



**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 8**

**Título: Multimedia Historia del Arte aplicada a la  
asignatura PHCCU en la Universidad de las Ciencias  
Informáticas**

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

**Autor:** Walter Almaguer González

**Tutor(es):** Msc. Oneida Georgina Benítez Menéndez.

Ing. Henry Ernesto Bermúdez Pérez.

**Ciudad de la Habana, Cuba**

**Junio 2009**

**“Año del 50 aniversario del triunfo de la Revolución”**

**DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Declaro que soy el único autor de este trabajo cuyo título es “Multimedia Historia del Arte aplicada a la asignatura Panorama Histórico Cultural Universal y de Cuba (PHCCU)” y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para que haga el uso que estime pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

**Walter Almaguer González**

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del autor

**Msc. Oneida Georgina Benítez Menéndez**

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del 1er Tutor

**Ing. Henry Ernesto Bermúdez Pérez**

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del 2do Tutor



*"El futuro está en las grandes innovaciones técnicas, que constantemente van cambiando el aspecto del mundo."*

*le*

## AGRADECIMIENTOS

*A mis padres, por ser especiales y darme apoyo, sin ustedes toda obra sería en vano, ustedes son la fuente que me inspira a seguir adelante.*

*A mi familia que estuvo, está y estará siempre.*

*A mi novia Darys, que siempre ha sabido guiarme y darme ese apoyo que tanto he necesitado para hacer realidad este sueño.*

*A mis amigos que fueron mi segunda familia al estar lejos de mis seres queridos.*

*A mis profesores, que han sabido inculcarme los más grandes valores que puede tener un hombre.*

*A Eduardo y Noslen, gracias por su ayuda, sin ustedes no sería posible realizar este trabajo.*

*A todas las personas que de alguna manera han sido parte de los éxitos alcanzados hasta el momento.*

*Al Comandante en Jefe por haber creado esta universidad de excelencia en la cual he tenido el placer de cursar estudios y graduarme como profesional.*

**DEDICATORIA:**

*A mis padres, quienes siempre me han brindado su amor incondicional y me han impulsado a superarme profesionalmente y hacerme lo que soy actualmente, a mi hermano querido, a Darys mi novia por ser novia, amiga y guiarme siempre. A mi familia, a mi abuelo Israel que no pudo verme alcanzar la cima como siempre quiso. A todos mis amigos que siempre han estado presentes.*

## **RESUMEN**

La aparición de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC) ha marcado un cambio significativo en la sociedad en el ámbito de la información. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), desde sus inicios, ha estado a la vanguardia en la creación de productos con tecnología multimedia destinados al apoyo del proceso de enseñanza. El presente trabajo de diploma tiene como principal objetivo el desarrollo del producto con tecnología multimedia basado en el contenido de los temas de Historia del Arte como complemento del programa de la asignatura Panorama Histórico Cultural Universal y de Cuba (PHCCU) en la UCI. Contiene la documentación sobre el análisis, diseño e implementación del producto multimedia “Historia del Arte” aplicado a la asignatura PHCCU, presentando también toda la información teórica necesaria para la creación de esta aplicación. Para la elaboración de la solución propuesta se utilizaron la metodología RUP y el lenguaje de modelado UML en su extensión OMMMA-L para el modelado visual. Para el desarrollo de la aplicación se recurrió a la herramienta Adobe Flash 8.0 que cuenta con el lenguaje de programación orientado a objetos ActionScript 2.0 y se utilizó además XML, que permitirá que los contenidos de la aplicación sean cargados de forma dinámica, facilitando además la actualización constante de la misma. El resultado final de este trabajo será un producto multimedia que podrá ser empleado como apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes de primer año de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>4</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA. TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS</b> .....	<b>4</b>
Introducción.....	4
1.1 Descripción del objeto de estudio.....	4
1.1.1 Descripción general .....	4
1.1.2 El Software Educativo. Definición.....	5
1.1.3 ¿Por qué desarrollar una aplicación con tecnología multimedia? .....	5
1.2 Uso de aplicaciones con tecnología multimedia .....	6
1.2.1 Ventajas pedagógicas del uso de aplicaciones multimedia en la educación.....	7
1.3 Identificación de la audiencia.....	8
1.4 Conceptos generales relacionados .....	8
1.4.1 Multimedia .....	8
1.4.2 Hipertexto.....	9
1.4.3 Hipermedia.....	10
1.5 Análisis de otras soluciones existentes.....	10
1.5.1 En el mundo.....	11
1.5.2 En Cuba .....	11
1.6 Metodologías para el desarrollo de software .....	12
1.6.1 Definición de metodología .....	12
1.6.2 Metodología RUP (Rational Unified Process).....	13
1.6.3 Metodología RMM (Relationship Management Methodology) .....	14

1.6.4	Extreme Programming (XP).....	14
1.6.5	Microsoft Solution Framework (MSF) .....	15
1.6.6	Metodología seleccionada. ....	16
1.7	Lenguajes para el modelado de sistemas y aplicaciones.....	16
1.7.1	Unified Modeling Language (UML).....	17
1.7.2	Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L).....	18
1.7.3	ApEM – L (Lenguaje para la Modelación de Aplicaciones Educativas) .....	19
1.7.4	Lenguaje seleccionado .....	20
1.8	Herramientas de autor .....	20
1.8.1	Adobe Flash .....	21
1.8.2	Adobe Director .....	22
1.8.3	Toolbook.....	22
1.8.4	Mediator .....	23
1.8.5	Adobe Dreamweaver .....	23
1.8.6	Herramientas de autor seleccionadas .....	24
1.9	Lenguajes de implementación .....	24
1.9.1	ActionScript .....	25
1.9.2	XML (Extensible Markup Language) .....	25
1.9.3	HTML (Hyper Text Markup Language).....	26
1.10	Herramientas para el modelado del software .....	27
1.10.1	Rational Rose Enterprise Edition.....	27
	Conclusiones.....	28
<b>CAPÍTULO 2</b>	.....	<b>30</b>

<b>DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>30</b>
Introducción.....	30
2.1 Especificación del contenido .....	30
2.2 Modelo conceptual.....	31
2.3 Análisis de los conceptos del dominio.....	31
2.3.1 Diagrama de clases del Modelo de Dominio.....	32
2.4 Descripción de la funcionalidad .....	33
2.4.1 Especificación de los Requerimientos Generales.....	33
2.4.2 Requerimientos funcionales .....	36
2.4.3 Requerimientos no funcionales .....	37
2.5 Diagramas de navegación.....	39
2.6 Modelo de casos de uso del sistema .....	39
2.6.1 Determinación y justificación de los actores del sistema.....	40
2.6.2 Diagrama de casos de uso del sistema .....	40
2.6.3 Descripción y expansión de los Casos de Uso del Sistema.....	41
Conclusiones.....	52
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>53</b>
<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA .....</b>	<b>53</b>
Introducción.....	53
3.1 Diagramas de presentación.....	53
3.1.1 Pantalla principal.....	54
3.1.2 Pantalla Temas .....	54
3.1.3 Pantalla Glosario.....	55

3.1.4	Pantalla Galería de Imágenes .....	56
3.1.5	Pantalla Galería de Videos .....	57
3.1.6	Pantalla Saber más.....	58
3.1.7	Pantalla Juegos.....	59
3.1.8	Pantalla Salir .....	59
3.2	Diagramas de secuencia (DS).....	59
3.3	Diagrama de Jerarquía de Clases (DJC).....	66
3.4	Modelo de diseño.....	75
3.5	Diagrama de clases.....	75
3.6	Modelo de implementación.....	79
3.6.1	Diagrama de componentes.....	80
3.7	Modelo de despliegue.....	83
3.8	Descripción del archivo XML .....	83
	Conclusiones.....	86
<b>CAPÍTULO 4.....</b>		<b>87</b>
<b>ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....</b>		<b>87</b>
	Introducción.....	87
4.1	Estimación por puntos de casos de uso.....	87
4.1.1	Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar (UUCP).....	87
4.1.2	Cálculos de puntos de casos de usos ajustados (UCP).....	89
4.2	Cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo .....	92
4.2.1	Costos .....	95
4.3	Beneficios tangibles .....	95

4.4 Beneficios intangibles .....	95
4.5 Análisis de los costos y beneficios del producto .....	96
Conclusiones.....	96
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>97</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>98</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>99</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>102</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>103</b>

## **INTRODUCCIÓN**

Es imposible negar la expansión cada vez mayor de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en las diferentes esferas de la sociedad a escala mundial. El desarrollo incontenible de la ciencia y la tecnología ha llevado a la sociedad a entrar en una nueva era en la que muchos, sin temor a equivocarse, suelen llamar “era de la información”. A estos se suman los cambios producidos en un factor estratégico como el conocimiento. Ya no se habla solamente de la “sociedad de la información”, sino también de la “sociedad del conocimiento”. Sin lugar a dudas, estamos inmersos en una revolución tecnológica de alcance inimaginable.

La educación es una de las ramas en la que esta revolución tecnológica está impactando de forma muy significativa, permitiendo alejarse de los métodos tradicionales de enseñanza y logrando así resultados satisfactorios. La inclusión de las TICs en la educación cubana se convierte en una necesidad, donde la calidad del proceso de Enseñanza-Aprendizaje (E-A) con las mismas y cómo integrarlas de manera tal que lo educativo trascienda lo tecnológico es el factor primordial en este proceso.

La incorporación de la tecnología multimedia en la educación como complemento de estas tecnologías, ha posibilitado la adquisición de una herramienta muy poderosa para elevar la eficiencia del proceso de Enseñanza - Aprendizaje y la calidad de éste en la revolución educacional que se está generando en nuestro país. El desarrollo de estos productos multimedia es un elemento muy fuerte para la enseñanza superior, basada en el descubrimiento, la interacción y la experimentación. Su principal aporte reside en su apoyo a la implementación de un método interactivo de aprendizaje, acarreado la obtención de mejores resultados académicos y un mejor dominio de las temáticas que se imparten en el proceso docente educativo cubano. Inmersos en este proceso, en la Universidad de las Ciencias Informáticas, como necesidad del colectivo de profesores de la asignatura Panorama Histórico Cultural Universal y de Cuba para impartir los temas de Historia del Arte, con la calidad requerida, ya que en estos momentos dichos temas no están bien definidos ni integrados de forma que se pueda acceder a ellos de una forma completa, se arribó a la conclusión que actualmente aplicar las TICs para desarrollar una solución informática que sea capaz de suplir la necesidad que presentan los profesores de facilitarles a los estudiantes del primer año de la UCI un recurso educativo de este tipo facilitaría en gran escala la calidad del proceso docente – educativo y supliría por completo la no existencia de una aplicación informática que contenga todo el contenido básico referente a los temas de Historia del Arte.

A raíz de la problemática existente en la UCI surge como **problema científico** la falta de un material educativo que integre la información sobre los temas de Historia del Arte dentro del programa de la asignatura PHCCU impartida a los estudiantes de primer año de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Esta investigación tiene como **objeto de estudio** el proceso de desarrollo de software educativo y se plantea como **campo de acción** el proceso de desarrollo de aplicaciones con tecnología multimedia.

Por todas las razones expuestas anteriormente el **objetivo general** de este trabajo es desarrollar una aplicación interactiva – educativa, utilizando tecnología multimedia, que sirva de apoyo para impartir los temas de Historia del Arte dentro del programa de la asignatura PHCCU, en el primer año de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas en la UCI.

Para un mejor desarrollo de la investigación se plantean una serie de **objetivos específicos** que facilitan y delimitan mejor el objetivo general de la investigación:

- Investigar sobre el estado del arte del desarrollo de software multimedia.
- Definir los contenidos de los temas de Historia del Arte de la asignatura PHCCU a utilizar en la aplicación.
- Realizar el levantamiento de las medias que serán utilizadas en el producto multimedia.
- Realizar el análisis de la aplicación.
- Realizar el diseño de la aplicación.
- Realizar la implementación de la aplicación.
- Recopilar en un documento toda la información del proceso investigativo desarrollado.

Para cumplir con estos objetivos se trazaron las siguientes tareas:

- Analizar otros sistemas semejantes existentes en Cuba y en el mundo.
- Identificar las necesidades del cliente y objeto de automatización.
- Seleccionar la información relacionada con los contenidos de la asignatura PHCCU a mostrar en la aplicación, de tal manera que se corresponda con el programa de la asignatura en la UCI.

- Describir los fundamentos teóricos y tecnológicos sobre software multimedia, para desarrollar una aplicación que corresponda con el objeto de estudio de la investigación.
- Describir las herramientas y metodologías candidatas para la elaboración de la aplicación.
- Describir la herramienta y metodología seleccionada para la elaboración de la aplicación.
- Capturar las medias necesarias para la aplicación.
- Realizar el análisis y diseño e implementación de la aplicación.
- Redactar en formato digital todo el proceso investigativo desarrollado.

### **Estructuración del contenido**

**Capítulo 1:** En este capítulo se realiza la fundamentación del tema, se mencionan y explican brevemente las tendencias y las tecnologías actuales que se tomaron en cuenta para la realización de la aplicación multimedia, además de explicar las herramientas, metodologías y lenguajes escogidos para el desarrollo de la misma.

**Capítulo 2:** En este capítulo se realiza una descripción de la solución propuesta a través del modelo de dominio, el levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales del sistema, el diagrama de navegación y el modelo de análisis con los casos de uso y sus descripciones correspondientes.

**Capítulo 3:** En este capítulo se realiza la construcción de la solución propuesta a través del modelo de diseño que incluye los diagramas de presentación, diagramas de clases y diagramas de secuencia y también mediante el modelo de implementación con el diagrama de componentes de implementación y el diagrama de despliegue.

**Capítulo 4:** Este capítulo incluye todo el estudio de la factibilidad del producto a desarrollar realizado mediante el método de estimación por puntos de casos de uso.

## **CAPÍTULO 1**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA. TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS**

#### **Introducción**

En el presente capítulo se tratarán conceptos generales relacionados con la investigación, los cuales se hacen necesarios para entender la propuesta de solución, así como una descripción general del objeto de estudio para sentar las bases teóricas de un correcto proceso de desarrollo del producto. De igual manera, se identifica la audiencia que accederá a la aplicación. Se tratarán temas de interés como las ventajas que acarrea el uso de un producto multimedia en la educación. Además se realiza un estudio de otras soluciones existentes en el ámbito internacional y nacional relacionado con el producto a desarrollar.

#### **1.1 Descripción del objeto de estudio**

##### **1.1.1 Descripción general**

Como parte de la preparación que reciben los estudiantes de la Universidad de las Ciencias Informáticas en las diferentes materias planificadas en el plan de estudio de la carrera, se le imparte en el primer año la asignatura Panorama Histórico Cultural Universal y de Cuba (PHCCU) . La adquisición de los contenidos básicos de la misma, referente a los temas de Historia del Arte, por parte de los estudiantes se ve afectada por la no existencia de un material de consulta que le facilite de forma rápida y eficiente estos contenidos. Es por ello que se ha visto la necesidad de desarrollar una solución informática con tecnología multimedia que de respuesta a lo antes planteado de forma que los estudiantes puedan acceder a esta aplicación y obtengan la información buscada de forma interactiva en cualquier momento y desde cualquier parte de la Universidad. Esto posibilitará un mejor aprovechamiento del tiempo, la consolidación, así como la auto preparación para afrontar la asignatura. Con la creación de un software con tecnología multimedia que integre los temas de Historia del Arte dentro del programa de la asignatura PHCCU, se obtendrá una fuente de consulta que junto a la combinación de texto, imágenes, animaciones y videos, posibilitará a los estudiantes una mejor comprensión de los temas tratados, así como una mejor preparación para afrontar la misma.

### **1.1.2 El Software Educativo. Definición**

Al hablar de Software Educativo se pudieran dar variadas acepciones, pero todas girarían sobre el mismo significado. Se puede plantear una de estas definiciones que aparece en el libro “Construyendo y Aprendiendo con el Computador” del autor Dr. Jaime Sánchez, este plantea que se entiende por Software Educativo como cualquier programa computacional cuyas características en cuanto a estructura y función sirvan como un material de apoyo al proceso de enseñar y aprender. También las licenciadas Dianelys Muguía Álvarez y Kethicer Castellanos Rodríguez en su trabajo “Software Educativo. Su influencia en la escuela cubana” dan su definición, donde dicen que puede decirse que Software Educativo es aquel material educativo diseñado especialmente para ser utilizado en un entorno computacional con el fin de favorecer los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Finalmente, Software Educativo es una aplicación informática, que siguiendo una buena estrategia pedagógica, apoya con una muy buena calidad el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Dentro del grupo del Software Educativo están los multimedia, una variante con mucho éxito en el ámbito educacional, materiales con un alto contenido de integración de medios que aumenta la calidad del proceso docente – educativo.

Sin embargo, es importante analizar por qué para dar solución a la problemática existente en la UCI se considera con tanta fuerza el desarrollo de una aplicación con tecnología multimedia.

### **1.1.3 ¿Por qué desarrollar una aplicación con tecnología multimedia?**

Actualmente en la Universidad de las Ciencias Informáticas el contenido de los temas de Historia del Arte dentro del programa de la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal (PHCCU), se encuentra disperso, no estando concentrado en una misma guía profesoral, y sobre todo, no con la calidad requerida para un buen proceso docente – educativo. Por poner un ejemplo, esto se entiende que los profesores, para impartir estos contenidos, buscaban información referente en Internet, no siendo la misma en todos los casos. Por lo tanto, se da la necesidad de desarrollar un material educativo que integre todos los contenidos referentes a los temas de Historia del Arte, que logre la motivación de los estudiantes por aprender y provea a los mismos de un recurso que haga mas ameno, intuitivo e interactivo el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura PHCCU.

Tener representadas en una misma aplicación todas las medias (sonido, video, imagen, texto), es un recurso de gran utilidad y representa una ventaja que no debe ser desestimada. La precisa integración de estos medios se logra con la tecnología multimedia, la cual es una arista dentro de las diferentes tecnologías para desarrollar software educativo, a la que se le suma, además, la gran potencia de animaciones que se pueden incluir en una aplicación de este tipo. Esta tecnología logra un fuerte impacto en los usuarios finales (en este caso los estudiantes), pues permite que se logre una buena motivación y se mantenga latente el deseo por aprender de una forma más intuitiva. El acceso a la información llega a ser proporcionado a través de una vía no secuencial. De esta manera, el estudiante puede navegar a su forma y comodidad, aprendiendo a su propio ritmo.

Atendiendo y analizando todo lo antes expuesto se decidió desarrollar una aplicación utilizando tecnología multimedia para dar solución a la problemática existente en estos momentos en la asignatura PHCCU impartida a los estudiantes de primer año en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

## **1.2 Uso de aplicaciones con tecnología multimedia**

Los materiales multimedia se han convertido en los nuevos recursos para el profesorado y el alumnado. La labor en los próximos años es elaborar contenidos multimedia adecuados a las distintas etapas educativas y contar con bancos actualizados de dichos contenidos que puedan utilizarse con garantía pedagógica dentro del aula.

En los últimos años, se está dando cada vez mayor importancia al uso de las nuevas tecnologías en la educación. El desarrollo y estandarización del uso de Internet, que no sólo es un medio utilizado en los centros de trabajo sino también en todos los ámbitos sociales de las personas, ha convertido a este medio en un recurso esencial como instrumento en el proceso formativo y educativo.

Nos encontramos en un nuevo panorama de la educación en donde las nuevas posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías (Internet, todos sus recursos, contenidos multimedia, etc.) pueden ser un elemento de ayuda para facilitar la comprensión y el aprendizaje de los contenidos a aprender en las distintas materias o áreas de conocimiento. [1]

### **1.2.1 Ventajas pedagógicas del uso de aplicaciones multimedia en la educación**

El uso de estos atractivos e interactivos productos multimedia es, sin duda, un arma muy poderosa con la cual puede contar el profesor para facilitar el aprendizaje de los estudiantes de una forma más amena e interesante. Estos productos con una buena orientación y combinados con otros recursos educativos, pueden favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje grupales e individuales. Algunos de sus principales aportes son:

- Mejora el aprendizaje ya que el alumno explora libremente, pregunta cuando lo necesita, repite temas hasta que los haya dominado. Se puede hablar de un “aprendizaje personalizado”.
- Incrementa la retención al presentar los contenidos a través de textos, imágenes, sonidos, videos, y todo ello unido a las simulaciones y a la posibilidad de interactuar.
- Aumenta la motivación y el gusto por aprender debido a la gran riqueza de animaciones y sonidos, que resultan muy atractivos para el alumnado.

#### **También presentan diversos modos de aplicarlos en la educación**

- Como apoyo al profesor.
- Para explorar información.
- Como simulaciones de fenómenos complejos.
- Para la realización de proyectos de trabajo.

Las posibilidades de los multimedia son tales que las empresas editoriales han comenzado a realizar proyectos implicando a profesionales de diversa procedencia: ilustradores, fotógrafos, diseñadores, documentalistas, guionistas, etc. Unos se encargarán de crear los contenidos, otros de la manera de presentarlos, unos terceros de realizar el trabajo informático necesario para hacerlos accesibles, etc.

Todo esto está produciendo que cada vez haya más materiales multimedia en el mercado con la etiqueta de didácticos y recomendados para la enseñanza. Esta abundancia nos da la posibilidad de elegir, de examinar, de comprobar lo que realmente puede sernos útil en nuestro contexto específico (contenidos a transmitir, nivel de nuestros alumnos, situación, etc.). Al igual que con otros recursos, como por ejemplo los libros, donde nos encontramos con libros muy buenos, pero también con malos libros, lo mismo

sucede con los multimedia.[2] Teniendo en cuenta todas estas ventajas y cómo utilizar estas aplicaciones para obtener un mayor provecho, se debe tener un buen conocimiento de a quién se dirige y qué posibilidades cognitivas posee el público a quien se dirigirá, para poder obtener el resultado esperado que es que el estudiante aprenda.

### **1.3 Identificación de la audiencia**

La aplicación con tecnología multimedia referente a los temas de Historia del Arte dentro del programa de la asignatura PHCCU recogida en la Multimedia Interactiva Historia del Arte va dirigida principalmente a los estudiantes de primer año de la Universidad de las Ciencias Informáticas, donde los mismos puedan consolidar y enriquecer sus conocimientos básicos de la asignatura y de esta manera puedan enfrentarse a la misma de forma satisfactoria; para su uso se debe contar con las habilidades y conocimientos previos acerca de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) donde se aplicará dicho software para un mejor manejo y aprovechamiento del contenido del producto multimedia. Además no es necesario tener conocimiento sobre ningún tema para poder trabajar con la misma ya que presenta una interfaz amigable y fácil de usar.

A lo largo de este trabajo se ha empleado con frecuencia el término multimedia. Sin embargo, aún no se ha conceptualizado qué es un multimedia.

### **1.4 Conceptos generales relacionados**

En este epígrafe se plantearán una serie de conceptos relacionados con el ámbito de la multimedia, que se consideran importantes para comprender concretamente el sentido de la presente investigación.

#### **1.4.1 Multimedia**

Pocas palabras han tenido sin duda tanto éxito en los últimos años como el término multimedia. No obstante, pocas palabras como esta siguen teniendo quizás un significado más confuso para quienes la emplean. [3]

Multimedia es todo aquello que utiliza conjunta y simultáneamente diversos medios de comunicación en la presentación de la información, como imágenes, animación, vídeos, sonido y texto. Básicamente,

multimedia es la cualidad de un sistema o documento que utiliza más de un medio de comunicación al mismo tiempo. [4]

En el artículo “Multimedia en la Enseñanza”, Antonio Ramón Bartolomé Pina define multimedia como: “En el campo de las Nuevas Tecnologías podemos acotar el concepto de multimedia al sistema que integra o combina diferentes medios: texto, imagen fija (dibujos, fotografías) sonidos (voz, música, efectos especiales) imagen en movimiento (animaciones, videos), a través de un único programa (software)”. [5]

La definición de multimedia es sencilla, aunque lograr un producto con calidad es una tarea compleja. No solo se trata de buscar el lugar donde poner cada medio convenientemente, sino también se necesita tener dominio de las herramientas de autor y como utilizarlas para lograr obtener un software multimedia que cumpla con las expectativas del cliente.

#### **1.4.2 Hipertexto**

Theodore Holm Nelson primero en acuñar el término hipertexto, plantearía: “Con el hipertexto me refiero a una escritura no secuencial, a un texto que bifurca, que permite que el lector elija y que se lea mejor en una pantalla interactiva. De acuerdo con la noción popular, se trata de una serie de bloques de texto conectados entre sí por nexos, que forman diferentes itinerarios para el usuario” (...) “Hipertexto es una combinación de textos en lenguaje natural y la capacidad del ordenador de exposición dinámica de un texto no lineal”. [6]

El hipertexto es una tecnología que organiza una base de información en bloques distintos de contenidos, conectados a través de una serie de enlaces cuya activación o selección provoca la recuperación de información.[7]

Documento digital que se puede leer de manera no secuencial por contener referencias a otros documentos o a partes de si mismo, acciones, etc.[8]

La primera acepción del hipertexto comprende una organización o estructura específica de un espacio informativo en la que se integran datos de cualquier índole semiótica potencialmente ligados entre sí, debido a que la base de esta vinculación está constituida tanto por la lógica como por relaciones asociativas. La particularidad del sistema hipertextual se encuentra en su aptitud prácticamente ilimitada

de incorporar diversos tipos de información y, además, de modo tal que lo verbal, lo visual y lo sonoro se conjugan sin la necesidad de sustituirse uno por lo otro, como sucede en otros tipos de estructuras. La organización hipertextual, en este sentido, se manifiesta abierta, combinatoria y transformable, no lineal, organizada caóticamente, sin centros ni periferias.[9]

### **1.4.3 Hipermedia**

La hipermedia es un nuevo y fascinante medio que utiliza y relaciona varias áreas del conocimiento humano tales como ciencias de la comunicación, ciencias cognitivas, ergonomía y factores humanos, sistemas, informática, psicología, y otros.[10]

Hipermedia es el término con que se designa al conjunto de métodos o procedimientos para escribir, diseñar, o componer contenidos que tengan texto, video, audio, mapas u otros medios, y que además tenga la posibilidad de interactuar con los usuarios.[11]

Es el resultado de la combinación del hipertexto y la multimedia. Tradicionalmente, la idea de hipertexto se ha asociado con la documentación puramente textual, o en todo caso gráfica, por lo que la inclusión de otros tipos de información (video, música, etc.) suele recogerse con el nombre de hipermedia.

La hipermedia conjuga los beneficios de ambas tecnologías. Mientras que la multimedia proporciona una gran riqueza en los tipos de datos, dotando de mayor flexibilidad a la impresión de la información, el hipertexto aporta una geometría que permite que estos datos puedan ser explorados y presentados siguiendo diferentes secuencias, de acuerdo con las necesidades del usuario.[12]

## **1.5 Análisis de otras soluciones existentes**

La existencia de aplicaciones multimedia cuyo contenido sea el mismo o muy relacionado con el que se expondrá en la aplicación es una posibilidad que hay que considerar, por lo que se hace necesario un estudio de las posibles soluciones que pueden tener las características planteadas, para eso no solo enmarcarse en Cuba, sino en todo el mundo.

### **1.5.1 En el mundo**

Con el desarrollo de las tecnologías multimedia, existen en el mundo diferentes aplicaciones de este tipo dirigidas a mostrar las diversas transformaciones de las manifestaciones del arte a través de la historia de la humanidad. En este marco se han desarrollado en el mundo aplicaciones multimedia dedicadas a presentar las diferentes manifestaciones, estilos y técnicas de algún artista. Ejemplo de esto lo constituye la Enciclopedia "Historia del Arte", dividida por cuatro tomos, donde en cada uno de ellos se especifica la descripción de cada etapa. Otro ejemplo de Multimedia que trata sobre Arte y Cultura universal lo constituye la Enciclopedia Micronet Edición, la misma se presenta como las más extensas enciclopedias multimedia realizadas hasta hoy en lengua española y se aborda al igual con más profundidad y rigor las áreas del conocimiento. Tras diez años de desarrollo, la "Enciclopedia Universal Micronet" se ha consolidado como una de las obras de consulta con mayor prestigio y presencia en España e Hispanoamérica, y ha sido galardonada con prestigiosos premios.

Estas no son consideradas soluciones óptimas para resolver la problemática existente en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Este inconveniente está dado por las razones que se exponen a continuación:

1. El contenido tratado no está acorde al programa de estudio de la asignatura PHCCU en la Universidad.
2. La información ofrecida en muchos de los casos no incluye elementos demostrativos, como imágenes, animaciones y videos, junto al contenido, de manera que la información sea más completa.
3. La consulta de las mismas por parte de los estudiantes de primer año de la Universidad de las Ciencias Informáticas se hace imposible debido a que estos no poseen acceso a Internet.
4. Algunos de estos productos multimedia, encontrados en Internet, que pudieran dar solución a la problemática existente en la Universidad de las Ciencias Informáticas, para poder descargarlas y darles uso, es necesario pagar y debido a esto no son soluciones factibles.

### **1.5.2 En Cuba**

Cuba no va a la zaga de todo el movimiento revolucionario de las tecnologías que se producen en el mundo, pero se inserta en este poniendo en práctica verdaderos valores de justicia social y auténtica

democracia; lo hace de manera que la influencia que el desarrollo tecnológico ha ejercido sobre la realización artística no se limite a la adopción de un medio de producción que ofrece más posibilidades adquisitivas y de valor netamente comercial. La importancia de todo esto radica en hacer de cada herramienta un medio de expresión que contenga un mensaje lleno de valores positivos. Nuestro país continúa creando productos dirigidos a elevar la cultura general de cada cubano y a los centros especializados en el estudio de las manifestaciones artísticas. Ejemplo de esto es la multimedia “AprendArte” creada en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2007, la cual es un compendio de información muy importante para el estudio de la Historia del Arte. Un inconveniente en este producto para resolver la problemática que se ha planteado es que desborda toda contención en cuanto a contenido, es un software excelente, pero sería muy extenso para el estudio de los temas básicos de Historia del Arte dentro del programa de la asignatura Panorama Histórico Cultural Universal y de Cuba.

## **1.6 Metodologías para el desarrollo de software**

Para lograr un desarrollo exitoso en la aplicación multimedia que se desea realizar, se hace imprescindible la utilización de alguna metodología para el desarrollo de software existente. Ahora, partiendo de las particularidades que tiene lo que se desea lograr es necesario un estudio de algunas metodologías existentes para determinar cuál es la que se ajusta a la investigación.

### **1.6.1 Definición de metodología**

Una metodología de desarrollo de software es un conjunto de pasos y procedimientos que deben seguirse para desarrollar software. Una metodología está compuesta por: [13]

- Cómo dividir un proyecto en etapas.
- Qué tareas se llevan a cabo en cada etapa.
- Qué restricciones deben aplicarse.
- Qué técnicas y herramientas se emplean.
- Cómo se controla y gestiona un proyecto.

Una metodología puede seguir uno o varios modelos de ciclo de vida, el ciclo de vida indica qué es lo que se obtiene a lo largo del desarrollo del proyecto pero no cómo hacerlo. La metodología indica cómo hay que obtener los distintos productos parciales y finales.

Se entiende además como: un proceso para la producción organizada del software, empleando una colección de técnicas predefinidas y convenciones en las notaciones. Se presenta normalmente 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.

### **1.6.2 Metodología RUP (Rational Unified Process)**

El Proceso Unificado de Rational, en español, es el resultado de la evolución e integración de diferentes metodologías de desarrollo de software. RUP permite sacar el máximo provecho de los conceptos asociados a la orientación a objetos y al modelado visual.

Esto permite a los desarrolladores producir aplicaciones informáticas más robustas y flexibles que se adaptan a las necesidades de los usuarios. La correcta aplicación de RUP permite reducir los tiempos de desarrollo, aumentar la calidad de las aplicaciones y disminuir los costes de mantenimiento. Está basado en componentes, lo cuál quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes software interconectados a través de interfaces bien definidas. Consta de 4 fases bien definidas e interrelacionadas entre sí, estas son:

**Inicio:** El objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto, los objetivos y el alcance del proyecto.

**Elaboración:** Comprende la planificación de las necesidades y el diseño de la arquitectura.

**Construcción:** En esta etapa el objetivo es llegar a obtener la capacidad operacional inicial.

**Transmisión:** El objetivo es llegar a obtener el release del proyecto.

Cada una de estas fases es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones, la cual consiste en reproducir el ciclo de vida en cascada a menor escala. Los objetivos de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes. Entre sus principales características se destacan:

- Guiado por Casos de Uso.
- Centrado en la arquitectura.
- Iterativo e incremental.

**Sus principales buenas prácticas son:**

- Desarrollo iterativo.
- Gestión de requisitos.

- Uso de arquitecturas basadas en componentes.
- Uso de técnicas de modelado visual.
- Verificación continua de la calidad.
- Gestión y control de cambios.

La visión de la estructura del ciclo de vida RUP se basa en un desarrollo iterativo, concretado por hitos para revisar el avance y planear la continuidad o los posibles cambios de rumbo.[14]

### **1.6.3 Metodología RMM (Relationship Management Methodology)**

La RMM se define como un proceso de análisis, diseño y desarrollo de aplicaciones hipermedia. Los elementos principales de este método son el modelo E-R (Entidad-Relación) y el modelo RMDM (Relationship Management Data Model). La metodología fue creada por Tomas Isakowitz, Stohr y Balasubramanian y es la primera que se hizo completa, con una definición de fases y no únicamente un modelo de datos, para el desarrollo de software con Tecnología Multimedia. Esta metodología es apropiada para dominios con estructuras regulares. Por ejemplo, catálogos o "frentes" de bases de datos tradicionales. Según sus autores, está orientada a problemas con datos dinámicos que cambian con mucha frecuencia, más que a entornos estáticos. El modelo propone un lenguaje que permite describir los objetos del dominio, sus interrelaciones y los mecanismos de navegación hipermedia de la aplicación. Los objetos del dominio se definen con la ayuda de entidades, atributos y relaciones asociativas.

La metodología RMM propone un proceso basado en 7 fases o etapas en las que el diseñador va modelando la estructura de la aplicación y las posibilidades de navegación de la misma. Además, esta metodología es de poca utilidad cuando la volatilidad de la información es baja o de características estables, que es la situación de la información involucrada en un proyecto tipo tutorial.

### **1.6.4 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, el usuario debe convertirse en un integrante más del grupo de desarrollo pues de otra forma la metodología no daría los resultados esperados en la creación del software, 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. [15]

#### **1.6.5 Microsoft Solution Framework (MSF)**

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

El Modelo de proceso MSF consta de cinco fases distintas:

- Previsión
- Planeamiento
- Desarrollo
- Estabilización
- 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.

#### **¿Como funciona el modelo del MSF?**

El modelo de proceso MSF, propone una secuencia generalizada de actividades para la construcción de soluciones empresariales. Este proceso es flexible y se puede adaptar al diseño y desarrollo de una amplia gama de proyectos de una empresa.

El modelo MSF esta basado también en fases, puntos de transición y de carga de forma iterativa que se puede aplicar en el desarrollo de aplicaciones tradicionales, soluciones empresariales para comercio electrónico así como aplicaciones Web distribuidas.[16]

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.[17]

#### **1.6.6 Metodología seleccionada.**

Luego de analizar las diferentes metodologías existentes se arriba a la conclusión que muchas son las metodologías existentes para el desarrollo de un software, sin embargo para la realización de este producto se escogió la metodología RUP (Rational Unified Process). Una de las características a tener en cuenta para su elección fue el amplio dominio de ésta en la Universidad de las Ciencias Informáticas en comparación con el resto de las metodologías. Así mismo, se analizó la necesidad de que en cada uno de los flujos de trabajo por los que se transitara existiese una correcta documentación que cumpliera con las exigencias del cliente. En RUP las entregas basadas en artefactos después de cada fase al contrario de las metodologías como XP no solo se limitan al código, sino que van acompañadas de todas las características de una versión final (manual de ayuda, instrucciones de instalación, notas de la versión, entre otros documentos). RUP define un proceso de desarrollo genérico adaptable a las más diversas características, agregando además que es una metodología que se puede adaptar a cualquier proceso de desarrollo y es iterativo e incremental. Puede decirse que sus cuatro fases de desarrollo se dividen en iteraciones, obteniendo en cada una de estas un incremento del producto que se desarrolla, añadiendo o mejorando las funcionalidades de la aplicación en desarrollo, aspecto que se explota en la realización de la solución propuesta.

#### **1.7 Lenguajes para el modelado de sistemas y aplicaciones**

Se está hablando de metodologías para el desarrollo de software, pero hay que señalar que la aplicación que se desarrollará requiere ser modelada, porque así rectificar errores sería mucho más sencillo que si

se programara desde un inicio sin seguir ningún modelo ingenieril en el ámbito del software. Con el desarrollo en el área del software ha venido aparejado el surgimiento de algunos lenguajes del modelado de software. Por tal razón, se hace una exposición de algunos de ellos y sus principales características, lo cual permitirá tener una idea concreta y precisa de cuál es el indicador a utilizar.

### **1.7.1 Unified Modeling Language (UML)**

UML es un conjunto de herramientas, que permite modelar (analizar y diseñar) sistemas orientados a objetos.

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)

Mediante este lenguaje de modelado es posible establecer la serie de requerimientos y estructuras necesarias para plasmar un sistema de software previo al proceso intensivo de escribir código. Éste posee más características visuales que programáticas, las que facilitan a integrantes de un equipo multidisciplinario participar e intercomunicarse fácilmente, siendo estos integrantes los analistas, diseñadores, especialistas de área y desde luego los programadores.[18]

Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y

aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado Racional o RUP), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar. [19]

### **1.7.2 Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L)**

El Lenguaje de Modelado Orientado a Objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) hace una 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. MVC es un modelo de arquitectura conocido en el desarrollo de aplicaciones orientadas a objetos que diferencia un componente modelo sosteniendo la funcionalidad del núcleo y los datos, un componente vista para mostrar la información al usuario y un componente controlador para manipular los eventos de interacción. Un mecanismo de propagación de cambios asegura la consistencia entre el modelo y la interfaz visual de usuario.

Haciendo uso de OMMMA-L podemos modelar la estructura a través de diagramas de objetos y clases, mientras que el comportamiento puede ser descrito en los diagramas de interacción, estado y actividad. La semántica asociada a dichos diagramas, conservan en muchos casos su significado, en otras se adaptan a la interpretación de los conceptos propios de multimedia. UML ofrece varios diagramas para modelar el comportamiento de una aplicación, dado el énfasis que muestran en modelar restricciones de tiempo los diagramas de secuencia se destacan en OMMMA – L para modelar el comportamiento temporal predefinido de una aplicación multimedia.

En esencia, estos diagramas modelarán una secuencia de presentación predefinida dentro de una escena, permitiendo la modelación de concurrencias de varias medias, mensajes sincronizados y asíncronos, restricciones de tiempo y duración de la ejecución de una media, mientras los diagramas de secuencia son usados para especificar el comportamiento predefinido de una aplicación multimedia, los diagramas de estado son utilizados para especificar el modelo controlador de MVCMM a través de los estados de la aplicación así como las interacciones activadas por la intervención de usuario u otros eventos del sistema (comportamiento espontáneo). Actualmente, utilizando OMMMA – L se evalúan 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. [20]

### **1.7.3 ApEM – L (Lenguaje para la Modelación de Aplicaciones Educativas)**

ApEM-L se expresa de manera tal que puede ser utilizado con cualquier proceso de desarrollo. Aunque se sugiere la utilización de procesos de desarrollo iterativos, incrementales y basados en prototipos, que permitan la modelación de sistemas orientados a objetos. Este lenguaje se ha dividido en varias vistas, modelando cada una de estas construcciones que representan un aspecto del sistema. La división ha sido sobre la base de las áreas conceptuales estas áreas conceptuales son: estructura lógica, comportamiento dinámico y gestión del modelo.

ApEM – L se presenta como una extensión de UML, tomando como bases teóricas principales OMMMA – L y OCL – 2.0.[21]

Los conceptos y modelos de ApEM – L pueden agruparse en las siguientes áreas conceptuales:

- **Estructura lógica:** está compuesta por la vista estática y la vista de arquitectura. La primera de ellas está formada por el diagrama de clases y el diagrama de casos de uso. Cualquiera de los modelos presentados por ApEM – L define los conceptos claves de la aplicación que modela, las propiedades internas de estos y sus relaciones. Estos conceptos son modelados como clases, describiendo 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. De los diagramas mencionados solo han sido modificados los siguientes: diagrama de clases y el diagrama de componentes, el resto mantuvo lo establecido por UML. También, aún manteniendo lo establecido originalmente 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:** realmente esta área no ha sido modificada a gran escala, pues solo se ha hecho una pequeña adición al diagrama de secuencia, salvo que ciertamente se ha enriquecido la semántica original de UML para estos diagramas. 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, donde solo ha sido modificado el segundo de los listados anteriormente; adicionando una variable de tiempo donde quiera que sea necesario su especificación para un mejor entendimiento.
- **Gestión del modelo:** esta área es la que ha sufrido grandes cambios tanto en su carácter semántico como sintáctico, 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.

#### **1.7.4 Lenguaje seleccionado**

El lenguaje de modelado seleccionado para el modelado del sistema fue escogido OMMMA-L, como una extensión de UML dedicada específicamente al desarrollo de software con tecnología multimedia. Además permite modelar la estructura a través de diagramas de clases y objetos, describir el comportamiento por medio de los diagramas de interacción, realizar la distribución espacial de medias contemplada en el modelo vista a través de la descripción de los diagramas de presentación (Artefacto nuevo propuesto por OMMMA – L. La semántica de estos diagramas, conservan en muchos casos su significado, en otros se adapta a la interpretación de los conceptos propios de multimedia)

#### **1.8 Herramientas de autor**

Hoy en día, el producto multimedia ofrece la posibilidad de brindar una información de cualquier índole, convirtiéndose en un instrumento eficaz de comunicación y acceso a la misma.

Actualmente estos programas están destinados a la creación de nuevos materiales, ejercicios y tareas en formato multimedia. Las herramientas de autor son software que manejan elementos de media asociados a la programación para lograr la funcionalidad interactiva de un producto multimedia. Permiten la generación de un programa que funciona independientemente del software que lo generó.

Los sistemas autorales, como también se les conoce, son verdaderos editores de obras multimedia que poseen un arsenal 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 software combinan las ventajas de la edición visual de la obra y la libertad y poder de la programación. Ejemplos de su utilización en Cuba son el Toolbook, el Director y el Flash. El primero, basado en la metáfora del libro tiene muchas ventajas para obras que se basen en una gran cantidad de textos y enlaces hipertextuales, el segundo refleja la metáfora del cine y es superior al primero en cuanto a sus posibilidades de animación y el manejo del sonido y el video y el tercero se basa en gran medida igual que el segundo pero con la posibilidad de exportar la película para ser vista en diferentes sistemas operativos.[22]

### **1.8.1 Adobe Flash**

Flash es una tecnología para crear animaciones gráficas vectoriales independientes del navegador y que necesitan poco ancho de banda para mostrarse en los sitios web. La animación en Flash se ve exactamente igual en todos los navegadores, y por su parte este sólo necesita un plug-in para mostrar animaciones. Con Flash se puede dibujar animaciones o importar otras imágenes vectoriales. Flash era conocido como FutureSplash hasta 1997, cuando Macromedia Inc. compró la compañía que lo desarrolló.

Flash mezcla gráficos vectoriales, bitmaps, sonidos, animaciones y una interactividad avanzada para crear multimedia que atraigan y entretengan a los clientes. Permite a los diseñadores y desarrolladores integrar video, texto, audio y gráficos en experiencias dinámicas que le permiten al cliente adentrarse en su vivencia y que producen resultados superiores para marketing y presentaciones interactivas, aprendizaje electrónico e interfaces de usuario de aplicaciones. En la actualidad, Macromedia Flash va más allá de las animaciones simples, convirtiéndose en una herramienta de desarrollo completa, para crear principalmente elementos multimedia e interactivos para Internet. [23]

Adobe Flash es una herramienta muy compatible cuyas aplicaciones abarcan cada vez un espectro más amplio.

A continuación se presentan algunas características de Adobe Flash 8 que demuestran su gran potencia.

- **Diseños más atractivos:** permite el uso de efectos visuales que nos facilitarán la creación de animaciones, presentaciones y formularios más atractivos y profesionales, así mismo, pone a nuestra disposición mecanismos para hacer este trabajo más cómodo y rápido, tales como la existencia de filtros y modos de mezcla añadidos en esta versión.

- **Optimización de fuentes:** Incorpora opciones de legibilidad para fuentes pequeñas, haciendo la lectura de nuestros textos más agradables y de alta legibilidad.
- **Mayor potencia de animación:** permite un mayor control de las interpolaciones habilitando un modo de edición desde el que se podrá modificar independientemente la velocidad en la que se apliquen los diferentes cambios de rotación, forma, color, movimiento, etc., de nuestras interpolaciones.
- **Mayor potencia gráfica:** Evita la repetición innecesaria de la representación de objetos vectoriales simplemente señalando un objeto como mapa de bits. Aunque el objeto se convierta al formato de mapa de bits, los datos vectoriales se mantienen tal cual, con el fin de que, en todo momento, el objeto pueda convertirse de nuevo al formato vectorial.
- **Mejoras en la importación de vídeo:** Para facilitar el resultado con formatos de vídeo, Flash 8 incluye un códec independiente de calidad superior capaz de competir con los mejores códecs de vídeo actuales con un tamaño de archivo mucho más pequeño. Además de una gran posibilidad de revestimientos para los controles de éste en nuestra película.

### **1.8.2 Adobe Director**

Adobe Director es un programa de autor que sirve para la creación de aplicaciones multimedia. Director crea sus "proyectores", lo que permite ver el trabajo que se realiza en cualquier computadora, sin necesidad que ésta tenga instalado Director. Director es un gran "integrador" de recursos. Su versatilidad le permite incluir múltiples formatos de imagen, video y audio, así como también "movies" de Flash, permitiendo esto que sus herramientas no le permitan una gran ductilidad a la hora de crear sus propias interfaces gráficas. La versatilidad de Director no se logra tanto por sus herramientas, sino por Lingo, el lenguaje que permite sacarle el máximo de posibilidades. En cuanto a su interfaz se puede decir que no es difícil, pero sí compleja. Director tiene múltiples opciones referidas a infinidad de elementos. [24]

### **1.8.3 Toolbook**

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. Se ejecuta los guiones a nivel de lector. A nivel autor se utiliza órdenes para crear nuevos libros, crear y modificar objetivo en las páginas y escribir guiones. 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.[25]

#### **1.8.4 Mediator**

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.[26]

#### **1.8.5 Adobe Dreamweaver**

Dreamweaver es la herramienta de diseño de páginas web más avanzada. Cumple perfectamente el objetivo de diseñar páginas con aspecto profesional, y soporta gran cantidad de tecnologías, además muy fáciles de usar:

- Hojas de estilo y capas.
- Javascript para crear efectos e interactividades.
- Inserción de archivos multimedia.

Es un programa que se puede actualizar con componentes, que fabrica tanto Adobe como otras compañías, para realizar otras acciones más avanzadas, incluye soporte para la creación de páginas

dinámicas de servidor en ASP, con acceso a bases de datos y una mayor integración con otras herramientas de Macromedia como Fireworks.

Además brinda la posibilidad de trabajar en archivos Lenguaje de Marcas Extensibles (XML), permitiendo completamiento de códigos, señala las etiquetas del XML, incluso es capaz de detectar errores estructurales del código XML. Posibilita la creación y edición de Hojas de Estilo en Cascada (CSS). [27]

### **1.8.6 Herramientas de autor seleccionadas**

Después de realizar un estudio exhaustivo de cada una de las tecnologías y tendencias actuales para el desarrollo de la multimedia se decidió utilizar como herramienta de desarrollo Adobe Flash en su versión 8.0, puesto que es en el entorno de autoría una muy buena herramienta para la creación de aplicaciones con tecnología multimedia interactivas, las aplicaciones se pueden ejecutar en la Web, en Windows, Macintosh, Unix y Linux. Es una herramienta orientada a crear aplicaciones y contenidos dinámicos, brindando utilidades interactivas y obteniendo como resultado un software con una amplia posibilidad de animación. Una de las ventajas de diseño que posee son los filtros de iluminación y sombreado, entre otros; también permite a los que lo utilizan, diseñar y crear contenido interactivo dinámico con vídeo, gráficos y animación obteniendo sitios Web, presentaciones o contenidos para dispositivos móviles verdaderamente únicos e impactantes. Las películas Flash presentan una gran calidad visual y la amplia distribución de su reproductor Flash Player asegura el extraordinario resultado de estas películas.

La utilización, también, del Dreamweaver se hace necesaria ya que brinda la posibilidad de trabajar con archivos Lenguaje de Marcas Extensibles (XML), permitiendo el completamiento de códigos, señala las etiquetas del XML, incluso es capaz de detectar errores estructurales del código XML. Posibilita la creación y edición de Hojas de Estilo en Cascada (CSS).

### **1.9 Lenguajes de implementación**

En la actualidad y aparejado con el gran desarrollo que están teniendo las TICs, los lenguajes de programación, de implementación, como se les desee nombrar, están en continuo desarrollo y perfeccionamiento logrando con esto que los desarrolladores de aplicaciones, las personas que se dedican a crear software, saquen el mayor provecho de estas herramientas. ¿Qué se entiende por “lenguaje de programación”? Son herramientas que nos permiten crear programas y software. Entre ellos tenemos Delphi, Visual Basic, Pascal, Java, etc. Estos facilitan la tarea de programación, ya que disponen

de formas adecuadas que permiten ser leídas y escritas por las personas. También se puede decir 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.

### **1.9.1 ActionScript**

ActionScript es un lenguaje de programación orientado a objetos (OOP), utilizado especialmente en aplicaciones Web animadas realizadas en el entorno Adobe Flash. Fue lanzado con la versión 4 de Flash, y desde entonces hasta ahora, ha ido ampliándose poco a poco, hasta llegar a niveles de dinamismo y versatilidad muy altos. ActionScript es un lenguaje de script, es decir, no requiere la creación de un programa completo para que la aplicación alcance los objetivos. El lenguaje está basado en especificaciones de estándar de industria ECMA-262, un estándar para JavaScript, de ahí que ActionScript se parezca tanto a JavaScript. [28]

Luego de analizar las características de que presenta este lenguaje se decide que es una muy buena opción para dar solución a la problemática existente, debido a las disímiles ventajas que presenta y cumple todas las especificaciones requeridas para desarrollar esta aplicación. Además se puede mejorar la visualización de las películas al desarrollar la carga de las medias de forma dinámica, permite que se pueda programar lo referente al vínculo definido sobre las palabras de un tema, que sea posible habilitar la opción de Imprimir al usuario, dándole la posibilidad de estudiarse el contenido al abandonar el ambiente de la multimedia. ActionScript 2.0 mejora de forma radical el desarrollo orientado a objetos mediante la formalización de la sintaxis y la metodología de la Programación Orientada a Objetos.

### **1.9.2 XML (Extensible Markup Language)**

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 (HyperText Markup Language) 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.

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.

Entre las tecnologías XML disponibles se pueden destacar: XSL (Lenguaje Extensible de Hojas de Estilo), Xpath (Lenguaje de Rutas XML), Xlink (Lenguaje de Enlace XML), Xpointer (Lenguaje de Direccionamiento XML), XQL (Lenguaje de Consulta XML). [29]

Se decide utilizar el XML como lenguaje para gestionar y agrupar los datos en volúmenes compactos de información. Una de las principales razones por la que se recomienda la integración de XML con ActionScript es para evitar una recurrente edición del archivo fuente (.fla) cada vez que se necesite introducir algún cambio en el contenido. Otra razón es que con XML se logra que la devolución de las respuestas por los motores de búsqueda de forma más adecuadas y precisas, ya que la codificación del contenido Web en XML, consigue que la estructura de la información resulte más accesible.

El uso de XML, destinado exclusivamente a la gestión de archivos y contenidos formateados en este estándar, permite a una película Flash importar y exportar fácilmente información desde y hacia lenguajes de servidor o bases de datos. XML se encarga de estructurar estos datos de forma tal que puedan ser leídos e interpretados sin problemas por cada una de las partes.

### **1.9.3 HTML (Hyper Text Markup Language)**

HTML es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas Web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.[30]

El HTML, Hyper Text Markup Language (Lenguaje de Marcación de Hipertexto) es el lenguaje de marcas de texto utilizado normalmente en la WWW (World Wide Web). Fue creado en 1986 por el físico nuclear Tim Berners-Lee; el cual tomó dos herramientas preexistentes: el concepto de Hipertexto (Conocido también como link o ancla) el cual permite conectar dos elementos entre si y el SGML (Lenguaje Estándar de Marcación General) el cual sirve para colocar etiquetas o marcas en un texto que indique como debe verse. HTML no es propiamente un lenguaje de programación como C++, Visual Basic, etc., sino un sistema de etiquetas. HTML no presenta ningún compilador, por lo tanto algún error de sintaxis que se presente éste no lo detectará y se visualizara en la forma como éste lo entienda.

El entorno para trabajar HTML es simplemente un procesador de texto, como el que ofrecen los sistemas operativos Windows (Bloc de notas) o el que ofrece MS Office (Word). El conjunto de etiquetas que se creen, se deben guardar con la extensión .htm o .html.

Estos documentos pueden ser mostrados por los visores o "browsers" de paginas Web en Internet, como Netscape Navigator, Mosaic, Opera y Microsoft Internet Explorer. [31]

### **1.10 Herramientas para el modelado del software**

Las herramientas de modelado de sistemas informáticos, 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. A bajo costo porque, al fin y al cabo, es un conjunto de gráficos y textos que representan el sistema, pero no son el sistema físico real (el cual es más costoso). Además minimizan los riesgos, porque los cambios que se deban realizar (por errores o cambios en los requerimientos), se pueden realizar más fácil y rápidamente sobre el modelo que sobre el sistema ya implementado. También permiten concentrarse en ciertas características importantes del sistema, prestando menos atención a otras. 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. [32]

#### **Algunas características**

- Permiten una visión descendente del sistema.
- Permiten particionar el sistema.
- Poseen componentes gráficos con algo de apoyo textual.
- El modelo resultado debe ser transparente (fácil de comprender).
- Poseen mínima redundancia (el aumento de redundancia, disminuye la transparencia del modelo y aumenta las tareas de mantenimiento).

#### **1.10.1 Rational Rose Enterprise Edition**

Es una de las más poderosas herramientas de modelado visual para el análisis y diseño de sistemas basados en objetos. Se utiliza para modelar un sistema antes de proceder a construirlo. 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. [33]

Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelo para realizar un diseño del sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas estableciendo de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software.

Rational Rose utiliza un proceso de desarrollo iterativo controlado, donde el desarrollo se lleva a cabo en una secuencia de iteraciones. Cada iteración comienza con una primera aproximación del análisis, diseño e implementación para identificar los riesgos del diseño, los cuales se utilizan para conducir la iteración, primero se identifican los riesgos y después se prueba la aplicación para que estos se hagan mínimos.

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. [34]

Se decidió utilizar Rational Rose Enterprise Edition por ser la herramienta CASE que soporta de forma completa la especificación de 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.

## **Conclusiones**

En la actualidad con el desarrollo de las TICs y su influencia en las diferentes esferas de la sociedad, la multimedia como tecnología para llevar y transmitir información y conocimiento se está convirtiendo en una herramienta de vital importancia, con un futuro prominente en el desarrollo de esferas tan prominentes como la educación.

Al concluir este primer capítulo se han planteado los conceptos referentes de la multimedia y los términos que giran alrededor de la misma para un mejor entendimiento del tema. Como necesidad y punto importante para comprender en lo adelante el trabajo se puntualiza que aunque el producto resultante conceptualmente es y muchos pueden entender como una “hipermedia” para un mejor entendimiento se

continuará utilizando el término “multimedia” para describirlo, ya que es el más utilizado por la mayoría de las personas relacionadas con el producto.

Se logra definir los lenguajes de programación y la herramienta de autor a utilizar, se ha identificado el objeto del estudio y la problemática presente hoy en la Universidad de las Ciencias Informáticas que hizo que surgiera la necesidad de desarrollar una aplicación que la resuelva. A este capítulo se le confiere una gran importancia para poder entender el por qué del trabajo y posteriormente poder realizar un buen análisis y diseño de la aplicación.

## CAPÍTULO 2

### DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

#### Introducción

En el presente capítulo se realizará una descripción de la solución propuesta, se abordarán temas como la funcionalidad y se hará una descripción detallada de los requisitos que debe cumplir la aplicación. El Modelado del Negocio se explicará mediante un Modelo de Dominio, en el cual se conocen solamente actividades del sistema. Además para una mayor comprensión del sistema se realizará un modelo conceptual el cual incluye un diagrama de clases del modelo del dominio, análisis de los conceptos del dominio y diagrama de navegación; y así mismo se realizará un modelo de casos de uso del sistema.

#### 2.1 Especificación del contenido

Para la descripción del sistema propuesto se ha dividido el trabajo siguiendo la metodología RUP. Primero se realizará un modelo conceptual de la propuesta, el cual está compuesto por el diagrama de clases del **Modelo de Dominio**, donde se especifican las principales clases conceptuales que pueden intervenir en el sistema, estos representarán los objetos que existen, o eventos que suceden en el entorno en el que trabajará el sistema. Un análisis profundo de los conceptos del dominio permitirá una comprensión plena de lo que se está modelando, así como de los diagramas de navegación del sistema.

Se presenta, además, la descripción de funcionalidad, ya sean requerimientos funcionales como no funcionales y algunos requerimientos generales de importancia para la aplicación. Para la obtención de los mismos se realizaron entrevistas a profesores de la asignatura PHCCU para conocer las necesidades que deben ser cubiertas. Ello permitiría definir lo que el sistema debe hacer.

También en este capítulo se representa el mapa de navegación, aspecto de vital importancia para que el usuario sepa cómo navegar dentro de la aplicación y no se sienta perdido en su estudio.

Por último, se representará el **Modelo de Casos de Uso del Sistema** que de forma análoga representa a un sistema tradicional. Los casos de uso identifican procesos dentro del desarrollo del software que son generados por un actor u otros casos de uso y describen el flujo de acciones a ocurrir durante el tiempo de

vida del proceso, lo que interpretados desde la visión multimedia, es orientado a las acciones que ocurren durante la modificación del comportamiento interactivo del sistema.

## 2.2 Modelo conceptual

Debido a que los procesos de negocio no son de total visibilidad ni las fronteras están bien establecidas, y que no se logra delimitar las acciones del proceso se propone un modelo del dominio. Este permite de una manera visual mostrar al usuario los principales conceptos que se manejan en el dominio del sistema en desarrollo.

Lo anterior no puede traducirse en que no se pueda describir el negocio, porque siempre se pueden encontrar personas, eventos, transacciones. A esto se le nombra conceptos u objetos. Lo que se trata de hacer en un modelo de dominio es identificar estos conceptos, los atributos y las asociaciones que son más importantes. En fin, los conceptos del mundo real son representados a través de objetos.

La identificación de estos conceptos ayuda a los usuarios, clientes y desarrolladores, a utilizar un vocabulario común para poder entender el contexto en que se desarrolla el sistema. Lograr una comunicación efectiva entre los usuarios y el equipo de desarrollo, con el objetivo de llegar a un entendimiento de lo que hay que hacer y cómo hacerlo es la clave del éxito en la producción del software. Poseer un firme conocimiento del funcionamiento del objeto de estudio ayuda a capturar correctamente los requisitos y poder construir un sistema correcto. Este modelo va a contribuir a identificar algunas clases que se utilizarán en el sistema.

## 2.3 Análisis de los conceptos del dominio

Para una mejor comprensión del Modelo de Dominio, a continuación se muestran algunos conceptos importantes que es necesario conocerlos para un mejor entendimiento.

- **Estudiante** es la persona interesada en el tema que interactúa con el sistema.
- Se le denomina **PHCCU** a la asignatura impartida a los estudiantes de primer año de la UCI.
- Se le denomina **Temas Historia del Arte** a los contenidos a tratar dentro del estudio de la Historia del Arte, que a su vez dentro de estos estarán incluidos los **Subtemas**.
- Se le denomina **Contenidos** a la información referente a los **Subtemas**.

- Se le denomina **Medias** a aquellos objetos que pertenezcan al grupo de imagen, video, sonido, texto o animación.
- Se le denomina **Imágenes** al conjunto de medias que por medio de fotografías representan el arte en los diferentes periodos históricos.
- Se le denomina **Videos** al conjunto de medias que por medio de videos representan las manifestaciones del arte en los diferentes periodos históricos.
- Se le denomina **Textos** a la información de tipo textual que conforma a los **Contenidos**, los cuales el usuario puede decidir si los imprime o no.
- Se le denomina **Glosario** al objeto que contiene las palabras y significados fundamentales sobre el tema.
- Se le denomina **Galería** al objeto que contiene las medias, tanto videos como imágenes.
- Se le denomina **Juegos** al objeto que contiene los juegos que permitirán a los usuarios ejercitar de forma didáctica los conocimientos adquiridos, entre ellos pueden ser encontrados “Rompecabezas”, “Crucigrama” y “Sopa de letras”.
- Se le denomina **Saber más** al objeto que contiene un conjunto de documentos complementarios (en formato PDF) para que el estudiante pueda ampliar sus conocimientos referentes a los temas de Historia del Arte.

### 2.3.1 Diagrama de clases del Modelo de Dominio

El Modelo de Dominio es una de las alternativas que brinda RUP para la identificación de requisitos y la comprensión del contexto cuando existe poca estructuración en los procesos del negocio y con el que se puede mostrar al usuario de manera visual los principales conceptos que se manejan en el dominio del sistema, sus partes y sus relaciones.

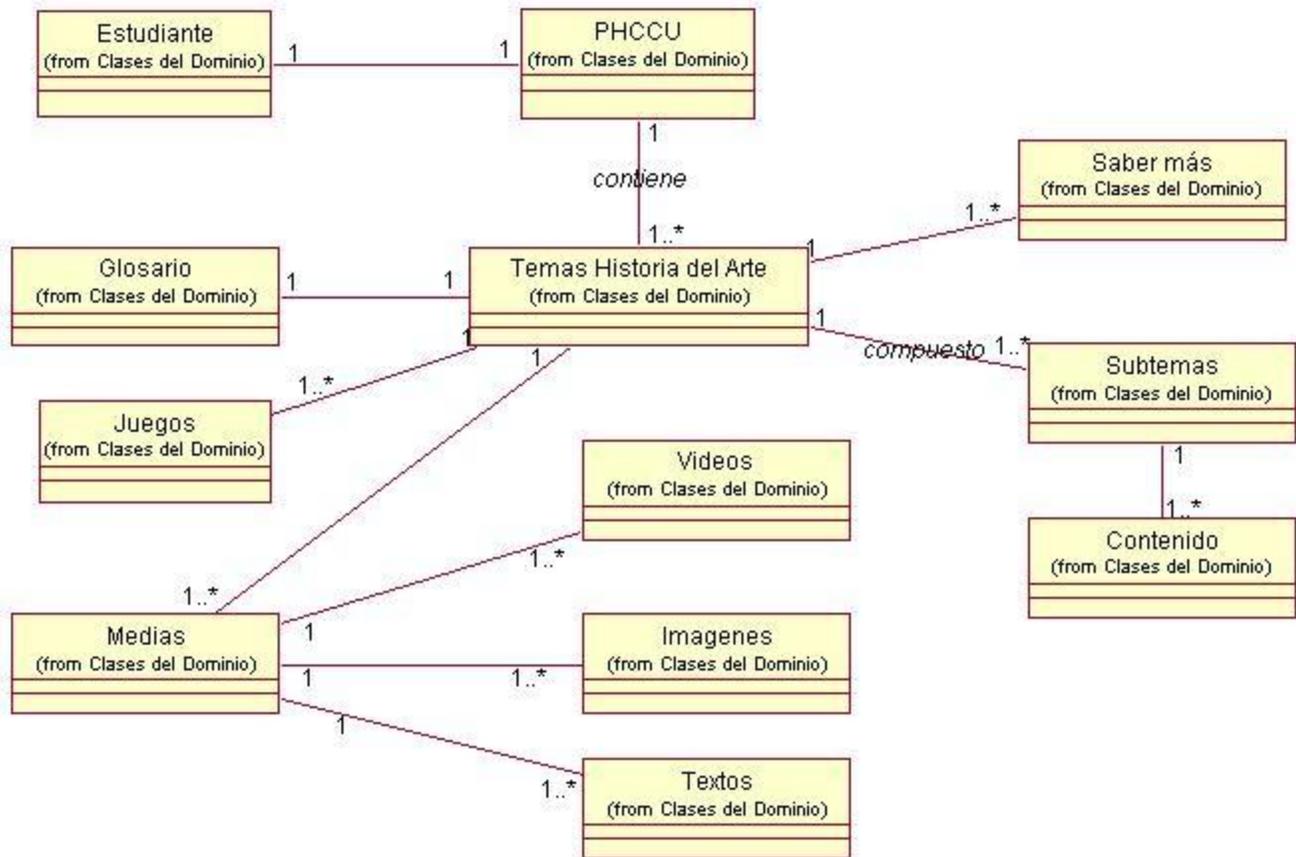


Figura 2.1 Modelo del dominio

## 2.4 Descripción de la funcionalidad

### 2.4.1 Especificación de los Requerimientos Generales

Los requerimientos son condiciones o capacidades que tienen que ser alcanzadas o poseídas por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar, o documento impuesto formalmente.

1. Todos los objetos interactivos tendrán "Tooltips" y cambios de cursor en el evento *Rollover*.

#### 2. **Formato de medias.**

Medias	Formato
Sonido	Mp3
Vídeo	Flv (Flash Video File)
Texto	XML(Verdana)
Animaciones	swf
Imagen	jpg, gif, png

### 3. Navegación

- Desde cualquier pantalla se puede acceder a cualquier otra pantalla, directa o indirectamente.
- Se puede salir desde cualquier pantalla después que el usuario confirme la salida para evitar acciones no deseadas por el usuario.

### 4. Resolución de pantalla y profundidad de colores

- La aplicación debe visualizarse con resolución 800x600 preferentemente, o cualquier otra.
- La profundidad de colores deberá ser de 8 - 32 bits.

### 5. Servicios generales

- La aplicación tendrá una serie de servicios con los vínculos interactivos siguientes: **Temas, Música, Salir, Imprimir, Galería de Imágenes, Galería de Vídeos, Glosario, Juegos y Saber más (Es importante aclarar que estos últimos 5 servicios serán considerados como servicios de la Biblioteca).**

#### a) Especificación del servicio **Temas**: (Tooltip: "Temas")

- Todas las pantallas presentarán activo el vínculo "**Temas**" (el que será mediante un enlace gráfico), el cual mostrará el módulo **Temas** para poder acceder a cualquier otro **Tema**.

#### b) Especificación del servicio **Música**: (Tooltip: "Sonido ON/OFF ")

- El vínculo **Música** (el que será mediante un enlace gráfico) funcionará como un conmutador ON/OFF, activando la música, con un clic en el enlace, si no está y desactivándola si está.
- El Tooltip del vínculo **Música** será "Sonido ON" si este está activo y "Sonido OFF" cuando no está activo.
- La música al iniciar la aplicación estará activa y será la misma en todas las pantallas.

- Una vez desactivada la música, esta no se activará nuevamente hasta que el usuario lo decida.
- c) Especificación del servicio **Salir**: (Tooltip: “Salir”)
  - En todas las pantallas estará activo el vínculo **Salir** (el que será mediante un enlace gráfico), que permitirá al usuario abandonar la aplicación en el momento que lo desee. Si accede a la opción **Salir** aparecerá un cuadro de diálogo donde se verifique si desea salir de la aplicación.
- d) Especificación del servicio **Imprimir**: (Tooltip: “Imprimir”)
  - En todas las pantallas donde existan masas de textos, estará activo el vínculo **Imprimir** (el que será mediante un enlace gráfico)
- e) Especificación del servicio **Galería de Imágenes** (Tooltip: “Imágenes”)
  - En todas las pantallas estará activo el vínculo **Galería de Imágenes** (el que será mediante un enlace gráfico), que mostrará una pantalla con las imágenes por temas.
- f) Especificación del servicio **Galería de Videos** (Tooltip: “Videos”)
  - En todas las pantallas estará activo el vínculo **Galería de Videos** (el que será mediante un enlace gráfico), que mostrará una pantalla donde se podrán visualizar los videos referentes al tema tratado.
- g) Especificación del servicio **Glosario**: (Tooltip: “Glosario”)
  - En todas las pantallas estará activo el vínculo **Glosario** (el que será mediante un enlace gráfico), que mostrará una pantalla con un glosario de términos, donde aparecerá el significado de algunos términos utilizados y que pudieran ser de difícil comprensión.
- h) Especificación del servicio **Juegos**: (Tooltip: “Juegos”)
  - En todas las pantallas estará activo el vínculo **Juegos** (el que será mediante un enlace gráfico), que mostrara una pantalla con tres juegos interactivos, que serán “Rompecabezas”, “Sopa de letras” y “Crucigrama”.
- i) Especificación del servicio **Saber más**: (Tooltip: “Saber más”)
  - En todas las pantallas estará activo el vínculo **Saber más** (el que será mediante un enlace gráfico), que mostrará una pantalla donde se podrá tener acceso a una serie de documentos (en formato PDF) para ampliar los conocimientos referentes a la Historia del Arte.

### 2.4.2 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir y surgen de la razón fundamental de la existencia del producto.

RF#	Descripción de la función
<b>RF1</b>	Mostrar presentación del producto.
RF1.1	Permitir al usuario cargar la presentación del producto multimedia.
RF1.2	Permitir al usuario saltar la presentación del producto multimedia.
RF1.3	Mostrar pantalla de inicio.
<b>RF2</b>	Mostrar el contenido de la aplicación.
RF2.1	Mostrar el contenido en las diferentes pantallas según la temática.
RF2.2	Mostrar el contenido de las <b>Galerías</b> (Imágenes y Videos).
RF2.3	Mostrar medias (Visor y Reproductor).
RF2.4	Mostrar <b>Juegos</b> .
RF2.5	Mostrar contenido del <b>Glosario</b> cuando se solicite.
RF2.6	Mostrar contenido del vínculo <b>Saber más</b> .
<b>RF3</b>	Permitir la navegabilidad en la aplicación.
RF3.1	Permitir ir a la pantalla que el usuario decida.
RF3.2	Permitir al usuario volver a la pantalla principal cuando lo desee.
RF3.3	Permitir al usuario la navegabilidad dentro de las <b>Galerías</b> (Imágenes y Videos)
RF3.4	Permitir al usuario el acceso a los <b>Juegos</b> .
<b>RF4</b>	Realizar acciones generales
RF4.1	Permitir activar o detener la música de fondo.
RF4.2	Permitir controlar las operaciones de video: reproducir, pausar y detener.

RF4.3	Permitir <b>Imprimir</b> cuando se solicite la opción.
RF4.4	Manipular textos con el uso del Scroll.
<b>RF5</b>	<b>Salir</b> de la aplicación.
RF5.1	Permitir <b>Salir</b> de la aplicación desde cualquier pantalla.
RF5.2	Mostrar Créditos después de confirmar la salida de la aplicación.

Tabla 2.1. Requerimientos funcionales.

### 2.4.3 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Representan las características del producto que hacen que este sea más atractivo, confiable, rápido, etc.

#### **Requerimientos no funcionales de Software**

La aplicación deberá correr sin dificultad en cualquier sistema operativo instalado en los laboratorios de la UCI. En el caso del sistema operativo GNU/Linux, hay que instalar o activar un plugin. Además para lograr un mayor aprovechamiento de la aplicación deberá estar instalado el Adobe Reader, para visualizar la documentación complementaria a los contenidos.

#### **Requerimientos no funcionales de Hardware**

Los requerimientos mínimos solicitados para la ejecución de aplicación se resumen en:

- Las computadoras donde se ejecute la aplicación deben contar con: 64 MB de RAM (mínimo). Además de 1 GB de espacio libre en el disco duro, lector de CD, kit de multimedia y mouse.

#### **Requerimientos no funcionales en el diseño y la implementación**

- La herramienta de desarrollo será Adobe Flash 8.0.
- El lenguaje de programación será ActionScript 2.0.
- Todo la información que se va manejar ya sea texto, video, imagen debe cargarse de forma dinámica.

#### **Requerimientos no funcionales de apariencia o interfaz externa**

- El sistema tendrá una interfaz sencilla, intuitiva y amigable para sus usuarios.

- Tendrá un gran colorido, siempre acorde al tema que se trata.
- El sistema proporcionará claridad y correcta organización de la información, posibilitando su fácil entendimiento.
- La ejecución de las acciones en la aplicación será de una manera rápida, minimizando los pasos a ejecutar en cada proceso.
- El diseño de la interfaz gráfica deberá garantizar la distinción visual entre los elementos del sistema, por lo que los botones y las fuentes tendrán un tamaño adecuado para su perfecta visualización de la pantalla.
- Todos los botones o enlaces gráficos tendrán un texto alternativo que indique su funcionalidad para un mejor entendimiento de la función de este.
- Para los textos extensos, es preferible la presentación en única columna, recurriendo a la lectura mediante desplazamiento vertical.
- En todo momento se le debe permitir al usuario detener el sonido de fondo de la multimedia, este no se desactivará hasta que el usuario lo desee.
- El idioma de la aplicación en su totalidad será el español.

### ***Requerimientos no funcionales de Usabilidad***

El sistema debe permitir el acceso a los usuarios y lograr una interfaz y navegación funcionales, tanto para usuarios expertos, como para los que no tienen conocimientos profundos de informática, aunque para poder interactuar con la multimedia Historia del Arte solo es necesario poseer conocimientos mínimos referentes a las TICs, de forma que los usuarios al interactuar con la aplicación, no presenten dificultades en la asimilación de los contenidos.

### ***Requerimientos no funcionales de Seguridad***

Este es considerado el requerimiento más difícil de lograr, ya que puede provocar los mayores riesgos si no se maneja correctamente. La seguridad, en este caso, puede ser tratada en dos aspectos diferentes:

- Integridad: La información se mantendrá íntegra para que se pueda acceder de forma completa a la misma.
- Disponibilidad: Significa que a los usuarios autorizados se les garantizará el acceso a la información y los dispositivos o mecanismos utilizados en todo momento.

## 2.5 Diagramas de navegación

El diagrama de navegación brinda una visión de lo que se desea lograr, y ayuda a crear una idea del camino que se debe seguir para lograr el mayor aprovechamiento del producto multimedia. Para hacer este producto de más fácil manejo, de manera tal que se muestre al usuario un sistema de navegación global, para que conozca toda la navegación del producto.

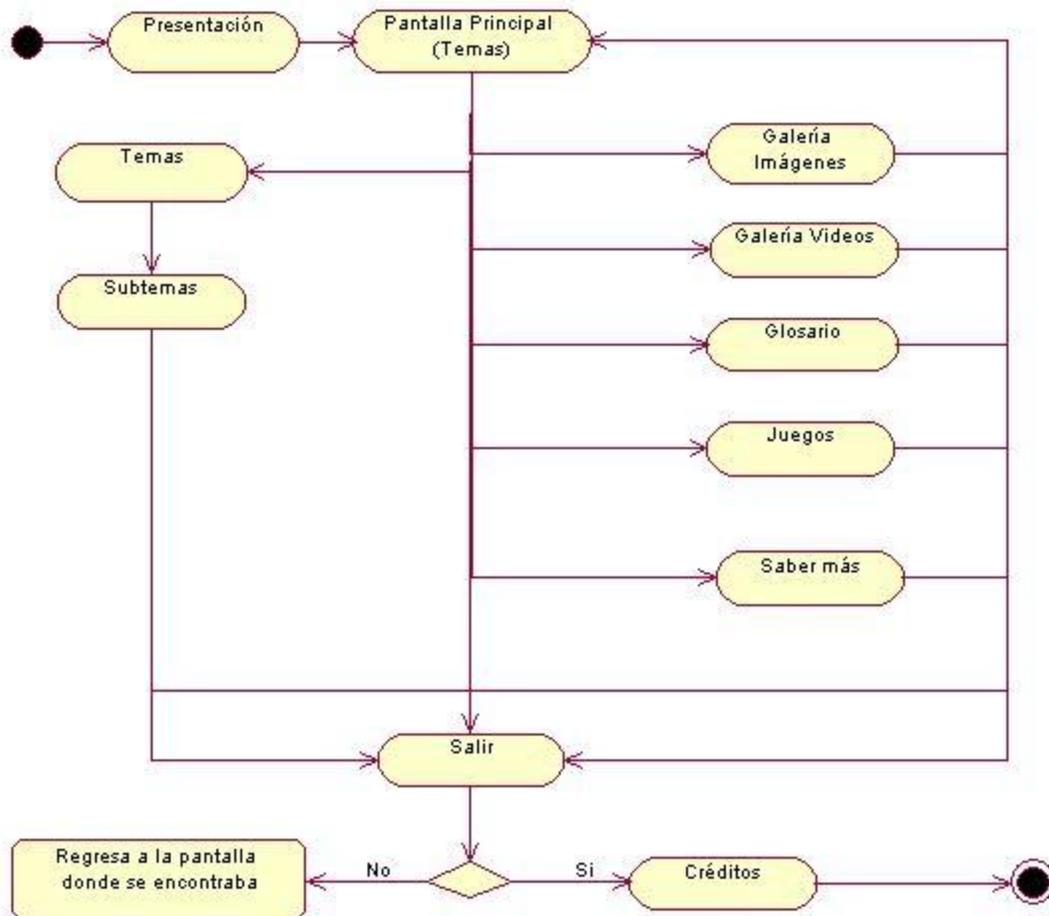


Figura 2.2 Diagrama de navegación

## 2.6 Modelo de casos de uso del sistema

El Modelo de Casos de Uso del Sistema describe la funcionalidad propuesta del sistema. Un caso de uso representa una unidad discreta de interacción entre un usuario (humano o máquina) y el sistema. Los

casos de uso se utilizan para el levantamiento y la comunicación clara y eficiente de los requisitos (mejor conocidos como “requerimientos”) para el desarrollo de sistemas. Se utiliza UML para capturar los requisitos funcionales del sistema, representándose mediante un Diagrama de Casos de Uso. Así pues se definen cuáles serían los actores que van a interactuar con el sistema, y los casos de uso que van a representar las funcionalidades del mismo.

### 2.6.1 Determinación y justificación de los actores del sistema

Actor	Justificación
Estudiante	Representa a la persona que va a utilizar la aplicación

*Tabla 2.2 Actor y su justificación*

### 2.6.2 Diagrama de casos de uso del sistema

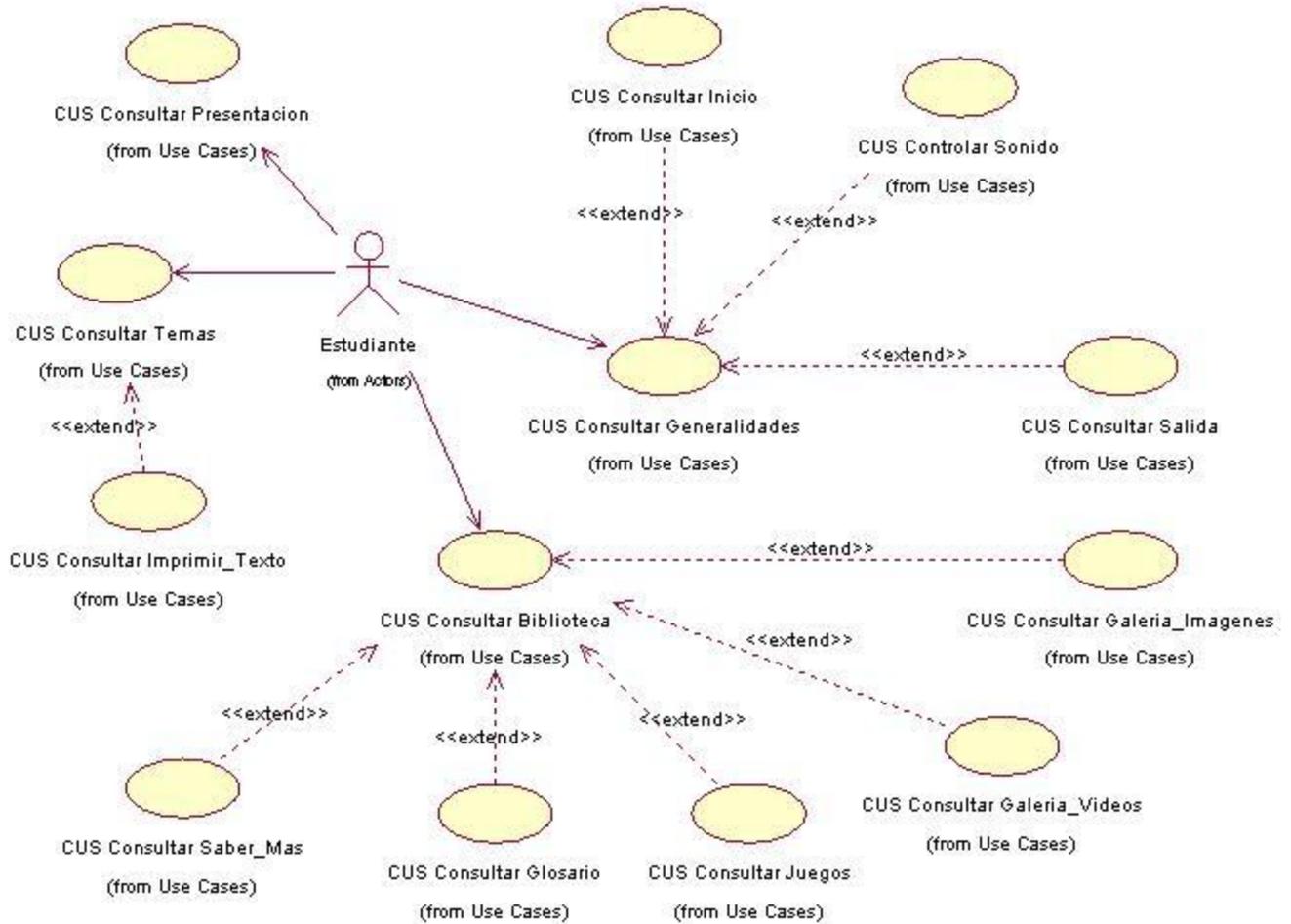


Figura 2.3. Modelo de casos de uso del sistema

### 2.6.3 Descripción y expansión de los Casos de Uso del Sistema

Referencia	Casos de Uso	Prioridad
CUS 1	Consultar Presentación	Crítico
CUS 2	Consultar Generalidades	Crítico
CUS 3	Consultar Inicio	Crítico
CUS 4	Controlar Sonido	Secundario
CUS 5	Consultar Salida	Crítico
CUS 6	Consultar Temás	Crítico

<b>CUS 7</b>	Consultar Imprimir_Texto	Secundario
<b>CUS 8</b>	Consultar Biblioteca	Secundario
<b>CUS 9</b>	Consultar Saber más	Secundario
<b>CUS 10</b>	Consultar Galería_Imágenes	Secundario
<b>CUS 11</b>	Consultar Galería_Videos	Secundario
<b>CUS 12</b>	Consultar Juegos	Secundario
<b>CUS 13</b>	Consultar Glosario	Secundario

Tabla 2.3. Casos de uso del sistema y su prioridad

<b>CUS 1</b>	<b>Consultar Presentación</b>	
<b>Actor</b>	Estudiante	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario ejecuta la aplicación.	
<b>Propósito</b>	Comenzar a trabajar en la aplicación multimedia.	
<b>Referencias</b>	RF 1, 1.1, 1.2, 1.3	
<b>Precondiciones</b>	Que el usuario tenga en sus manos el producto y donde lo vaya a ejecutar cuente con las condiciones mínimas necesarias para que pueda ser ejecutado.	
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1- El usuario ejecuta el sistema. (El usuario puede saltar la presentación oprimiendo clic o ver la presentación completa ) 3 - El usuario oprime clic.	2 - El sistema muestra la presentación.  4 - Con un clic el sistema salta la presentación y muestra la pantalla de inicio	
<b>Prioridad</b>	<b>Crítico</b>	

Tabla 2.4 Descripción textual del CUS Consultar Presentación

<b>CUS 2</b>	<b>Consultar Generalidades</b>
<b>Actor</b>	Estudiante
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona alguna de las opciones que le brinda la aplicación: Inicio (Temas), Sonido, Salida.
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario realizar diferentes acciones como: ir a la pantalla Principal (Inicio), controlar el Sonido ó Salir de la aplicación.
<b>Referencias</b>	RF 3.2, 4.1, 5.1.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber iniciado el sistema y seleccionar la acción que desea realizar.
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<p>1- El sistema muestra un conjunto de opciones en forma de iconos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salir</li> <li>- Temas (Este vínculo lleva al usuario a la pantalla de inicio)</li> <li>- Sonido</li> </ul>
2- El usuario selecciona una de las opciones.	<p>3- Comienza a ejecutar el CUS correspondiente a la opción elegida por el usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si escogió Salir: Ver descripción del CUS Consultar Salir.</li> <li>- Si escogió Temas: Ver descripción del CUS Consultar Inicio.</li> <li>- Si escogió Sonido: Ver descripción del CUS Controlar Sonido.</li> </ul>
<b>Prioridad</b>	<b>Crítico</b>

Tabla 2.5 Descripción textual del CUS Consultar Generalidades

<b>CUS 3</b>	<b>Consultar Inicio</b>
<b>Actor</b>	Estudiante
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario se encuentra en otra pantalla que no sea la principal y selecciona el vínculo Temas (T).
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario regresar a la pantalla principal para realizar cualquier otra acción que desee.
<b>Referencias</b>	RF 2.1, 3.1, 3.2.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber cargado la aplicación y navegado ya por alguna otra pantalla.
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1- El usuario desea regresar a la pantalla principal Temas y presiona con un clic el enlace que se lo permitirá.	2- El sistema le permite al usuario ir a la pantalla seleccionada, mostrándole la información que contiene esta pantalla.
<b>Prioridad</b>	<b>Crítico</b>

Tabla 2.6 Descripción textual del CUS Consultar Inicio

<b>CUS 4</b>	<b>Controlar Sonido</b>
<b>Actor</b>	Estudiante
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicio cuando el usuario desea detener o reproducir el sonido de fondo de la aplicación.
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario controlar las opciones de sonido de la aplicación.
<b>Referencias</b>	RF 4.1
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe de haber ejecutado la aplicación.

<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1- El usuario presiona clic sobre el ícono del sonido para detenerlo o continuar reproduciendo.	2 – El sistema al ejecutar la aplicación, el sonido de fondo comienza reproduciéndose, al usuario dar clic sobre el icono que funciona como conmutador (Sonido ON / Sonido OFF) este desactiva el sonido, no activándose más hasta que el usuario con un clic en el ícono decida continuar reproduciéndolo.
<b>Prioridad</b>	<b>Secundario</b>

Tabla 2.7 Descripción textual del CUS Controlar Sonido

<b>CUS 5</b>	<b>Consultar Salida</b>
<b>Actor</b>	Estudiante
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el usuario desea Salir de la aplicación.
<b>Propósito</b>	Salir de la aplicación.
<b>Referencias</b>	RF 5.1
<b>Precondiciones</b>	Debe haber sido ejecutada la aplicación y seleccionado el botón Salir.
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1-El usuario presiona el botón Salir que aparece en todas las pantallas de la Aplicación.	2-El sistema muestra una pantalla donde el usuario debe confirmar (Aceptar - Cancelar) que desea salir de la aplicación, para prevenir acciones indeseadas.
3 – Si el usuario selecciona Aceptar.	4 – El sistema muestra los créditos y se cierra la aplicación.
5 – Si el usuario selecciona Cancelar.	6 - El sistema regresa a la pantalla donde estaba anteriormente.
<b>Prioridad</b>	<b>Crítico</b>

Tabla 2.8 Descripción textual del CUS Consultar Salida

<b>CUS 6</b>	<b>Consultar Temas</b>
<b>Actor</b>	Estudiante
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario da clic en alguno de los Temas que se encuentran en la pantalla de inicio de la aplicación.
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario ver el contenido de los diferentes temas y subtemas de la Historia del Arte que son presentados en la aplicación.
<b>Referencias</b>	RF 2, 2.1, 3.1.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber iniciado el sistema y seleccionar el tema que desea estudiar.
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1 – El usuario selecciona uno de los cinco temas de estudio que presenta la aplicación en la pantalla de inicio.	2 – El sistema muestra una pantalla con el contenido de este tema, así como también los subtemas que pueda contener.
<b>Prioridad</b>	<b>Secundario</b>

Tabla 2.9 Descripción textual del CUS Consultar Temas

<b>CUS 7</b>	<b>Consultar Imprimir_Texto</b>
<b>Actor</b>	Estudiante
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción de Imprimir.
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario imprimir la información referente al tema que desee.
<b>Referencias</b>	RF 4.3

<b>Precondiciones</b>	El usuario debe de haber ejecutado algún tema.
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1 – El usuario selecciona la opción Imprimir que se encuentra en las pantallas que contienen información de tipo textual, es decir información referente a los temas.	<p>2 – El sistema muestra una ventana de confirmación (Aceptar - Cancelar) donde el usuario puede elegir.</p> <p>- Si elige Aceptar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema muestra una ventana donde puede configurar las opciones de impresión. (Aclarar que solo se imprime el contenido que se encuentra en la pantalla donde se manda a imprimir)</li> </ul> <p>- Si elige Cancelar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema continúa en la pantalla donde estaba previo a la acción de Imprimir que el usuario seleccionó.</li> </ul>
<b>Prioridad</b>	<b>Secundario</b>

Tabla 2.10 Descripción textual del CUS Consultar Imprimir\_Texto

<b>CUS 8</b>	<b>Consultar Biblioteca</b>
<b>Actor</b>	Estudiante
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona alguna de las opciones que le brinda la Biblioteca: Saber más, Galería de Imágenes, Galería de Videos, Juegos y Glosario.
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario ver el contenido de estas pantallas y así poder ampliar más sus conocimientos.

<b>Referencias</b>	RF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.5, 3.1, 3.3, 3.4.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber iniciado el sistema y seleccionar la acción que desea realizar.
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<p>1- El sistema muestra un conjunto de opciones (en el panel inferior - Biblioteca) en forma de iconos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saber más</li> <li>- Galería de Imágenes</li> <li>- Galería de Videos</li> <li>- Juegos</li> <li>- Glosario</li> </ul>
2- El usuario selecciona una de las opciones.	<p>3- Comienza a ejecutar el CUS correspondiente a la opción elegida por el usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si escogió Saber más: Ver descripción del CUS Consultar Saber más.</li> <li>- Si escogió Galería de Imágenes: Ver descripción del CUS Consultar Galería de Imágenes.</li> <li>- Si escogió Galería de Videos: Ver descripción del CUS Consultar Galería de Videos.</li> <li>- Si escogió Juegos: Ver descripción del CUS Consultar Juegos.</li> <li>- Si escogió Glosario: Ver descripción del CUS Consultar Glosario.</li> </ul>

<b>Prioridad</b>	<b>Secundario</b>
------------------	-------------------

Tabla 2.11 Descripción textual del CUS Consultar Biblioteca

<b>CUS 9</b>	<b>Consultar Saber más</b>
<b>Actor</b>	Estudiante
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción de la Biblioteca: Saber más.
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario ver una lista de documentos en formato PDF, que son útiles para ampliar sus conocimientos referentes a la Historia del Arte.
<b>Referencias</b>	RF 2.6
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber ejecutado la aplicación.
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1 – El usuario selecciona el vínculo Saber más, que se encuentra en el panel inferior Biblioteca.	2 – El sistema muestra una ventana con una lista de vínculos a documentos en formato PDF, con contenido adicional a los temas de Historia del Arte.
3 – El usuario selecciona uno de esos documentos.	4 – El sistema le mostrará el contenido de ese documento en un documento PDF.
<b>Prioridad</b>	<b>Secundario</b>

Tabla 2.12 Descripción textual del CUS Consultar Saber más

<b>CUS 10</b>	<b>Consultar Galería_ Imágenes</b>
<b>Actor</b>	Estudiante
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción de la Biblioteca: Galería de Imágenes.
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario ver el contenido de esta galería e interactuar con ella.

<b>Referencias</b>	RF 2.2, 3.1, 3.3.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe de haber ejecutado la aplicación.
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1 – El usuario selecciona el vínculo Galería de Imágenes, que se encuentra en el panel inferior Biblioteca.	2 – El sistema muestra una ventana con la Galería de Imágenes, donde el usuario puede seleccionar la imagen que desea ver, esta se mostrará en el visor de imágenes.
<b>Prioridad</b>	<b>Secundario</b>

Tabla 2.13 Descripción textual del CUS Consultar Galería\_Imágenes

<b>CUS 11</b>	<b>Consultar Galería_Videos</b>
<b>Actor</b>	Estudiante
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción de la Biblioteca: Galería de Videos.
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario ver el contenido de esta galería e interactuar con ella.
<b>Referencias</b>	RF 2.2, 3.1, 3.3.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe de haber ejecutado la aplicación.
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1 – El usuario selecciona el vínculo Galería de Videos, que se encuentra en el panel inferior Biblioteca.	2 – El sistema muestra una ventana con la Galería de Videos, donde el usuario puede seleccionar el video que desea ver, este se mostrará en el reproductor.
<b>Prioridad</b>	<b>Secundario</b>

Tabla 2.14 Descripción textual del CUS Consultar Galería\_Videos

<b>CUS 12</b>	<b>Consultar Juegos</b>
<b>Actor</b>	Estudiante

<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción de la Biblioteca: Juegos.
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario seleccionar el juego que desea jugar.
<b>Referencias</b>	RF 2.4, 3.1, 3.4.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber ejecutado la aplicación.
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1 – El usuario selecciona el vínculo Juegos, que se encuentra en el panel inferior Biblioteca.	2 – El sistema muestra una ventana con los botones correspondientes a los juegos que tiene la aplicación (Rompecabezas, Sopa de letras y Crucigrama), donde presionando clic sobre alguno de estos botones, el usuario puede ver el juego que desea jugar.
<b>Prioridad</b>	<b>Secundario</b>

Tabla 2.15 Descripción textual del CUS Consultar Juegos

<b>CUS 13</b>	<b>Consultar Glosario</b>
<b>Actor</b>	Estudiante
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción de la Biblioteca: Glosario.
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario ver el significado de algunos términos que puedan causar duda referente al contenido de la Historia del Arte tratado en la aplicación.
<b>Referencias</b>	RF 2.5, 3.1.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber ejecutado la aplicación.
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1 – El usuario selecciona el vínculo Glosario, que se encuentra en el panel inferior Biblioteca.	2 – El sistema muestra una ventana con los términos de difícil comprensión y su significado.

Prioridad	Secundario
-----------	------------

*Tabla 2.16 Descripción textual del CUS Consultar Glosario*

### **Conclusiones**

En este capítulo se realizó la modelación del dominio del problema real. Se determinaron los requerimientos, tanto funcionales como no funcionales, para modelar el sistema y los casos de usos del sistema con un total de 13 para la modelación del sistema propuesto. Además se realizó una descripción de los casos de usos, donde una vez finalizado este flujo se puede dar paso a la construcción del sistema, tratando de darle cumplimiento a los requisitos expuestos.

## **CAPÍTULO 3**

### **CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

#### **Introducción**

En este capítulo se mostrarán, para facilitar el entendimiento de la construcción de la solución propuesta; los diagramas de presentación, que forman parte del modelo de diseño, y nos brindan información sobre la estructura que tendrán las pantallas del sistema, los diagramas de jerarquía de clases donde se mostraran las relaciones entres las pantallas con sus medias correspondientes, así como también los diagramas de clases diseño y de secuencia donde se muestran las relaciones entre los casos de uso del capítulo anterior. Además se hace una breve explicación del modelo de despliegue y de implementación donde se exponen los diagramas de despliegue y de componentes, y se hace además la descripción del archivo XML, es decir como quedará estructurado este.

#### **3.1 Diagramas de presentación**

Los diagramas de presentación modelan la vista de presentación espacial de OMMMA-L, los cuales son de nueva aparición en esta extensión, ya que UML no contiene un diagrama apropiado para esta tarea. Este diagrama permite representar los elementos de cada uno de los escenarios con que cuenta el producto, de forma general. Mediante estos diagramas se puede tener una idea de cómo quedaran estructuradas las diferentes pantallas del sistema.

### 3.1.1 Pantalla principal

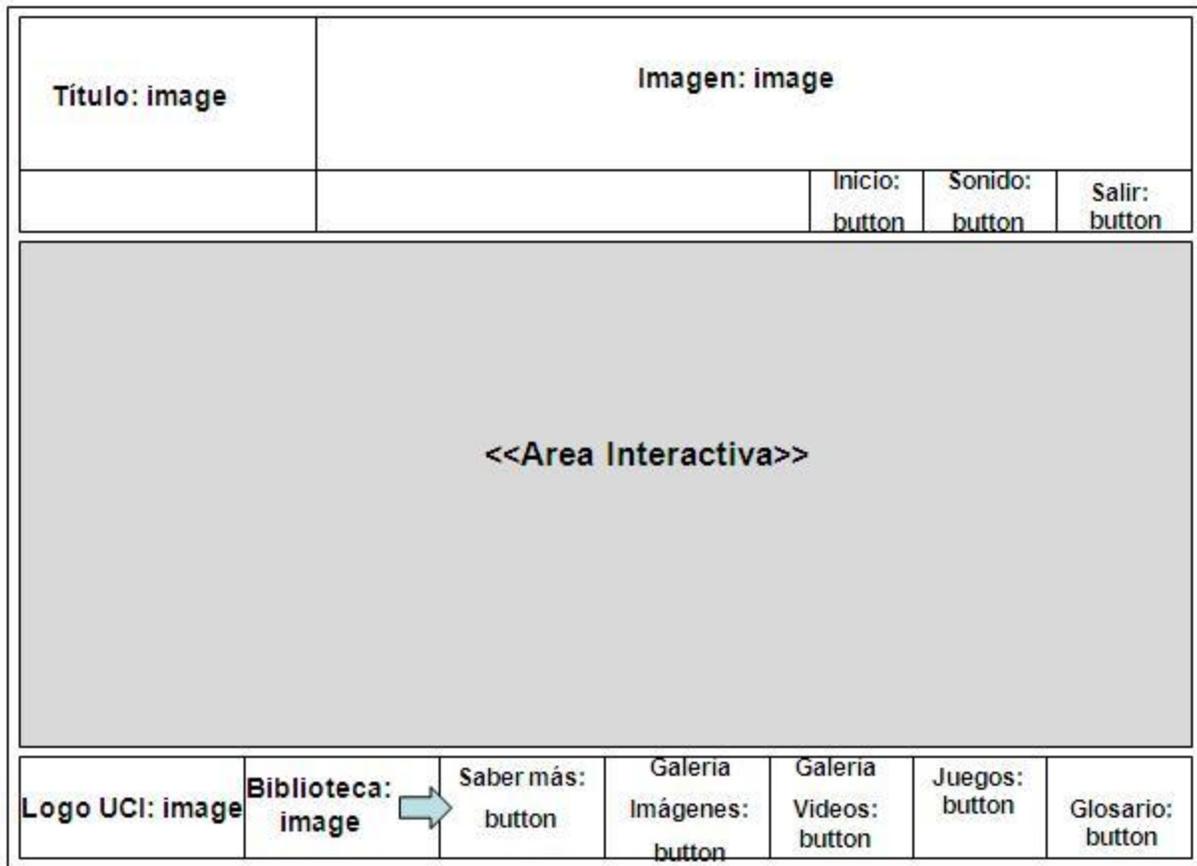


Figura 3.1 Diagrama de presentación de la Pantalla Principal

### 3.1.2 Pantalla Temas

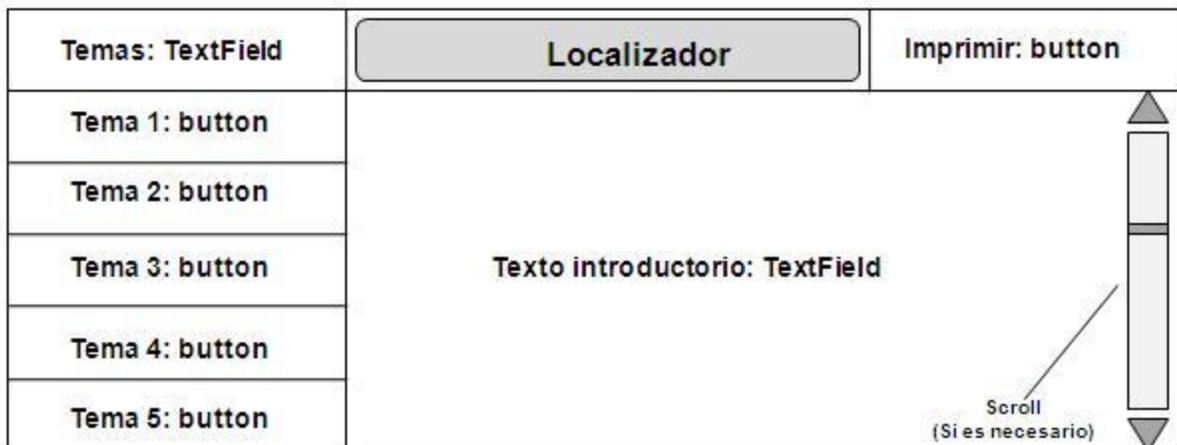


Figura 3.2. Diagrama de presentación de la Pantalla Temas

### 3.1.3 Pantalla Glosario

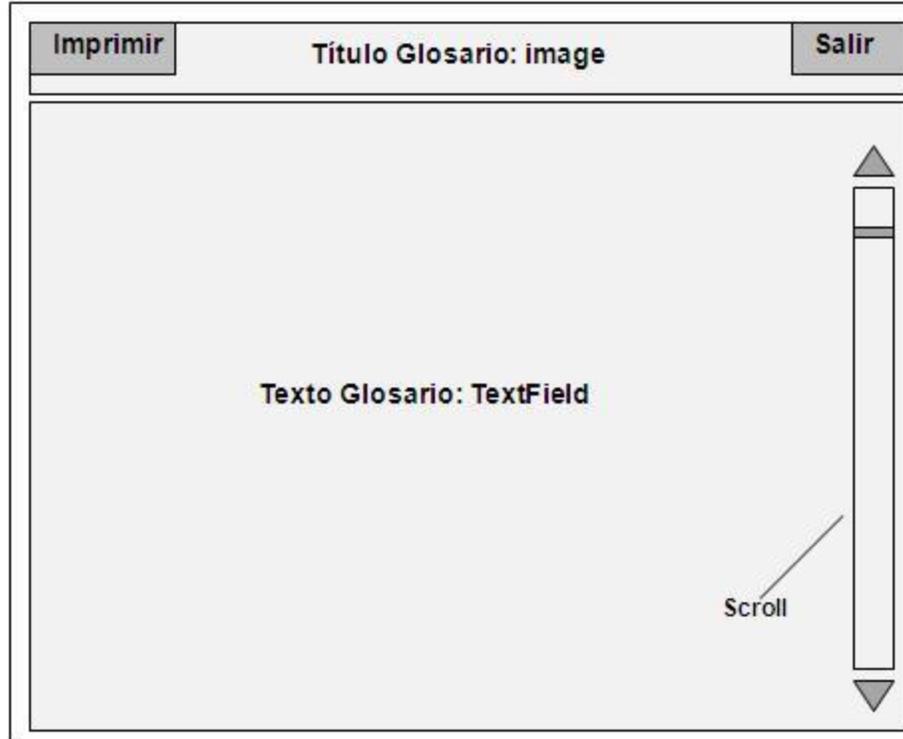


Figura 3.3. Diagrama de presentación de la Pantalla Glosario

### 3.1.4 Pantalla Galería de Imágenes

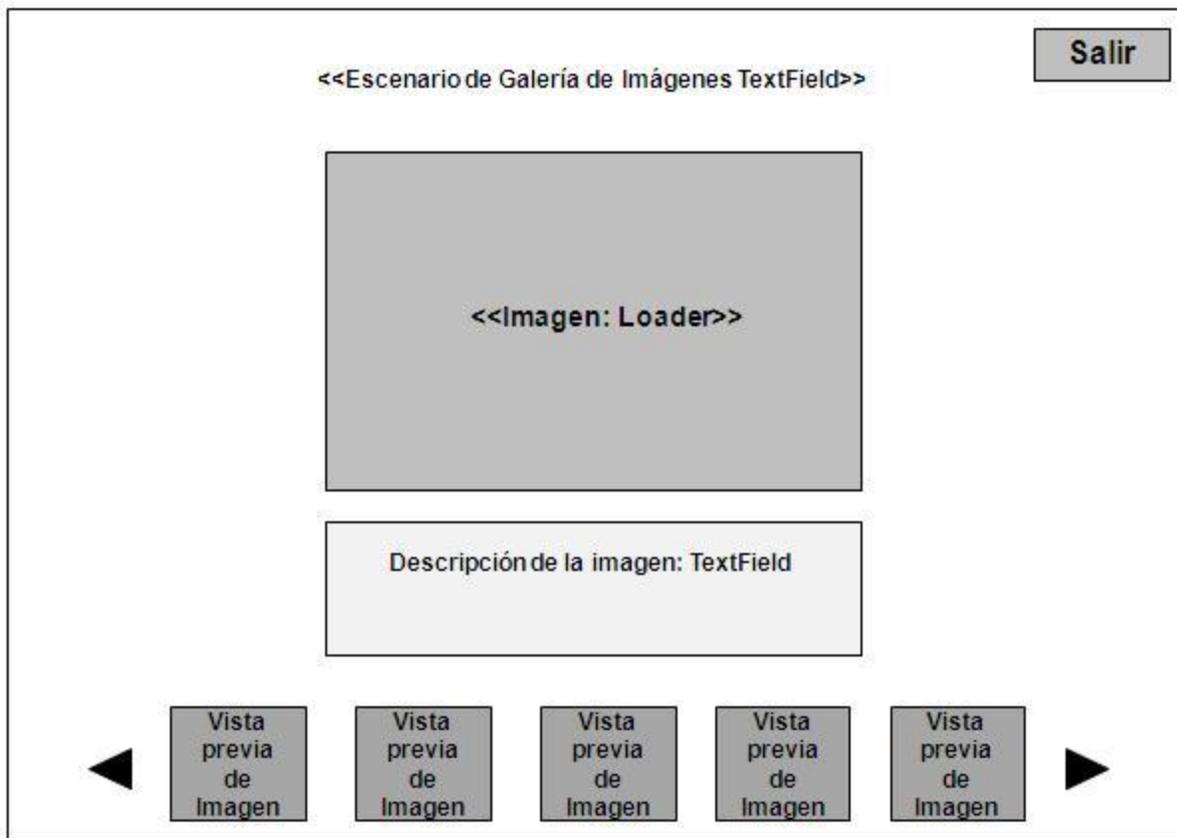


Figura 3.4. Diagrama de presentación de la Pantalla Galería de Imágenes.

### 3.1.5 Pantalla Galería de Videos

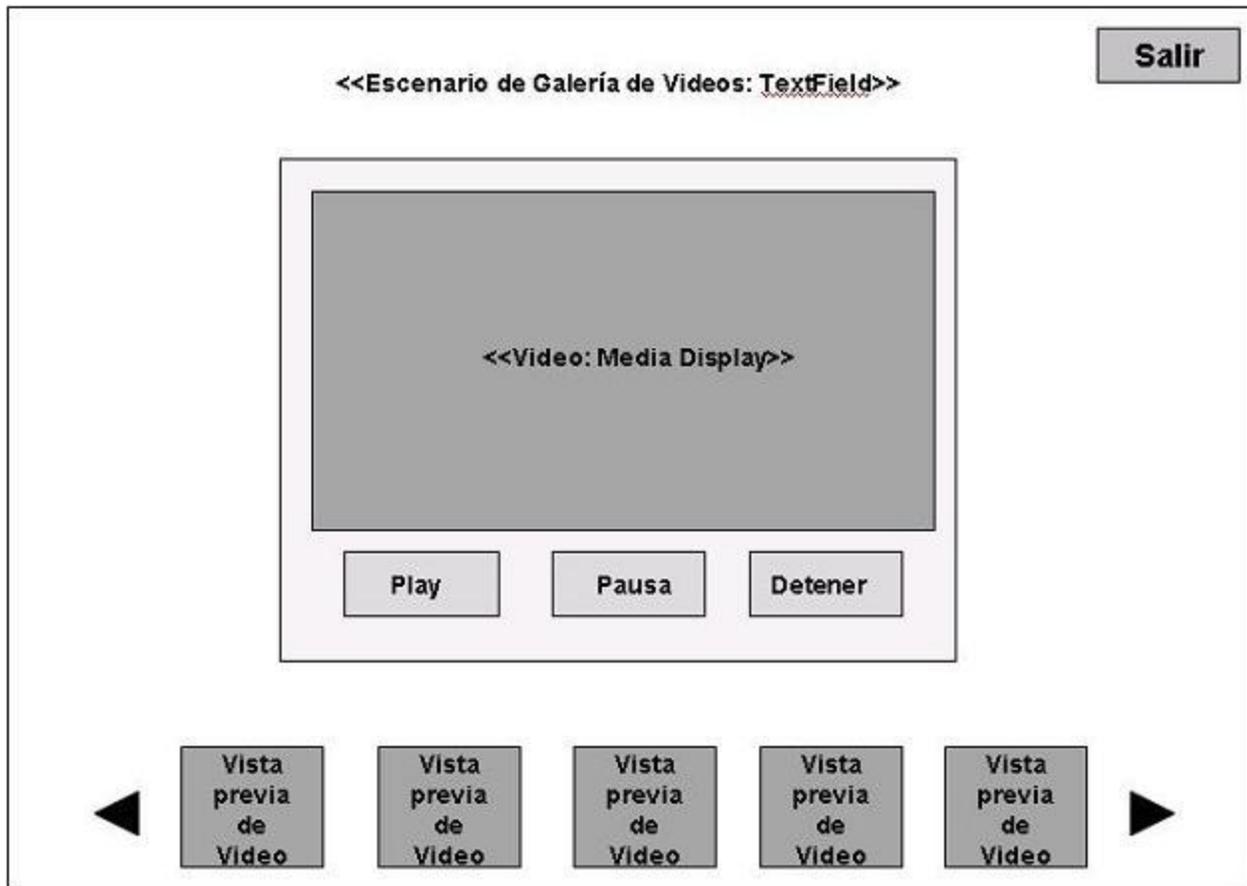


Figura 3.5. Diagrama de presentación de la Pantalla Galería de Videos.

### 3.1.6 Pantalla Saber más

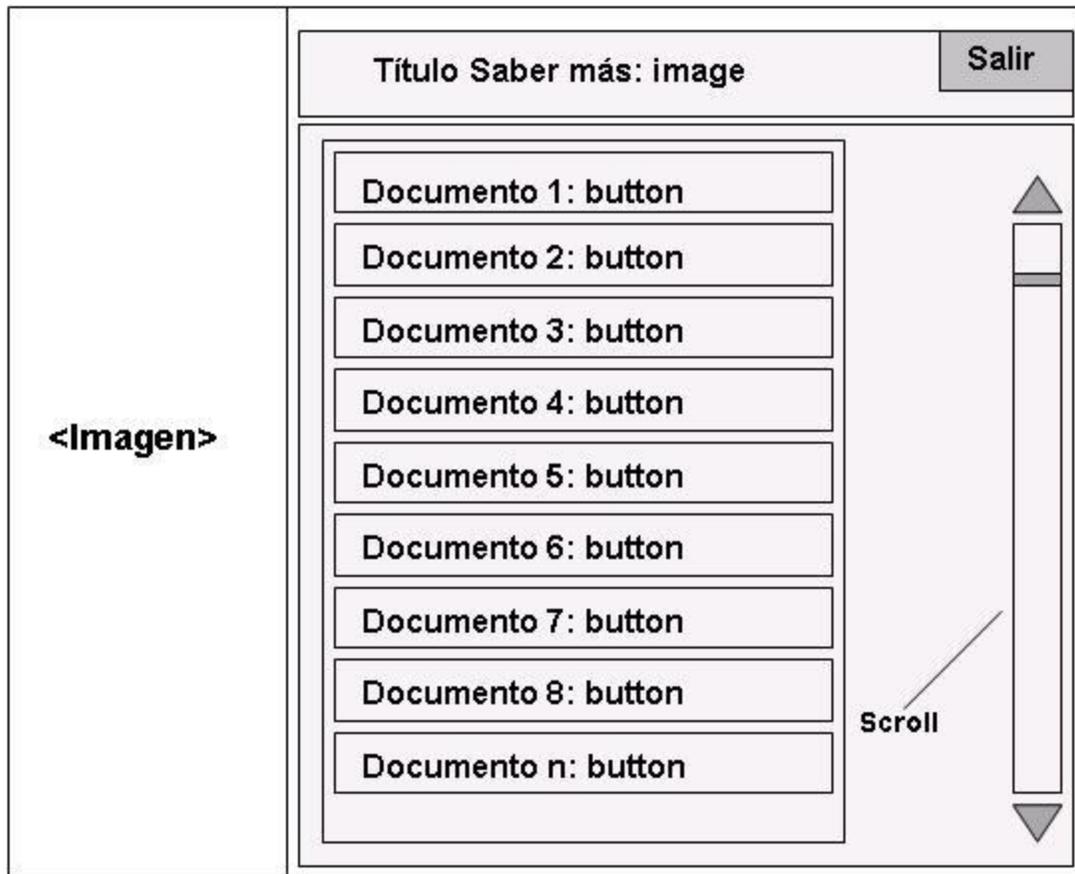


Figura 3.6. Diagrama de presentación de la Pantalla Saber más.

### 3.1.7 Pantalla Juegos

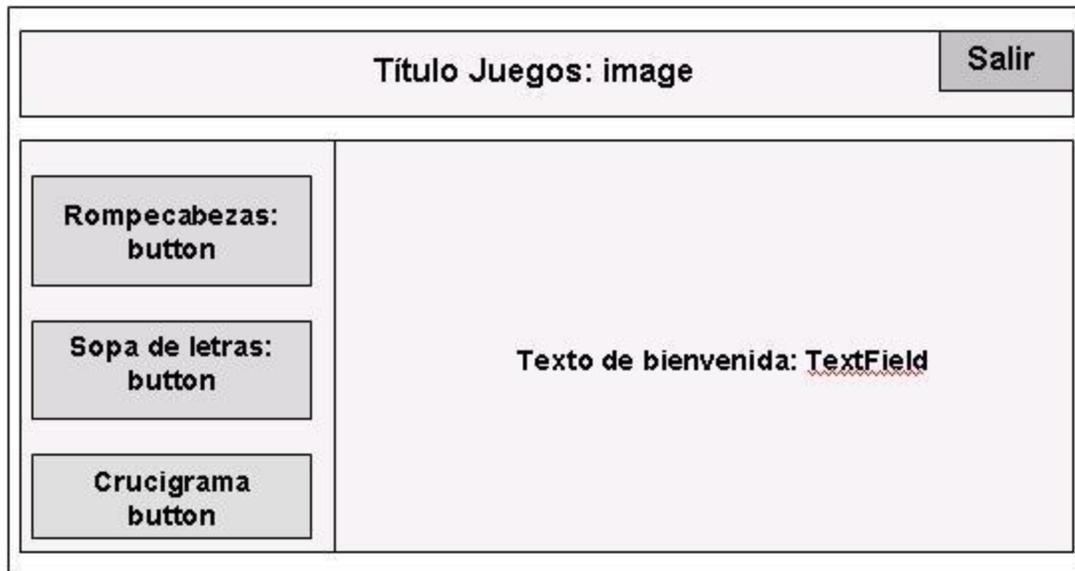


Figura 3.7. Diagrama de presentación de la Pantalla Juegos.

### 3.1.8 Pantalla Salir

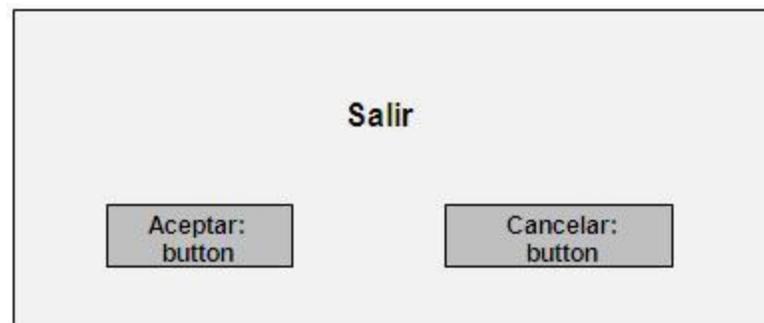


Figura 3.8. Diagrama de presentación de la Pantalla Salir.

## 3.2 Diagramas de secuencia (DS)

Un diagrama de secuencia se usa para mostrar las interacciones entre objetos ordenadas en secuencia temporal, para ofrecer una imagen más clara de cómo funcionaría internamente el sistema durante el desarrollo de un escenario dado. Revela, además, los objetos que se encuentran en el escenario y la secuencia de mensajes intercambiados entre ellos para llevar a cabo la funcionalidad descrita en el mismo.

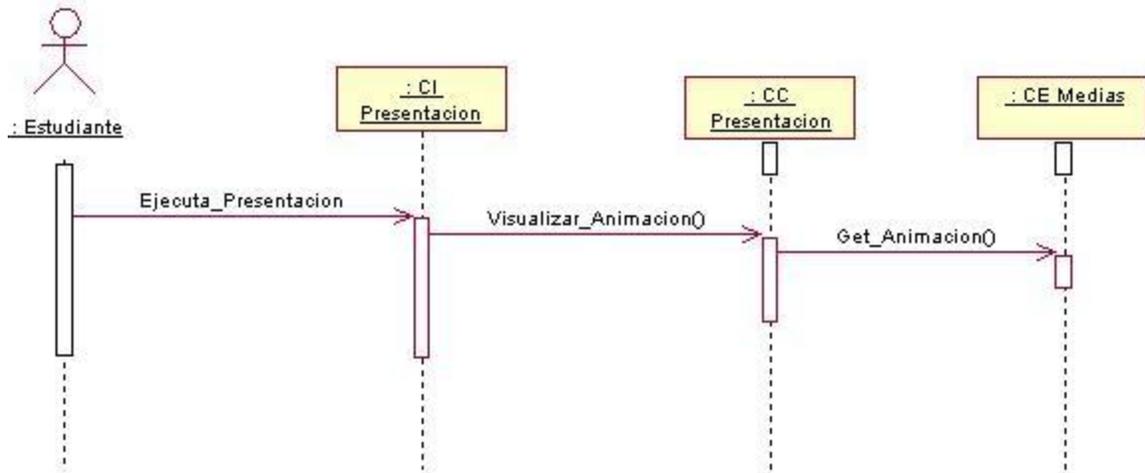


Figura 3.9 DS del CU Consultar Presentación

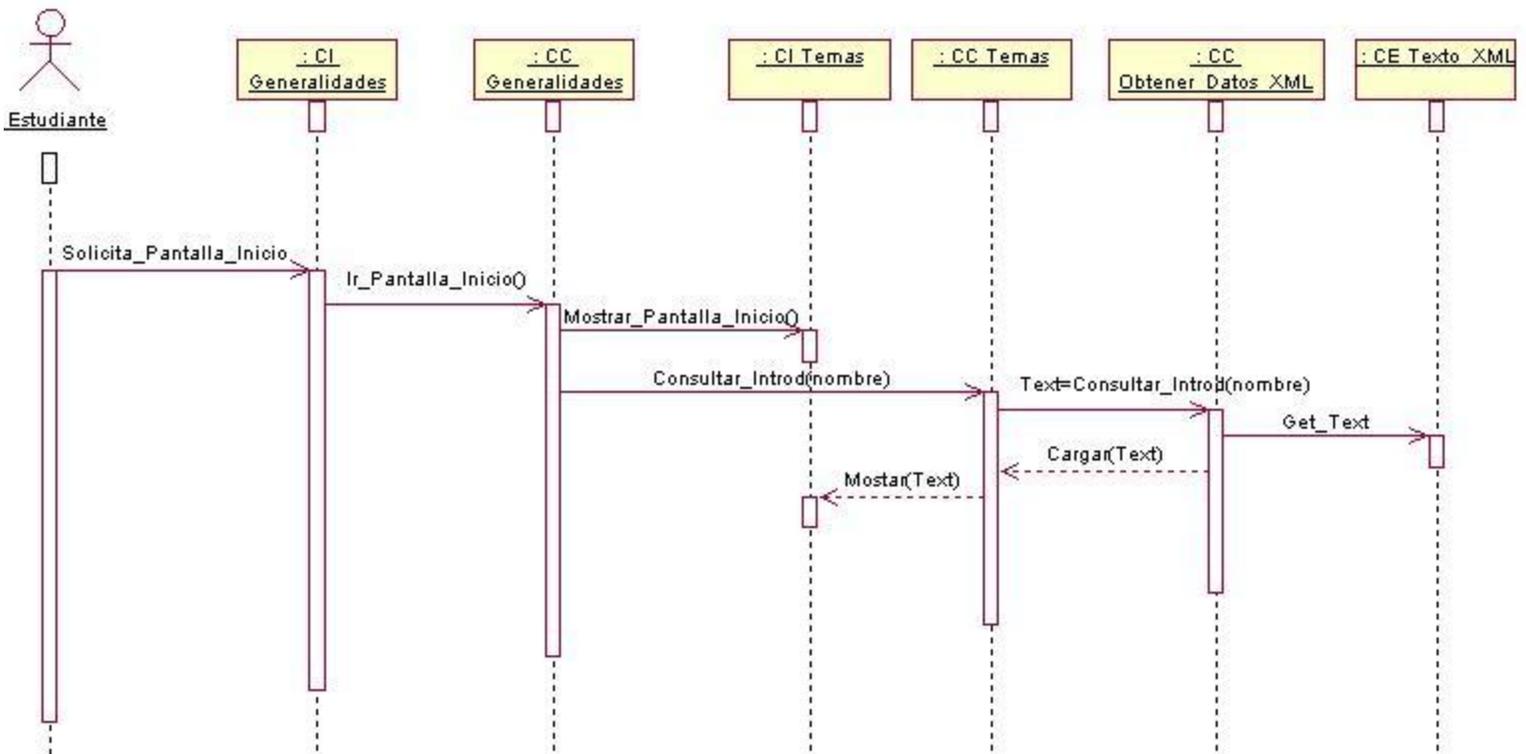


Figura 3.10 DS del CU Consultar Inicio

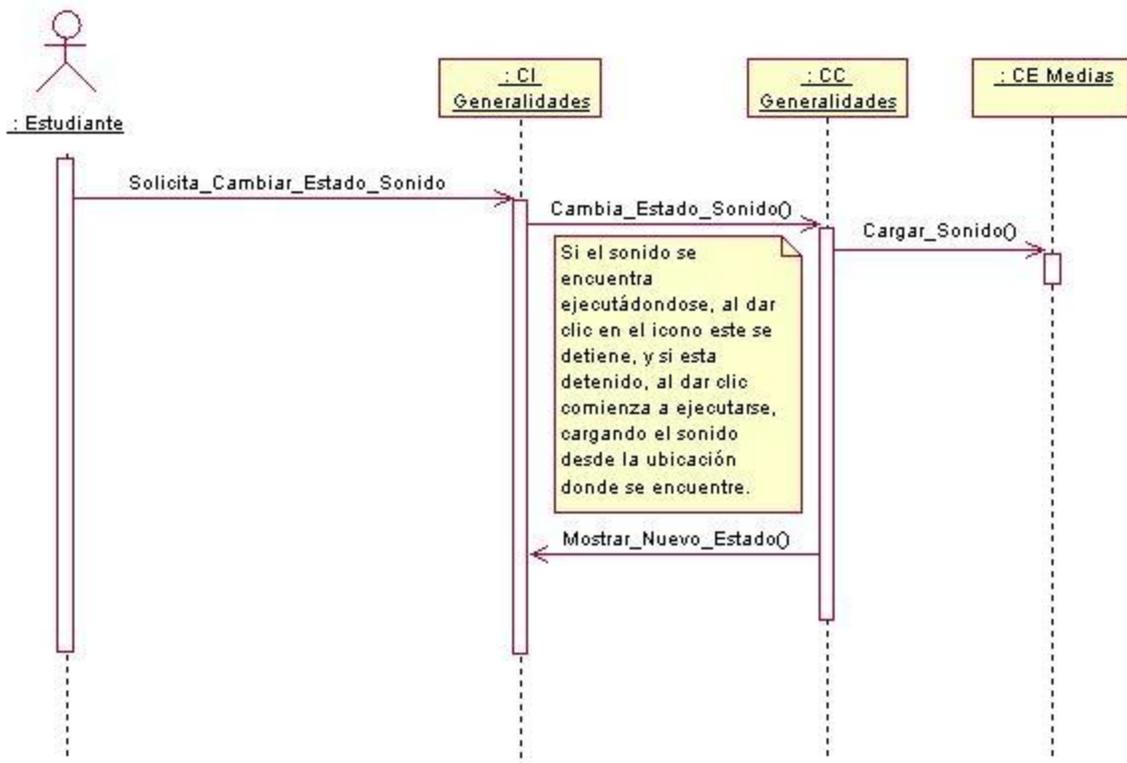


Figura 3.11 DS del CU Controlar Sonido

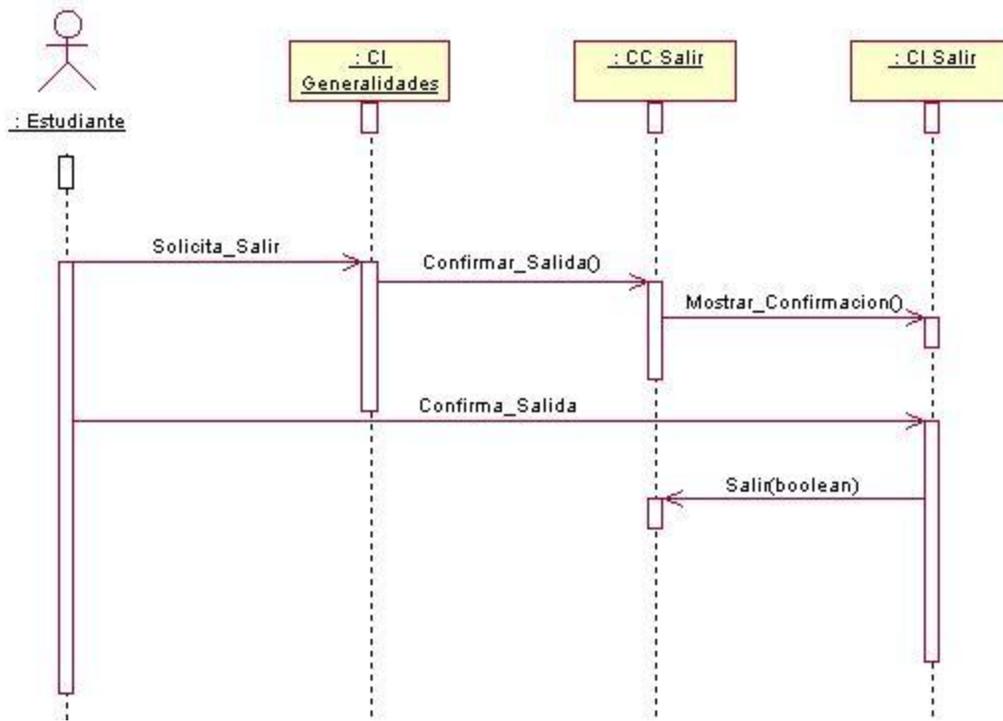


Figura 3.12 DS del CU Consultar Salida

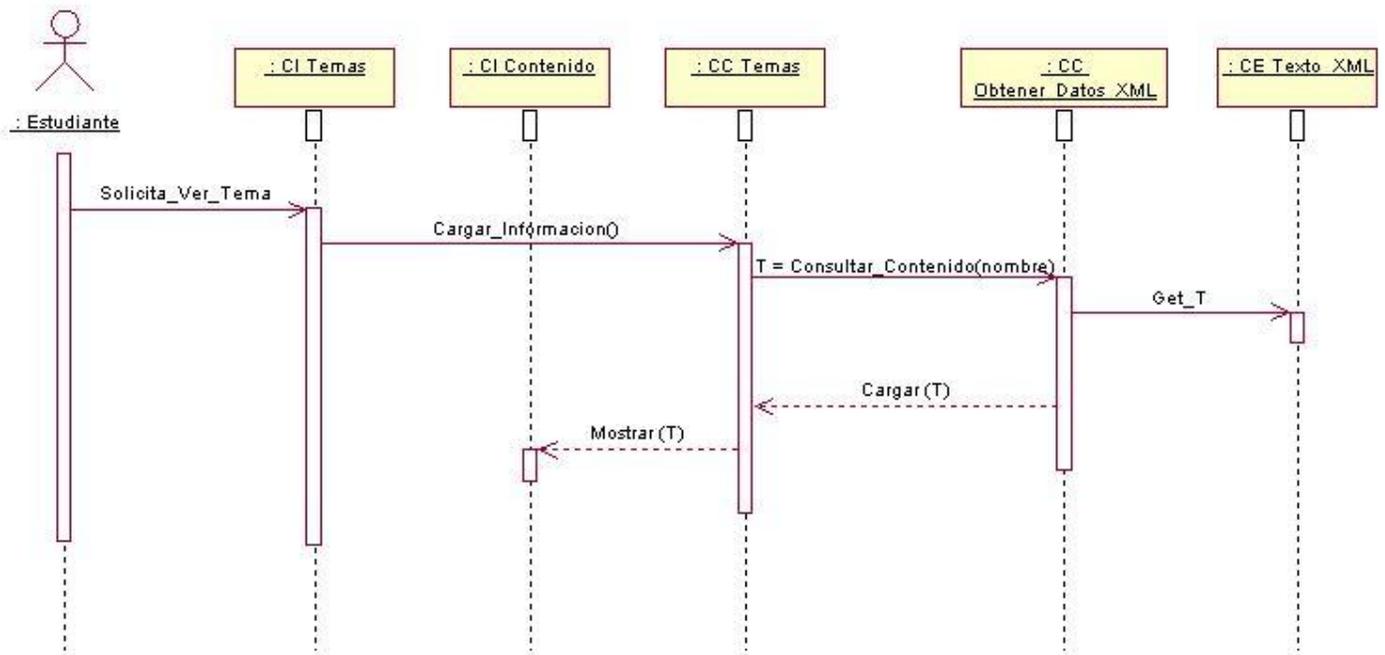


Figura 3.13 DS del CU Consultar Temas

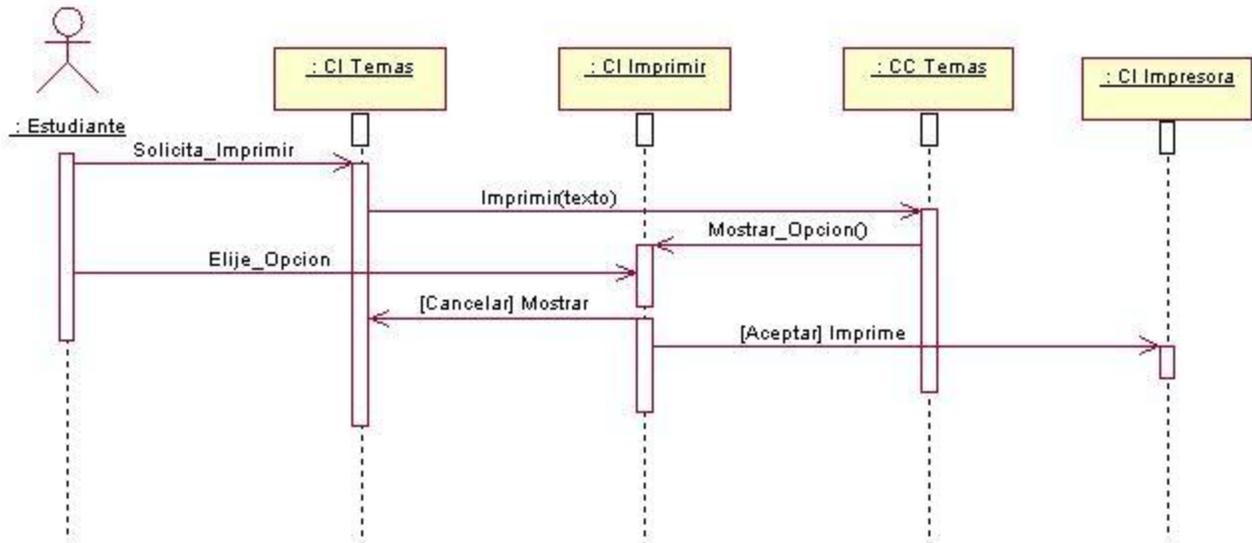


Figura 3.14 DS del CU Consultar Imprimir\_Texto

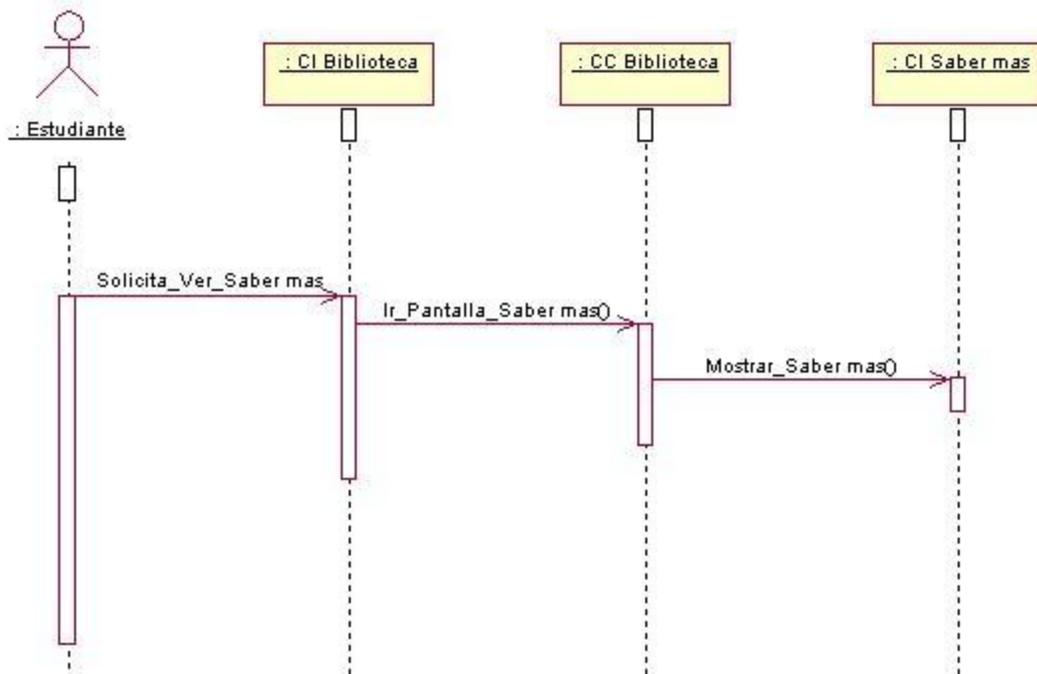


Figura 3.15 DS del CU Consultar Saber Más

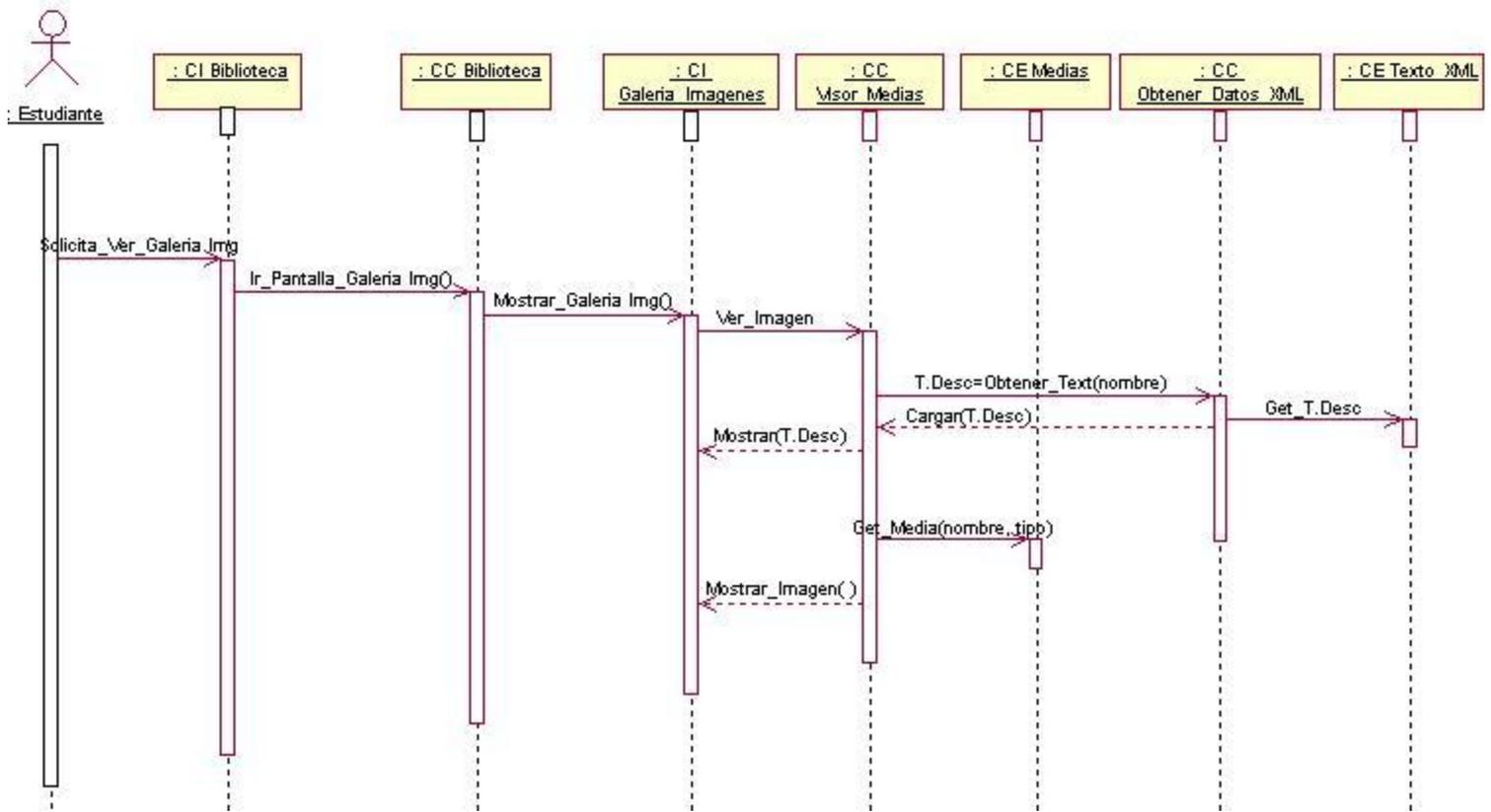


Figura 3.16 DS del CU Consultar Galería\_Imágenes

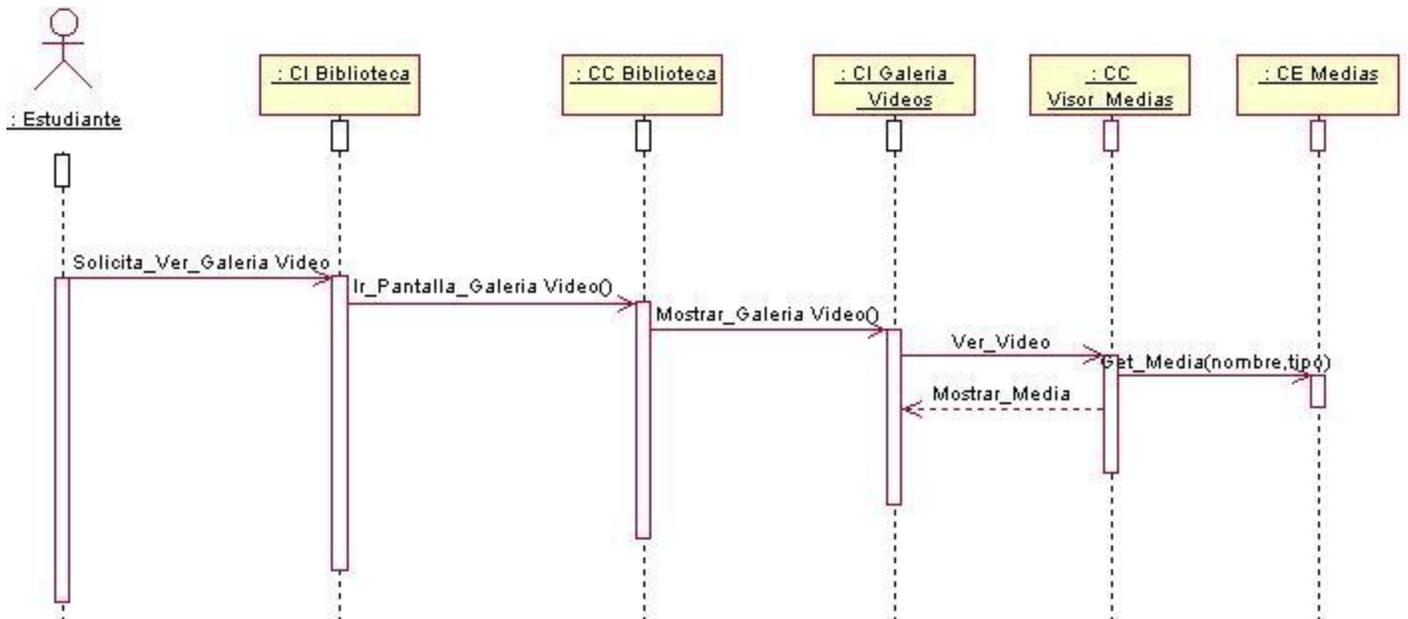


Figura 3.17 DS del CU Consultar Galería\_Videos

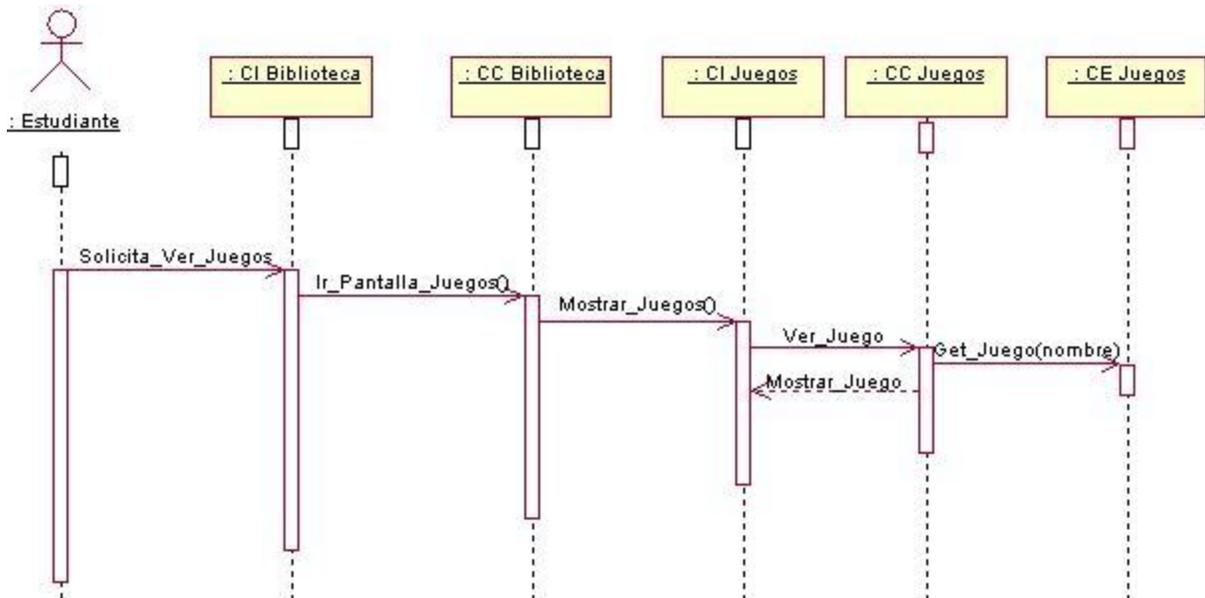


Figura 3.18 DS del CU Consultar Juegos

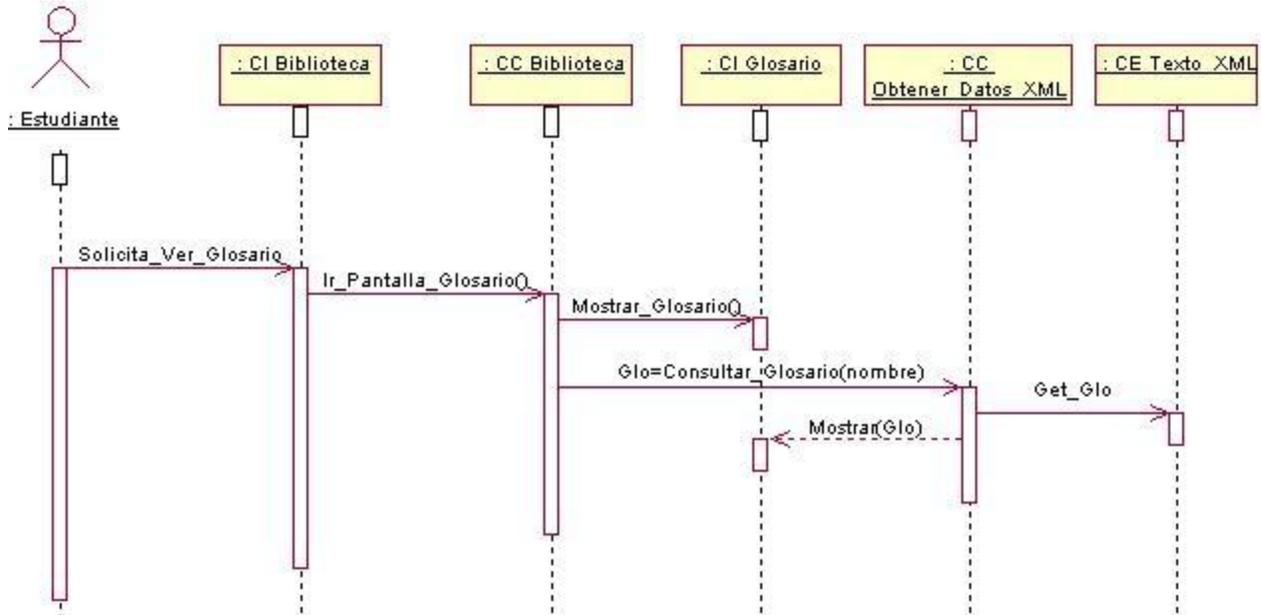


Figura 3.19 DS del CU Consultar Glosario

### 3.3 Diagrama de Jerarquía de Clases (DJC)

OMMMA – L propone en cada diagrama de clases elaborado, adicionar la jerarquía de media (representa la relación cuantitativa entre las clases interfaces y las medias que contienen) de la herramienta y enlazar a través de relaciones las clases del tipo correspondientes. Aquí se incorporan las clases correspondientes a las medias: media continua y media discreta, generalizadas en una clase medias.

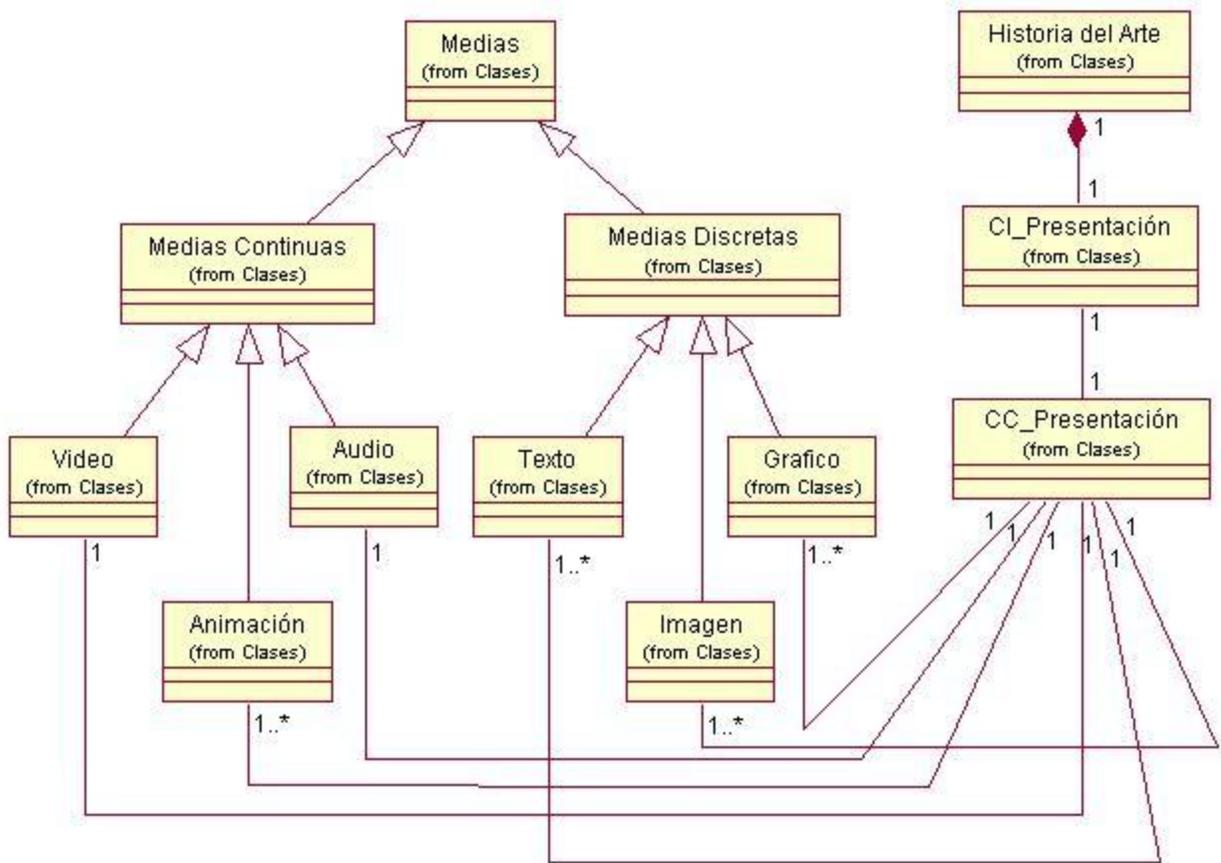


Figura 3.20. DJC Presentación

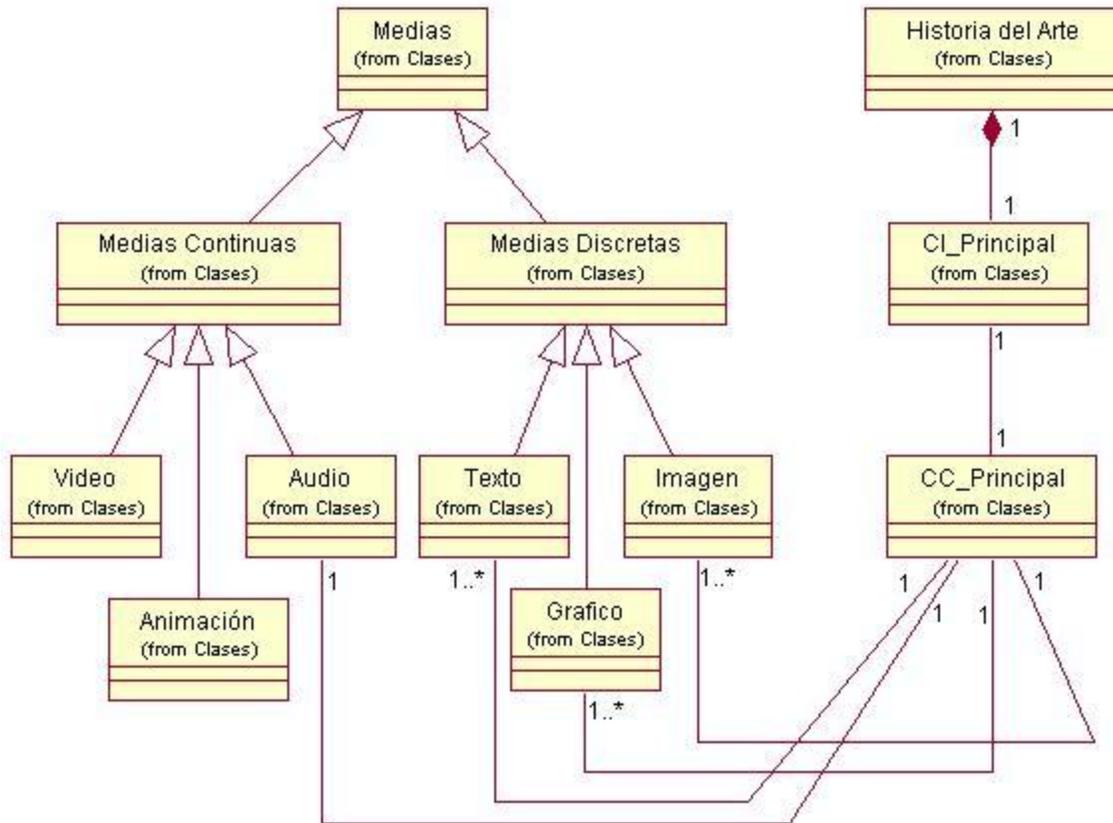


Figura 3.21. DJC Principal

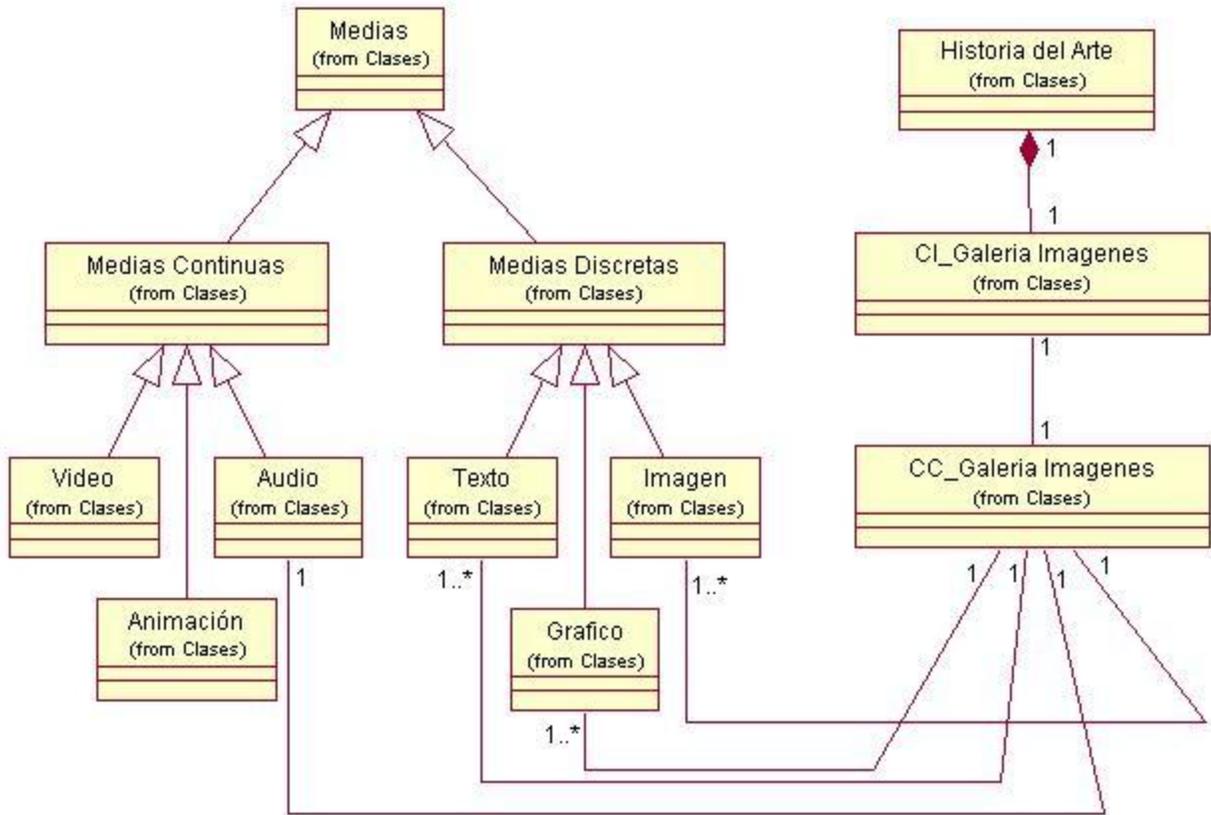


Figura 3.22. DJC Galería\_Imágenes

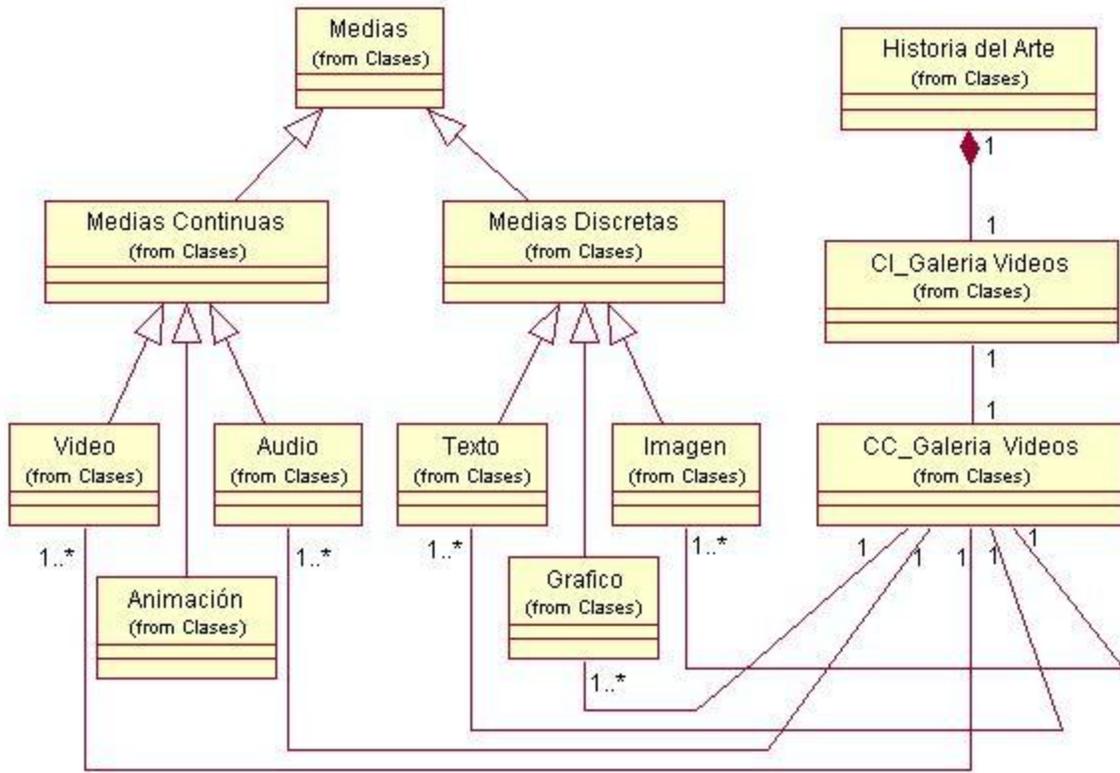


Figura 3.23. DJC Galería\_Videos

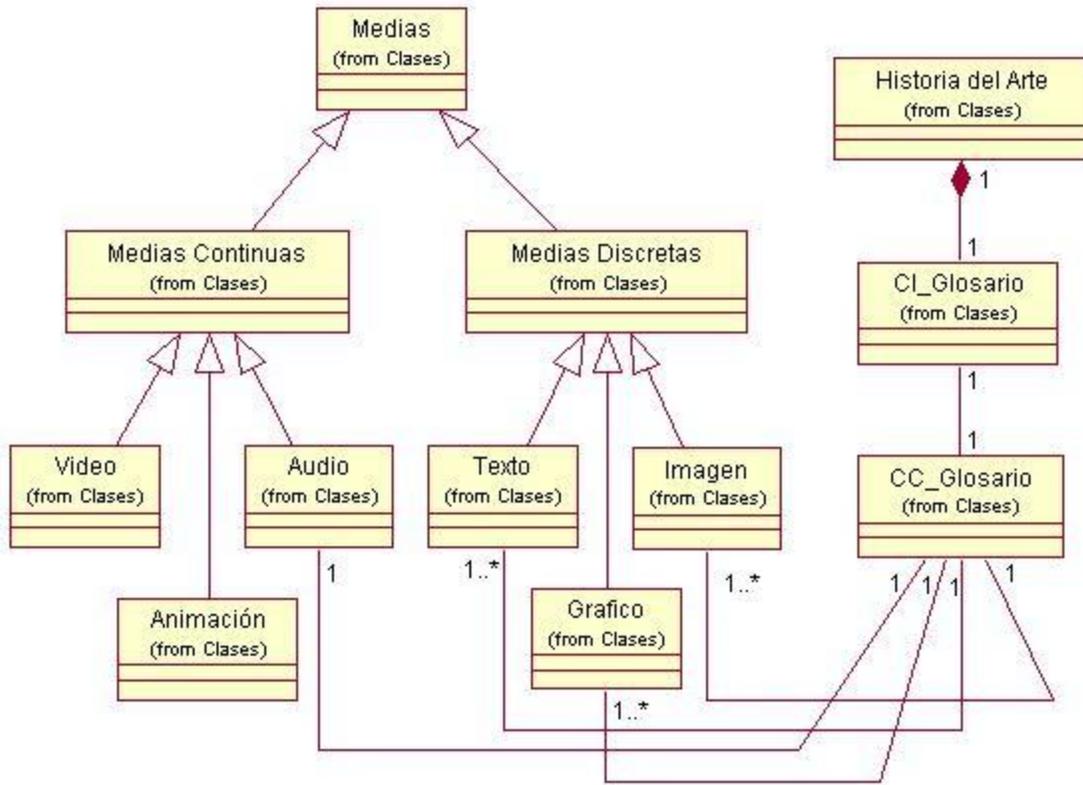


Figura 3.24. DJC Glosario

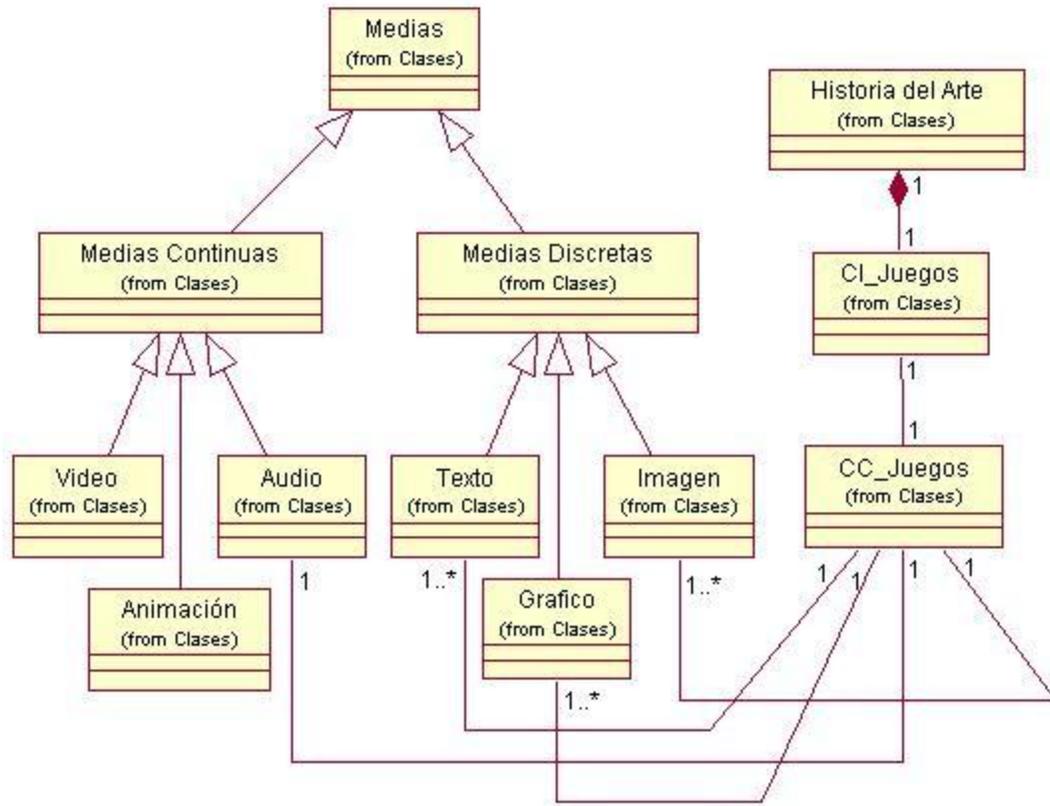


Figura 3.25. DYC Juegos

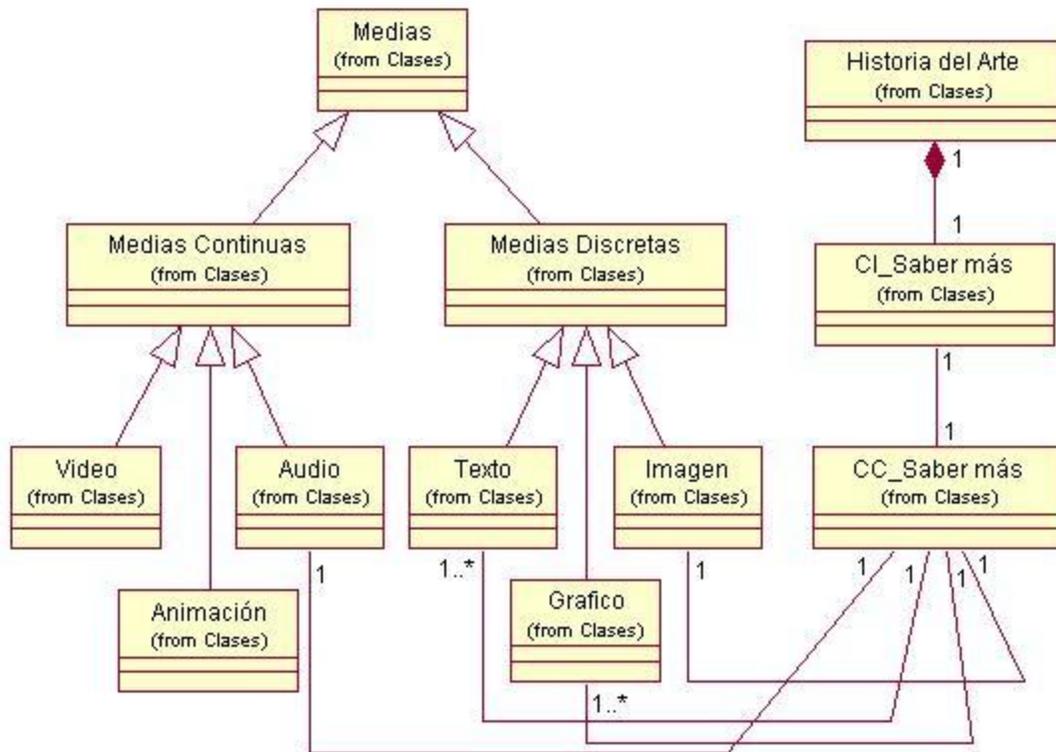


Figura 3.26. DJC Saber más

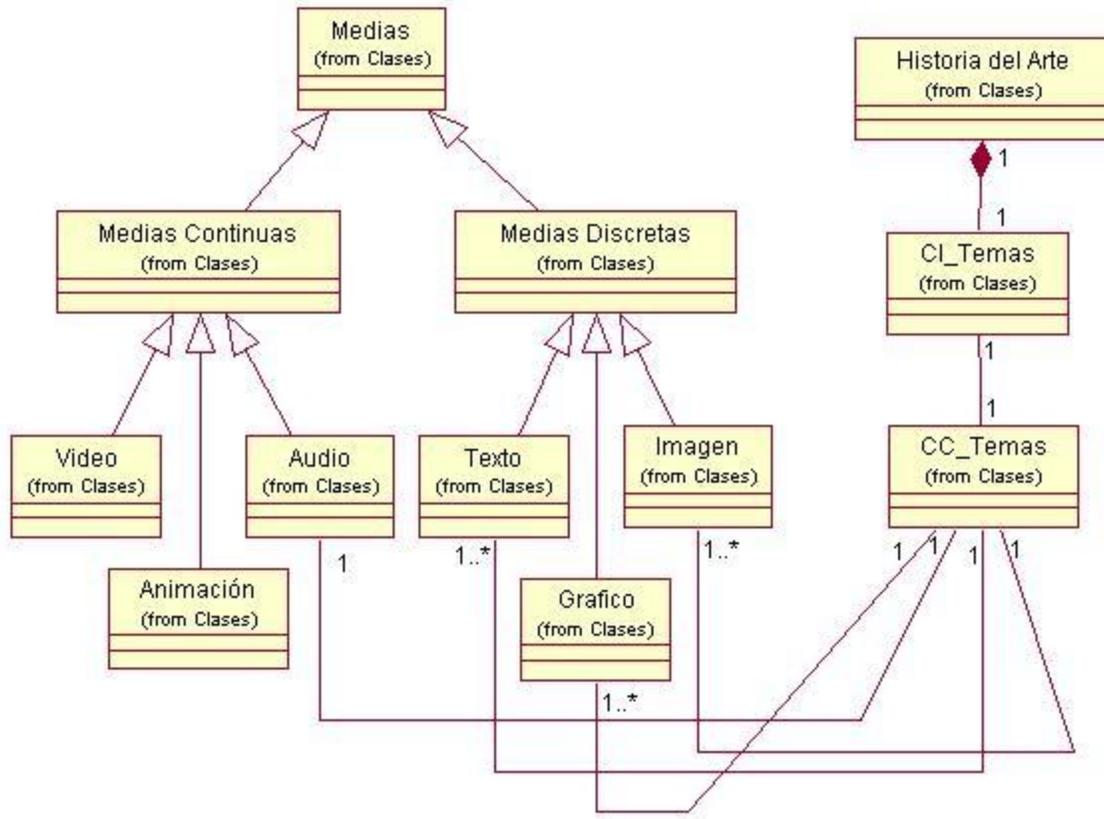


Figura 3.27. DJC Temas

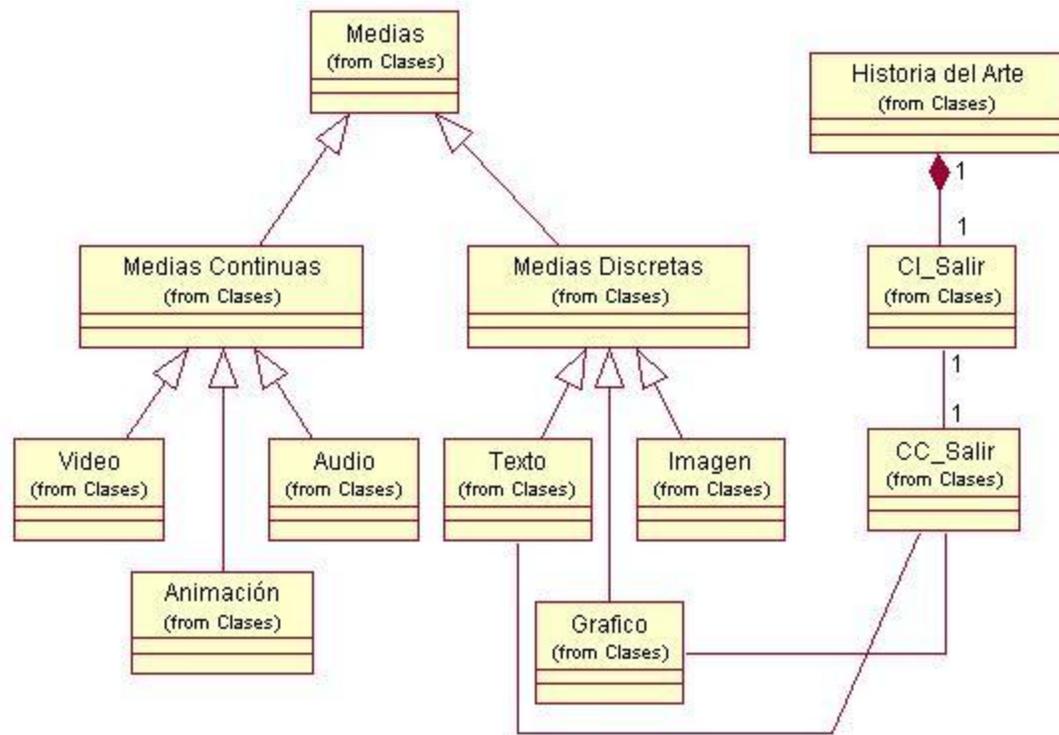


Figura 3.28. DJC Salir de la aplicación

### 3.4 Modelo de diseño

El modelo de diseño es un modelo de objeto que describe la realización física de los casos de uso centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. Además, el modelo de diseño sirve de abstracción de la implementación del sistema y es, de ese modo, utilizada como una entrada fundamental de las actividades de implementación.

### 3.5 Diagrama de clases

Los diagramas de clases son los más utilizados en el modelado de sistemas orientados a objetos. Un diagrama de clases muestra un conjunto de clases, interfaces y colaboraciones, así como sus relaciones. Los diagramas de clases se utilizan para modelar el vocabulario del sistema, modelar las colaboraciones o modelar esquemas.

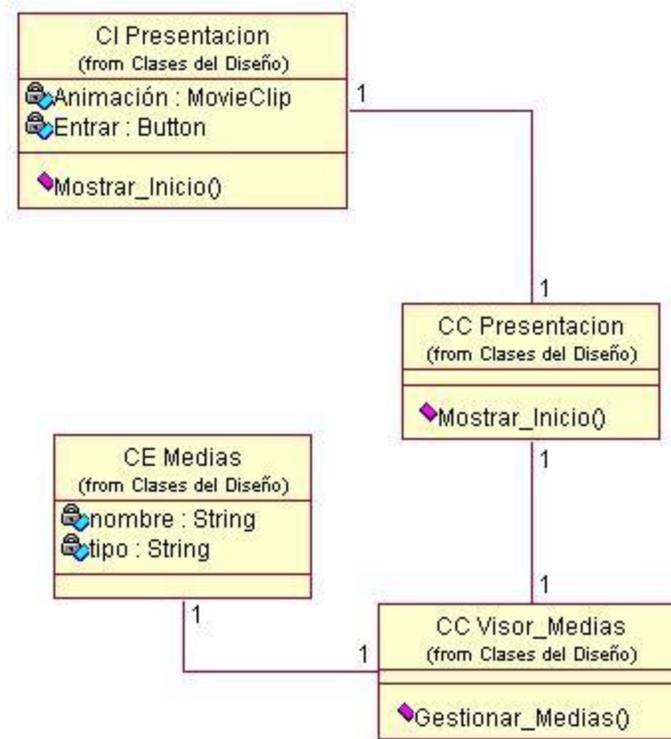


Figura 3.29. Diagrama de clases del diseño Presentación

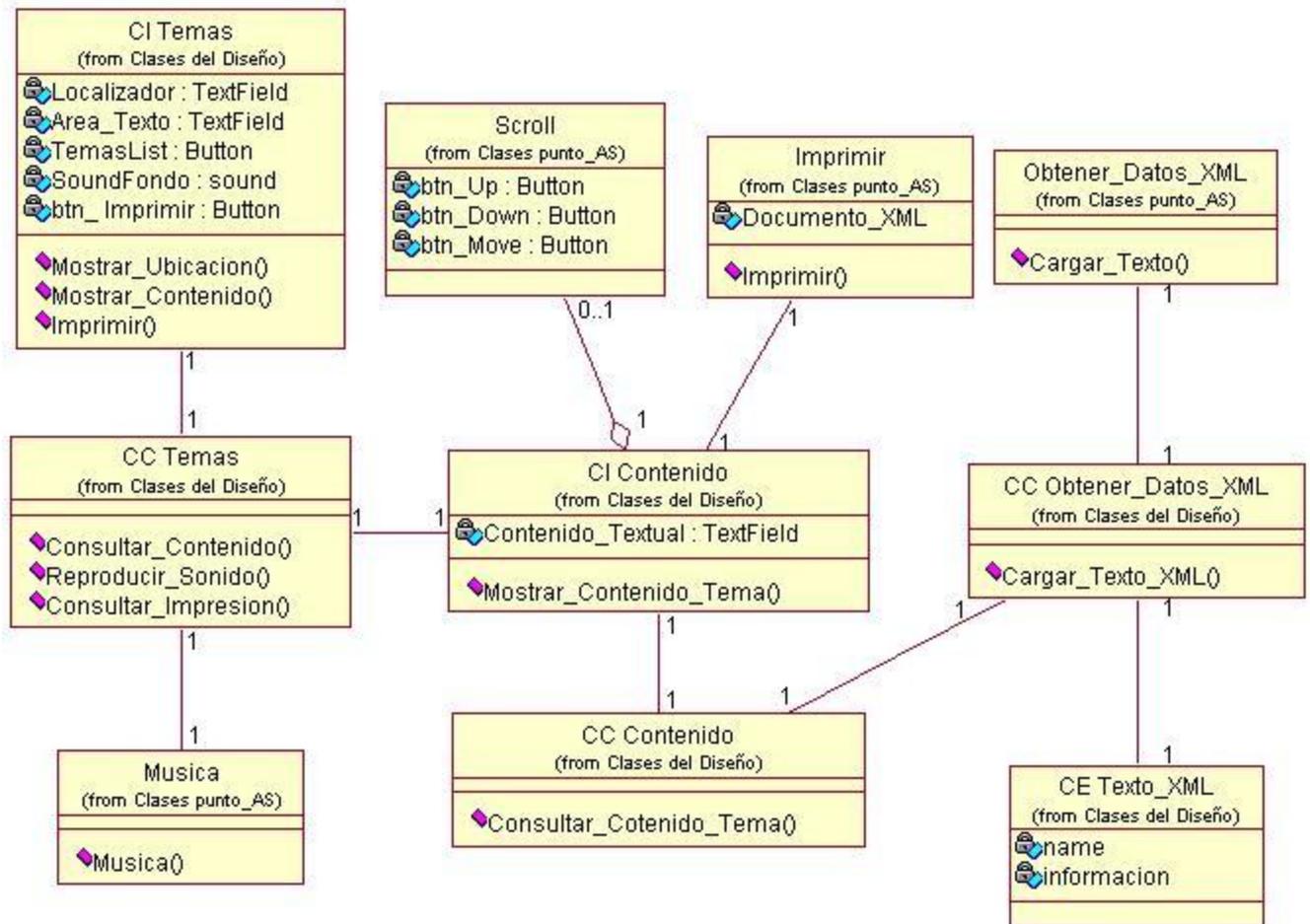


Figura 3.30. Diagrama de clases del diseño Temas

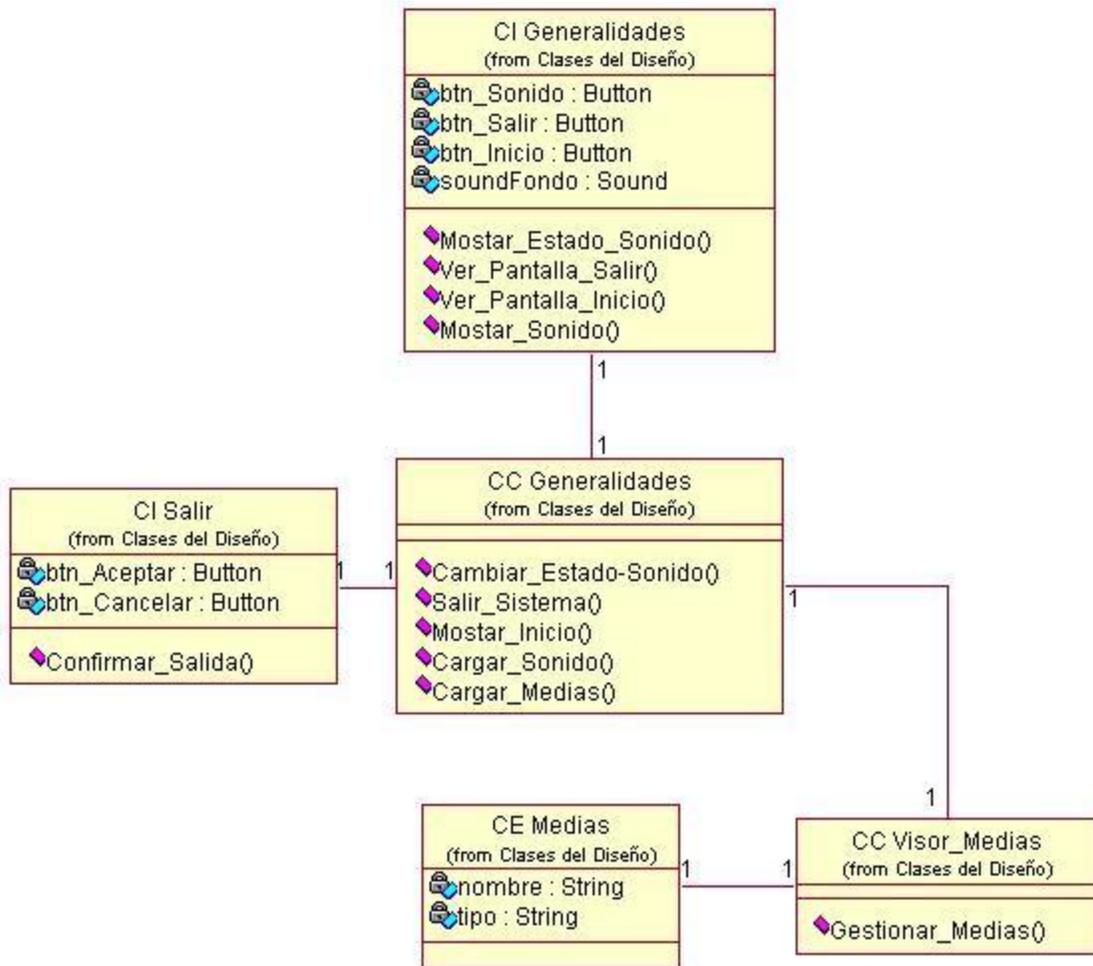


Figura 3.31. Diagrama de clases del diseño Generalidades

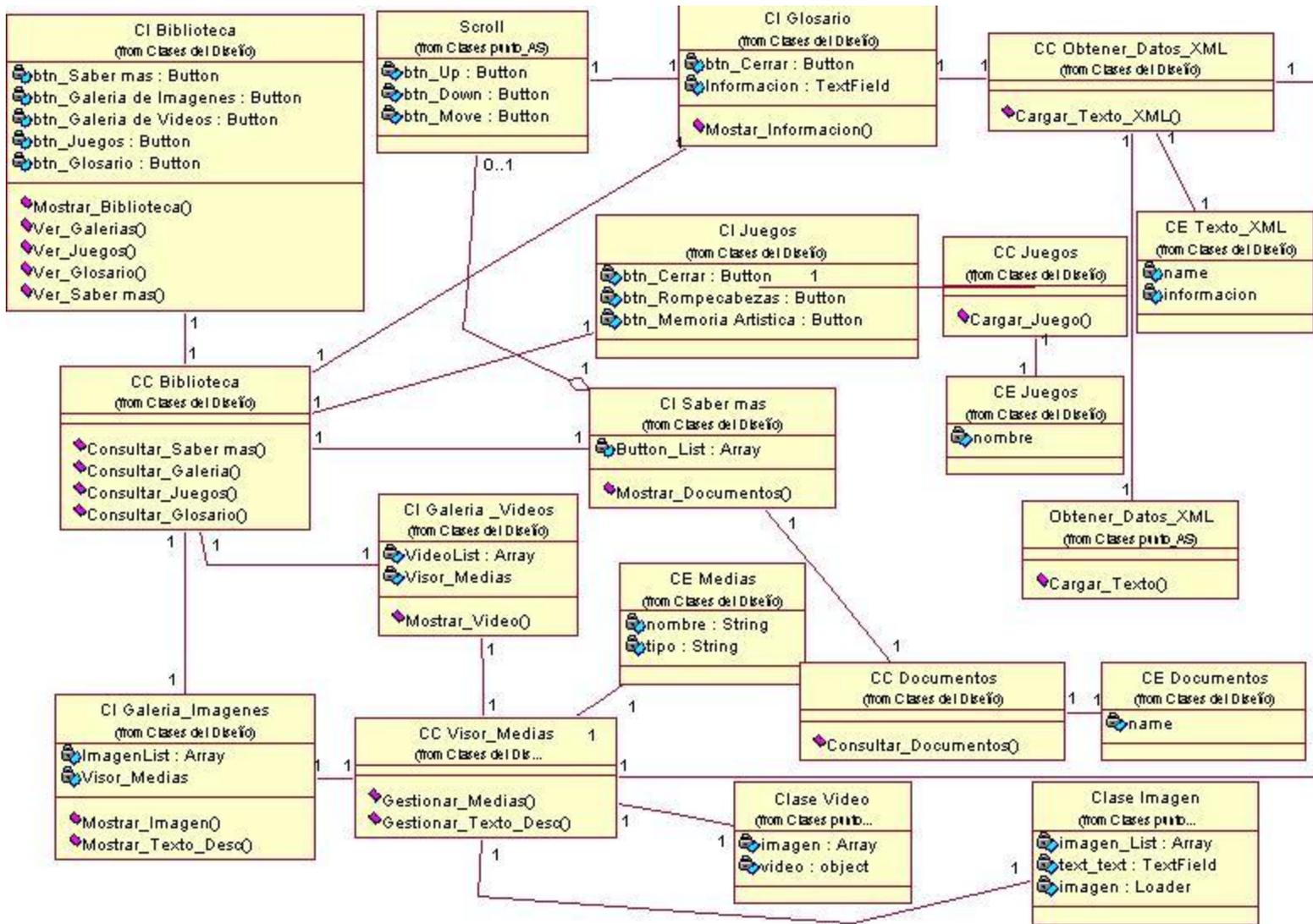


Figura 3.32. Diagrama de clases del diseño Biblioteca

### 3.6 Modelo de implementación

El modelo de implementación describe cómo se organizan y se relacionan los elementos del modelo del diseño, así cómo se implementan en términos de componentes, definiendo un componente como el empaquetamiento físico de los elementos de un modelo, como es el caso de las clases del modelo de diseño. Un Diagrama de Componentes representa la separación de un sistema de software en componentes físicos (por ejemplo archivos, cabeceras, módulos, paquetes, etc.). 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 se modelan componentes del sistema, a veces agrupados por paquetes, y las dependencias que existen entre componentes (y paquetes de componentes).

### 3.6.1 Diagrama de componentes

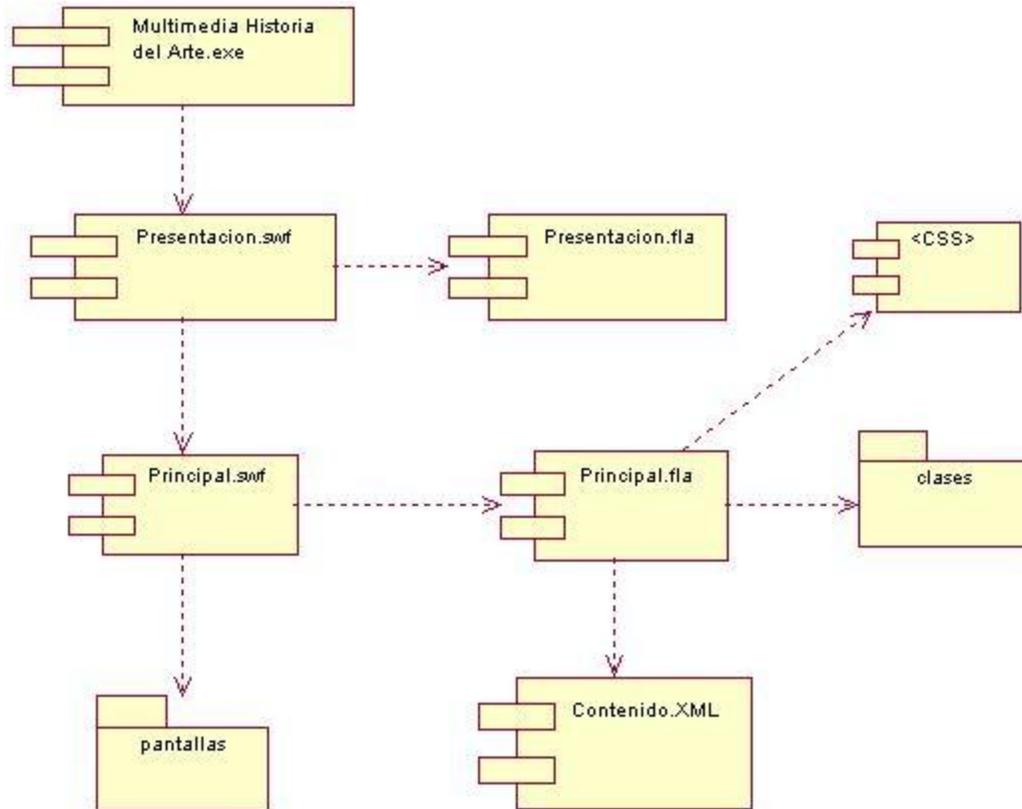


Figura 3.33. Diagrama de Componentes General

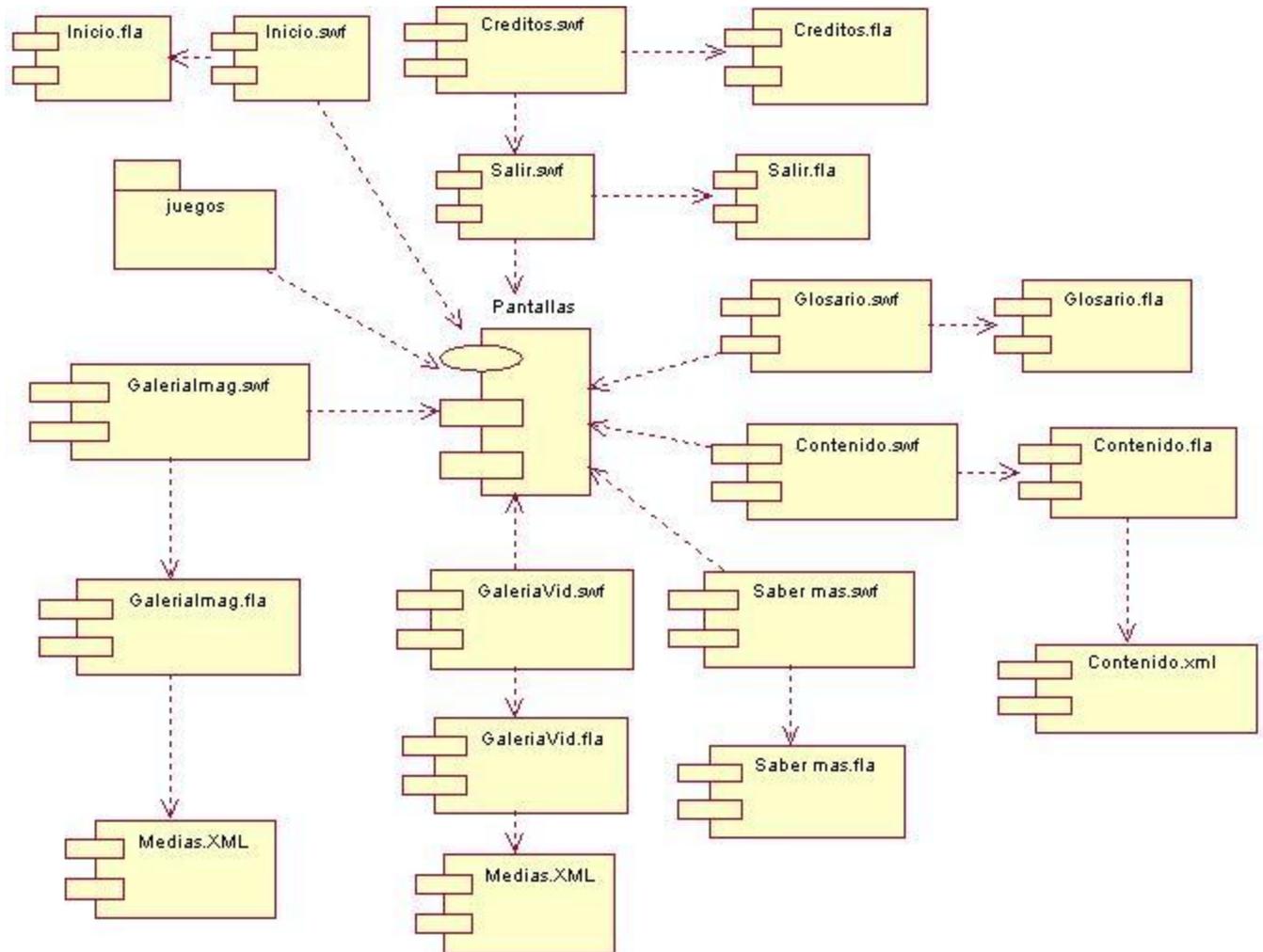


Figura 3.34. Diagrama de Componentes del Paquete Pantallas

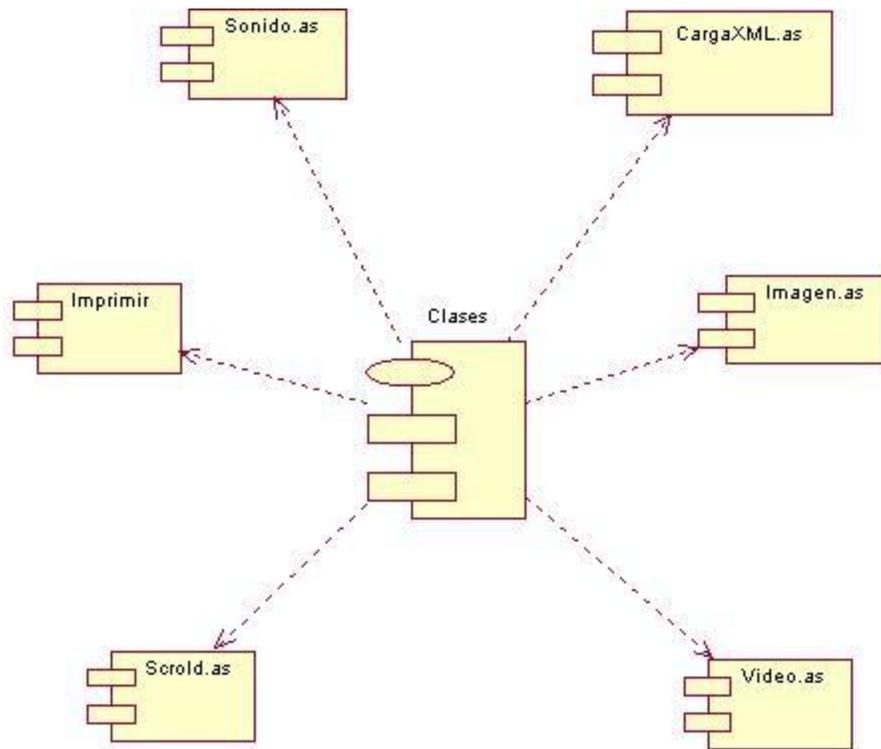


Figura 3.35. Diagrama de Componentes del Paquete Clases

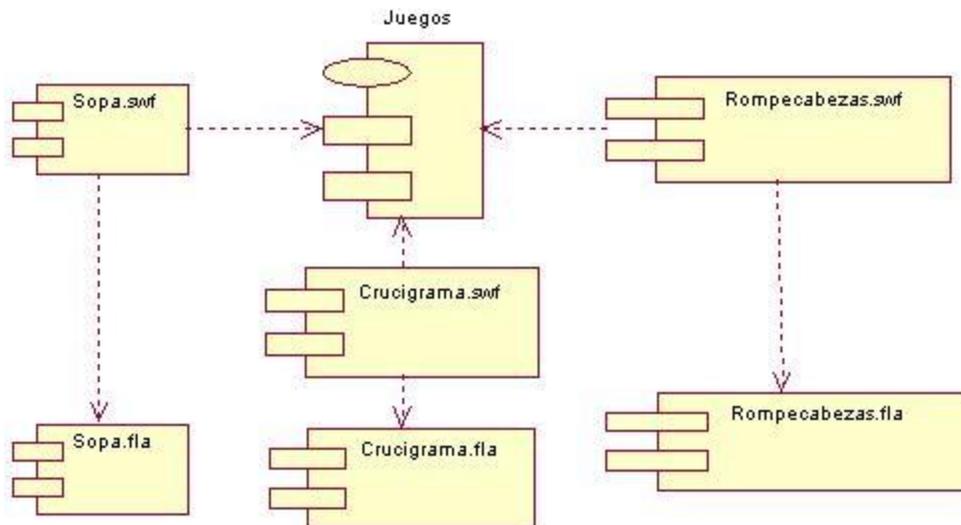


Figura 3.36. Diagrama de Componentes del Paquete Juegos

### 3.7 Modelo de despliegue

Este modelo muestra el despliegue, la configuración de tipos de nodos del sistema, en los cuales se hará el despliegue de los componentes.

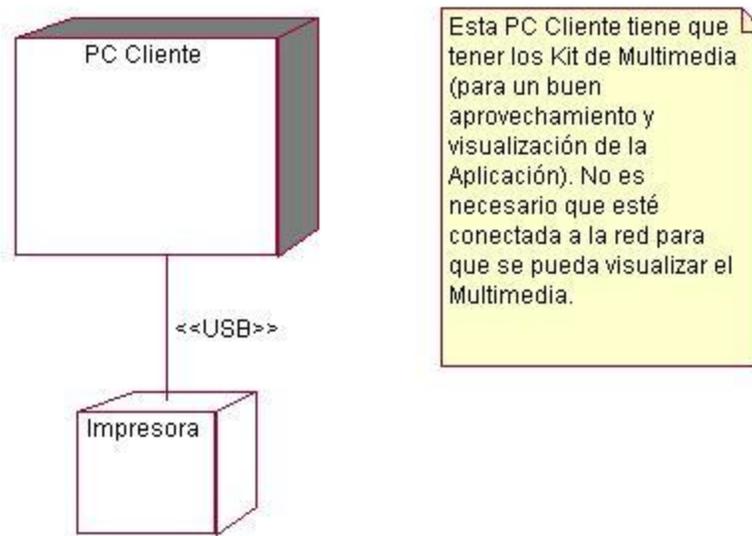


Figura 3.37 Modelo de despliegue.

### 3.8 Descripción del archivo XML

La aplicación contiene su fichero XML que almacena toda la información referente a los temas y medias, su principal objetivo es almacenar la información y permitir que los cambios en el contenido sean fáciles de solucionar.

XML Contenido	
Descripción	El XML se utiliza para almacenar y estructurar información referente a los temas que se exponen en la aplicación.
Estructura	
<? xml version = "1.0 encoding = "iso – 8859 - 1">	

<contenido>

<introducción> </introducción>

< prehistoria > </ prehistoria >

< paleolítico > </ paleolítico >

< mesolítico > </ mesolítico >

< neolítico > </ neolítico >

< edad metales > </ edad metales >

< arquitectura > </ arquitectura >

< arte paleolítico > </ arte paleolítico >

< mundo antiguo > </ mundo antiguo >

< egipto > </ egipto >

< grecia > </ grecia >

< roma > </ roma >

< india > </ india >

< china > </ china >

< mesopotamia > </ mesopotamia >

< edad media > </ edad media >

< románico > </ románico >

< gótico > </ gótico >

< bizantino > </ bizantino >

```

< islámico > </ islámico >

< edad moderna > </ edad moderna >

< renacimiento > </ renacimiento >

< manierismo > </ manierismo >

< barroco > </ barroco >

< rococó > </ rococó >

< neoclásico > </ neoclásico >

< arte contemporáneo > </ arte contemporáneo >

< vanguardia > </ vanguardia >

< glosario > </ glosario >

</contenido>

```

Tabla 3.1: Descripción del archivo XML Contenido.

XML Medias	
Descripción	El XML se utiliza para controlar las imágenes y videos de la aplicación.
Estructura	
<pre> &lt;? xml version = "1.0 encoding = "iso – 8859 - 1"?"&gt;  &lt;media&gt;      &lt;video&gt;&lt;video1&gt;&lt;/video1&gt;&lt;/video&gt;      ..... </pre>	

```
<video> <video n> </video n> </video>

<imagen><imagen1><descripción> </descripción> </imagen1> <imagen>

.....

< imagen > < imagen n> <descripción n> </ descripción n></ imagen n>

</ imagen >

</media>
```

Tabla 3.2: Descripción del archivo XML Medias.

## Conclusiones

En el presente capítulo se han desarrollado los diagramas de presentación, los diagramas de jerarquía de clases, diagrama de clases de diseño, los diagramas de componentes y el diagrama de despliegue mediante la utilización de UML y OMMMA-L para un mejor entendimiento del modelo de implementación. También se ha descrito como quedara estructurado el archivo XML. Los mismos forman parte de los objetivos inicialmente trazados para este capítulo.

## CAPÍTULO 4

### ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

#### Introducción

Para el desarrollo de un proyecto es necesario saber previamente el tiempo de desarrollo, los recursos humanos, los gastos económicos y los bienes necesarios a emplear en la producción, además del costo total que implicará el desarrollo del mismo, es decir, tener una buena planificación. De ello depende, en gran parte, el éxito que pueda tener el proyecto.

En el siguiente capítulo se realizará el estudio de factibilidad del software, utilizando el Análisis por Puntos de Casos de Uso. Este método permite documentar los requerimientos de un sistema en términos de Actores y Casos de Uso, también es utilizado para proyectos cortos, de poca duración y poca complejidad. Se decidió aplicar este método de estimación, y no COCOMO II que es el que propone RUP, debido a que este último no es el más factible para aplicarlo a este proyecto, porque más bien es utilizado para proyectos más grandes y robustos.

#### 4.1 Estimación por puntos de casos de uso

Este método está basado en ecuaciones matemáticas que permiten calcular el esfuerzo a partir de ciertas métricas de tamaño estimado, como el análisis de puntos de función y las líneas de código fuente. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para después, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

##### 4.1.1 Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar (UUCP)

El cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar se resuelve a partir de la siguiente ecuación:

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

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.

➤ **Cálculo del Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)**

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interface).	1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o interfaz basada en texto.	2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3

Tabla 4.1. Definición del factor de peso de los distintos tipos de actores.

En el caso del Multimedia es un actor complejo que tiene como valor de peso 3, o sea una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica, por tanto el factor de peso es igual a:

$$UAW = \Sigma \text{actores} * \text{Peso}$$

$$UAW = 1 * 3 = 3$$

➤ **Cálculo del 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, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Factor de Peso	Cantidad de CU
Simple	El CU contiene de 1 – 3 transacciones.	5	13
Medio	El CU contiene de 4 – 7 transacciones.	10	0
Complejo	El CU contiene más de 8 transacciones.	15	0

Tabla 4.2. Definición del factor de peso de los distintos tipos de CUS.

$$UUCW = \Sigma CU * \text{Peso}$$

$$UUCW = 13 * 5 = 65$$

➤ **Puntos de Casos de Uso sin Ajustar (UUCP)**

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 3 + 65$$

$$UUCP = 68$$

**4.1.2 Cálculos de puntos de casos de usos ajustados (UCP)**

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

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.

➤ **Calculando el Factor de Complejidad Técnica (TCF)**

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. A continuación, se muestra en la siguiente tabla el significado y el peso de cada uno de estos factores con sus valores:

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>	<b>Valor asignado</b>	<b>Comentario</b>
<b>T1</b>	Sistema distribuido.	2	0	El sistema es centralizado.
<b>T2</b>	Tiempo de respuesta.	1	4	La velocidad de respuesta es rápida.
<b>T3</b>	Eficiencia del usuario final.	1	1	Escasas restricciones de eficiencia.
<b>T4</b>	Procesamiento interno complejo.	1	0	No existe procesamiento complejo.
<b>T5</b>	El código debe ser reutilizable.	1	4	Se requiere que el código sea reutilizable.
<b>T6</b>	Facilidad de instalación.	0.5	5	Fácil de instalar.
<b>T7</b>	Facilidad de uso.	0.5	5	Fácil de usar.
<b>T8</b>	Portabilidad.	2	4	Re requiere que el sistema sea portable.
<b>T9</b>	Facilidad de cambio.	1	4	En caso de haber cambios, estos son fáciles de solucionar.
<b>T10</b>	Concurrencia.	1	0	No hay concurrencia.
<b>T11</b>	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	0	No requiere objetivos especiales de seguridad.
<b>T12</b>	Provee acceso directo a terceras partes.	1	0	No tiene acceso a terceras partes.
<b>T13</b>	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	1	No se requiere de mucho entrenamiento, pues el sistema es fácil de usar.

Tabla 4.3. Asignación de peso y valor a los factores de complejidad técnica.

El valor del Factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Peso } i * \text{Valor asignado } i)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \Sigma 2*0 + 1*4 + 1*1 + 1*0 + 1*4 + 0.5*5 + 0.5*5 + 2*4 + 1*4 + 1*0 + 1*0 + 1*0 + 1*1$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 27$$

$$TCF = 0.6 + 0.27$$

$$TCF = 0.87$$

➤ **Calculando el Factor de Ambiente (EF)**

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de Ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de Complejidad Técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5.

En la siguiente tabla se muestra el significado y el peso de cada uno de éstos factores.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentario
E1	Familiaridad con el modelo del proyecto utilizado.	1.5	4	El grupo está familiarizado con el modelo.
E2	Experiencia con la aplicación.	0.5	5	El grupo ha trabajado bastante tiempo con la aplicación.
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	3	El lenguaje que se empleó es orientado a objetos.
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	4	Una capacidad buena.
E5	Motivación.	1	5	El grupo está muy motivado.

<b>E6</b>	Estabilidad de los requerimientos.	2	4	Los requerimientos son estables, pero pueden cambiar.
<b>E7</b>	Personal part – time.	-1	3	El personal el part – time.
<b>E8</b>	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	3	Se usa ActionScript.

Tabla 4.4. Asignación de peso y valor a los factores de ambiente

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso } i * \text{Valor asignado } i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma 1.5 * 4 + 0.5 * 5 + 1 * 3 + 0.5 * 4 + 1 * 5 + 2 * 4 + (-1) * 3 + (-1) * 3$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 20.5$$

$$EF = 1.4 - 0.62$$

$$EF = 0.78$$

➤ **Calculando Puntos de Casos de Uso Ajustados (UCP)**

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 68 * 0.87 * 0.78$$

$$UCP = 46.14$$

**4.2 Cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo**

Originalmente Gustav Karner (creador del método de estimación por Puntos de Casos de Uso) sugirió que cada Punto de Casos de Uso requiere 20 horas-hombre. Posteriormente, surgieron otros refinamientos que proponen una granularidad algo más fina, según el siguiente criterio:

- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de Ambiente están por debajo del valor medio (3), para los factores E1 a E6.

- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de Ambiente están por encima del valor medio (3), para los factores E7 y E8.
- Si el total es 2 o menos, se utiliza el factor de conversión 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 20 horas-hombre.
- Si el total es 3 o 4, se utiliza el factor de conversión 28 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 28 horas-hombre.
- Si el total es mayor o igual que 5, se recomienda efectuar cambios en el proyecto, ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

**Para calcular el Esfuerzo (E) en horas-hombre, se tiene la siguiente ecuación:**

$$E = UCP * CF$$

**Donde:**

**E:** Esfuerzo estimado en horas-hombre.

**UCP:** Puntos de Casos de Uso ajustados.

**CF:** Factor de Conversión.

- **Para calcular CF se tiene en cuenta:**

**CF = 20 horas-hombre** (si Total EF  $\leq$  2)

**CF = 28 horas-hombre** (si Total EF = 3 ó Total EF = 4)

**CF = abandonar o cambiar proyecto** (si Total EF  $\geq$  5)

Como el total de EF es menor que 2, se utiliza el Factor de Conversión 20 horas – hombre / Punto de Caso de Uso.

- **Finalmente calculando el Esfuerzo (E)**

$$E = UCP * CF$$

$$E = 46.14 * 20$$

$$E = 922 \text{ horas – hombre}$$

Tomando como entrada la estimación de tiempo calculada a partir de los Puntos de Casos de Uso, se pueden calcular las demás estimaciones para obtener la duración total del proyecto. Si se considera que este esfuerzo representa un porcentaje del esfuerzo total del proyecto, de acuerdo a los valores porcentuales se obtiene:

Actividad	Porcentaje	Horas - Hombre
Análisis	10%	230.5
Diseño	20%	461
Programación	40%	922
Pruebas	15%	345.75
Sobre carga (otras actividades)	15%	345.75
Total	100%	2305

Tabla 4.5. Establecimiento de porcentaje de esfuerzo por etapas de desarrollo.

El valor calculado del esfuerzo representa el esfuerzo del Flujo de Trabajo de Implementación. Por comparación salen el resto de los esfuerzo y la suma de ellos es el **esfuerzo total (ET)**.

➤ **Para convertirlo a mes-hombre**

Suponiendo que una persona trabaje 8 horas por día, y un mes tiene como promedio 30 días; la cantidad de horas que puede trabajar una persona en 1 mes es 192 horas excluyendo los 6 días que conforman los fines de semanas que tiene el mes.

**Por Tanto:**

$$Et = 2305 \text{ horas-hombres} / 192 \text{ horas-mes}$$

$$Et = 12 \text{ hombres-mes}$$

Si en el proyecto trabaja un hombre entonces el tiempo de desarrollo es:

$$\text{Tiempo de desarrollo} = Et / \text{cantidad de hombres}$$

$$\text{Tiempo de desarrollo} = 12/1 = 12 \text{ meses}$$

El tiempo a emplear para el desarrollo de la aplicación es de 12 meses.

➤ **Salario**

Para determinar el salario mensual se tiene en cuenta que los desarrolladores de la aplicación son ingenieros recién graduados, de la Universidad de las Ciencias Informáticas, por lo que se toma como salario mensual: \$ 349

#### 4.2.1 Costos

**CT= Salario mensual\*Cantidad de hombres\*Tiempo de desarrollo**

**CT= \$349\*1\*12**

**CT= \$4188**

El costo total del proyecto es de \$4188 en moneda nacional ó 167.52 CUC.

#### 4.3 Beneficios tangibles

Esta aplicación se desarrolla a petición de la Universidad de las Ciencias Informáticas por lo que los beneficios serán observados en la institución. Con este producto se debe agrupar la información concerniente a los temas de Historia del Arte dentro del programa docente de la asignatura Panorama Histórico Cultural Cubano y Universal, proporcionándoles a los estudiantes un recurso educativo de fácil acceso, con una información dirigida, centralizada y con una gran calidad, que además servirá de apoyo y guía a los profesores para impartir estos temas.

Se puede decir que el costo por desarrollar la aplicación es de \$4188 MN (moneda nacional) ó 167.52 CUC (convertible), la cual es una inversión perfectamente factible si se tiene en cuenta la importancia, desde el punto de vista docente, que representa para la Universidad el desarrollo de una aplicación de este tipo.

#### 4.4 Beneficios intangibles

Como beneficios intangibles de la aplicación multimedia “Historia del Arte” se tienen:

- Centralización de los contenidos de Historia del Arte en la UCI.
- Facilidad para acceder a los contenidos de Historia del Arte que se tratan en la UCI.
- Consolidación y aumento de la calidad de los contenidos de Historia del Arte que se le imparten a los estudiantes en la UCI.
- Aumento en la preparación y motivación de los estudiantes de la UCI, al contar con un recurso de este tipo.

- Aumento del gusto por aprender en los estudiantes a los que va dirigida la aplicación debido a que podrán aprender a su ritmo e interactuando directamente con el producto multimedia.

#### **4.5 Análisis de los costos y beneficios del producto**

El desarrollo de la aplicación se ha planificado para una duración de 12 meses, empleando un equipo de desarrollo compuesto por 1 trabajador que implementará la multimedia en ese tiempo garantizando su completa funcionalidad. Considerando el salario de \$ 349 en moneda nacional, el proyecto tiene un costo de \$ 4188 en concepto de salario. Teniendo en cuenta los beneficios que reportará la puesta en práctica de la aplicación, se concluye que la implementación e implantación de la Ampliación Multimedia “Historia del Arte” es factible en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

#### **Conclusiones**

Este capítulo es de vital importancia para el desarrollo de software ya que en este se aborda toda la planificación del producto como punto de partida para el desarrollo de futuras aplicaciones a partir de este propio producto. Además se ha abordado todo lo relacionado con el estudio de la factibilidad, se ha hecho referencia a todos los costos que representa el desarrollo de un producto de este tipo y se han detallado todos los beneficios tangibles e intangibles que se desprenden a partir del desarrollo de este producto multimedia. Basándose en los resultados expresados en este capítulo se nota claramente las ventajas que presenta la implementación y puesta en práctica de este producto.

## **CONCLUSIONES**

Partiendo de la investigación realizada para la elaboración de esta aplicación, utilizando el Proceso Unificado de Desarrollo de Software y OMMMA-L como extensión del Lenguaje de Modelación Unificado (UML), Flash 8 como herramienta de desarrollo y ActionScript como lenguaje de implementación se arriba a las siguientes conclusiones:

- Mediante el estudio que se llevó a cabo sobre el multimedia como herramienta de apoyo al proceso docente - educativo en la Universidad de las Ciencias Informáticas, se identificaron las principales deficiencias y potencialidades de la utilización de este medio en el ámbito educacional.
- Se logró dar cumplimiento a los requerimientos para así satisfacer las necesidades del cliente.
- La investigación de las tendencias y tecnologías actuales en cuanto a metodologías, herramientas y software de autor, propició a que el diseño del sistema fuese consecuente con su posterior implementación.
- La puesta en marcha de esta aplicación trae consigo un alto valor educacional que se expresa en el aumento de la calidad del proceso docente – educativo.

Lo antes expuesto constituye una muestra de que se pudo dar cumplimiento a los objetivos planteados al inicio del presente trabajo y, sobre todo, el cumplimiento de la tarea principal propuesta: el análisis, diseño e implementación de una aplicación que permitiera centralizar la información concerniente a los temas de Historia del Arte, y que fuera capaz de satisfacer las necesidades del colectivo de profesores de la asignatura PHCCU.

## **RECOMENDACIONES**

Al término del desarrollo de esta aplicación se recomienda:

- Continuar el estudio con el objetivo de encontrar nuevas funcionalidades para refinar e implementar una aplicación más completa y general. Entre estas funcionalidades está el incluir palabras calientes.
- Incrementar la cantidad de juegos de la aplicación para lograr una mejor asimilación de los conocimientos, y no solo incrementarlos, sino darles una orientación más pedagógica.
- Agregar un módulo de ejercicios para que el estudiante pueda comprobar sus conocimientos.
- Incrementar los materiales complementarios del software para lograr una variedad de documentación que permita un estudio más profundo del tema.
- Integrar esta aplicación con el multimedia PHCCU, para tener todos los temas de la asignatura en una sola aplicación.
- Realizar las coordinaciones pertinentes con el Departamento Docente Central de Marxismo para socializar este trabajo a través de la Plataforma Moodle o cualquier otro soporte, para que pueda ser accedido por todos los estudiantes a los que va dirigida la aplicación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mascetti, R. *Uso de los multimedia en la educación*. 2007 [cited 29/01/2009]; Available from: <http://www.eliceo.com/consejos/usos-de-los-multimedia-en-la-educacion.html>.
2. José Manuel Ríos Ariza, M.C.d.I.S. *Nuevas tecnologías de la información y de la comunicación aplicadas a la educación*. (2000, p. 209 - 211). 2000 [cited 29/01/2009]; Available from: <http://www.dionisiodiaz.com/multimensenanza/multimediaensenanza.html#01>.
3. Salaverría, D.R. *Aproximación al concepto de multimedia desde los planos comunicativo e instrumental*. 2001 [cited 29/01/2009]; Available from: [http://www.ucm.es/info/emp/Numer\\_07/7-5-Inve/7-5-13.htm](http://www.ucm.es/info/emp/Numer_07/7-5-Inve/7-5-13.htm).
4. Español, E.L.U.e. *Multimedia*. 2009 [cited 29/01/2009]; Available from: <http://enciclopedia.us.es/index.php/Multimedia>.
5. Pina, A.R.B. *Multimedia en la enseñanza*. 2000 [cited 29/01/2009]; Available from: <http://www.dionisiodiaz.com/multimensenanza/multimediaensenanza.html#01>.
6. Nelson, T.H. *¿De qué hablamos cuando hablamos de hipertexto?* 2006 [cited 29/01/2009]; Available from: <http://www.plastica-argentina.com.ar/netart/articulo1/De-que-hablamos-de-hipertexto.doc>.
7. Díaz, C.y.A. *De la Multimedia a la Hipermedia*. [cited 29/01/2009]; Available from: <http://www.hipertexto.info/documentos/hipertexto.htm>.
8. Español, E.L.U.e. *Hipertexto*. 2005 13/10/2005 [cited 29/01/2009]; Available from: <http://enciclopedia.us.es/index.php/Hipertexto>.
9. Sorókina, T. *De la concepción del hipertexto al concepto del discurso*. . 2005 [cited 29/01/2009]; Available from: <http://www.ucm.es/info/especulo/numero31/hiperdis.html>.
10. *Hipermedia*. . [cited 29/01/2009]; Available from: <http://www.gaiasur.com.ar/gaiasur/conceptos/hipermedia.html>.
11. Wikipedia. *Hipermedia*. . 2006 26/01/2009 [cited 29/01/2009]; Available from: <http://es.wikipedia.org/wiki/Hipermedia>.
12. Miranda, M.G. *Multimedia e Hipermedia. Conceptos Básicos*. . 2005 [cited 29/01/2009]; Available from: [www.azc.uam.mx/cyad/procesos/clasesmartha/apuntes/especialidad/multimedia1.ppt](http://www.azc.uam.mx/cyad/procesos/clasesmartha/apuntes/especialidad/multimedia1.ppt).

13. Hernando, R. *Metodologías de desarrollo de software*. . 2009 [cited 7/02/2009]; Available from: [http://www.rhernando.net/modules/tutorials/doc/ing/met\\_soft.html](http://www.rhernando.net/modules/tutorials/doc/ing/met_soft.html).
14. Ivar Jacobson, G.B., James Rumbaugh *El proceso unificado de desarrollo de software*. . 1999.
15. José H. Canós, P.L.y.M.C.P. *Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software*. [cited 7/02/2009]; Available from: <http://www.willydev.net/descargas/prev/TodoAgil.Pdf>.
16. Ávila, S.J.V. *Introducción a Microsoft Solutions Framework*. . 2005 [cited 7/02/2009]; Available from: [http://www.mentores.net/articulos/intro\\_microsoft\\_sol\\_frame.htm](http://www.mentores.net/articulos/intro_microsoft_sol_frame.htm).
17. Consultores, G. *Disciplina de administración del proyecto - M.S.F.* 2006 [cited 7/02/2009]; Available from: <http://www.gpicr.com/msf.aspx>.
18. *Importancia de UML*. . 2009 [cited 7/02/2009]; Available from: <http://www.osmosislatina.com/lenguajes/uml/basico.htm>.
19. Wikipedia. *Lenguaje Unificado de Modelado*. 1999 8/02/2009 [cited 9/02/2009]; Available from: [http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje\\_Unificado\\_de\\_Modelado#Software\\_para\\_modelado\\_en\\_UML](http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado#Software_para_modelado_en_UML).
20. Solís, Y.B.D.y.M.F., *Multimedia de Natación*. 2008, Universidad de las Ciencias Informáticas p. 31 y 32.
21. Ricardo, M.S.I.F.Á.C., *ApEM-L como una nueva solución a la modelación de aplicaciones educativas multimedia en la UCI*. 2007, Universidad de las Ciencias Informáticas. p. 108.
22. Pérez, H.E.B., *Multimedia Historia Universal Volumen I*. 2007, Universidad de las Ciencias Informáticas. p. 32.
23. *¿Qué es Flash? Definición de Flash*. 2003 [cited 9/02/2009]; Available from: <http://www.masadelante.com/faq-flash.htm>.
24. Torres, M.A.G. *Manual de Macromedia Director*. 2008 [cited 9/02/2009]; Available from: <http://www.programatium.com/manuales/director/director1.htm>.
25. Rodriguez, D.F.Z. *MULTIMEDIA*. 1997 [cited 9/02/2009]; Available from: <http://www.monografias.com/trabajos10/mmedia/mmedia.shtml#toolbook>.
26. *Mediator 8.0 Pro*. . 2009 [cited 9/02/2009]; Available from: <http://mediator.uptodown.com/>.
27. Álvarez, M.A. *Dream weaver*. 2008 [cited 9/02/2009]; Available from: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/332.php>.
28. Wikipedia. *ActionScript*. . 2008 5/01/2009 [cited 9/02/2009]; Available from: <http://es.wikipedia.org/wiki/ActionScript>.

29. *Guía Breve de Tecnologías XML*. 2008 [cited 9/02/2009]; Available from: <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/tecnologiasXML>.
30. Wikipedia. *HTML*. 2009 7/02/2009 [cited 9/02/2009]; Available from: [http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo\\_HTML](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_HTML).
31. Ravioli, P. *Lenguaje de programación para paginas web HTML*. . 1997 [cited 9/02/2009]; Available from: <http://www.monografias.com/trabajos7/html/html.shtml>.
32. ALEGSA. *Definición de Herramienta de modelado*. . 2009 [cited 9/02/2009]; Available from: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/herramienta%20de%20modelado.php>
33. *Rational Rose*. . [cited 9/02/2009]; Available from: [http://www.slideshare.net/vivi\\_jocadi/rational-rose](http://www.slideshare.net/vivi_jocadi/rational-rose).
34. Martínez. *Ingeniería de Software UML*. 2008 [cited 9/02/2009]; Available from: <http://www.monografias.com/trabajos5/insof/insof.shtml>.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Berrocoso, J.V. *La Imagen* [cited 29/01/2009]; Available from: [http://www.unex.es/didactica/Tecnologia\\_Educativa/imagen02.htm](http://www.unex.es/didactica/Tecnologia_Educativa/imagen02.htm).
- Peláez, J.C.P. *Generador Automático de un Sistema de Publicación Web*. [cited 7/02/2009]; Available from: <http://www.inf-cr.uclm.es/www/cglez/descargas/pfc/pfcjcpp.pdf>.
- Hernández, J.A. “*Visual Paradigm for UML*” 2005 [cited 29/01/2009]; Available from: <http://www.versionzero.com/noticia/210/visual-paradigm-for-uml>.
- aulaClic. *Introducción a Flash 8 (I)*. 2006 [cited 01/02/09]; Available from: [http://www.aulaclic.es/flash8/t\\_1\\_1.htm](http://www.aulaclic.es/flash8/t_1_1.htm).
- Ciberaula. *Actionscript y XML*. 2006 [cited 01/02/09]; Available from: [http://flash.ciberaula.com/articulo/actionscript\\_xml/](http://flash.ciberaula.com/articulo/actionscript_xml/).
- *Rational Rose*. [cited 7/02/2009]; Available from: <http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>.
- *Revista Arte Historia*. 2009 [cited 15/12/2008]; Available from: <http://www.artehistoria.icyl.es>.
- *Enciclopedia Universal Micronet*. 2009 [cited 16/01/2009]; Available from: <http://www.encyclopedia.net/Ed2009.html>.
- Lic. Dianelys Muguía Álvarez, L.K.C.R. *Software educativo. Su influencia en la escuela cubana*. . [cited 7/02/2009]; Available from: <http://www.monografias.com/trabajos31/software-educativo-cuba/software-educativo-cuba.shtml>
- Ivar Jacobson, G.B., James Rumbaugh *El proceso unificado de desarrollo de software*. . 1999.
- Ivar Jacobson, G.B., James Rumbaugh *El proceso unificado de modelado de software*. 1999.
- Ivar Jacobson, G.B., James Rumbaugh *El Lenguaje Unificado de Modelado. Guía de Usuario*. 2000.
- Vilas, A.F. *Diagramas de secuencia*. [cited 30/03/2009]; Available from: <http://tvdi.det.uvigo.es/~avilas/UML/node42.html>.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**Bmp:** Bitmap. Mapa de bits. Formato tradicional de archivos de imágenes digitales creado por Microsoft para ser utilizado por el sistema operativo Windows.

**CC:** Son las clases controladoras que se encargan de dirigir y controlar el funcionamiento de una petición, decidiendo quién procesa y quién muestra.

**CE:** Son las clases entidades contienen los atributos, según el tópico.

**CI:** Es la clase interfaz, estereotipo para identificar las clases vistas.

**CU:** Casos de Uso. Un caso de uso es una pieza en la funcionalidad del sistema que le da al usuario un resultado de valor.

**CD:** Compact Disc (Disco Compacto). Es un soporte digital óptico utilizado para almacenar cualquier tipo de información.

**DOS:** Disk Operating System (Sistema Operativo de Disco). es una familia de sistemas operativos para PC.

**EXE:** En el ámbito de la informática **EXE**, es una extensión que se refiere a un archivo ejecutable de código reubicable, es decir, sus direcciones de memoria son relativas.

**FLV:** Flash Video, es el formato de video de Flash para transmisión de video digital.

**Gif:** Graphics Interchange Format. Formato de Intercambio de Gráficos. Formato de archivos de imágenes digitales muy utilizado en la Web por ser de reducidas dimensiones.

**Herramientas CASE:** Son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero.

**Iteraciones:** Es la repetición de una serie de instrucciones dentro de cierta fase de desarrollo del software.

**JPG:** Extensión que identifica a los archivos con formato de archivo digital según estándares del JPEG.

**MP3:** Formato de archivos de audio digital que utiliza uno de los estándares propuestos por MPEG. Actualmente muy famoso por las altas tasas de compresión que proporciona archivos de muy reducido tamaño y excelente calidad.

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

**Plugin:** O *componente enchufable* (también conocido como addin, add-in, addon o add-on) es una aplicación informática que interactúa con otra aplicación para aportarle una función o utilidad específica, generalmente muy específica, como por ejemplo servir como driver (controlador) en una aplicación.

**PNG:** Acrónimo de Portable Network Graphics (Gráficos de red portátiles) Formato de compresión de gráficos sin patente desarrollado por Macromedia que se espera reemplace a GIF. PNG ofrece opciones avanzadas de gráfico, como el color de 48 bit.

**Scroll:** Barra de navegación que se utiliza para moverse por una página cuya extensión es superior a la de la pantalla.

**SWF:** ShockWave Flash. Extensión de archivo de animación digital creado con Macromedia Flash y exportado con Macromedia Shockwave que puede ser visualizado independientemente, o desde una obra hecha con Director, o por un visor o browser de páginas Web en Internet.