UML para la integración de especificaciones de sistemas multimedia basados en el paradigma orientado a objetos, y MVC (Modelo Vista Controlador) para la interfaz de usuario,

siendo este un patrón de diseño de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de la vista pueden ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos. Esto es útil ya que los modelos típicamente tienen cierto grado de estabilidad (dependiendo de la estabilidad del dominio del problema que está siendo modelado), donde el código de la interfaz de usuario sea más robusto, debido a que el desarrollador está menos propenso a "romper" el modelo mientras trabaja de nuevo en la vista.

OMMMA-L está sustentado en cuatro vistas fundamentales, donde cada una se asocia a un tipo de diagrama en particular. Estas vistas son:

- **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. Divide en dos áreas dicho diagrama: una para la jerarquía de los tipos de media y otra para la modelación de la estructura lógica del dominio de la aplicación.
- **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 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). 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, sintácticamente 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.

Extendiendo el paradigma MVC para multimedia a las peculiaridades de comportamiento estático y dinámico identificadas anteriormente, se obtiene el MVCMM sobre el que se basa las especificaciones de OMMMA – L.

Actualmente, OMMMA – L se evalúa en diferentes escenarios, como proyectos industriales para la especificación de servicios de información multimedia, y se investiga características adicionales de sincronía para su especificación en el lenguaje y la formalización de un modelo para la composición dentro y entre los diferentes diagramas de comportamiento

2.2.4. ApEM – L (Lenguaje para la Modelación de Aplicaciones Educativas)

ApEM – L se presenta como una extensión de UML, tomando como bases teóricas principales OMMMA – L y OCL – 2.0. Puede ser utilizado con cualquier proceso de desarrollo. Este lenguaje se ha dividido en varias vistas, modelando cada una de estas construcciones como un aspecto del sistema. La división ha sido sobre la base de las áreas conceptuales: estructura lógica, comportamiento dinámico y gestión del modelo.

- **Estructura lógica:** está compuesta por la vista estática y la vista de arquitectura. La primera de ellas está compuesta por el diagrama de clases y el diagrama de casos de uso. Estos conceptos son modelados como clases, describiendo en cada una un conjunto de objetos que almacenan información y se comunican para implementar su comportamiento. La información almacenada se representa como atributos de estas clases y las operaciones a través de los métodos de dichas clases. A su vez la vista de arquitectura la componen el diagrama de componentes y el diagrama de despliegue. Para los diagramas de casos de uso, se adicionaron un conjunto de elementos a la descripción textual de los casos de uso propuesta por UML, para una mejor descripción del contexto productivo de los software educativos.

- **Comportamiento dinámico:** Esta área no ha sido modificada del todo, ya que solo se ha hecho una pequeña adición al diagrama de secuencia, adicionando una variable de tiempo donde quiera que sea necesario su especificación para un mejor entendimiento. El comportamiento de la aplicación está descrito por la vista de comportamiento, la cual está compuesta por los diagramas: de actividad, de secuencia, de colaboración y de estados.
- **Gestión del modelo:** Esta área fue la de mayor transformación con la incorporación de estereotipos restrictivos en todos los diagramas a partir de nuevos conceptos incorporados a los diagramas de clases originales básicos de UML. Se crean dos nuevos diagramas: el de estructura de la presentación y el de estructura de la navegación.

2.3. Herramientas de Autor

Las herramientas de autor son software que manejan elementos de media asociados a la programación para lograr la funcionalidad interactiva de un producto multimedia.

Son editores de obras multimedia que poseen un conjunto de recursos para la integración y el manejo de los diferentes tipos de información incluyendo las animaciones. Proporcionan funciones para establecer enlaces hipertextuales e hipermediales y dotar a la obra de una alta interactividad empleando múltiples y diversos modos de navegación. Estos combinan la edición visual de la obra y la programación.

2.3.1. Adobe Flash [2]

Es una herramienta de autor, se refiere tanto al programa de edición multimedia como a Macromedia Flash Player, que utiliza gráficos vectoriales e imágenes, sonido, código de programa, flujo de vídeo y audio bidireccional. En sentido estricto, Flash es el entorno y Flash Player es el programa de máquina virtual utilizado para ejecutar los archivos generados con Flash.

Los archivos de Flash aparecen muy a menudo como animaciones en páginas Web y sitios Web multimedia. Son también ampliamente utilizados en anuncios de la Web. Flash es independiente del navegador y el plugin es universal, por lo que las animaciones diseñadas con este programa se verán casi idénticamente en cualquier plataforma y navegador. La única desventaja que tienen las películas Flash, es que para poder visualizarlas, es necesario tener instalado el plugin.

Adobe ha ampliado Flash, en la actualidad, más allá de las animaciones simples. Esto lo convierte en una herramienta de desarrollo completa, para crear principalmente elementos multimedia e interactivos para Internet.

Flash 8 es una de las versiones más utilizadas en el mundo y en nuestra universidad, gracias a sus prestaciones para incorporar un servicio de video mucho más integrado. Presenta incorporado en sus funciones un codificador de video (convirtiéndoles a formato .flv, el cual es cargado por el componente dispuesto por Flash 8) lo cual hace más factible para la película de flash la muestra de medias de este formato. [7]

2.3.2. Adobe Director [1]

La herramienta Director es un programa de autor de fácil manejo. Permite la combinación de texto, gráficos, sonido, animación y vídeo en un documento que se reproduce en el ordenador y que es presentado con múltiples detalles. La filosofía seguida por este programa es la de una línea de tiempo durante el cual irán sucediendo diferentes acontecimientos según vayamos necesiéndolos. Este proceso no tiene por qué ser necesariamente lineal ni continuo sino que permite detenerse en un punto del tiempo y saltar de un punto a otro en esa línea temporal. Director tiene un lenguaje propio de programación “Lingo”, con el que se consigue comportamientos muy sofisticados, pero por defecto hay comportamientos y rutinas que ya vienen preparados.

2.3.3. ToolBook [20]

Toolbook ofrece una interfaz gráfica Windows y un ambiente de programación orientada a objeto para construir proyectos, o libros, a fin de presentar gráficamente información, como dibujos, imágenes digitalizadas a color, textos, sonido y animaciones. Un libro se divide en páginas y se guarda como un archivo en DOS. Las páginas pueden contener campo de texto, botones y objetos gráficos, dibujados o de mapas de bits. Se construye un libro con páginas y se vincula; luego la programación OpenScript de Toolbook ejecuta las tareas interactivas y de navegación y define como se comportan los objetos. Toolbook tiene dos niveles de trabajo: el lector y el autor, donde se ejecutan los guiones y se utilizan órdenes para gestionar los libros, respectivamente. Toolbook ofrece opciones de vinculación para botones y palabras claves, de forma que se pueda crear guiones de navegación identificando la página a la que debe ir.

2.3.4. Mediator [18]

Mediator es una herramienta que simplifica la construcción de una página Web, una animación en formato Flash o un arranque de CD. Emplea un sistema de desarrollo basado en iconos. Cada icono equivale a un elemento que puede integrarse en el proyecto, ya sea un texto, una imagen, un vídeo, etcétera. Además de su facilidad de uso, **Mediator** se caracteriza por permitir la configuración de eventos para los diferentes objetos que forman un proyecto. Así, es posible introducir un botón que hará una tarea u otro en función de lo que el usuario haga con él. Los eventos son los habituales en aplicaciones de este tipo: 'clic y doble clic'; 'move into' y 'move out'; 'on show' y 'on hide', etcétera. Merece la pena destacar lo sencillo que resulta con **Mediator** construir una animación Flash. Basta con incluir los elementos que la conformarán y establecer los efectos animados correspondientes.

2.4. Herramientas para el tratamiento de imágenes

2.4.1. Adobe Photoshop [3]

Adobe Photoshop es uno de los programas más interesantes y solicitados por los profesionales de la fotografía, el diseño y el mundo artístico en general. Esta herramienta integra poderosas características y flujos de trabajo simplificados que brindan la libertad de crear imágenes sorprendentes.

También es utilizado como programa de diseño gráfico, ya que la combinación de sus herramientas y filtros puede dar lugar a gran cantidad de creaciones artísticas y publicitarias. Photoshop ofrece cientos de herramientas de gran calidad, con funciones y capacidades que van desde las marcas de agua digitales, automatización de tareas y procesos automáticos, hasta la habilidad de aplicar funciones de transformación, guías, cuadrículas configurables y mucho más.

Para simplificar la interfaz de Photoshop, los preajustes del menú basado en tareas facilitan la tarea de encontrar las características necesarias para un trabajo específico. Los usuarios pueden crear sus propios preajustes, destacando sus elementos predilectos y ahora tienen la capacidad de definir scripts, basados en eventos y operaciones, que ahorran tiempo y se ejecutan automáticamente cuando son activados por acciones, como guardar o imprimir un archivo.

2.4.2. Adobe Fireworks [16]

Fireworks ofrece un editor de imágenes encaminado especialmente a Internet. Fireworks permite que los diseñadores Web creen imágenes de gran calidad y las exporten en varios formatos con una buena compresión. Fireworks también te permite editar texto y crear efectos. Puedes crear botones para barras de navegación fácilmente y además se genera automáticamente el código HTML que has de poner en la página. La interfaz de trabajo de Fireworks es similar a la de los demás productos de Macromedia: trabajas con varias miniventanas donde puedes seleccionar las herramientas para utilizar y que además puede personalizar a su gusto.

2.4.3. CorelDRAW Graphics Suite [8]

CorelDRAW Graphics Suite incluye tres potentes aplicaciones: CorelDRAW para la ilustración vectorial y diseño de páginas, Corel PHOTOPAINT® para la edición profesional de imágenes digitales y Corel R.A.V.E.™ para la creación de gráficos en movimiento. CorelDRAW cuenta con una considerable y creciente base de usuarios, con nuevos clientes en mercados verticales tales como publicidad, impresión y publicación, creación de señales y carteles, y personalización y grabado, entre otros.

2.5. Lenguajes de programación

Son herramientas que permiten crear programas y software. Estos facilitan la tarea de programación, ya que representan en forma simbólica y en manera de un texto los códigos que podrán ser leídos por el usuario final, personas ajenas al equipo de desarrollo o al desarrollador en particular.

2.5.1. ActionScript

ActionScript es un lenguaje de programación orientado a objetos (OOP), utilizado especialmente en aplicaciones Web animadas realizadas en el entorno Flash, para añadir dinamismo a la aplicación. Fue lanzado con la versión 4 de Flash, y desde entonces, ha ido ampliándose poco a poco, hasta llegar a niveles de dinamismo y versatilidad muy altos.

ActionScript es un lenguaje de script, que no requiere la creación de un programa completo para que la aplicación alcance los objetivos. Es así como sus distintas versiones, pasando por la versión ActionScript 2.0 hasta la recientemente publicada versión ActionScript 3.0, provee a los programadores de un fuerte lenguaje donde la principal características desde la versión 2.0

es la OOP. ActionScript 2.0 puede ser utilizado para examinar o modificar las propiedades de los elementos de una película Flash. Por ejemplo, podemos:

- Cambiar el color y la localización de un objeto.
- Reducir el volumen de un sonido.
- Especificar la tipografía de un bloque de texto.
- Campos de texto que permiten a los usuarios entrar datos a la película como en un formulario.
- Modificar las propiedades repetidamente produciendo comportamientos únicos como son los movimientos basados en la física y la detección de colisiones.

Con ActionScript 2.0 se puede generar contenido directamente desde la biblioteca de la película o duplicar contenido existente en el escenario. El contenido generado en forma de programa puede servir como:

- Un elemento estático.
- Una plantilla visual aleatoria.
- Un elemento interactivo, por ejemplo una nave en un juego espacial.
- Una opción de un menú que se abre cuando la presionan (pull-down menú).

ActionScript 2.0 resulta además el aliado perfecto para ajustar y crear la arquitectura de un proyecto orientado a objetos, así como para comprender cómo los componentes de interfaz y las subclases del clip de película encajan en una aplicación de Flash bien estructurada.

2.5.2. XML (Extensible Markup Language) [19]

XML es un subconjunto de SGML (Standard Generalised Mark-up Language), simplificado y adaptado a Internet. Es un metalenguaje que permite definir lenguajes de marcado adecuados a usos determinados. Es un estándar internacionalmente reconocido y no pertenece a ninguna compañía por lo que su utilización es libre.

Los lenguajes de marcas no son equivalentes a los lenguajes de programación aunque se definan igualmente como "lenguajes". Son sistemas complejos de descripción de información, normalmente documentos, que si se ajustan a SGML, se pueden controlar desde cualquier editor ASCII. Las marcas más utilizadas suelen describirse por textos descriptivos encerrados entre signos de "menor" (<) y "mayor" (>), siendo lo más usual que existan una marca de principio y otra de final.

2.5.2.1. Características de XML:

- Diseño de lenguaje marcado en cualquier dominio específico.
- Autodescribe sus datos.
- Intercambio de datos entre aplicaciones.
- Datos estructurados e integrados.

2.5.2.2. Ventajas de XML

- Fácilmente procesable tanto por humanos como por software.
- Separa radicalmente la información o el contenido de su presentación o formato.
- Diseñado para ser utilizado en cualquier lenguaje o alfabeto.
- Permite poderosas técnicas de extracción de información y data-mining.
- XML + validación = datos autodefinidos.

Es extensible, lo que quiere decir que una vez diseñado un lenguaje y puesto en producción, igual es posible extenderlo con la adición de nuevas etiquetas de manera de que los antiguos consumidores de la vieja versión todavía puedan entender el nuevo formato.

Las tecnologías XML son un conjunto de módulos que ofrecen servicios útiles a las demandas más frecuentes por parte de los usuarios. XML sirve para estructurar, almacenar e intercambiar información.

2.6. Herramientas para el modelado del software

Son herramientas que se emplean para la creación de modelos de sistemas que ya existen o que se desarrollarán. Estas permiten crear un "simulacro" del sistema, a bajo costo y riesgo mínimo. Los modelos resultados, son una buena forma de determinar si están representados todos los requerimientos del sistema, como también saber si el analista comprendió qué hará el sistema. Un sistema informático puede requerir diferentes herramientas de modelado, que resultarán en diferentes tipos de modelos. Las herramientas de modelado utilizadas dependen del analista, del tipo de sistema, de los requerimientos, etc. [4]

2.6.1. Rational Rose Enterprise Edition

Rational Rose es la herramienta CASE que comercializan los desarrolladores de UML [Booch, Rumbaugh y Jacobson] y que soporta de forma completa la especificación del UML, cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: concepción y formalización del modelo, construcción de los componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases y entregables.

A continuación se muestran algunas de las características que tiene Rational:

- **Desarrollo Iterativo:** Utiliza un proceso de desarrollo iterativo controlado, donde el desarrollo se lleva a cabo en una secuencia de iteraciones. Cuando la implementación pasa todas las pruebas que se determinan en el proceso, ésta se revisa y se añaden los elementos modificados al modelo de análisis y diseño. Una vez que la actualización del modelo se ha modificado, se realiza la siguiente iteración.
- **Generador de Código:** Se puede generar código en distintos lenguajes de programación a partir de un diseño en UML.
- **Ingeniería Inversa:** Proporciona mecanismos para realizar la denominada Ingeniería Inversa, a partir del código de un programa, se puede obtener su diseño.
- **Trabajo en Grupo:** Permite varias personas trabajando a la vez en el proceso iterativo controlado, para ello posibilita que cada desarrollador opere en un espacio de trabajo privado que contiene el modelo completo y tenga un control exclusivo sobre la propagación de los cambios en ese espacio de trabajo.

La suite de Rational ofrece varios productos, destacándose los siguientes:

- **Rational Requisite Pro** – Mantiene a todo el equipo de desarrollo actualizado a través del proceso de desarrollo de aplicaciones haciendo que los requerimientos se puedan escribir, comunicar y cambiar fácilmente.
- **Rational ClearQuest** - Un producto Windows y basado en Web de administración de solicitudes de cambio que permite a los equipos de proyecto rastrear y administrar todas las actividades de cambio que ocurren durante el desarrollo del ciclo de vida.
- **Rational Rose** - La herramienta líder en el mundo de modelación visual para el proceso de modelación del negocio, análisis de requerimientos y diseño de arquitectura de componentes.
- **Rational SoDA** – Automatiza la producción de documentación para todo el proceso de desarrollo de software, reduciendo dramáticamente el tiempo y el costo de documentar el software.
- **Rational ClearCase** – Herramienta de administración de configuración de software, líder en el mercado, que da a los administradores de proyecto la posibilidad de rastrear la evolución de cada proyecto de desarrollo de software.

2.7. Propuesta de solución

Luego de estudiar cada una de las metodologías y herramientas actuales para el desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia se decidió utilizar como herramienta de desarrollo Macromedia Flash en su versión 8.0, por tener una interfaz amigable ser fácil de usar, tiene la posibilidad de interactuar con una base de datos y soporta el sonido mp3; además los archivos generados son de tamaño pequeño lo que influye en la portabilidad de la información.

Para el tratamiento de las imágenes en el software se decidió utilizar principalmente el Adobe Photoshop CS2 debido a que es una herramienta poderosa que brinda muchas facilidades para crear y optimizar imágenes.

El lenguaje de programación escogido fue ActionScript 2.0 y el XML como lenguaje para dinamizar la aplicación evitando la recurrencia en el archivo fuente.

Para la realización de este producto se escogió la metodología orientada a objetos RUP debido al amplio dominio de ésta por parte del equipo de desarrollo y la necesidad de una correcta documentación en cada fase.

El lenguaje de modelado seleccionado fue escogido OMMMA-L, como una extensión de UML dedicada específicamente al desarrollo de software con tecnología multimedia.

Como herramienta para el modelado del software se decidió utilizar Rational Rose Enterprise Edition ya que cubre todo el ciclo de vida del proyecto.

2.8. Conclusiones parciales

En la actualidad la influencia de la informática y las comunicaciones ha dejado su huella en el desarrollo, la cultura y el aprendizaje de la sociedad, siendo las aplicaciones con tecnología multimedia una de las vías más empleadas para difusión de conocimientos. En este capítulo se abordaron temas importantes para la comprensión del tema del trabajo, entre los cuales están: descripción del objeto de estudio, identificación de la audiencia, análisis de otras soluciones existentes y estándares de la interfaz. Además se investigó sobre las diferentes herramientas y metodologías que se utilizan actualmente para la creación de aplicaciones que utilizan la tecnología multimedia y se realizó la selección de las herramientas y metodología apropiadas para la realización del proyecto.

Capítulo 3 Descripción de la solución propuesta

3.1. Introducción.

En este capítulo inicialmente encontrará la descripción de los contenidos que serán tratados en el producto. Luego se desarrollará la especificación del sistema propuesto, basado en la descripción de la funcionalidad y del modelo del dominio. Además se argumentará el rol del actor, a la vez que se describirán los casos de uso.

Debido a la existencia de poca estructura de los procesos del negocio del producto, se decidió construir un modelo del dominio, utilizando los conceptos asociados al dominio del problema.

3.2. Especificación del contenido.

El contenido de la multimedia interactiva Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal, está dividido en nueve temas, estos son:

Tema # 1 Introducción al curso, este tema inicia el programa de la asignatura, en él luego de esclarecer al estudiante las características de la asignatura, su sistema de evaluación, etc. Se comenzarán a abordar los primeros contenidos de la Historia Universal, el surgimiento del hombre, y el desarrollo del arte, como expresión de la cultura material y espiritual de las primeras sociedades comunales.

Tema # 2 Las civilizaciones clasistas del Oriente Antiguo y el Mediterráneo, en este tema se argumenta el desarrollo histórico de las civilizaciones clasistas del Oriente Antiguo, atendiendo los aportes que estas hicieron a la Cultura Universal y el desarrollo histórico de las sociedades clasistas de Grecia y Roma antigua a partir de las pautas que estas marcaron en el desarrollo de la Filosofía y el Arte.

Tema # 3 La Iglesia y el arte en la Edad Media, Explicar la evolución histórica del feudalismo como régimen de contradicciones antagónicas hasta su descomposición y el papel jugado por la iglesia y el Arte en la misma. Dentro de este se verá la crisis del modo de producción esclavista y gestación del régimen feudal, así como la Ciencia y la Filosofía en la Edad Media.

Tema # 4 Historia moderna. Panorámica general, en este tema se argumentará como la Revolución Industrial no fue un fenómeno solamente inglés ni puramente industrial sino el resultado de condiciones objetivas de la época que propiciaron desarrollo en distintos lugares. Aquí se estudiarán el surgimiento del capitalismo en Europa, la revolución Industrial, Los viajes de descubrimiento, el arte en el período, las culturas precolombinas en América, el Renacimiento y otros movimientos culturales de Europa.

Tema # 5 Estados Unidos y América Latina, en este tema se caracterizará el contexto histórico del surgimiento de Estados Unidos como nación y las condiciones que propiciaron su arribo al imperialismo como fase superior del capitalismo. Además se ejemplificarán las principales manifestaciones de la lucha de las colonias de América por la Independencia enfocándose en Bolívar, Hidalgo y San Martín en la lucha independentista latinoamericana.

Tema # 6 El Proceso de formación de la nacionalidad y la nación cubanas. Los siglos XVI y XVII, en este tema se analizará la imbricación de elementos históricos y culturales tanto universales como autóctonos que propiciaron la formación, desarrollo y consolidación de la nacionalidad, la nación y la cultura cubanas. Dentro de esto, el proceso de conquista y colonización de América y su incidencia en el desarrollo sociocultural de la isla, el desarrollo económico, político y social posterior a la conquista, el desarrollo y tipología de la arquitectura según su función: militar, doméstica, religiosa, el inicio del proceso de transculturación, la significación social, económica y política del criollo, la producción literaria y el desarrollo de las bellas artes.

Tema # 7 La lucha de Liberación Nacional de 1868 hasta 1895, en este tema, se abordarán los contenidos referentes al proceso independentista cubano en la etapa colonial, haciendo énfasis en los principales períodos de auge revolucionario, la Guerra de los 10 Años, Tregua Fecunda, y la Guerra Necesaria, además se trabajará con las principales personalidades históricas que participaron en dichos procesos, aprovechando las posibilidades que brindan los materiales audiovisuales, se analizarán las causas del fracaso de la guerra a través del Filme Baraguá. Se profundizará en la labor revolucionaria de José Martí durante la Tregua Fecunda y por último, en las relaciones de los círculos de poder norteamericanos con el proceso revolucionario de la Cuba colonial, y el desarrollo del arte al servicio de la guerra.

Tema # 8 La Revolución de Octubre y su influencia en América Latina, el tema en cuestión trata las condiciones que propiciaron el surgimiento del Estado Soviético, la guerra civil y la intervención extranjera enfrentada por el joven Estado de los Soviet, se aborda también el tema del realismo socialista como expresión artística de la época, así como la influencia de las RSO en las Repúblicas de América Latina.

Tema # 9 El Proceso Revolucionario Cubano de 1902 hasta la década del 90, este tema abarcará toda la época histórica que enmarca la República Neocolonial y continuará con el estudio de La Revolución en el poder, en el mismo se estudiarán los gobiernos corruptos y pro imperialistas de la neocolonia y los procesos revolucionarios llevados a cabo por nuestro pueblo en ese periodo, hasta el arribo del triunfo revolucionario el 1 de enero de 1959, las

sociedades culturales y el desarrollo del arte. Posteriormente se abordarán las primeras medidas tomadas por la revolución, el proceso de unificación de nuestra vanguardia política en el PCC, sus congresos, la política seguida por la revolución para con el desarrollo de un arte comprometida con el proceso, y la década del 90 en Cuba.

3.3. Solución propuesta.

La solución propuesta es la elaboración de un producto multimedia interactivo dividido en nueve temas: Tema # 1: Introducción al curso, Tema # 2: Las civilizaciones clasistas del Oriente Antiguo y el Mediterráneo, Tema # 3: La Iglesia y el arte en la Edad Media, Tema # 4: Historia moderna. Panorámica general, Tema # 5: Estados Unidos y América Latina, Tema 6: Cuba. Raíces culturales del surgimiento de la nación, Tema 7: La lucha de Liberación Nacional de 1868 hasta 1895, Tema 8: La Revolución de Octubre y su influencia en América Latina y Tema 9: El Proceso Revolucionario Cubano de 1902 hasta 1959; estos temas contienen la información básica referida a la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal. Cada tema de estos estará compuesto por una serie de subtemas.

Además el producto contará con un módulo biblioteca que contendrá las galerías de imágenes y videos y un conjunto de documentos externos al producto que guardan relación con el mismo. Entre los servicios generales que brinda el producto se encuentran el glosario de términos, los ejercicios, el servicio de impresión, el control del audio de fondo y la opción de salir del producto, que al ejecutarse, con previa confirmación del usuario, muestra los créditos del producto y luego se cierra.

3.4. Descripción de la funcionalidad.

Para lograr la calidad requerida es de vital importancia conocer en detalle las necesidades del cliente derivándose de estas las funcionalidades y las especificaciones para el diseño del producto, por lo que a continuación se muestra un listado de los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del producto.

Requerimientos funcionales.

Los requerimientos funcionales son las funcionalidades que debe cumplir el producto, para dar respuesta a las necesidades del usuario.

Requerimientos Generales.

Referencia	Función
R1	Mostrar presentación general del producto.
R1.2	Saltar presentación.
R2	Navegar por contenido
R2.1	Mostrar pantalla de selección de temas.
R2.1.1	Mostrar pantalla de subtemas de un tema seleccionado.
R2.1.2	Mostrar el contenido de un subtema seleccionado.
R2.2	Permitir desplazar el scroll de texto.
R3	Mostrar pantalla de Biblioteca (ventana deslizante).
R3.1	Mostrar Galería de Imágenes.
R3.1.1	Mostrar pantalla de visualización de imagen.
R3.1.2	Mostrar la imagen seleccionada.
R3.2	Mostrar Galería de Vídeos.
R3.2.1	Mostrar pantalla de visualización de video.
R3.2.1.1	Mostrar el video seleccionado.
R3.2.1.2	Reproducir video.
R3.2.1.3	Pausar video.
R3.2.1.4	Detener video.
R3.3	Mostrar listado de documentos externos.
R3.3.1	Acceder al documento externo seleccionado.
R4	Permitir cerrar ventana deslizante.
R5	Imprimir un contenido seleccionado.
R6	Controlar audio del producto.
R6.1	Reproducir sonido de fondo si esta apagado (on).
R6.2	Detener reproducción de sonido de fondo si esta encendido (off).
R7	Permitir salir del producto
R7.1	Mostrar pantalla de confirmación de salida (ventana deslizante).
R8	Mostrar créditos
R8.1	Saltar créditos
R9	Mostrar Glosario de términos.
R9.1	Mostrar contenido del Glosario según la letra seleccionada.
R10	Mostrar ejercicios de conocimiento (ventana deslizante).

R10.1	Mostrar pantalla de ejercicios seleccionados.
--------------	---

Tabla 3.1. Requerimientos funcionales del producto.

3.4.2. Requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales son cualidades que deben poseer el producto y el medio donde se usará, para que con ello el usuario se encuentre con un producto multimedia rápido, atractivo y de fácil uso.

Resolución de pantalla, profundidad de colores.

- Modo de pantalla (Display Modes) – Color Verdadero (True Color), y una resolución de pantalla de 800 x 600 píxeles.
- La profundidad de color será de 32 bits.

Navegación.

- Desde cualquier pantalla se podrá acceder a la pantalla donde se encuentra el listado de temas (excepto los casos en que estén activadas las pantallas que debido al diseño utilizan una ventana deslizante).
- Existirá un elemento del diseño que indicará al usuario que subtema está navegando en ese instante (un título en la parte superior).
- Desde cualquier pantalla se podrá salir del producto multimedia, con una previa confirmación del usuario (excepto los casos en que estén activadas las pantallas que debido al diseño utilizan una ventana deslizante).

Servicios generales.

Los servicios generales como: controlar música de fondo, salida del sistema, imprimir y la biblioteca, el glosario de términos y los ejercicios siempre estarán visibles al usuario (excepto los casos en que estén activadas las pantallas que debido al diseño utilizan una ventana deslizante).

Software.

Se requiere un ordenador con el Flash Player 8 instalado.

Sistemas operativos.

- Microsoft Windows 98, Me.
- Microsoft Windows NT, 2000, XP, Vista o superior.
- Macintosh OS X versión 10.1 o superior.
- GNU/ Linux (Hay que instalar o activar un plugin).

Formato de medias utilizadas.

Recurso	Formato
Sonido	mp3
Video	FLV
Texto	XML
Animaciones	swf
Imagen Fija	jpg, gif, png

3.5. Modelo del dominio.

Se decide desarrollar un modelo del dominio debido a que existe poca estructuración de los procesos del negocio del producto multimedia y no es posible desarrollar un modelo de casos de uso del negocio.

El Modelo de Dominio (o Modelo Conceptual) es una representación visual de los conceptos u objetos del mundo real significativos para un problema o área de interés. Representa clases conceptuales del dominio del problema. Representa conceptos del mundo real, no de los componentes de software.

El modelo de dominio se representa en UML con un Diagrama de Clases en los que se muestra:

- conceptos u objetos del dominio del problema: clases conceptuales.
- asociaciones entre las clases conceptuales.
- atributos de la clase conceptuales.

En el Modelo de Dominio no se muestra comportamiento. Las clases conceptuales pueden tener atributos pero no métodos.

3.5.1. Análisis de los conceptos del dominio.

El modelo del dominio ayuda a los desarrolladores a entender el contexto en que se encuentra ubicado el sistema, mediante la utilización de conceptos asociados al funcionamiento del negocio. Para una mejor descripción de la funcionalidad se debe conocer en detalle el funcionamiento del objeto de estudio y campo de acción, que en este caso es: El proceso de desarrollo de software educativo y El proceso de desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia en la disciplina de Marxismo, específicamente dentro de la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal, respectivamente.

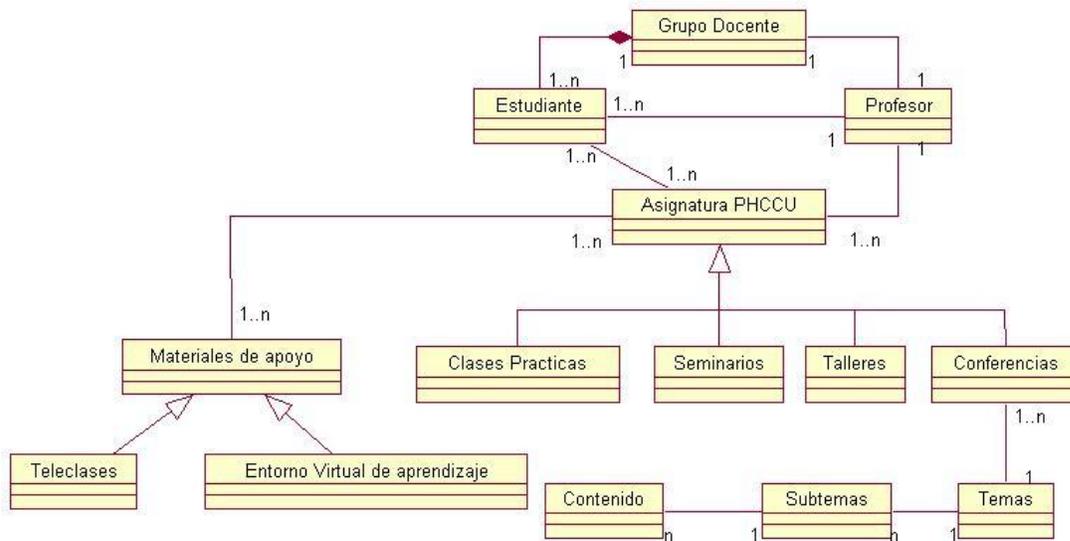


Figura 3.1 Modelo de Dominio

A continuación se realiza la descripción de los conceptos que son utilizados en el diagrama del modelo del dominio:

- **Grupo Docente:** grupo de estudiantes que se forma para participar en las conferencias impartidas por el profesor.
- **Estudiante:** persona que se beneficia de las clases impartidas por el profesor.
- **Profesor:** persona encargada de impartir las clases al estudiante.
- **Materiales de apoyo:** objetos por donde el profesor se guía para impartirle sus conferencias al estudiante y por donde el estudiante estudia para fijar sus conocimientos de acerca de la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal, dentro de estos materiales podemos encontrar los contenidos del **Entorno Virtual de Aprendizaje** y el material audiovisual de las **Teleclases** del sitio Inter-nos.uci.cu.
- **Asignatura PHCCU:** forma en que el profesor organiza la impartición de sus clases, estas pueden ser **conferencias** (donde el profesor ofrece a los estudiantes los conocimientos), **clase práctica** (donde el estudiante practica lo aprendido en clases), **talleres** (donde el estudiante debate con el profesor sobre un material audiovisual determinado) y **seminarios** (ejercicios que el profesor orienta al estudiante para que los realice en su tiempo libre y luego exponerlo en el grupo).
- **Temas:** forma en que está dividido el contenido de la asignatura, estos contienen **subtemas** que abarcan el **contenido** específico de cada conferencia.

3.6. Diagrama de navegación.

La navegación por el producto multimedia se inicia con la reproducción de la presentación, la que puede ser vista o no a decisión del usuario. Al terminar esta se accede a la pantalla de Selección de temas, desde donde se accede a todos el contenido del producto (Tema # 1: Introducción al curso, Tema # 2: Las civilizaciones clasistas del Oriente Antiguo y el Mediterráneo, Tema # 3: La Iglesia y el arte en la Edad Media, Tema # 4: Historia moderna. Panorámica general, Tema # 5: Estados Unidos y América Latina, Tema 6: Cuba. Raíces culturales del surgimiento de la nación, Tema 7: La lucha de Liberación Nacional de 1868 hasta 1895, Tema 8: La Revolución de Octubre y su influencia en América Latina y Tema 9: El Proceso Revolucionario Cubano de 1902 hasta 1959). Desde cualquier tema se podrá acceder al módulo biblioteca que contiene las galerías de imágenes y de videos y los documentos externos; además se puede acceder los servicios generales: Glosario, Ejercicios y salir, estos últimos son pantallas deslizantes que se muestra por encima de la pantalla principal, por lo que se pueden cerrar a través de un botón siempre que el usuario lo desee.

En el caso de acceder a la Salida del sistema, se muestra una ventana de confirmación, si se acepta, se muestran los créditos del producto y posteriormente se cierra, si se cancela la salida, se retorna a donde se encontraba navegando el usuario anteriormente.

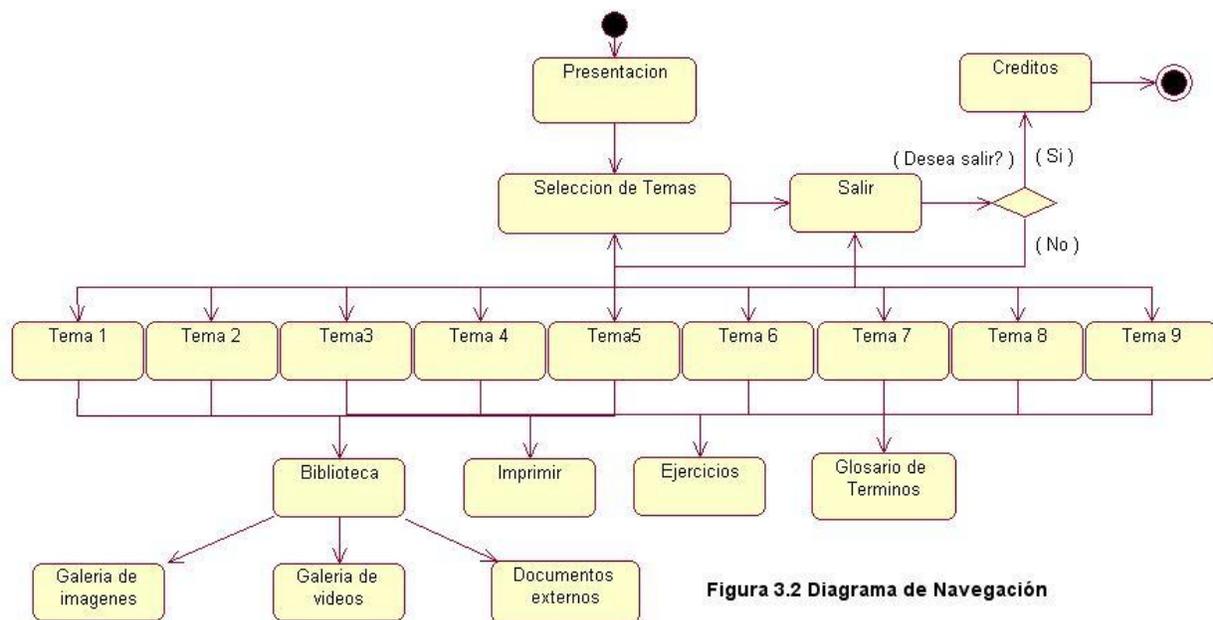


Figura 3.2 Diagrama de Navegación

3.7. Modelo de Casos de uso del sistema.

El modelo de caso de uso del sistema se basa en la información recogida en el modelamiento del negocio, de ahí la importancia de un correcto levantamiento de requisitos. Utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y OMMMA-L, se pueden representar mediante un diagrama de casos de uso, las funcionalidades con las que debe cumplir el sistema (requerimientos funcionales), capturados con anterioridad. Luego, el modelado de los casos de uso del sistema permite establecer a los actores que van a interactuar con el producto y los casos de uso que representan la funcionalidad del mismo.

3.7.1. Determinación y justificación de los actores del sistema.

Actor	Justificación
Usuario.	Representa a una persona que utilizará el producto para buscar información sobre algún tema de la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal.

Tabla 3.2. Actor del sistema y justificación.

3.7.2. Descripción y expansión de los casos de uso.

Ref. #	Caso de uso	Prioridad
CUS 1	Mostrar presentación.	Primario.
CUS 2	Navegar por contenido.	Primario.
CUS 3	Visualizar imagen.	Primario.
CUS 4	Visualizar video.	Primario
CUS 5	Mostrar glosario de términos.	Primario
CUS 6	Acceder a documentos externos	Secundario
CUS 7	Imprimir información	Secundario
CUS 8	Controlar audio.	Secundario.
CUS 9	Permitir salida.	Secundario.
CUS 10	Mostrar Ejercicios	Primario

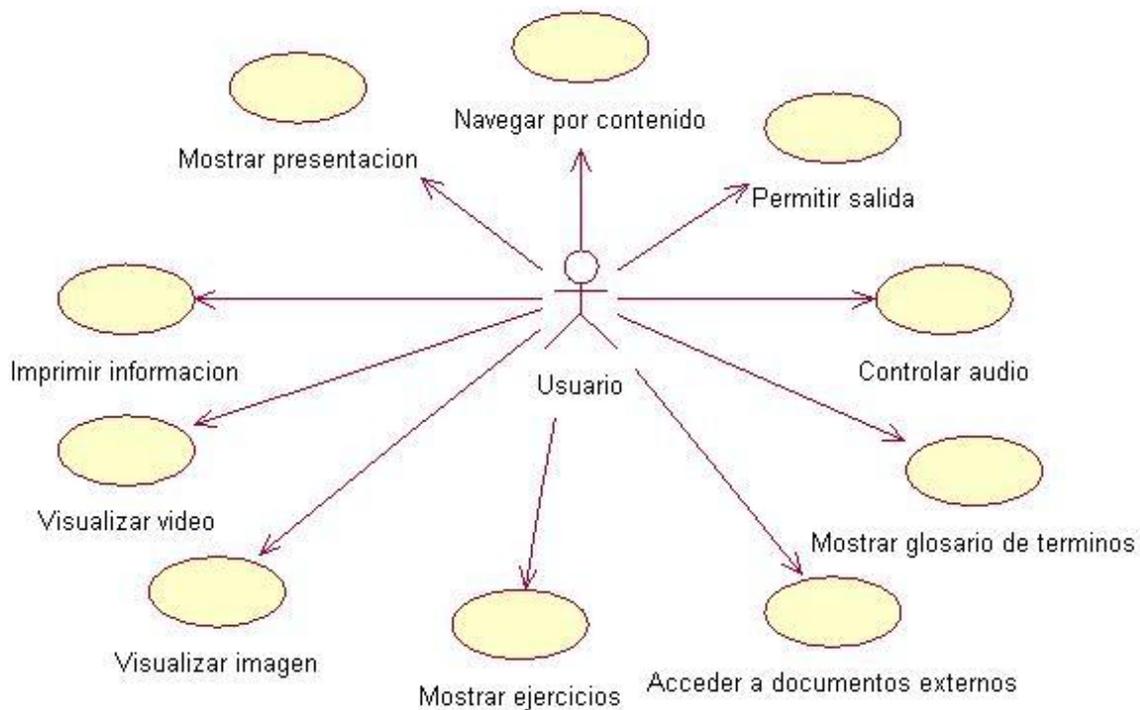


Figura 3.3 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

CUS 1	Mostrar presentación.
Actores	Usuario.
Resumen	El usuario ejecuta la aplicación, visualizándose la presentación general. El usuario decide si desea visualizarla o no. Al finalizar completamente la presentación se presentará automáticamente la pantalla de Selección de temas.
Responsabilidades	Mostrar la presentación del producto.
Referencias cruzadas.	R1, R1.2
Precondiciones	
Descripción	
Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

1. El caso de uso comienza cuando un usuario solicita comenzar a navegar por el contenido de la multimedia.	1.1 El sistema carga la presentación de la Multimedia Interactiva Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal. 1.2. El sistema muestra la presentación del producto.
Cursos Alternos	1.2. a) Si el usuario desea ver la presentación, esta se muestra hasta llegar a la pantalla de selección de temas. 1.2.b) Si el usuario no desea ver la presentación, oprime click para saltar la presentación e irá directamente a la pantalla de selección de temas.
Req. no Funcionales.	
Poscondiciones	La presentación solo puede ser vista una vez.

Tabla 3.3. Descripción del Caso de uso Mostrar Presentación.

CUS 2	Navegar por contenido.	
Actores	Usuario.	
Resumen	Un usuario solicita navegar a otra pantalla del producto en busca de información.	
Responsabilidades	Permitirle al usuario la navegación por el contenido del producto.	
Referencias cruzadas.	R2, R2.1, R2.1.1, R2.1.2, R2.1.3, R2.2, R3, R3.1, R3.2, R3.3.	
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

<p>1. El caso de uso comienza cuando el usuario encontrándose en una pantalla determinada, solicita navegar a otra pantalla en busca de información.</p>	<p>1.1. El sistema localiza la pantalla solicitada por el usuario.</p> <p>1.2. El sistema muestra la pantalla solicitada por el usuario con la información deseada.</p>
<p>Cursos Alternos</p>	<p>1.2. a) Si la información mostrada por el sistema sobrepasa el tamaño del campo de texto, entonces también en esta misma pantalla se mostrará un scroll de texto, que permitirá desplazarse por el texto que contiene la información verticalmente.</p>
<p>Req. no Funcionales.</p>	
<p>Poscondiciones</p>	

Tabla 3.4. Descripción del Caso de uso Navegar por contenido.

CUS 3	Visualizar imagen.
Actores	Usuario.
Resumen	Un usuario solicita ver una imagen de las que se encuentran en la galería de imágenes del producto, que esta ubicada dentro del módulo biblioteca.
Responsabilidades	Posibilitarle al usuario visualizar una imagen.
Referencias cruzadas.	R3, R3.1, R3.1.1, R3.1.2, R4.
Precondiciones	
Descripción	
Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

1. El caso de uso comienza cuando un usuario solicita visualizar una imagen que se encuentra en la galería de imágenes del producto.	1.1. El sistema localiza la imagen solicitada.
	1.2. Muestra la imagen solicitada por el usuario.
3. Después de ver la imagen solicitada, el usuario solicita cerrar la ventana deslizante que contiene la galería de imágenes, mediante un botón cerrar.	2.1. El sistema procede a cerrar la ventana deslizante.
Cursos Alternos	
Req. no Funcionales.	
Poscondiciones	

Tabla 3.5. Descripción del Caso de uso Visualizar imagen.

CUS 4	Visualizar video.
Actores	Usuario.
Resumen	Un usuario selecciona ver un determinado video, de los que se encuentran ubicados en la galería de videos dentro del módulo biblioteca. Mientras es visualizado, el usuario puede controlar o manipular el estado actual de ejecución de un vídeo: pausar, reproducir, detener o cerrar.
Responsabilidades	Permitir visualizar y controlar la ejecución de un vídeo determinado.
Referencias cruzadas.	R3, R3.2, R3.2.1, R3.2.1.1, R3.2.1.2, R3.2.1.3, R3.2.1.4, R3.2.1.5, R4.
Precondiciones	
Descripción	
Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

<p>1. El caso de uso comienza cuando un usuario solicita visualizar un vídeo de la galería de videos.</p> <p>2. El usuario solicita controlar la reproducción del vídeo.</p> <p>3. Una vez que el usuario termine de visualizar el video deseado, este solicita cerrar la ventana deslizando mediante un botón.</p>	<p>1.1. El sistema localiza el recurso y prepara su reproducción.</p> <p>1.2. El sistema reproduce el vídeo seleccionado en una ventana deslizando.</p> <p>2.1. El sistema responde a las acciones del usuario.</p> <p>3.1. El sistema responde cerrando la ventana deslizando.</p>
<p>Cursos Alternos</p>	<p>2.1. a) Si el usuario selecciona la opción detener, el sistema detiene la reproducción y la lleva al estado inicial.</p> <p>2.1. b) Si el usuario selecciona opción pausar, el sistema pausará la reproducción en el estado actual del vídeo.</p> <p>2.1. c) Si el usuario solicita la opción reproducir, el sistema reproduce el vídeo, si antes estaba en estado de pausa, el vídeo comienza la reproducción tomando como punto inicial donde fue pausado, y si estaba en el estado detener, comenzará la reproducción en el estado inicial del vídeo.</p>
<p>Req. no Func.</p>	
<p>Poscondiciones</p>	

Tabla 3.6. Descripción del Caso de uso Visualizar vídeo.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

CUS 5	Mostrar glosario de términos	
Actores	Usuario.	
Resumen	Un usuario presiona el botón que le da acceso al glosario de términos, entonces el sistema mostrará la información referente al mismo.	
Responsabilidades	Posibilitar acceder al glosario de términos.	
Referencias cruzadas.	R2.3, R9, R9.1.	
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El caso de uso comienza cuando un usuario presiona el botón que permite acceder al glosario de términos.	1.1. El sistema localiza el recurso solicitado por el usuario.	
	1.2. El sistema muestra la información referente al glosario de en una ventana deslizante.	
2. Una vez que el usuario termine de visualizar contenido del glosario, este solicita cerrar la ventana deslizante mediante un botón.	2.1. El sistema responde cerrando la ventana deslizante.	
Cursos Alternos	1.2. a) Si la información mostrada por el sistema sobrepasa el tamaño del campo de texto, entonces también en esta misma pantalla se mostrará un scroll de texto, que permitirá visualizar todo el texto que contiene la información, permitiendo desplazar a este hacia arriba o hacia abajo según sea la petición del usuario.	
Req. no Funcionales.		
Poscondiciones		

Tabla 3.7. Descripción del Caso de uso Mostrar glosario de términos.

CUS 6	Acceder a contenido externo.	
Actores	Usuario.	
Resumen	Un usuario accede al listado de documentos a través del módulo biblioteca, luego el sistema muestra el listado referido de manera que el usuario pueda seleccionar y abrir el documento que desee.	
Responsabilidades	Posibilitar acceder al contenido de un tema en formato pdf.	
Referencias cruzadas.	R3, R3.3, R3.3.1	
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El caso de uso comienza cuando un usuario accede al listado de documentos a través del módulo biblioteca.	1.1. El sistema muestra el listado de documentos externos	
2. El usuario elige uno de los documentos mostrados.	2.1. El sistema visualiza documento seleccionado.	
Cursos Alternos		
Req. no Funcionales.		
Poscondiciones		

Tabla 3.8. Descripción del Caso de uso Acceder a contenido externo.

CUS 7	Imprimir información.
Actores	Usuario.
Resumen	El usuario ejecuta la opción de imprimir el contenido que se este visualizando, a lo que el sistema responda iniciando el proceso de impresión.

Responsabilidades	
Referencias cruzadas.	R5
Precondiciones	
Descripción	
Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso comienza cuando un usuario solicita imprimir una información determinada.	1.1 El sistema procede a imprimir la información deseada.
Cursos Alternos	
Req. no Funcionales.	
Poscondiciones	

Tabla 3.9. Descripción del Caso de uso Acceder Imprimir información.

CUS 8	Controlar audio.
Actores	Usuario.
Resumen	Un usuario solicita la opción de cambiar el estado del fondo musical del producto ya sea activarlo o desactivarlo, este se activará o desactivará nuevamente cuando el usuario lo determine.
Responsabilidades	Permitirle al usuario controlar el estado del fondo musical del producto.
Referencias cruzadas.	R6, R6.1, R6.2.
Precondiciones	
Descripción	
Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. El caso de uso comienza cuando un usuario accede a una pantalla que tiene un audio asociado.</p> <p>2. El usuario solicita cambiar el estado del fondo musical presionando el botón que permite esto.</p>	<p>1.1. El sistema carga y reproduce el audio asociado a la pantalla solicitada por el usuario.</p> <p>2.1. El sistema responde a la petición solicitada por el usuario.</p> <p>2.1. a) Si el fondo musical está activado, entonces el sistema lo desactiva.</p> <p>b) Si el fondo musical está desactivado, entonces el sistema lo activa.</p>
Req. no Funcionales.	

Tabla 3.10. Descripción del Caso de uso Controlar audio.

CUS 9	Permitir salida.
Actores	Usuario.
Resumen	Un usuario solicita la opción de salir por lo que el sistema le mostrará una pantalla de confirmación de salida, si el usuario cancela, el sistema muestra la pantalla donde se encontraba este anteriormente; si el usuario acepta el sistema muestra los créditos y posteriormente cierra el producto.
Responsabilidades	Permitirle al usuario abandonar el sistema con previa confirmación del mismo.
Referencias cruzadas.	R7, R7.1, R8, R8.1
Precondiciones	
Descripción	
Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso comienza cuando el usuario solicita salir del producto mediante el botón salir que posee este.	1.1. El sistema muestra al usuario una ventana de confirmación de salida.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Cursos Alternos	<p>1.1. a) Si el usuario confirma la salida, el sistema muestra la pantalla de los créditos y posteriormente termina.</p> <p>1.2. b) Si el usuario selecciona no, el sistema lo regresa al lugar donde estaba navegando.</p>
Req. no Funcionales.	

Tabla 3.11. Descripción del Caso de uso Permitir salida.

CUS 10	Mostrar ejercicios.	
Actores	Usuario.	
Resumen	Un usuario solicita la opción de realizar los ejercicios de comprobación de conocimientos por lo que el sistema le mostrará una pantalla de selección de las distintas actividades, el usuario selecciona una y si la responde correctamente el sistema muestra un mensaje y permite pasar a la actividad siguiente, en caso de responder mal el sistema muestra un mensaje indicando que debe responder correctamente para seguir a la siguiente actividad.	
Responsabilidades	Permitirle al usuario acceder a los ejercicios del producto.	
Referencias cruzadas.	R10, R10.1	
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El caso de uso comienza cuando el usuario solicita mostrar los ejercicios del producto.	1.1. El sistema muestra al usuario una ventana de con el listado de las actividades del producto.	
2. El usuario selecciona una de las actividades	1.2. El sistema muestra el contenido de la actividad seleccionada	

Cursos Alternos	<p>1.2 a) Si el usuario responde correctamente, el sistema muestra un mensaje y permite pasar a la actividad siguiente.</p> <p>1.2 b) Si el usuario responde mal, el sistema muestra un mensaje y lo regresa a la actividad en que se encontraba.</p>
Req. no Funcionales.	

Tabla 3.12. Descripción del Caso de uso Mostrar Ejercicios.

3.8. Conclusiones.

En este capítulo se desarrolló una descripción general de la solución propuesta basándose en los temas que se encuentran en el contenido, sus objetivos específicos así como el resto de los servicios y módulos del producto.

Debido a que no se puede realizar un modelo de casos de uso, ya que existe poca estructuración en los procesos de negocio, se procedió a identificar los conceptos principales que se asocian al entorno del problema, permitiendo desarrollar con estos un modelo del dominio, que con el uso de los conceptos y asociaciones, se brinda una descripción del proceso de negocio en cuestión.

También se realizó la captura de los requisitos funcionales y no funcionales, que son los que describen las funcionalidades u características que debe tener el sistema en desarrollo y se identificó como único actor del sistema al usuario, que puede ser cualquier persona que haga uso de él.

Finalmente, se identificaron y describieron los casos de usos potenciales requeridos para la posterior construcción del sistema, punto que será abordado en el siguiente capítulo.

Capítulo 4 Construcción de la solución propuesta

4.1. Introducción.

En este capítulo se modelan los artefactos necesarios para la construcción del producto multimedia. Como parte de OMMMA-L se muestran los Diagramas de presentación, que ilustran las interfaces que interactúan con el usuario. También se muestran los Diagrama de componentes, jerarquía de clases y clases del diseño; y se describe la estructuración de los archivos XMLs utilizados para almacenar la información que contenida en el producto. Para finalizar se muestra el Diagrama de despliegue.

4.2. Diagramas de presentación del modelo de diseño.

A través de estos diagramas se ejemplifican las interfaces de usuario como un conjunto de estructuras delimitadas en tamaño y área, que se dividen en objetos de visualización (texto, vídeo, animación) e interacción (scrolls, barras de menú, botones, etc.). Los Diagramas de presentación del modelo de diseño provienen de OMMMA -L, los cuales son de nueva aparición en la extensión de UML.

Diagrama de presentación de la Pantalla General.

La pantalla general muestra los objetos que siempre estarán visibles para el usuario. Todas las pantallas que vienen a continuación se mostrarán en el área interactiva, exceptuando las pantallas de biblioteca, ejercicios, glosario y salir.

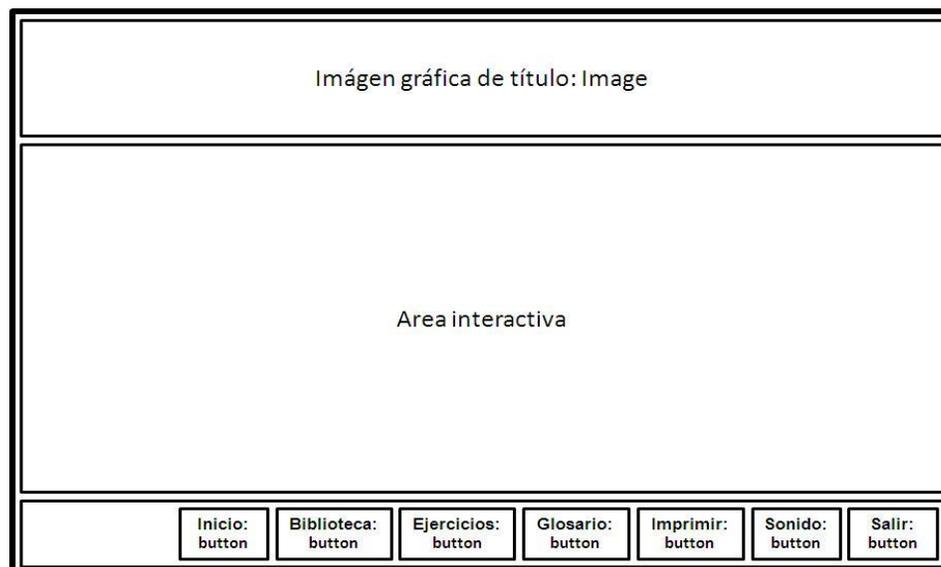


Figura 4.1: Diagrama de presentación de la pantalla General.

Diagrama de presentación de la pantalla Selección de temas

La pantalla que se muestra a continuación muestra la pantalla que contiene la selección de temas luego de mostrarse la presentación del producto. A través de estos temas se puede acceder a los subtemas y contenidos referentes al mismo.

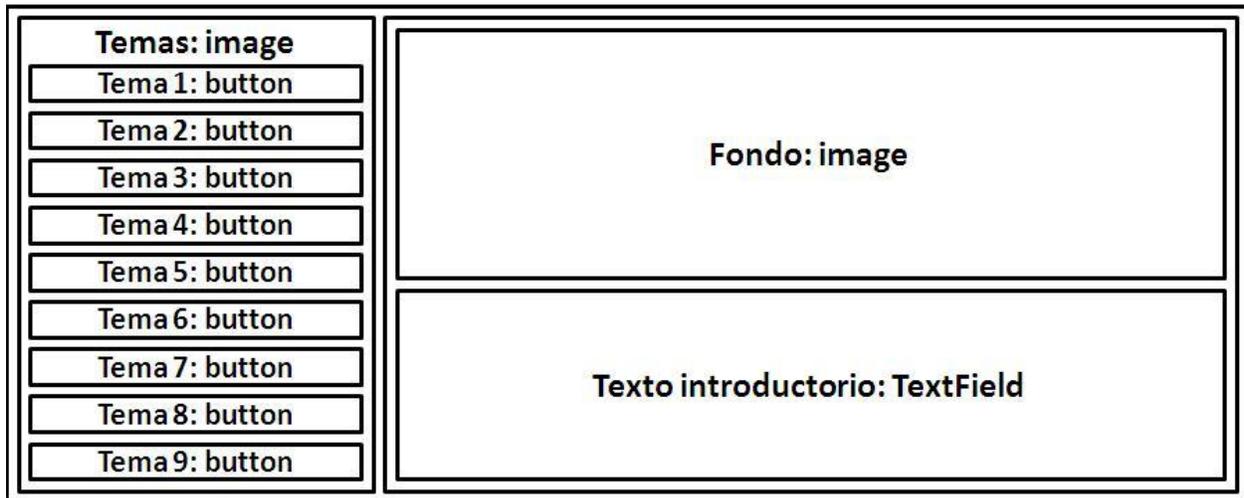


Figura 4.2: Diagrama de presentación de la pantalla Selección de temas.

Diagramas de presentación del módulo Biblioteca

A continuación se muestran los diagramas de presentación referentes a las pantallas que se muestran como parte del módulo Biblioteca. El acceso a este módulo se realiza a través del botón biblioteca de la pantalla general:

- **Pantalla de la Galería de imágenes.** El presente diagrama de presentación hace referencia a la pantalla mostrada como parte del modulo biblioteca donde está contenida la galería de imágenes del producto.



Figura 4.3: Diagrama de presentación de la pantalla Galería de imágenes.

- **Pantalla de la Galería de videos.** El presente diagrama de presentación hace referencia a la pantalla mostrada como parte del módulo biblioteca donde está contenida la galería de videos del producto.



Figura 4.4: Diagrama de presentación de la pantalla Galería de videos.

- **Pantalla de Documentos externos.**

El presente diagrama de presentación hace referencia a la pantalla mostrada como parte del módulo biblioteca desde donde se puede acceder a los documentos externos al producto.

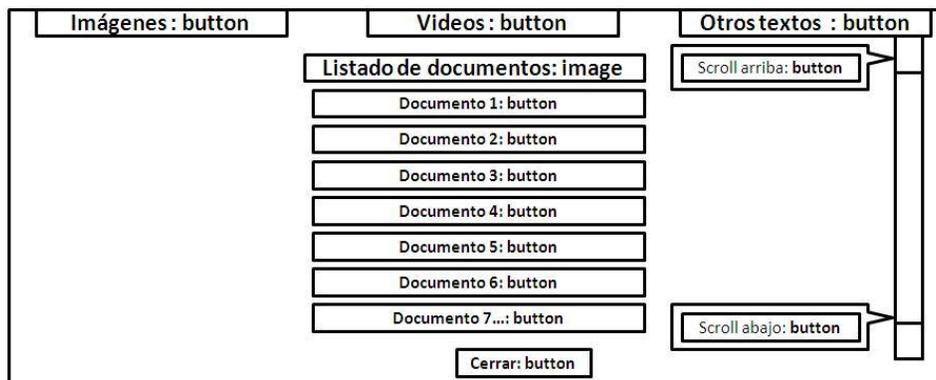


Figura 4.5: Diagrama de presentación de la pantalla Documentos externos.

Diagrama de presentación de la Pantalla del Glosario de términos.

El presente diagrama de presentación hace referencia a la pantalla donde está contenido el glosario de términos del producto.

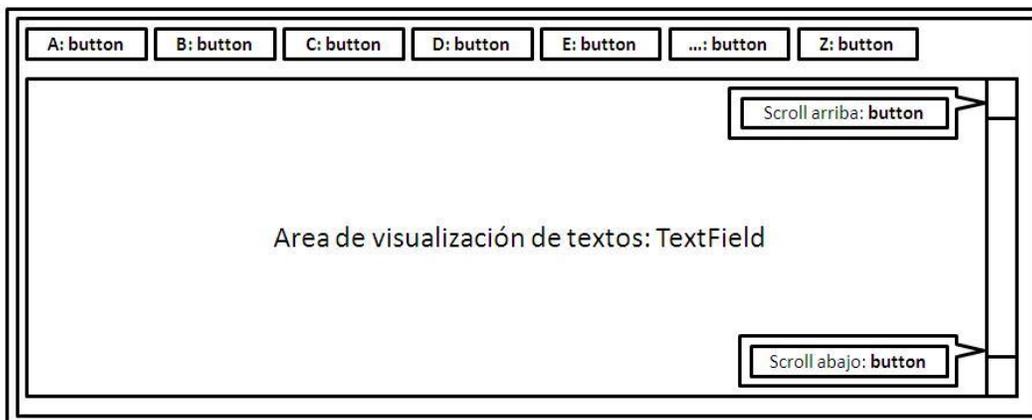


Figura 4.6: Diagrama de presentación de la pantalla Glosario de términos.

Diagrama de presentación de la Pantalla Ejercicios.

Los presentes diagramas de presentación hacen referencia a la pantalla donde se muestran el listado de ejercicios o actividades del producto y la pantalla de contenido de un ejercicio específico.

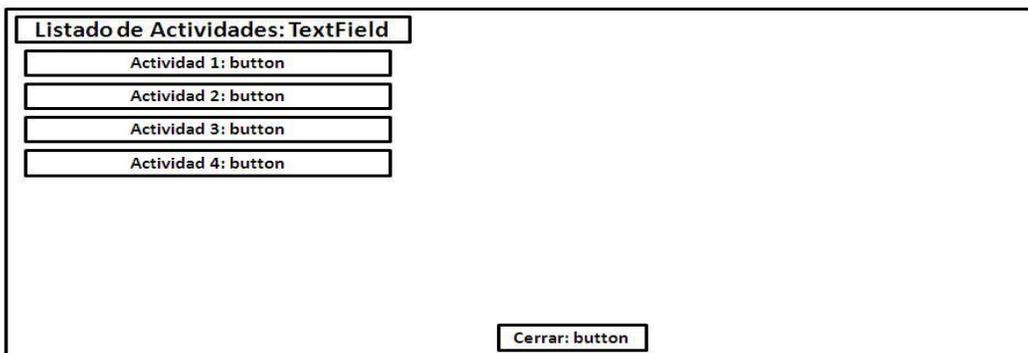


Figura 4.7: Diagrama de presentación de la pantalla Glosario de términos.

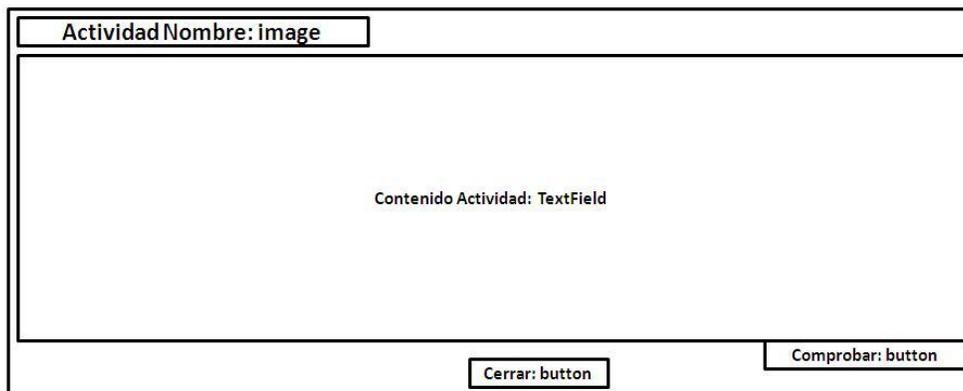


Figura 4.8: Diagrama de presentación de la pantalla Contenido de un ejercicio.

Diagrama de presentación de la pantalla Salir

Este diagrama de presentación hace referencia a la pantalla Salir, esta permite al usuario cerrar el producto. Si el usuario acepta se muestra una pantalla con los créditos del producto y en caso contrario vuelve al estado en que se encontraba anteriormente.



Figura 4.12: Diagrama de presentación de la pantalla Salir.

4.3. Diagramas de jerarquía de clases

El lenguaje de modelado OMMMA – L propone adicionar por cada diagrama de clases la jerarquía de media de la herramienta enlazando las clases de este tipo a través de relaciones. Entre las nuevas clases que se añaden, aparecen las pertenecientes a las medias, es decir las clases de media continua y media discreta, generalizadas en una clase llamada medias.

A continuación se muestran los diagramas de jerarquía de clases correspondientes al producto multimedia Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal.

Diagrama de jerarquía de clases de Presentación.

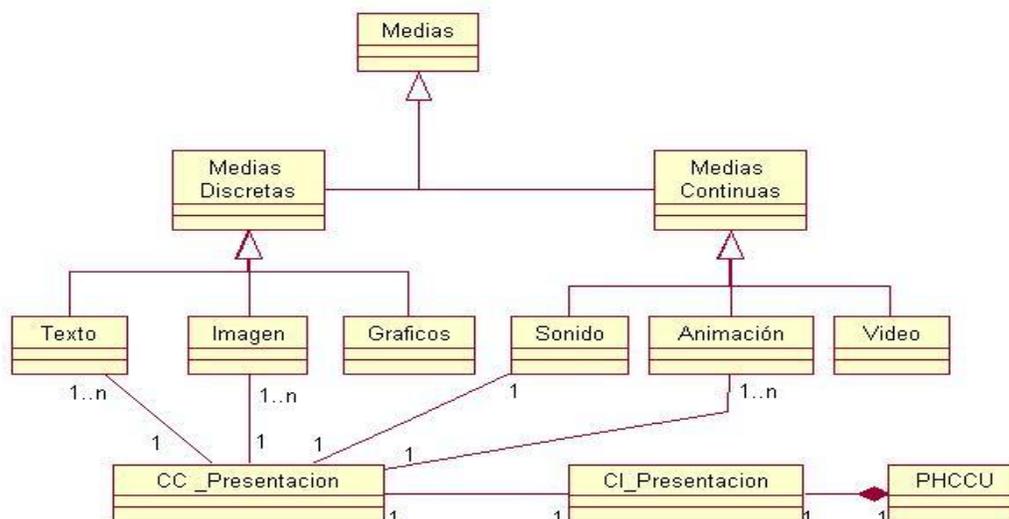


Diagrama de jerarquía de clases General.

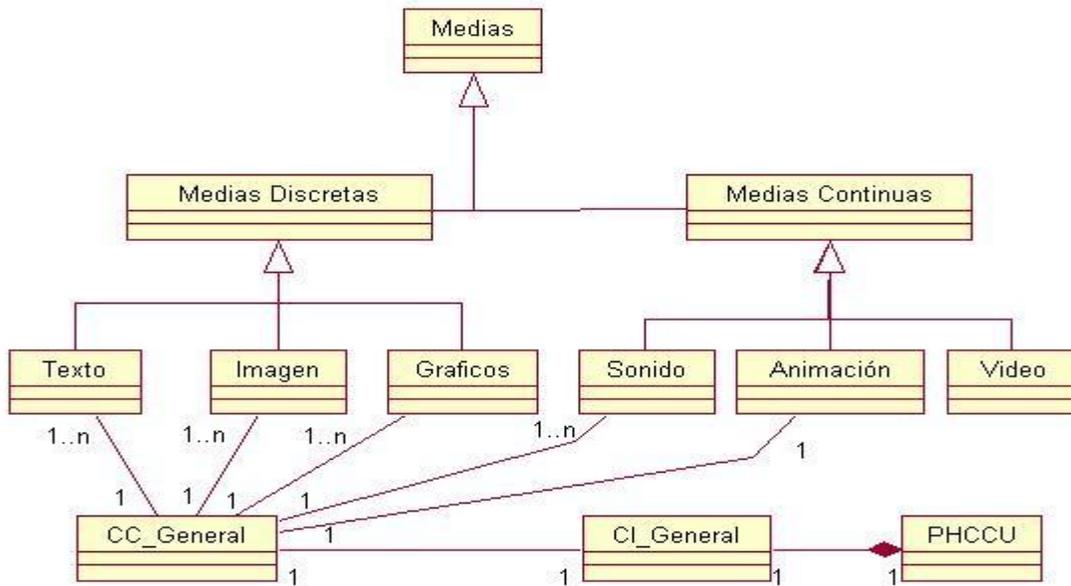


Diagrama de jerarquía de clases de Biblioteca.

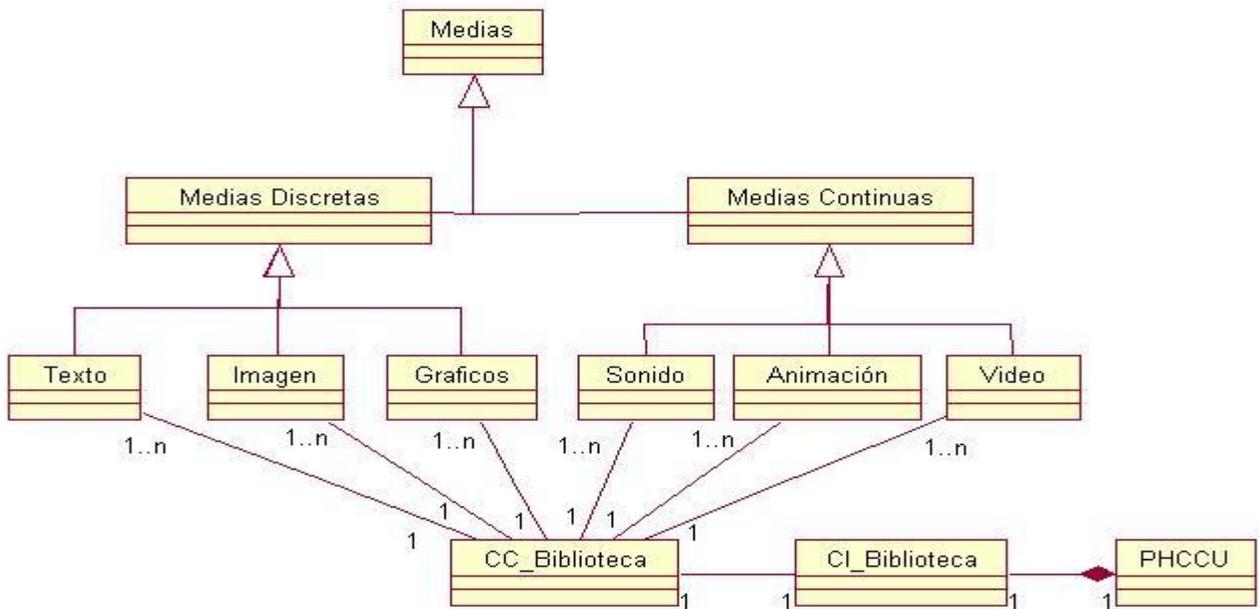
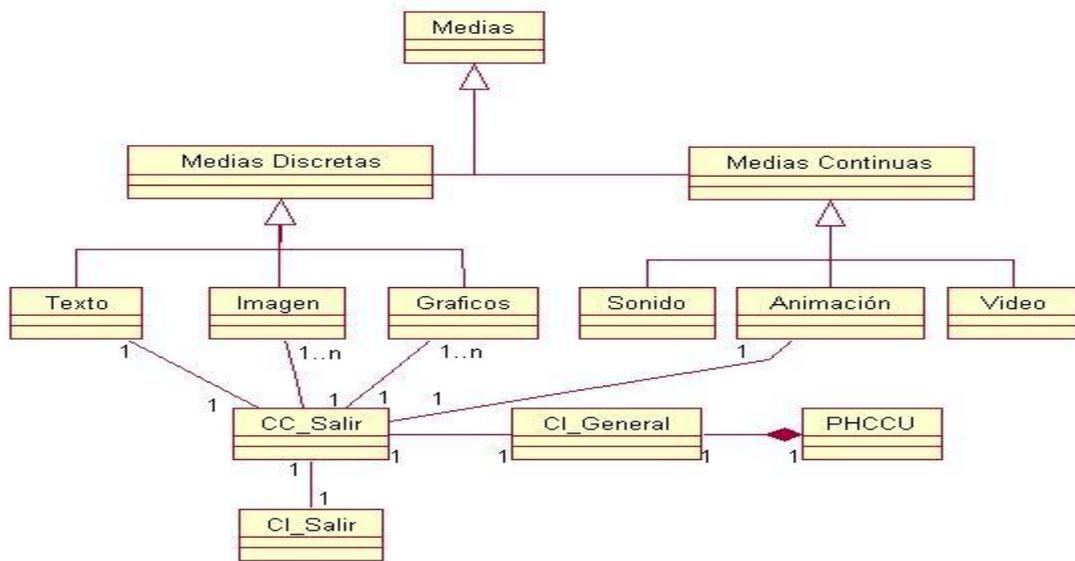


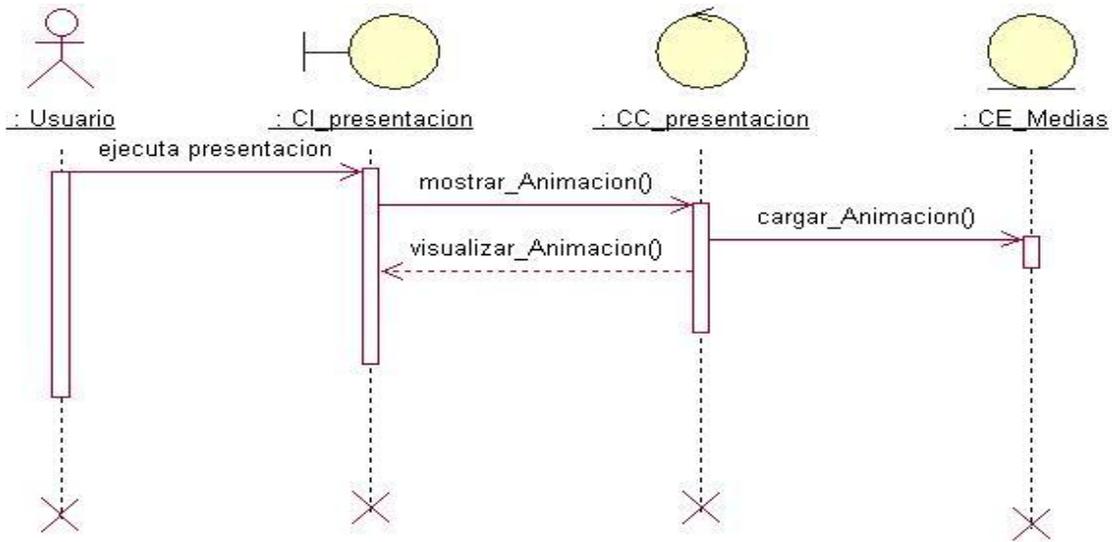
Diagrama de jerarquía de clases de Salir.



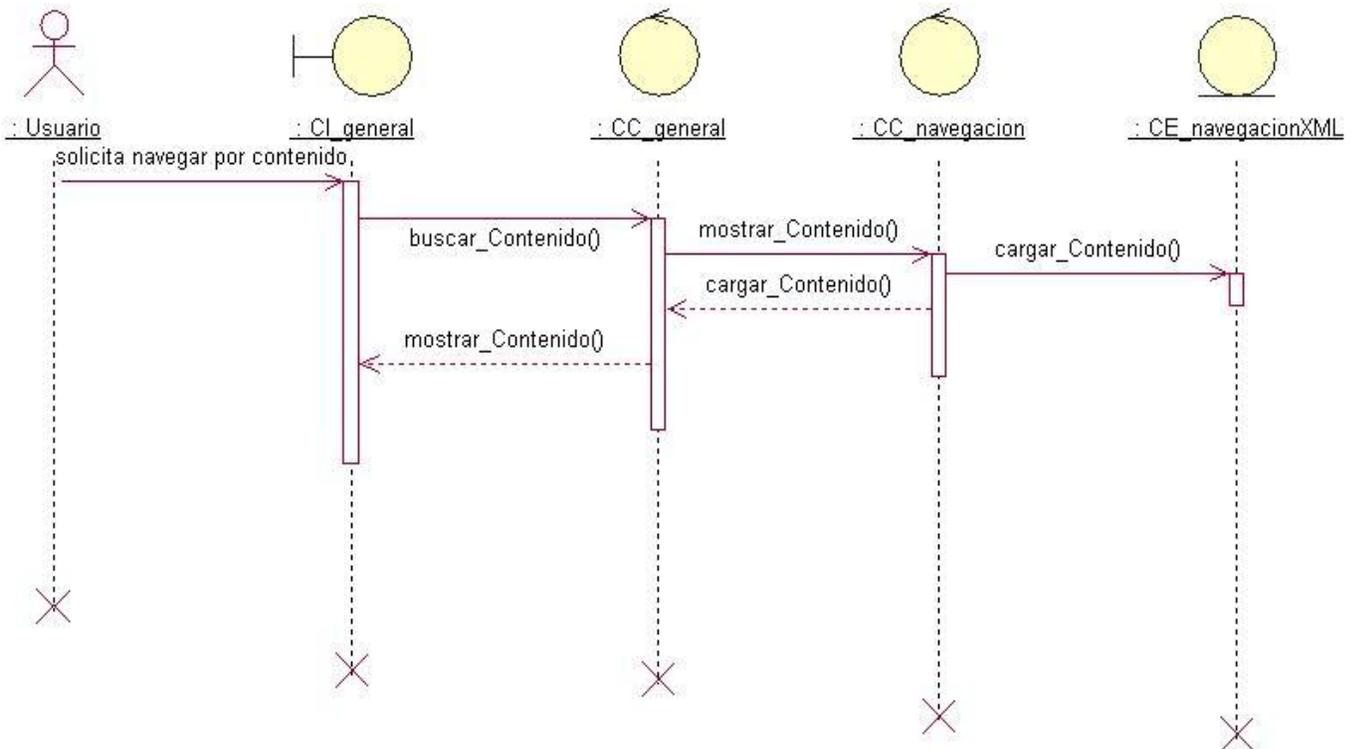
4.4. Diagramas de Secuencia

El Diagrama de secuencia modela una secuencia de presentación predefinida dentro de una pantalla, donde 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.

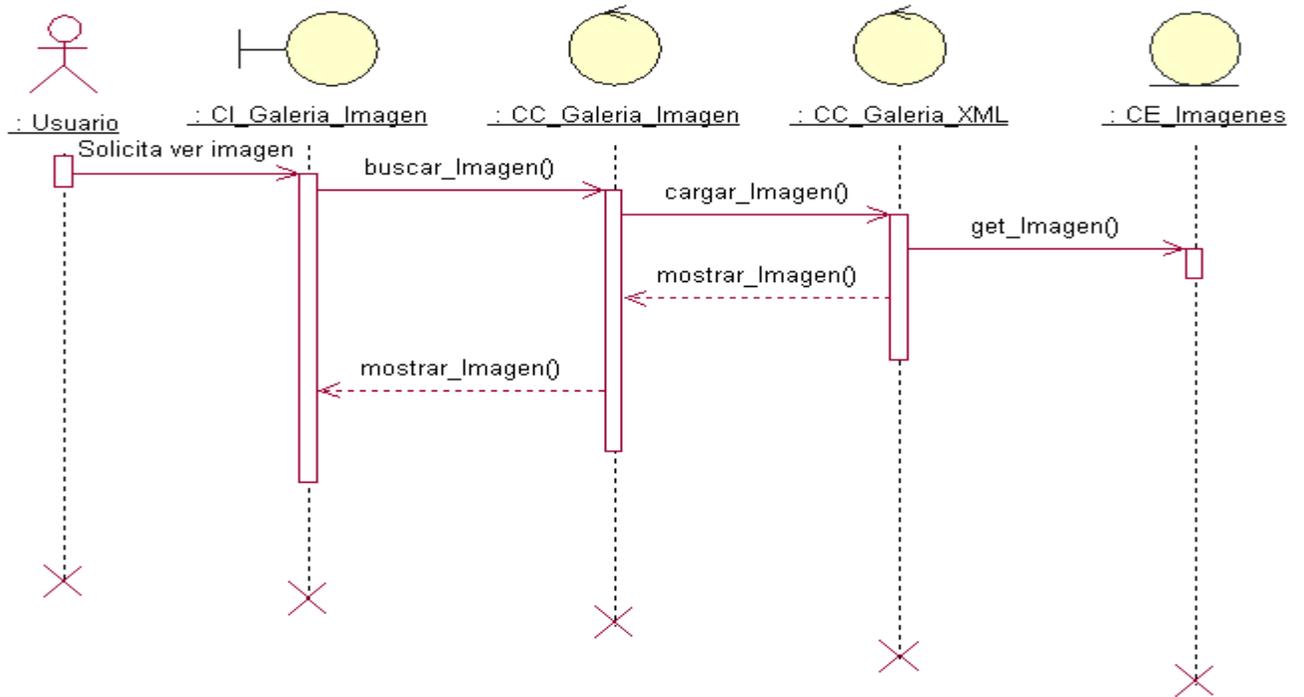
Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Mostrar Presentación.



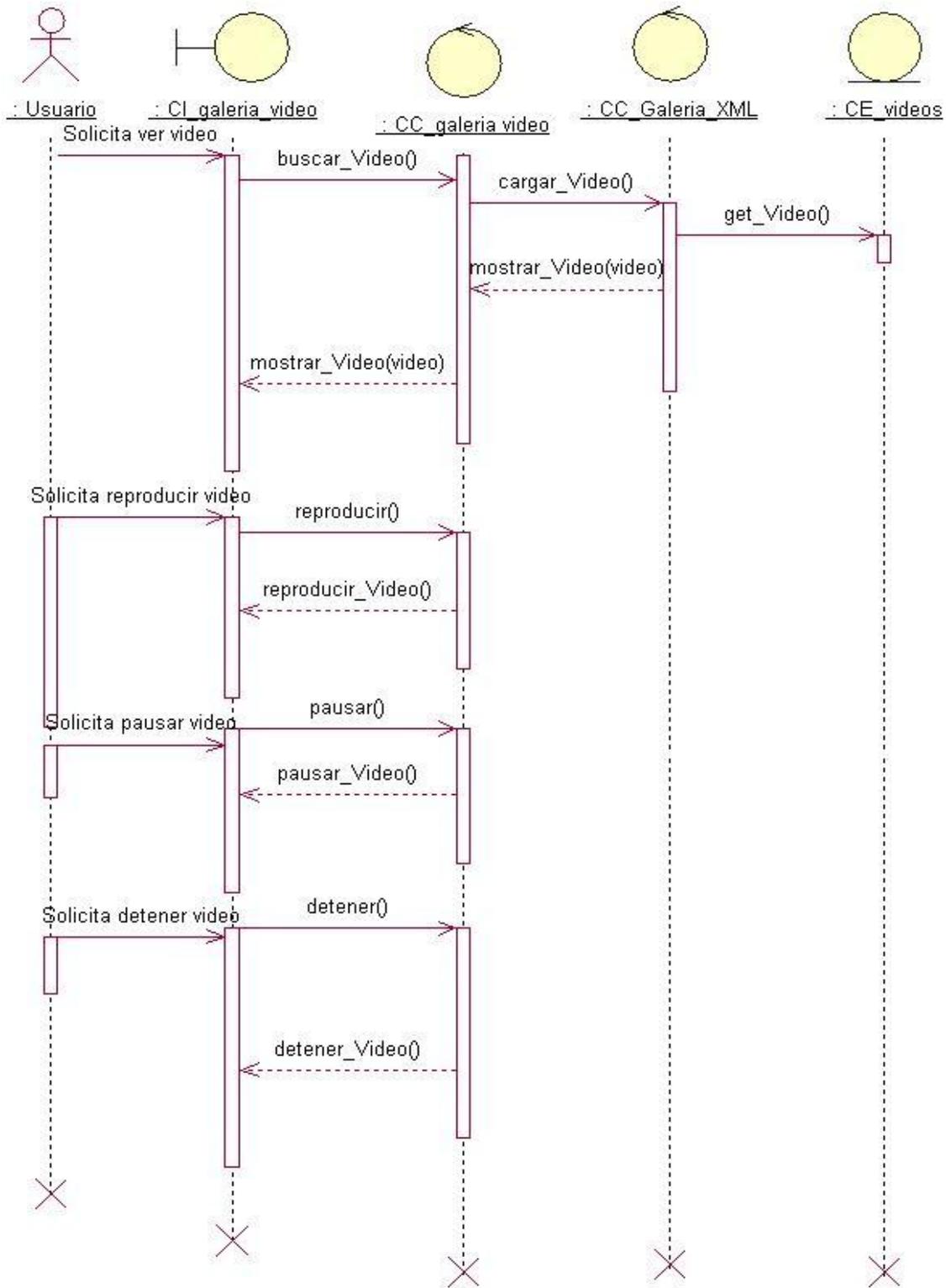
Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Navegar por Contenido.



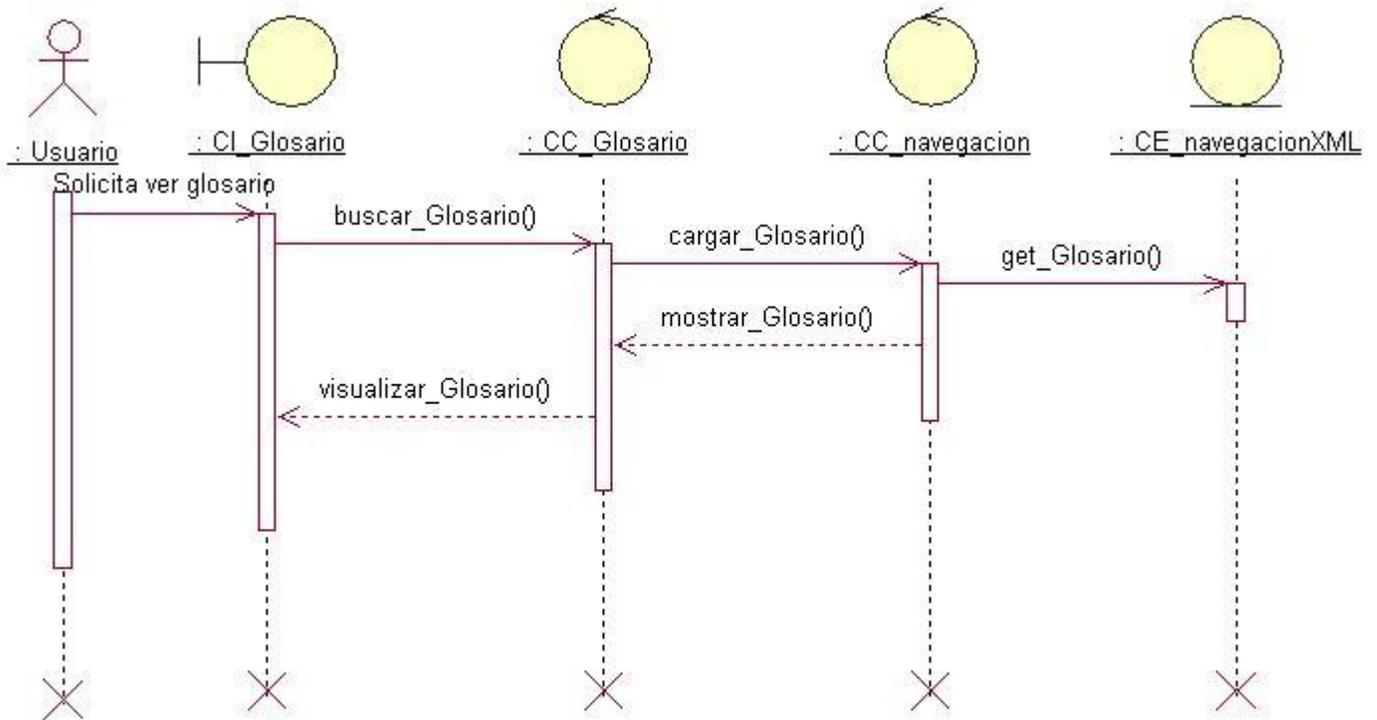
Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar imagen.



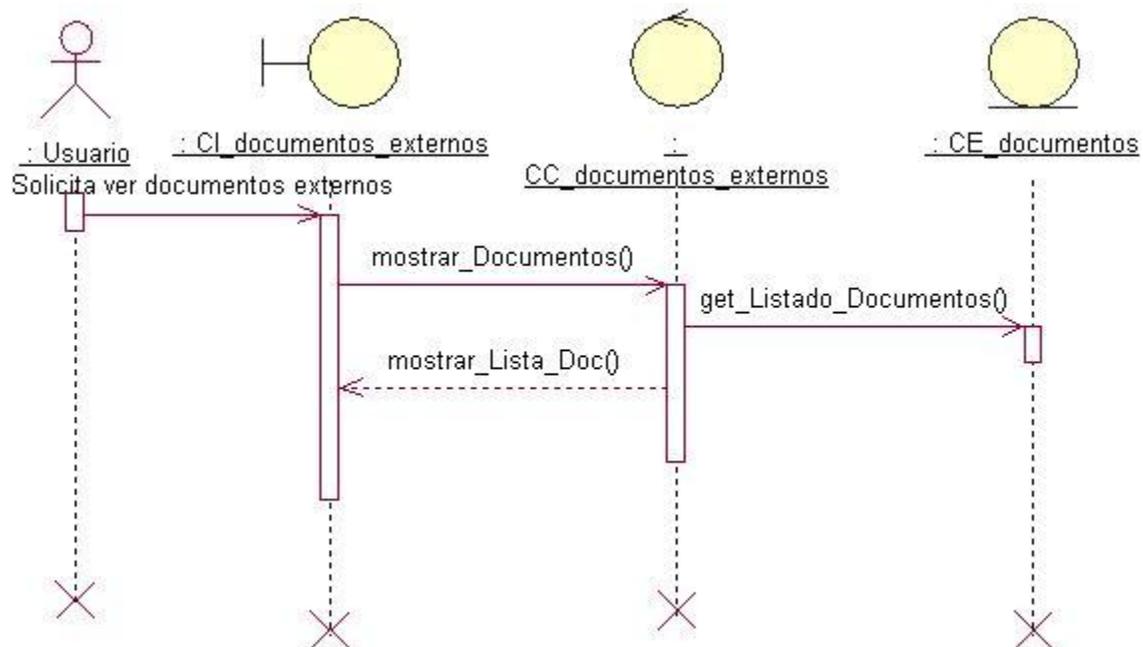
Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar video.



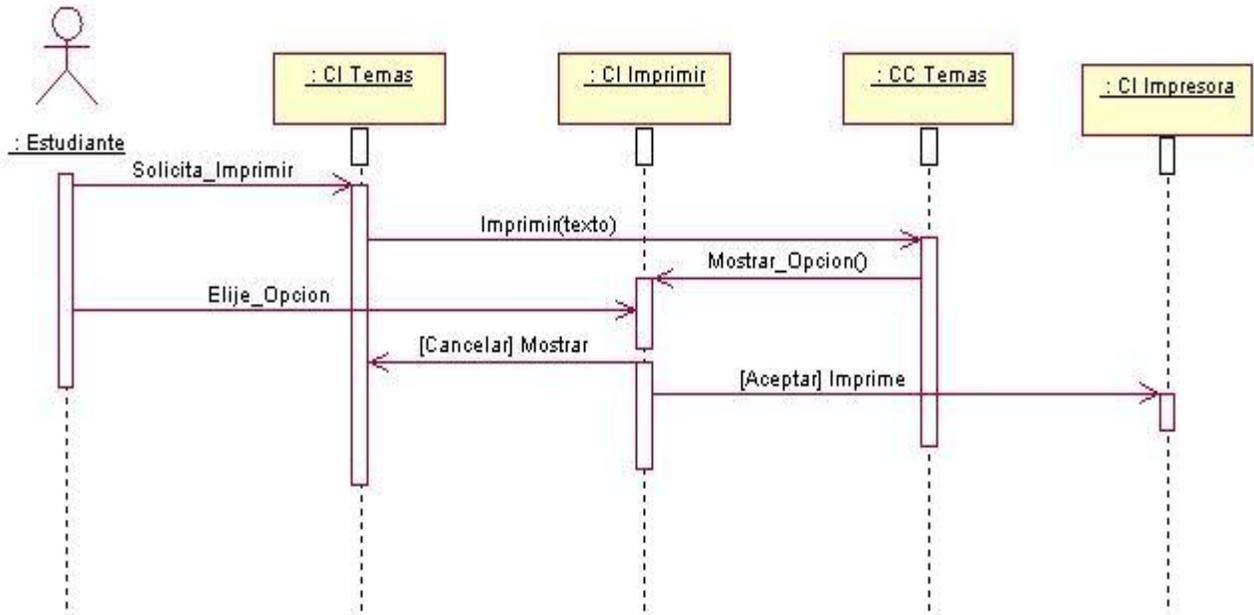
Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Visualizar glosario de términos.



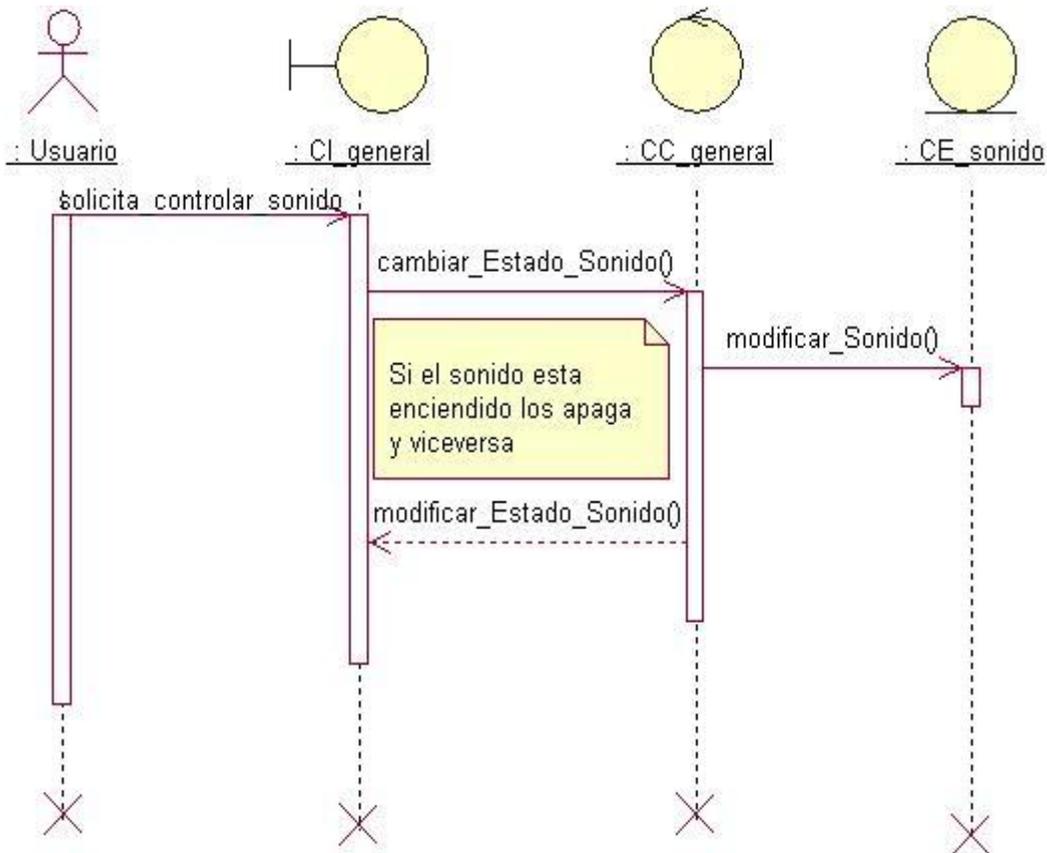
Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Acceder a documentos externos.



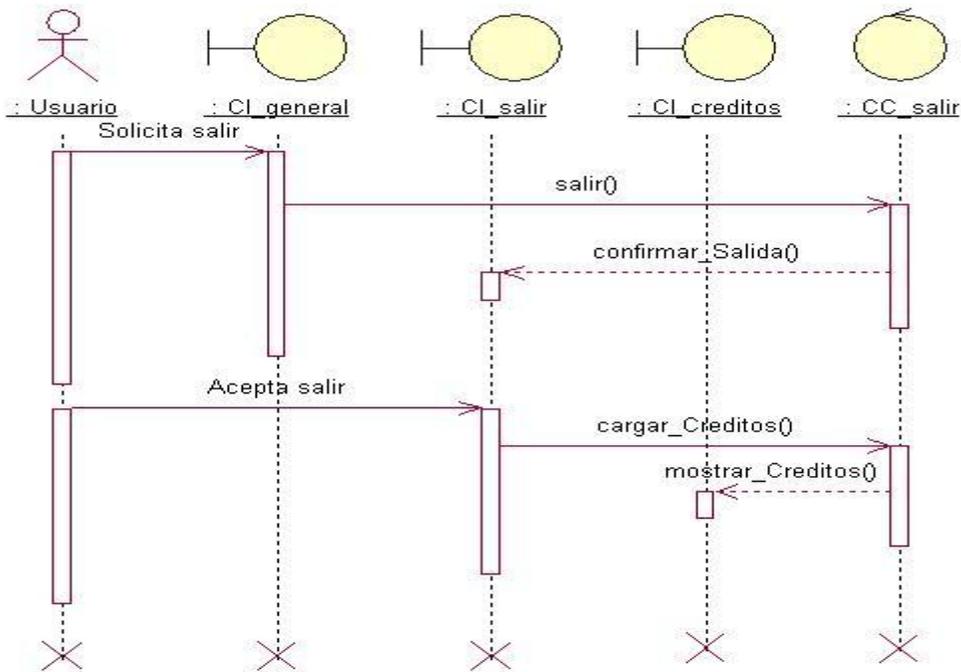
Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Imprimir información.



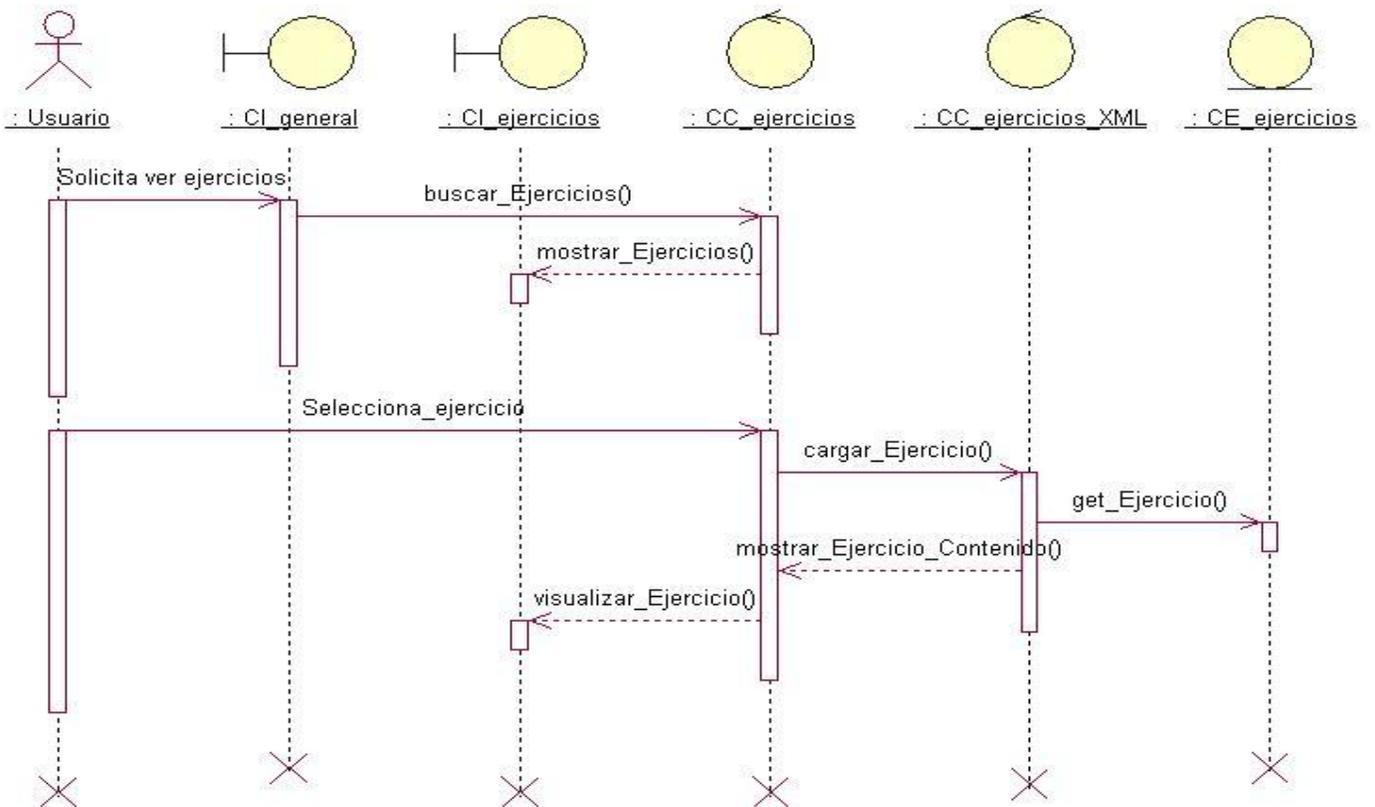
Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Controlar audio.



Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Permitir salida.



Diagramas de Secuencia del Caso de Uso Mostrar ejercicios.



4.5. Diagrama de Clases del Diseño

Diagrama de Clases del Diseño de Presentación.

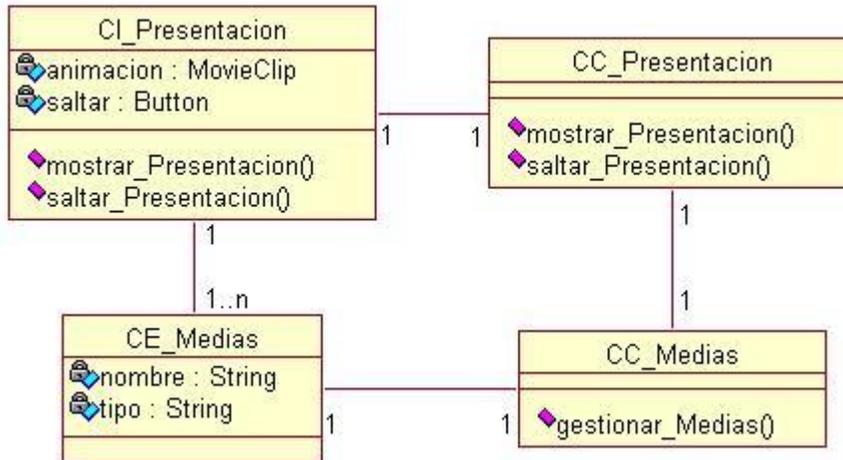


Diagrama de Clases del Diseño de Servicios.

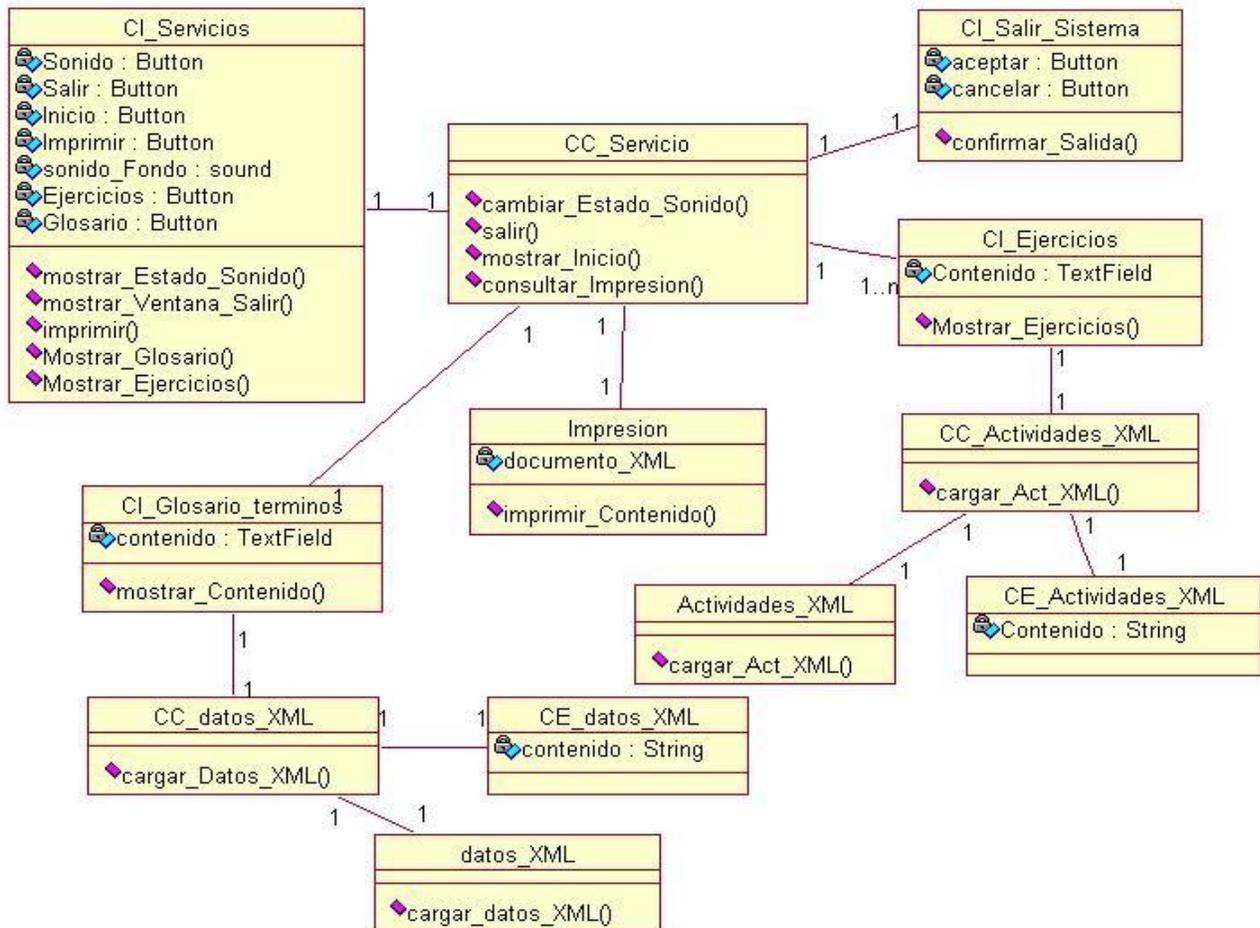


Diagrama de Clases del Diseño de Biblioteca

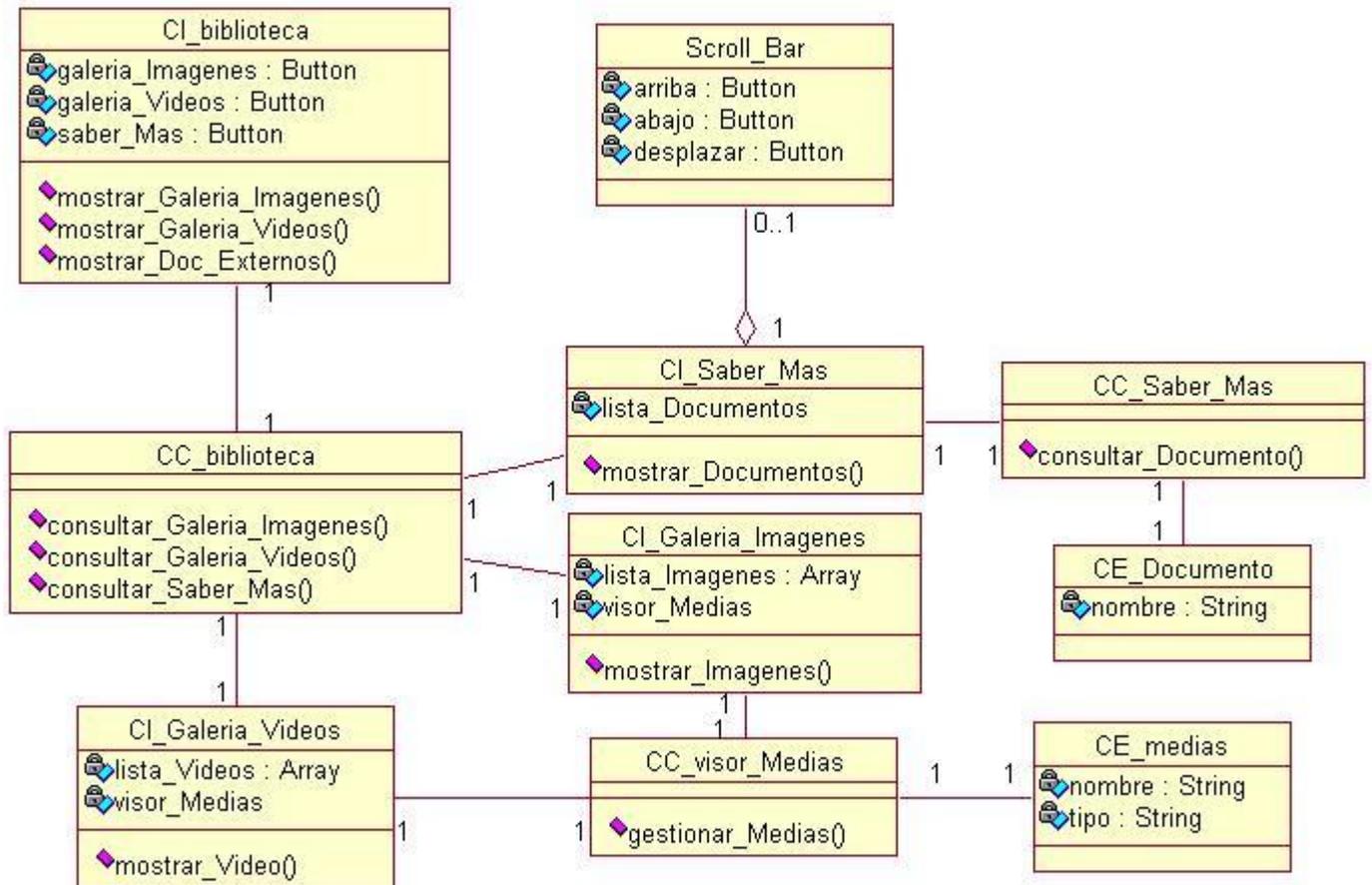
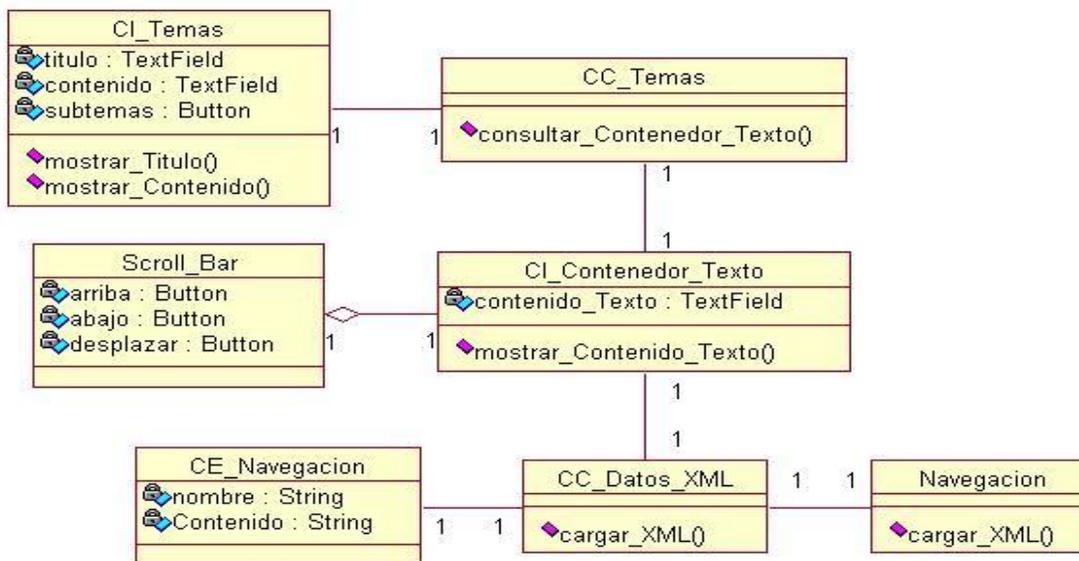


Diagrama de Clases del Diseño de Temas



4.6. Modelo de implementación.

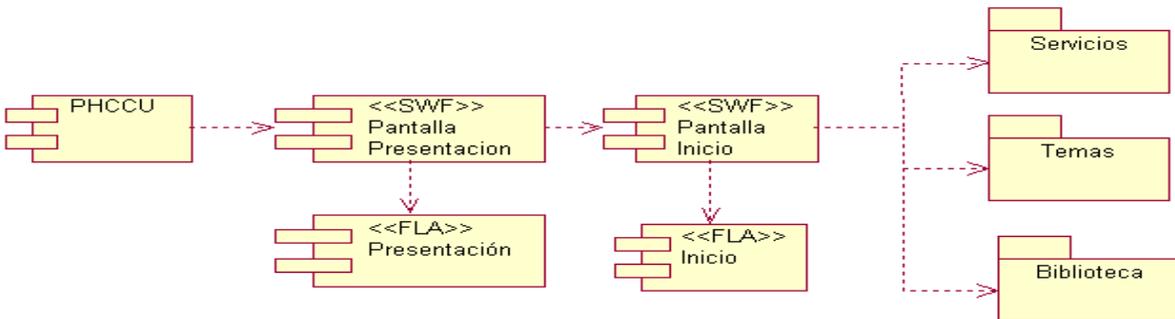
El modelo de implementación describe como se organizan y se relacionan los elementos del modelo del diseño, así como se implementan en términos de componentes.

4.6.1. Diagrama de componentes con archivos XMLs.

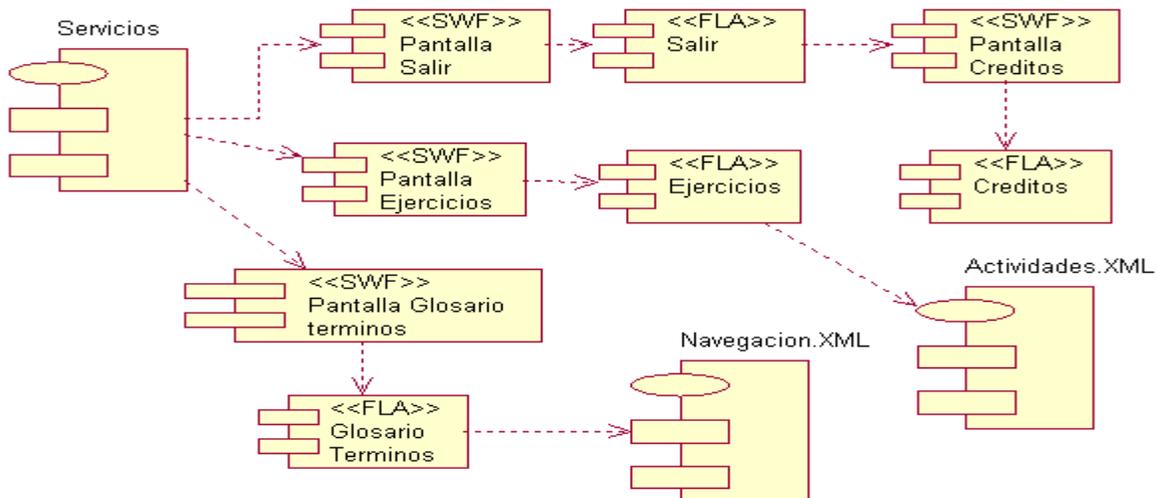
El Diagrama de Componentes se usa para modelar la estructura del software, incluyendo las dependencias entre los componentes de software, los componentes de código binario, y los componentes ejecutables.

En el Diagrama de componentes que se muestra a continuación también se representan los archivos XMLs en forma de paquetes, ya que para almacenar los textos de la multimedia se utilizaron varios archivos XMLs.

Vista Global

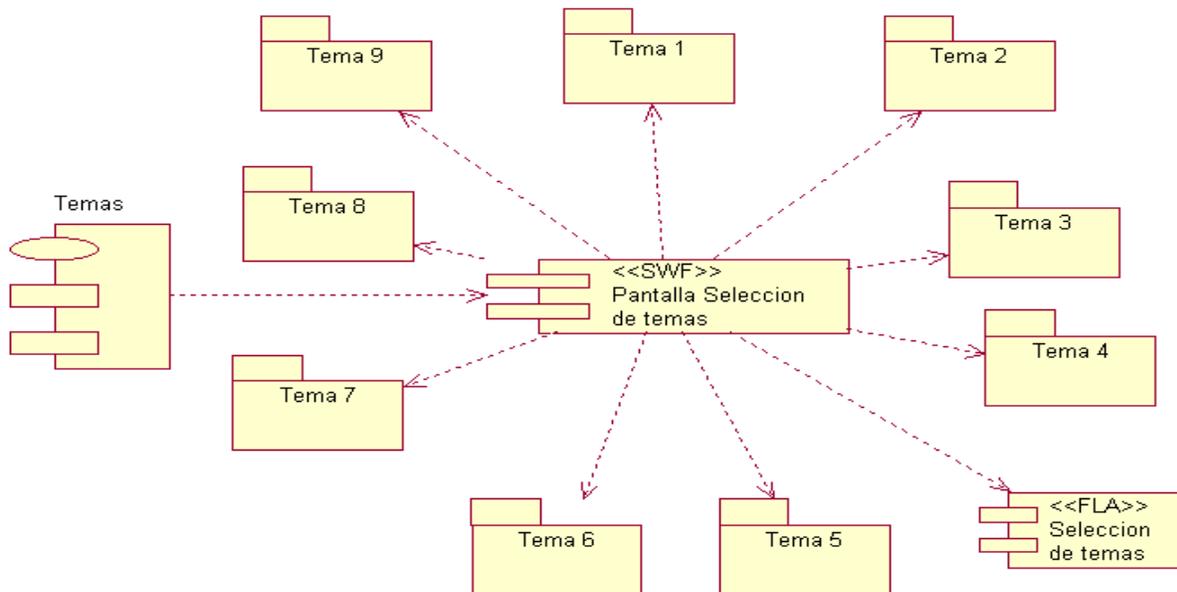


Paquete Servicios

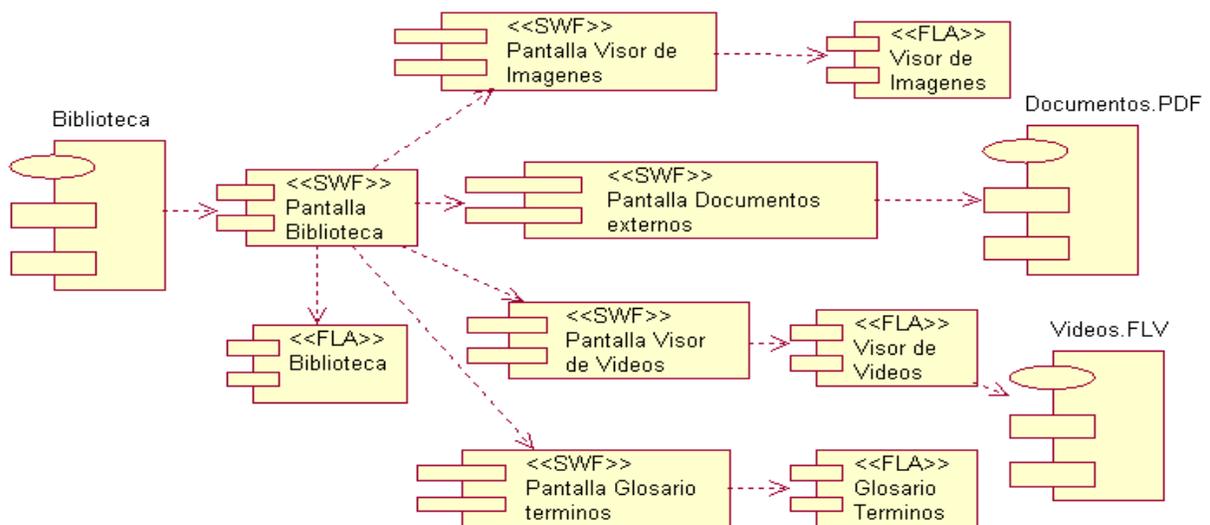


Paquete Temas

En él se muestra la organización de los paquetes relativos a cada tema.



Paquete Biblioteca



4.7. Descripción de Archivos XML

La aplicación cuenta con tres ficheros XML: actividades.xml, galeria.xml y navegacion.xml. El primero es el que contiene los ejercicios o actividades de producto, el segundo contiene todo lo referente a la galería de imágenes y el tercero reúne todo el contenido de la multimedia, incluyendo el glosario.

Estructura básica de navegacion.xml

```
<navegacion>
  <modulo id = "" src = "" prev = ""/>
    <modulo id = "glosario" src = "" prev = "">
      <contenido>
        <tema></tema>
        <paginas>
          <pagina>
            <![CDATA[<body>
              <p class="titulo"> </p>
              <p class="subtitulo"> </p>
              <p class="parrafo"></p>
            </body>]]>
          </pagina>
        </paginas>
      </contenido>
    </modulo>
  </navegacion>
```

Estructura básica de galeria.xml

```
<galeria>
  <img id=" " srcsmall="" srcgreat="" count = "" criterio = ""/>
  <img id=" " srcsmall="" srcgreat="" count = "" criterio = ""/>
</galeria>
```

Estructura básica de actividades.xml

```
<actividades>
  <body>
    <p class="titulo"></p>
    <p class="parrafo"><a href="asfunction:funcion"> </a></p>
```

```

<p class="parrafo"><a href="asfunction:funcion"> </a></p>
</body>
</actividades>

```

4.8. Modelo de despliegue.

El modelo de despliegue describe la distribución física del sistema en nodos de información; mostrando cómo están distribuidos los componentes de software entre los distintos nodos. Incorpora los elementos establecidos en la arquitectura para completar la descripción física de la aplicación; permite comprender la correspondencia entre la arquitectura software y la arquitectura hardware.

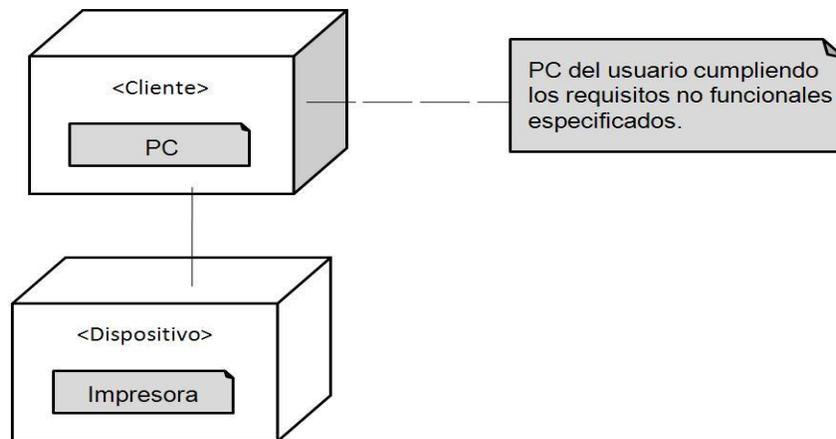


Figura 4.8. Modelo de despliegue.

4.9. Conclusiones.

En este capítulo se han desarrollado los Diagramas de presentación, artefactos modelados por la extensión del Lenguaje Orientado a Objetos para la Modelación de Sistemas Multimedia (OMMMA-L). Se muestran también el diagrama de componentes para modelar la estructura del software incluyendo los archivos XMLs en forma de paquetes y el Modelo de despliegue, el cual describe la distribución física del sistema, para en este caso uno que debe ser la PC del usuario.

Capítulo 5 Estudio de la factibilidad

5.1. Introducción.

En este capítulo se realizará una estimación de los costos y esfuerzos que conlleva el desarrollo del producto multimedia, así como el tiempo total que se tardará para entregar un software con la calidad requerida por el usuario. Esto brindará la posibilidad de comprobar la fiabilidad económica del producto, basado en la obtención de datos tan importantes como la cantidad de personas que se necesitan en el equipo de desarrollo para entregarlo en tiempo, con un aprovechamiento óptimo de los recursos, evitando así los gastos innecesarios. De ahí la importancia que representa un correcto análisis de costos y esfuerzos para lograr un producto de calidad con los recursos necesarios y suficientes.

5.2. Planificación.

Existen varios métodos para la estimación del costo de un proyecto de software en desarrollo. Uno de los más utilizados en los grandes proyectos de software es el COCOMO II (Constructive Cost Model), el cual es el más recomendado en la actualidad para la estimación del esfuerzo cuando no se tiene información histórica a la cual recurrir. COCOMO II, no es factible utilizarlo para proyectos pequeños, con menos de 50 Casos de Usos y 2000 líneas de código, por lo cual se piensa que la utilización este método no es idóneo en el caso de la multimedia Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal.

Por su facilidad y que el estudio de la factibilidad no incluye las líneas de código sino que se basa en el análisis de los Casos de Uso, es que se escoge el método Análisis de Puntos de Casos de Uso, si bien los Casos de Uso permiten especificar la funcionalidad de un sistema bajo análisis, no permiten por sí mismos efectuar una estimación del tamaño que tendrá el sistema o del esfuerzo que tomaría implementarlo.

5.3. Cálculo de Puntos de Casos de uso sin ajustar.

El primer paso consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

UUCP = UAW + UUCW donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

5.3.1. Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).

Para calcular el UAW se hace un análisis de la cantidad de actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos.

Teniendo en cuenta que solo un actor interactuará con el producto, usuario (persona), y que el Usuario constituye un actor de tipo complejo, ya que se trata de una persona utilizando el sistema mediante una interfaz gráfica, al cual se le asigna un peso 3, el factor de peso de los actores sin ajustar resulta:

$$\text{UAW} = 3 \times 1$$

$$\text{UAW} = 3$$

5.3.2. Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW).

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica.

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Factor de Peso	Cantidad de Casos de Uso
Simple	Contiene de 1 a 3 transacciones.	5	10
Medio	Contiene de 4 a 7 transacciones.	10	0
Complejo	Contiene más de 8 transacciones.	15	0

Tabla 5.2. Clasificación de la complejidad de los Casos de Uso de acuerdo al número de transacciones.

Caso de Uso	Transacciones	Factor de peso
Mostrar presentación	1	5
Navegar por contenido	1	5
Visualizar imágenes	3	5

Visualizar video	3	5
Acceder a contenido externo	2	5
Mostrar glosario de términos	3	5
Controlar sonido	2	5
Permitir salir	1	5
Imprimir información	1	5
Mostrar Ejercicios	3	5

Las tablas anteriores muestran que se tienen 10 Casos de Uso de complejidad simple y 1 Caso de Uso de complejidad medio, con un de factor de peso 5 y 10 respectivamente. Entonces:

$$\mathbf{UUCW = \Sigma(\text{cant. CU (peso)} \times \text{peso})}$$

$$\mathbf{UUCW = 10 \times 5 + 0 \times 10 + 0 \times 15}$$

$$\mathbf{UUCW = 50}$$

Una vez conocidos los valores de los factores de peso de los actores y de los casos de uso sin ajustar (**UAW y UUCW**) se puede calcular los Puntos de Casos de Uso sin ajustar (**UUCP**). Entonces finalmente tendríamos que:

$$\mathbf{UUCP = UAW + UUCW}$$

$$\mathbf{UUCP = 3 + 50}$$

$$\mathbf{UUCP = 53}$$

5.4. Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.

Una vez que se tienen los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar éste valor mediante la siguiente ecuación:

$$\mathbf{UCP = UUCP \times TCF \times EF}$$
 donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

5.4.1. Factor de complejidad técnica (TCF).

El factor de complejidad técnica se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy

importante. El significado y el peso de cada uno de estos factores se muestran en la siguiente tabla:

Factor	Descripción	Peso	Valor	(Peso x Valor)
T1	Sistema distribuido.	2	0	0
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	1	4	4
T3	Eficiencia del usuario final.	1	4	4
T4	Procesamiento interno complejo.	1	0	0
T5	El código debe ser reutilizable.	1	0	0
T6	Facilidad de instalación.	0.5	5	2.5
T7	Facilidad de uso.	0.5	4	2.0
T8	Portabilidad.	2	4	8
T9	Facilidad de cambio.	1	3	3
T10	Concurrencia.	1	0	0
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	0	0
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	0	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios.	1	1	1

Tabla 5.3. Clasificación de Complejidad Técnica del Sistema.

El factor de complejidad técnica se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$TCF = 0.6 + 0.01 \times \sum (\text{Peso}_i \times \text{Valor asignado}_i)$$

$$TFC = 0.6 + 0.01 \times (0 + 4 + 4 + 0 + 0 + 2.5 + 2.0 + 8 + 3 + 0 + 0 + 0 + 1)$$

$$TFC = 0.6 + 0.01 \times 24.5$$

$$TFC = 0.85$$

5.4.2. Cálculo del Factor de ambiente (EF).

Para el cálculo del factor de ambiente se tienen en cuenta las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado, los cuales son de gran impacto en las estimaciones de tiempo. Los factores se cuantifican con valores de 0 a 5, similar al cálculo del factor de complejidad técnica. En la siguiente tabla se muestra el significado y el peso de cada uno de éstos factores:

Factor	Descripción	Peso	Valor	(Peso x Valor)
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	2	3
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	4	2
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	2	2
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	2	1
E5	Motivación.	1	5	5
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	2	10
E7	Personal a tiempo compartido.	-1	1	-1
E8	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	3	-3

Tabla 5.4. Clasificación del Factor de Ambiente del Sistema.

- Para los factores E1 al E4, un valor asignado de 0 significa sin experiencia, 3 experiencia media y 5 amplia experiencia (experto).
- Para el factor E5, 0 significa sin motivación para el proyecto, 3 motivación media y 5 alta motivación.
- Para el factor E6, 0 significa requerimientos extremadamente inestables, 3 estabilidad media y 5 requerimientos estables sin posibilidad de cambios.
- Para el factor E7, 0 significa que no hay personal part-time (es decir todos son full-time), 3 significa mitad y mitad, y 5 significa que todo el personal es part-time (nadie es full-time).
- Para el factor E8, 0 significa que el lenguaje de programación es fácil de usar, 3 medio y 5 que el lenguaje es extremadamente difícil.

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$EF = 1.4 - 0.03 \times \sum (\text{Peso}_i \times \text{Valor asignado}_i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 \times (3 + 2 + 2 + 1 + 5 + 10 - 1 - 3)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 \times 19$$

$$EF = 1.4 - 0.57$$

$$EF = 0.83$$

Una vez conocidos los valores (**UUCP**, **TCF**, **EF**), para calcular los Casos de Uso Ajustados (**UCP**), pasamos a resolver la siguiente ecuación:

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

$$UCP = 53 \times 0.85 \times 0.83$$

$$UCP = 37.4$$

5.5. Cálculo de los Puntos de Casos de Uso a la estimación del esfuerzo (E).

Cuando se habla de esfuerzo en este contexto se refiere a la relación entre la cantidad de hombres y el tiempo. Para hallar este valor dependemos del valor de los Puntos de Casos de Uso Ajustados y el Factor de Conversión, como lo muestra la siguiente ecuación:

E = UCP x CF donde:

E: Esfuerzo estimado en horas-hombre.

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

CF: Factor de conversión.

5.5.1. Conversión de los Puntos de Casos de Uso Ajustados a Esfuerzo de Desarrollo.

Para la búsqueda del Factor de Conversión se siguen una serie de pasos:

Paso #1: 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.

Para el caso de estudio tenemos por debajo del valor medio (3) de los factores del E1 al E6, a 1 factor de los que afectan al **Factor de ambiente (EF)**.

Paso #2: 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.

Para el caso de estudio tenemos por encima del valor medio (3) de los factores E7 y E8, a 1 factor de los que afectan al **Factor de ambiente (EF)**.

Paso # 3: Ahora tenemos que:

- 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.

Como se tiene que el total de los pasos 1 y 2 efectuados anteriormente es 2, entonces 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.

Por tanto el factor de conversión (**CF**) para el producto es de:

CF = 20 horas/hombre

Entonces el esfuerzo estimado en horas/hombre sería:

E = UCP x CF

E = 37.4 x 20

E = 748 Horas/Hombre

El esfuerzo estimado de 748 horas/hombre calculado anteriormente, representa un porcentaje del esfuerzo total del proyecto, entonces para una estimación más completa de la duración total del proyecto, hay que agregar a la estimación del esfuerzo obtenida por los Puntos de Casos de Uso, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software. Para ello se puede tener en cuenta el siguiente criterio, que estadísticamente se considera aceptable.

El criterio plantea la distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto, según la siguiente aproximación:

Tipo de Actividad	% que representa	Horas/Hombre
Análisis	10 %	187
Diseño	20 %	374
Programación	40 %	748
Pruebas	15 %	280.5
Otras actividades	15 %	280.5
Total	100%	1870

Tabla 5.5. Cálculo de Esfuerzo.

5.6. Cálculo del Tiempo de Desarrollo (TDES).

El cálculo el tiempo de desarrollo total del proyecto se hará utilizando la siguiente ecuación:

TDES (total) = E (total) / CH (hombres) donde:

TDES: Tiempo de Desarrollo.

E: Esfuerzo.

CH: Cantidad de Hombres.

La cantidad de hombres que han participado en el desarrollo de producto es 1, entonces:

TDES (total) = 1870 /1

Por lo que:

El Tiempo de Desarrollo (**TDES**) del producto sería de **1870 horas**.

Si se trabaja 12 horas al día, y 26 días al mes, entonces se puede decir que el tiempo de desarrollo de la multimedia es de aproximadamente 5 meses con 10 días.

5.7. Cálculo del Costo Total a partir del Esfuerzo en Horas/Hombres.

Para conocer el Costo Total se multiplicará el número de personas que estuvieron involucrados en el desarrollo del producto por el tiempo de desarrollo, por el salario mínimo estimado por persona al mes.

$$C \text{ (total)} = CH \times TDES \times S$$

CH: Cantidad de Hombres.

TDES: Tiempo de Desarrollo.

S: Salario mínimo estimado por persona al mes.

Por tanto:

$$C \text{ (total)} = CH \times TDES \times S$$

$$C \text{ (total)} = 1 \times 5.10 \times 100$$

$$C \text{ (total)} \$ 510 \approx$$

A este resultado se le suma el gasto ocasionado por el uso del recurso electricidad. Se estima que en cada mes de desarrollo, este gasto fue de \$ 50 promedio. Para los 5 meses y 10 días de desarrollo, el uso del recurso electricidad tiene un costo total de \$ 255.

Entonces al Costo total (**\$ 510**) se le suma **\$ 255**, siendo el resultado final **\$ 765**.

Calculo de	Valor
Esfuerzo total	1870 hora/hombre
Tiempo de desarrollo	1870 horas (5 meses y 10 días)
Cantidad de personas	1
Costo total	765

Tabla 5.6. Resultados generales obtenidos del estudio de la factibilidad.

5.8. Beneficios tangibles e intangibles.

5.8.1. Beneficios tangibles.

La utilización de la multimedia interactiva Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal, es puramente con fines educativos, por lo que no reportará ningún tipo de beneficio económico. Esta multimedia surge por la necesidad de lograr una mayor calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, y es aquí donde se ven representados los beneficios para los

alumnos y demás personas que la utilicen como medio de instrucción, por ello es que se mencionan los beneficios intangibles.

5.8.2. Beneficios intangibles.

Los beneficios intangibles asociados a la utilización del producto multimedia están dados por:

- Aumento de los materiales de enseñanza acerca de la asignatura PHCCU.
- Brindarles a los estudiantes interesados en profundizar los conocimientos sobre esta temática, un material interactivo que se corresponde con los objetivos básicos del curso, y que facilitaría el aprendizaje así como la preparación de los estudiantes para los seminarios y tareas extra clases.
- Mayor y mejor aprovechamiento de las tecnologías de la información (TICs).

5.9. Conclusiones.

En este capítulo se realizó un análisis acerca de la factibilidad de la construcción del producto multimedia Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal. Para ello se hace un estudio del costo, tiempo de desarrollo, etc., los cuales ayudan a decidir si el desarrollo de este es factible o no. Los resultados obtenidos fueron: 5 meses con 10 días, tiempo total de desarrollo del producto, por una sola persona, y el costo aproximado fue de 765 pesos, resultados que indican que si es factible la construcción de este producto.

Conclusiones Generales

A partir de la investigación realizada para la elaboración de esta aplicación, se arriba a las siguientes conclusiones:

- Se detectaron los aspectos negativos que incidían en el mal aprovechamiento del estudio de la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal, a la vez que se realizó un estudio de los contenidos que se presentan en el producto.
- Se logró profundizar en una serie de conceptos relacionados con el mundo del software educativo y las aplicaciones con tecnología multimedia, destacando las tendencias y tecnologías más usadas en el mundo con el fin de escoger la más factible para la elaboración del producto.
- La solución más eficaz para resolver el presente problema era mediante el desarrollo de un software educativo con tecnología multimedia el cual sirva de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal en nuestra universidad a través del uso de las nuevas tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC), para lo que se realizo el análisis, diseño e implementación de la aplicación.

Con el desarrollo del software educativo con tecnología multimedia se expresó claramente la ventaja que implica la implementación de esta aplicación, ya que la misma permite ahorrar recursos humanos y tiempo de desarrollo. Además se logra el objetivo fundamental de esta investigación, creando así una herramienta educativa muy útil para el aprendizaje de la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal en nuestra universidad.

Recomendaciones

Se recomienda continuar el estudio de las herramientas de desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia con el fin de encontrar nuevas funcionalidades para mejorar e implementar el producto de una forma más completa, además utilizar esta investigación como plantilla para la elaboración de productos similares para otras asignaturas que se imparten en nuestra universidad y que sean del mismo perfil. Es importante destacar la necesidad de profundizar en el uso de las alternativas de carga dinámica dado que elevan la eficiencia y rapidez de ejecución de los productos multimedia. Finalmente se recomienda que este trabajo de diploma sea divulgado por las instancias encargadas de la actividad científica-tecnológica para apoyo a otras investigaciones relacionadas con esta materia.

Referencias Bibliográficas

1. ADOBE. *Adobe. Macromedia Director MX 2004*, 2004; [citado el 30/01/2009].
Disponible en:
<http://www.adobe.com/products/director>
2. ADOBE. *Adobe. Macromedia Flash 8*, 2006; [citado el 30/01/2009]. Disponible en:
<http://www.adobe.com/es/products/flash>
3. Adobe Photoshop. 2007; [citado el 02/02/2009]. Disponible en:
<http://www.todo-photoshop.com/utilidades/faq/faq-de-photoshop.html>
4. ALEGSA. *Definición de Herramienta de modelado*. 2009; [citado el 01/02/2009].
Disponible en: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/herramienta%20de%20modelado.php>
5. Álvarez D, *Software educativo. Su influencia en la escuela cubana*. 2008; [citado el 30/01/2009]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos31/software-educativo-cuba/software-educativo-cuba.shtml>
6. Ávila, S.J.V. *Introducción a Microsoft Solutions Framework*. 2005; [citado el 30/01/2009]. Disponible en:
http://www.mentores.net/articulos/intro_microsoft_sol_frame.htm.
7. CIBERAULA. *Lo nuevo en Flash 8*, 2006; [citado el 30/01/2009]. Disponible en:
http://flash.ciberaula.com/articulo/flash_8
8. CORPORATIO, C. *CorelDRAW Graphics Suite*; [citado el 02/02/2009]. Disponible en:
<http://www.corel.com/servlet/Satellite/es/es/Content/1152796558091>
9. Engels, Gregor. UML-based Behavior. Specification of Interactive Multimedia Applications. [citado el 03/02/2009]. Disponible en:
<http://wwwcs.upb.de/cs/ag-engels/Papers/2001/SauerHCC01.pdf>
10. Español, E.L.U.e. *Multimedia*. 2009; [citado el 29/01/2009]. Disponible en:
<http://enciclopedia.us.es/index.php/Multimedia>.
11. Español, E.L.U.e. *Hipertexto*. 2007; [citado el 29/01/2009]. Disponible en:
<http://enciclopedia.us.es/index.php/Hipertexto>.
12. *Hipermedia*. [citado el 29/01/2009]. Disponible en:
<http://www.gaiasur.com.ar/gaiasur/conceptos/hipermedia.html>.
13. Hernando, R. *Metodologías de desarrollo de software*. 2009; [citado el 30/01/2009].
Disponible en: http://www.rhernando.net/modules/tutorials/doc/ing/met_soft.html

14. JACOBSON, I.; G. BOOCH, et al. *El Lenguaje Unificado de Modelado*. (Edición en español por la Pearson Education S.A. traducido de The Unified Modeling Language. Referente Manual, 1999). Madrid, 2000a. p. [citado el 03/02/2009].
15. JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James. *El proceso unificado de desarrollo de software (RUP)*, Pearson Educación S.A., 2000. [citado el 03/02/2009].
16. Macromedia Fireworks. *Una de las aplicaciones más completas para crear páginas Web*. 2007. [citado el 30/01/2009]. Disponible en:
<http://gratis.portalprogramas.com/Macromedia-Fireworks.html>
17. Marqués, P. *Multimedia Educativa: Clasificación, Funciones, Ventajas e Inconvenientes*. 2009; [citado el 29/01/2009]. Disponible en:
<http://www.pangea.org/peremarques/funcion.htm>
18. *Mediator 8.0 Pro*. 2009; [citado el 30/01/2009]. Disponible en:
<http://mediator.uptodown.com/>.
19. MENDOZA, F. *Introducción a XML (Extensible Markup Language)*. [citado el 30/01/2009]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos6/ixml/ixml.shtml>
20. Rodríguez, D.F.Z. *MULTIMEDIA*. 2007; [citado el 29/01/2009]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos10/mmedia/mmedia.shtml#toolbook>.

Bibliografía

- ADOBE. *Adobe. Macromedia Director MX 2004*, 2004; [citado el 30/01/2009]. Disponible en: <http://www.adobe.com/products/director>
- ADOBE. *Adobe. Macromedia Flash 8*, 2006; [citado el 30/01/2009]. Disponible en: <http://www.adobe.com/es/products/flash>
- Adobe Photoshop. 2007; [citado el 02/02/2009]. Disponible en: <http://www.todo-photoshop.com/utilidades/faq/faq-de-photoshop.html>
- ALEGSA. *Definición de Herramienta de modelado*. 2009; [citado el 01/02/2009]. Disponible en: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/herramienta%20de%20modelado.php>
- Álvarez D, *Software educativo. Su influencia en la escuela cubana*. 2008; [citado el 30/01/2009]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos31/software-educativo-cuba/software-educativo-cuba.shtml>
- Ávila, S.J.V. *Introducción a Microsoft Solutions Framework*. 2005; [citado el 30/01/2009]. Disponible en: http://www.mentores.net/articulos/intro_microsoft_sol_frame.htm.
- CIBERAULA. *Lo nuevo en Flash 8*, 2006; [citado el 30/01/2009]. Disponible en: http://flash.ciberaula.com/articulo/flash_8
- CORPORATIO, C. *CorelDRAW Graphics Suite*; [citado el 02/02/2009]. Disponible en: <http://www.corel.com/servlet/Satellite/es/es/Content/1152796558091>
- Engels, Gregor. *UML-based Behavior. Specification of Interactive Multimedia Applications*. [citado el 03/02/2009]. Disponible en: <http://wwwcs.upb.de/cs/ag-engels/Papers/2001/SauerHCC01.pdf>
- Español, E.L.U.e. *Multimedia*. 2009; [citado el 29/01/2009]. Disponible en: <http://enciclopedia.us.es/index.php/Multimedia>.
- Español, E.L.U.e. *Hipertexto*. 2007; [citado el 29/01/2009]. Disponible en: <http://enciclopedia.us.es/index.php/Hipertexto>.
- *Hipermedia*. [citado el 29/01/2009]. Disponible en: <http://www.gaiasur.com.ar/gaiasur/conceptos/hipermedia.html>.
- Hernando, R. *Metodologías de desarrollo de software*. 2009; [citado el 30/01/2009]. Disponible en: http://www.rhernando.net/modules/tutorials/doc/ing/met_soft.html

- JACOBSON, I.; G. BOOCH, et al. *El Lenguaje Unificado de Modelado*. (Edición en español por la Pearson Education S.A. traducido de The Unified Modeling Language. Referente Manual, 1999). Madrid, 2000a. p. [citado el 03/02/2009].
- JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James. *El proceso unificado de desarrollo de software* (RUP), Pearson Educación S.A., 2000. [citado el 03/02/2009].
- Macromedia Fireworks. *Una de las aplicaciones más completas para crear paginas Web*. 2007. [citado el 30/01/2009]. Disponible en:
<http://gratis.portalprogramas.com/Macromedia-Fireworks.html>
- Marqués, P. *Multimedia Educativa: Clasificación, Funciones, Ventajas e Inconvenientes*. 2009; [citado el 29/01/2009]. Disponible en:
<http://www.pangea.org/peremarques/funcion.htm>
- MARTÍNEZ, G. *Ingeniería de SoftwareUML*. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos5/insof/insof.shtml>
- *Mediator 8.0 Pro*. 2009; [citado el 30/01/2009]. Disponible en:
<http://mediator.uptodown.com/>.
- MENDOZA, F. *Introducción a XML (Extensible Markup Language)*. [citado el 30/01/2009]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos6/ixml/ixml.shtml>
- Miranda, M.G. *Multimedia e Hipermedia. Conceptos Básicos*. 2006, [citado el 30/01/2009]. Disponible en:
<http://www.azc.uam.mx/cyad/procesos/clasesmartha/apuntes/especialidad/multimedia1.ppt#256,1,Multimedia>
- Modelo Vista Controlador. [citado el 03/02/2009]. Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador
- Pina, A.R.B. *MULTIMEDIA EN LA ENSEÑANZA*. 2005, [citado el 29/01/2009]. Disponible en:
<http://www.dionisiodiaz.com/multimensenanza/multimediaensenanza.html#01>.
- Rodríguez, D.F.Z. *MULTIMEDIA*. 2007; [citado el 29/01/2009]. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos10/mmedia/mmedia.shtml#toolbook>.

Glosario de Términos

UCI: Universidad de las Ciencias Informáticas.

PHCCU: Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal. Asignatura impartida a los estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI.

Multimedia: es un sistema que utiliza más de un medio de comunicación al mismo tiempo en la presentación de la información, como texto, imagen, animación, vídeo y sonido.

Pantalla: es la agrupación visual de elementos de medias contenidas en una vista determinada.

RUP: el Proceso Unificado Racional o RUP (Rational Unified Process), es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).

UML: es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. El UML ofrece un estándar para escribir un "plano" del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables, es un "lenguaje" para especificar y no un método o un proceso. El UML se usa para definir un sistema de software; para detallar los artefactos en el sistema, para documentar y construir. El UML se puede usar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado de Rational) -pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

OMMMA-L: el Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia es una extensión de UML especializado en aplicaciones multimedia.

MVC: es un patrón de diseño de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de la vista pueden ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos.

Herramientas o software de autor: también llamadas “lenguajes de autor” permiten a los profesores construir programas del tipo tutoriales, especialmente a profesores que no disponen de grandes conocimientos de programación e informática, ya que usando muy pocas instrucciones, se pueden crear muy buenas aplicaciones hipermediales.

Navegación: movimiento del usuario entre los objetos o segmentos de presentación de los medios, así como por su interior, para encontrar un objeto, un asunto determinado o un elemento de información específico.

XML: es un Lenguaje de Etiquetado Extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Es un lenguaje muy similar a HTML pero su función principal es describir datos y no mostrarlos como es el caso de HTML. XML es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones.