



**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS
FACULTAD 10**

Propuesta de Diseño Multimedia para el tema “Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario” de la asignatura Preparación para la Defensa.



Trabajo de Diploma para Optar por el Título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autor: Katia Blanco Rodríguez.
Tutor: Lic. Eduardo H. Caballero Santana.

Ciudad de La Habana, Junio del 2007.
Año 49 de la Revolución.

Declaración de Autoría.

Declaro ser autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo

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

Katia Blanco Rodríguez

Eduardo H. Caballero Santana.

Firma del Autor

Firma del Tutor

*“Largo es el camino de la enseñanza por medio de teorías;
breve y eficaz por medio de ejemplos.”*

Séneca (Filósofo romano)



Agradecimientos.

Todo ser humano debe sentir gratitud y respeto por aquellas personas que le han ayudado a alcanzar sus metas, por eso quiero expresar mis más profundos agradecimientos a todas aquellas personas que creyeron en mí y contribuyeron de alguna forma para hacer posible que llegara hasta aquí:

- A mis padres por todo el amor, la confianza, el apoyo y por conducirme siempre por el camino correcto.
- A mi esposo querido por su paciencia, su amor, por estar siempre a mi lado y hacerme una mujer tan feliz.
- A todos mis familiares que han compartido conmigo alegrías y tristezas, especialmente a mi hermana que siempre fue mi ejemplo, a mis pequeñas sobrinas, a mi tía Lidia y mi tía Olga, a Yanara que es como si fuera mi hermana y a mi virgencita por siempre guiar mi camino.
- A Karelia por toda su preocupación durante estos 5 años, su gran corazón y por ser una gran amiga.
- A Isis, Yadira e Iliosnivis que desde el comienzo de la tesis siempre hemos trabajado juntas y hemos compartido nuestras tristezas y alegrías.
- A mis compañeras de apartamento con las que he pasado muy buenos momentos durante estos 2 cursos.
- Al vicedecano de la facultad 8 Renier Cobas Portelles por su inmensa ayuda y preocupación.
- A mi tutor Eduardo H. Caballero que ha tratado de ayudarme en todo lo que ha podido y siempre me ha brindado su apoyo.
- A la Revolución cubana y especialmente a nuestro Comandante en Jefe por haber creado la Universidad de las Ciencias Informáticas y permitirme hacer realidad mis sueños.

- A todas las personas que en el transcurso de mi vida tanto han hecho por mí y que saben que las estimo, un millón de gracias.



*A la memoria de mi amada tía Elva, mi abuelito Manolín y Popita,
quienes siempre tendrán un lugarcito en mi corazón.*



Resumen.

El uso de las TIC en el sector educacional ha revolucionado los métodos tradicionales de enseñanza y ha hecho posible la elaboración de software encaminados a apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, en Cuba se ha alcanzado un elevado desarrollo y prestigio; particularmente en la Universidad de las Ciencias Informáticas se ha logrado la elaboración de software con fines educacionales no solo para su explotación en la universidad sino también para el consumo nacional y la exportación y obtención de beneficios económicos. El presente trabajo titulado Propuesta de Diseño Multimedia para el tema “Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario” de la asignatura Preparación para la Defensa (PPD) surge con el propósito de realizar el diseño de una multimedia educativa que concentre materiales didácticos que contribuyan a una mejor asimilación de los contenidos del tema y donde los estudiantes puedan comprobar lo que han aprendido. Partiendo de las necesidades existentes en el Departamento de PPD en cuanto a la obtención de materiales didácticos que sirvan para apoyar y profundizar en el tema Derecho Internacional Humanitario se realiza un estudio acerca de las TIC y su inserción principalmente en las escuelas cubanas, el software educativo y las multimedias educativas. Se realiza la captura de requisitos, modelamiento del sistema y diseño haciendo uso de la metodología RUP y el lenguaje UML extendido con el lenguaje para aplicaciones multimedia OMMMA-L; se propone para la implementación de esta multimedia educativa la herramienta de autor Macromedia Flash Profesional 8.0 y XML para almacenar la información.



Índice.

Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica	6
1.1 Las TIC: su influencia en la escuela cubana.	7
1.1.1 <i>En la Universidad de las Ciencias Informáticas</i>	8
1.2 Software educativo.....	9
1.3 Hipertexto, Multimedia e Hipermedia	11
1.3.1 <i>Hipertexto</i>	11
1.3.2 <i>Hipermedia</i>	12
1.3.3 <i>Multimedia</i>	13
1.4 Componentes de una aplicación multimedia	17
1.4.1 <i>Texto</i>	18
1.4.2 <i>Imagen</i>	18
1.4.3 <i>Sonido</i>	19
1.4.4 <i>Animación</i>	20
1.4.5 <i>Video</i>	21
1.5 Descripción de los medios de enseñanza pertenecientes a la asignatura de Preparación para la Defensa.....	21
1.6 Conclusiones.....	22
Capítulo 2: Tendencias y Tecnologías	23
2.1 Introducción.....	23
2.2 Proceso Unificado de desarrollo (RUP)	23
2.3 Lenguaje de Modelado Unificado (UML).....	25
2.4 Lenguaje Orientado a Objetos para el modelado de Aplicaciones Multimedia(OMMMA-L)	26
2.5 Herramienta Case Rational Rose	28
2.6 XML	29
2.7 Herramientas actuales para el desarrollo de multimedias	31
2.7.1 <i>ToolBook</i>	31
2.7.2 <i>Revolution</i>	32
2.7.3 <i>Director</i>	32
2.7.4 <i>Macromedia Flash</i>	32
2.8 Conclusiones.....	34
Capítulo 3: Descripción de la Solución Propuesta	35
3.1 Introducción.....	35
3.2 Modelo de Dominio	35
3.3 Requisitos del sistema	37
3.3.1 <i>Requisitos funcionales</i>	37
3.3.1.2 <i>Requisitos Módulo Presentación</i>	38
3.3.1.3 <i>Requisitos Módulo Temas</i>	38
3.3.1.4 <i>Requisitos del Módulo Galería</i>	40
3.3.1.5 <i>Requisitos del Módulo Autoevaluación</i>	41
3.3.1.6 <i>Requisitos del Módulo Glosario</i>	42
3.3.2 <i>Requisitos no funcionales</i>	42
3.4 Descripción de la solución propuesta	44
3.5 Modelo de Casos de Uso	44
3.5.1 <i>Determinación de los actores del sistema</i>	45
3.5.2 <i>Descripción y expansión de los casos de uso del sistema</i>	45

3.5.2.1 Paquete General	46
3.5.2.2 Módulo Presentación	53
3.5.2.3 Módulo Temas	55
3.5.2.4 Módulo Galería	58
3.5.2.5 Módulo Autoevaluación	60
3.5.2.6 Módulo Glosario	62
3.6 Conclusiones	64
Capítulo 4: Construcción de la Solución propuesta.	65
4.1 Introducción	65
4.2 Modelo de Diseño.	65
4.2.1 <i>Diagramas de Presentación del Modelo de Diseño.</i>	65
4.2.1.1 Diagrama de Presentación General	66
4.2.1.2 Diagrama de Presentación Módulo Temas	67
4.2.1.3 Diagrama de Presentación del Paquete Galería de Imágenes del Módulo Galería	68
4.2.1.4 Diagrama de Presentación del Paquete Galería de Vídeos del Módulo Galería	69
4.2.1.5 Diagrama de Presentación del Módulo Autoevaluación	70
4.2.1.6 Diagrama de Presentación del Módulo Glosario	71
4.2.2 <i>Diagramas de clases del Diseño</i>	72
4.2.2.1 Diagrama de Clases del Diseño del paquete Presentación	72
4.2.2.2 Diagrama de Clases del Diseño del paquete Temas	73
4.2.2.3 Diagrama de Clases del Diseño del paquete Galería	75
4.2.2.4 Diagrama de Clases del Diseño del paquete Autoevaluación	76
4.2.2.5 Diagrama de Clases del Diseño del paquete Glosario	77
4.2.2.6 Diagrama de Clases del Diseño del paquete Generales	78
4.3 Diseño de la Base de Datos	84
4.3.1 <i>Diagrama de Clases Persistentes:</i>	84
4.3.2 <i>Modelo de la Base de Datos:</i>	85
4.3.3 <i>Explicación de las tablas de la Base de Datos.</i>	86
4.4 Modelo de Implementación.	88
4.4.1 <i>Diagramas de Componentes</i>	88
4.4.1.1 Diagrama de Componentes del paquete contenedor de información	88
4.4.1.2 Diagrama de Componentes del paquete aplicación	89
4.4.2 <i>Modelo de Despliegue</i>	90
4.5 Principios de Diseño	90
4.6 Conclusiones	91
Capítulo 5: Estudio de la Factibilidad.	92
5.1 Introducción	92
5.2 Planificación	92
5.2.1 <i>Cálculo del Esfuerzo, Tiempo de desarrollo y Costo del proyecto</i>	92
5.3 Beneficios tangibles e intangibles	97
5.4 Análisis de Costos y Beneficios	97
5.5 Conclusiones	98
Conclusiones Generales	99
Recomendaciones	100
Referencias Bibliográficas	101
Bibliografía	102
Glosario de Términos	104
Anexos	105



Introducción

El creciente desarrollo de la ciencia y la tecnología han conducido a la sociedad actual hacia la era de la información y el conocimiento, a la vez que las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) afectan prácticamente a todos los campos de la sociedad y la educación no es una excepción; su impacto sobre este sector ha revolucionado los tradicionales métodos de enseñanza. El estado cubano desde hace algún tiempo comprendió la necesidad de fomentar la utilización de las nuevas tecnologías y con el objetivo de lograr la informatización de la sociedad y alcanzar una cultura general e integral; característica importante del hombre nuevo, se han instrumentado más de 100 programas, entre ellos: la instalación de un televisor en cada aula y un video por cada 100 alumnos, la salida al aire de los canales educativos con una programación curricular de teleclases para todas las enseñanzas y con programas culturales e informativos y la existencia de más de 300 Joven Club que brindan servicios a toda la población. El impacto social de las TIC ha tocado muy de cerca a las escuelas cubanas que ya hoy cuentan con los medios necesarios para el aprendizaje mediante el empleo de la tecnología y se han creado herramientas de apoyo para todos los niveles de enseñanza que facilitan la labor de los profesores y permiten al estudiante desarrollar y probar sus propios modelos de pensamiento. Todo esto ha propiciado crecientes modificaciones en las formas tradicionales de enseñar y aprender y ha permitido que el país cuente con el mejor sistema educacional de América Latina.

Estas transformaciones en el proceso docente-educativo han constituido un gran reto para el sistema educacional cubano, no solo porque se ha hecho necesario aprender a usar las nuevas tecnologías y usarlas para aprender, sino también por la necesidad de elaborar programas educativos de calidad que garanticen el éxito pedagógico.

Con el objetivo de desarrollar programas de computación para dar soluciones a los problemas de la enseñanza y el aprendizaje en todos los campos del saber de las escuelas cubanas, se crea en el país el Centro de Estudios de Software Educativos. La magia de este centro radica en que no posee intereses comerciales, como la mayoría de las empresas que se dedican a esta labor en el mundo, sino que en ellos se defiende la cultura y la idiosincrasia del pueblo cubano. Bajo la dirección del MINED ellos se han dado a la tarea el desarrollo de más de 78 software educativos para apoyar el aprendizaje de todos los niveles



de enseñanza. Todas esas herramientas didácticas han sido probadas con excelentes resultados y han encontrado un gran nivel de aceptación en el estudiantado.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) surgida hace poco más de 4 años y con una matrícula que ya asciende los 10 000 estudiantes, desde sus inicios incentivó al estudiantado no solo a aprender sino también a crear, a formar parte junto a algunos profesores, de proyectos productivos para elaborar software útiles tanto para la escuela como para cualquier otro sector que lo necesitara.

Debido al creciente desarrollo y prestigio alcanzados por el país en la producción de software educativo, se traza como una de las líneas estratégicas su producción y explotación tanto para el consumo nacional y la ayuda internacional, como para la exportación y obtención inmediata de beneficios económicos. La UCI no está al margen de esta ardua tarea, sino que ya cuenta con una dirección de software educativo, quien ante la necesidad de fabricar productos para la educación con los indicadores de calidad establecidos y cumplir así con las metas propuestas por la dirección del país, se ha apoyado en la ayuda de estudiantes pertenecientes a proyectos de producción para lograr el desarrollo de importantes software que por sus características sirven de apoyo al proceso docente educativo y permiten elevar la calidad de las clases en los niveles de enseñanza donde se ponen en práctica.

Sin embargo aunque en la universidad se ha alcanzado experiencia en la producción de software educativo, no ha sido posible desarrollar todos los productos encaminados a apoyar el proceso de aprendizaje de las distintas asignaturas de la carrera que los necesitan. Tal es el caso de la asignatura de Preparación para la Defensa (PPD) que se imparte a los estudiantes que cursan el primer año de la carrera. A la hora de impartir el tema de la asignatura denominado Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario a los profesores les resulta un poco difícil debido a que no poseen numerosos videos, fotos, ni documentos digitales; para el desarrollo de las clases deben apoyarse principalmente en las conferencias, casos de estudios, situaciones y otros medios elaborados por ellos mismos. Todo esto provoca que tanto estudiantes como profesores tengan que dedicar mucho más tiempo a la búsqueda de materiales, que en ocasiones no provienen de fuentes confiables y en muchos casos el estudio del tema por parte de los alumnos resulte más difícil. El proceso docente educativo también se ve afectado por la falta de una herramienta de apoyo, específicamente una aplicación multimedia en la que los estudiantes puedan ampliar sus conocimientos, ejercitar y comprobar lo aprendido.



Por tanto el **problema a resolver consiste en:**

¿Cómo mejorar la calidad del proceso docente educativo y el aprendizaje de los estudiantes en el tema Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario en la asignatura Preparación para la Defensa?

El **objeto de estudio** del trabajo se enmarca en los materiales didácticos en la asignatura Preparación para la Defensa para el tema Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario que apoyen el proceso de enseñanza- aprendizaje.

El **campo de acción** lo constituye el diseño de una multimedia educativa para el Departamento de Preparación para la Defensa, que apoye el proceso de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes en el tema “Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario”.

El **objetivo general** de esta investigación es realizar el diseño de una multimedia educativa que concentre materiales didácticos que contribuyan a una mejor asimilación de los contenidos del tema “Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario” y donde los estudiantes puedan comprobar lo que han aprendido.

Para dar cumplimiento al objetivo general del trabajo se trazan los siguientes **objetivos específicos:**

1. Realizar un análisis de la influencia de las TIC en la educación a partir de las necesidades vinculadas a la obtención de materiales didácticos existentes en el Departamento de Preparación para la Defensa.
2. Realizar un estudio sobre las principales herramientas, metodología y lenguajes necesarios para diseñar un software multimedia.
3. Realizar un diseño que posibilite la obtención de una multimedia educativa para apoyar el contenido del tema Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario en la asignatura Preparación para la Defensa y donde se brinde la posibilidad de ejercitar lo estudiado.

Dentro de las **tareas** que se proponen para dar solución a los objetivos planteados están:

1. Análisis de la influencia de las TIC en la educación, principalmente su impacto en las escuelas cubanas.
2. Investigación sobre los software educativos, específicamente las multimedias educativas.



3. Selección de las herramientas que se utilizarán para desarrollar la aplicación, fundamentando dicha elección.
4. Elaboración de la documentación del software siguiendo la metodología RUP, modelando con UML y apoyándose en la extensión OMMMA-L.
5. Realización del diseño de una multimedia educativa de apoyo al contenido del tema Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario en la asignatura PPD y donde se brinde la posibilidad de ejercitar lo estudiado.

Se plantea la siguiente **Hipótesis**:

Si se desarrolla una multimedia educativa para apoyar los contenidos del tema “Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario” en la asignatura Preparación para la Defensa en la UCI, entonces se logrará elevar la calidad del proceso docente-educativo y el aprendizaje de los estudiantes será mucho más fácil.

Al diseñar esta aplicación se pretende lograr con su futura implementación una multimedia educativa que pueda ser utilizada en la asignatura Preparación para la Defensa en la UCI como apoyo a las clases del tema Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario, a través de ella los usuarios podrán acceder al material necesario, podrán ampliar sus conocimientos si desean y ejercitar lo aprendido mediante ejercicios de autoevaluación. Con la creación de esta herramienta se podrá apoyar el proceso docente educativo no solo en la universidad, sino en todas las carreras de la educación superior que reciban la asignatura y de esta manera también contribuir en la formación de valores del estudiantado cubano.

El presente trabajo se estructura en resumen, introducción, cinco capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas, bibliografía y anexos; en los cuales se incluye todo lo relacionado con la investigación realizada.

- En el **Capítulo I Fundamentación Teórica**: Es donde se incluyen todos los aspectos teóricos que soportan este proyecto; se analizan las tecnologías de la información y las comunicaciones y su impacto en la educación tanto a nivel mundial como en Cuba, se expresan algunos conceptos como hipertexto, hipermedia, multimedia y se determinan las ventajas y desventajas del uso de esta última en la educación.



- En el **Capítulo II Tendencias y Tecnologías**: Se determina que metodología del software, lenguaje y herramienta que garanticen la calidad del sistema y permitan un modelado correcto de la aplicación se utilizarán y se realiza la selección de la herramienta de autor para su futura implementación, justificando su elección.
- En el **Capítulo III Descripción de la solución propuesta**: Se aborda lo referente al modelado del sistema actual a través del modelo del dominio y los conceptos asociados. Se determinan además los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, y a partir de estos se hace la modelación del sistema, determinándose los casos de uso, y los actores que interactúan con este.
- En el **Capítulo IV Construcción de la solución propuesta**: Se describe la solución a través de los diagramas de presentación, los diagramas de clases del diseño, el modelo físico de la base de datos y el modelo de implementación y se especifican principios de diseño a utilizar.
- En el **Capítulo V: Estudio de la Factibilidad**: Se realiza el estudio de la factibilidad a través del método de los casos de uso, se enumeran los beneficios tangibles e intangibles y se analizan los costos que representa la elaboración del proyecto.



Capítulo 1: Fundamentación Teórica

El vertiginoso desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) han cambiado al mundo. Internet se ha convertido en un lugar de comunicación masiva que no solo permite la búsqueda de información y el intercambio de ideas a través de foros, chats o correos electrónicos, sino que también les brinda a las personas la posibilidad de establecer relaciones personales y normas sociales de carácter significativo. La sociedad se encuentra inmersa en una revolución tecnológica que afecta prácticamente a todos los sectores sociales y la educación no se ha quedado al margen de ella.

Con el uso de las TIC en la educación no se trata ya tanto de proporcionar conocimientos a los estudiantes, sino de orientarles en la consecución de los mismos, de su selección, de su fiabilidad y valoración. No se trata de reglamentar las actividades de los estudiantes, sino de promover el trabajo compartido con alumnos de la misma clase y de otros centros próximos y lejanos, nacionales y extranjeros. [1]

Las posibilidades educativas que brindan para la formación las tecnologías de la información y las comunicaciones afectan no sólo al uso de las técnicas educativas, sino también al modelo educativo; el profesor ha de cambiar su forma de enseñar, debe ser más centrada y orientada en el alumno, su misión como educador será incentivar la independencia y creatividad de pensamiento y fomentar la capacidad crítica en los estudiantes, al mismo tiempo que su preparación para alcanzar las metas de esta gran revolución tecnológica debe ser a gran escala. El educador dejará de ser solo un transmisor de conocimiento para convertirse en un participante activo en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Los estudiantes podrán solucionar mejor sus problemas y estar mejor preparados para la vida en la medida que busquen, estudien, dominen las nuevas tecnologías y compartan los conocimientos con sus compañeros.

Las TIC permiten el desarrollo de nuevos materiales didácticos de carácter electrónico que utilizan distintos soportes. Los nuevos soportes de información como Internet o los discos digitales, más allá de sus peculiaridades técnicas, generan gran innovación comunicativa, aportando un lenguaje propio, unos códigos específicos orientados a generar modalidades de comunicación alternativas (hipertexto, multimedia) y nuevos entornos de aprendizaje colaborativo (sin limitaciones temporales ni espaciales).



1.1 Las TIC: su influencia en la escuela cubana.

En el año 1962, Ernesto Che Guevara expresó: “El mundo camina hacia la era electrónica...Todo indica que esta ciencia se constituirá en algo así como una medida del desarrollo; quien la domine será un país de vanguardia. Vamos a volcar nuestros esfuerzos en este sentido con audacia revolucionaria.”

Ya hoy en Cuba la presencia de las tecnologías de la información y las comunicaciones son una realidad y su uso está produciendo importantes transformaciones en la sociedad. El estado cubano se ha dado a la tarea lograr la informatización de la sociedad y para ello se han instrumentado más de 100 programas, entre ellos: la existencia de más de 300 Joven Club, la instalación de un televisor en cada aula y un video por cada 100 alumnos, la salida al aire de los canales educativos con una programación curricular de teleclases para todas las enseñanzas y con programas culturales e informativos, etc. El país también ha dotado a todas las escuelas del equipamiento necesario para que los estudiantes de todos los niveles de enseñanza tengan una educación asistida por las computadoras y se creó el programa de informática educativa con el objetivo de elevar la calidad en la educación y alcanzar una cultura informática en estudiantes y profesores que les permita asimilar el desarrollo tecnológico presente y futuro.

Para lograr que el aprovechamiento de las computadoras tenga un papel relevante en el proceso docente se hace necesario dotarlas de software educativos de calidad; con la creación del Centro de Estudios de Software Educativos en el país se comienzan a dar pasos serios en la elaboración de software con tecnologías de avanzada encaminados a apoyar la enseñanza de diferentes disciplinas. Este centro a diferencia de cualquier empresa que se dedique a la producción de software educativo en el mundo no posee intereses comerciales; en él se defiende la cultura y la idiosincrasia del pueblo cubano, y sobre todo está esencialmente vinculado a intereses pedagógicos. Entre sus objetivos también se encuentra el entrenamiento y asesoramiento del personal docente en la creación de programas de computación en formato multimedia, de forma tal que posteriormente puedan desarrollar software de forma independiente.

El software educativo como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje se ha implementado teniendo en cuenta los avances tecnológicos, es decir, a medida que avanza la informatización de la sociedad y la implementación de recursos informáticos en las escuelas, se introducen en las mismas recursos informáticos, beneficiando la calidad de las clases en los diferentes niveles de enseñanza. Todo esto ha hecho posible que en la actualidad se cuenta con más de 78 software distribuidos desde la enseñanza



primaria hasta los Pre-universitarios y politécnicos y cabe destacar que su empleo ha arrojado excelentes resultados, a la vez que ha contribuido a aumentar la motivación y autoconfianza del estudiantado.

Sin lugar a dudas la producción de software, en la educación es donde mayores perspectivas actuales tiene por la tremenda diversidad de asignaturas, su forma de programación y su conjugación con otras asignaturas, entre otros muchos factores, de aquí que la construcción de medios de enseñanza computarizados sea un reto en los momentos actuales y una inversión cuyos resultados se obtienen en tiempo futuro pero que todo país y toda política educativa tiene que tener en cuenta y tiene que desarrollar.[2]

Debido al elevado desarrollo y prestigio alcanzado en nuestro país en la elaboración de software con fines educativos, se ha trazado como una de las líneas estratégicas su producción y explotación tanto para el consumo nacional y la ayuda internacional, como para la exportación y obtención de beneficios económicos.

1.1.1 En la Universidad de las Ciencias Informáticas

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) surgida hace poco más de 4 años, forma en su seno profesionales de informática que tendrán la misión de contribuir con la informatización en diversas esferas de la sociedad, incluyendo la enseñanza. La UCI que cuenta con 10 facultades y una matrícula de estudiantes que asciende a 10 000, desde su surgimiento ha mantenido como principio una enseñanza asistida por las tecnologías de la información. En cada aula se encuentra un televisor y una computadora para visualizar las teleclases e impartir las distintas asignaturas y los profesores incentivan al estudiantado a utilizar todas las tecnologías que la revolución ha puesto en sus manos en favor de la sociedad, a la vez que los prepara para el trabajo profesional.

La universidad cuenta además con una dirección de software educativo que con la colaboración de estudiantes pertenecientes proyectos productivos principalmente de la facultad 8 ha logrado la producción de software con elevada calidad y alto valor pedagógico.

Ante la necesidad del país de fabricar productos para la educación con los indicadores de calidad establecidos y cumplir así con las metas propuestas por la dirección de la Revolución, la universidad se ha



dado a la tarea conjuntamente con la dirección del MINED de elaborar productos educativos encaminados no solo a la educación de los estudiantes cubanos, sino extranjeros también; en este sentido ya se ha logrado producir importantes software como los dirigidos a apoyar diversas asignaturas de la carrera de Medicina y otros encaminados a ampliar el conocimiento y la cultura de los niños de la enseñanza primaria.

1.2. Software educativo.

Según el criterio del doctor Peré Marqués el software educativo puede considerarse como: “Programas educativos, programas didácticos son sinónimos para designar genéricamente los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje”. [3]

En los años 60 y 70 se comienzan a elaborar los primeros software, basados principalmente en modelos matemáticos, en los cuales las computadoras debían ayudar en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Gracias al desarrollo de las nuevas tecnologías desde aquel entonces hasta nuestros días el desarrollo del software educativo ha evolucionado notablemente; influyendo sobre la práctica educativa de todos los niveles de enseñanza, además de que han sido capaces de modificar los modelos tradicionales de educación.

Con los software educativos se pueden abordar las diferentes materias de estudio (Matemática, Idiomas, Geografía) de diversas formas y con diferentes grados de interactividad con el alumno (a partir de cuestionarios, facilitando una información, mediante la simulación de fenómenos); pero todos comparten un grupo de características esenciales: tienen una finalidad didáctica; utilizan el ordenador como soporte para la realización de sus actividades; son interactivos, ya que contestan inmediatamente las acciones ejecutadas y permiten intercambio de información entre el ordenador y los estudiantes; individualizan el trabajo de los estudiantes, adaptando sus actividades según las actuaciones de los alumnos; son fáciles de usar, los conocimientos informáticos necesarios para su manipulación son mínimos y fomentan la iniciativa y el autoaprendizaje. [2]

Los software educativos a pesar de compartir unas características esenciales básicas y una estructura general común se presentan con características muy diversas: unos aparentan ser un laboratorio o



biblioteca, otros se presentan como un juego o como un libro, bastantes tienen vocación de examen, unos pocos se creen expertos, etc. Para ordenar esta disparidad se han elaborado tipologías que permiten clasificarlos a partir de diferentes criterios.

A continuación se presenta las clasificaciones realizadas en el año 2003 teniendo en cuenta 2 tipos de software educativos: [2]

1.- Algorítmicos, donde predomina el aprendizaje vía transmisión del conocimiento, pues el rol del alumno es asimilar el máximo de lo que se le transmite.

- **Sistemas Tutoriales:** Sistema basado en el diálogo con el estudiante, adecuado para presentar información objetiva, tiene en cuenta las características del alumno, siguiendo una estrategia pedagógica para la transmisión de conocimientos.
- **Sistemas Entrenadores:** Se parte de que los estudiantes cuentan con los conceptos y destrezas que van a practicar, por lo que su propósito es contribuir al desarrollo de una determinada habilidad, intelectual, manual o motora, profundizando en las dos fases finales del aprendizaje: aplicación y retroalimentación.
- **Libros Electrónicos:** Su objetivo es presentar información al estudiante a partir del uso de texto, gráficos, animaciones, videos, etc., pero con un nivel de interactividad y motivación que le facilite las acciones que realiza.

2.- Heurísticos, donde el estudiante descubre el conocimiento interactuando con el ambiente de aprendizaje que le permita llegar a él.

- **Simuladores:** Su objetivo es apoyar el proceso de enseñanza –aprendizaje, semejando la realidad de forma entretenida.
- **Juegos Educativos:** Su objetivo es llegar a situaciones excitantes y entretenidas, sin dejar en ocasiones de simular la realidad.
- **Sistemas Expertos:** Programa de conocimientos intensivo que resuelve problemas que normalmente requieren de la pericia humana. Ejecuta muchas funciones secundarias de manera análoga a un experto, por ejemplo, preguntar aspectos importantes y explicar razonamientos.



- **Sistemas Tutoriales Inteligentes de enseñanza:** Despiertan mayor interés y motivación, puesto que pueden detectar errores, clasificarlos, y explicar por qué se producen, favoreciendo así el proceso de retroalimentación del estudiante.

1.3 Hipertexto, Multimedia e Hipermedia

El uso creciente de las computadoras en todos los sectores sociales y particularmente en la educación ha traído como consecuencia el surgimiento de nuevos programas informáticos cada día y ligado a ello la aparición de nuevos términos. Sin duda, pocas palabras han tenido tanto éxito en los últimos años como hipertexto, multimedia e hipermedia, pero a pesar de su creciente utilidad sus significados tienden a confundir y a ser utilizados indistintamente sin mucho rigor.

1.3.1 Hipertexto

En el año 1965 el término hipertexto fue definido por Ted Nelson como: [4]

“Por hipertexto entiendo escritura no secuencial. La escritura tradicional es secuencial por dos razones. Primero, se deriva del discurso hablado, que es secuencial, y segundo, porque los libros están escritos para leerse de forma secuencial. Sin embargo las estructuras de las ideas no son lineales. Están interrelacionadas en múltiples direcciones. Y cuando escribimos siempre tratamos de relacionar cosas de forma no secuencial”.

La característica distintiva del hipertexto es la no linealidad y por ende la semejanza con el pensamiento humano. En él la organización de la información se presenta en forma de red, entendiendo ésta como un modo de unión entre los elementos de información que se caracteriza porque no existe un orden único de recorrido entre ellos, no tiene principio ni fin. [4]

Aunque el concepto de hipertexto fue materializado en el año 1965, se dice que su idea parte de 1945 cuando Vannevar Bush, asesor del presidente Roosevelt, preocupado por la cantidad de contenidos del conocimiento científico y la necesidad de una mayor comunicación entre los especialistas se propuso el desarrollo de un sistema de recuperación de la información que fuera como la mente humana. Aunque la tecnología de la época no le permitió a Bush materializar su proyecto, sus ideas sirvieron de inspiración a muchos científicos que hicieron posible que algunas de las características especificadas por él estén



presentes en todos los sistemas hipertextuales, como son el acceso rápido a la información, la posibilidad de establecer uniones y recorridos entre los bloques de información, y la capacidad de contribución del usuario creando nuevas conexiones o contenidos.

Debido a las ventajas que proporciona y las características que posee esta tecnología de la información es utilizada por una gran variedad de aplicaciones. Entre sus características se pueden citar: [5]

- Provee un medio adecuado para organizar y presentar información poco o nada estructurada, no ajustada a esquemas tradicionales y rígidos como es el caso de las bases de datos. Pueden utilizarse esquemas jerárquicos para la utilización de sistemas de documentación de texto tradicionales, organizados o creando estructuras de redes con poco o ningún atributo de precedencia.
- Tiene asociada una interfaz de usuario, ya que se pretende imitar el funcionamiento de la mente humana, haciendo uso de modelos cognitivos, por lo que el usuario no tiene que realizar gran esfuerzo para obtener la información deseada.
- La información se encuentra distribuida y puede ser accesada en forma concurrente por varios usuarios.
- Tiene asociado varios mecanismos de recuperación y búsqueda de información a través de las navegaciones, ya sean dirigidas o no dirigidas.

1.3.2 Hipermedia

Cuando al hipertexto se le empiezan a añadir dibujos, imágenes, sonidos, etc. aparece el concepto de hipermedia. Ambos son documentos no lineales, cuya información está unida por vínculos que configuran una red o malla de información, estando la diferencia entre ellos en que en el hipertexto aparece solo información textual, mientras que la hipermedia incluye aparte del texto, imágenes y sonidos.

Hipermedia, es un término derivado de hipertexto, es la conjunción de las medias (imagen, sonido, video en movimiento) en una trama hipertextual que suponen un cambio de soporte al conocimiento y la comunicación. Extiende la noción liga o link dentro de cualquier set de objetos multimedia incluyendo sonido, video en movimiento y realidad virtual. También se puede connotar con un nivel más alto de la interactividad en el uso de la red, es más que la interactividad que está implícita en el hipertexto. [15]



Un documento hipermedia es siempre una multimedia, pero no al revés, pues podemos tener un documento multimedia que nos presente la información de forma lineal, secuenciada, sin que tengamos la posibilidad de usar interconexiones para movernos y localizar la información por el documento.

Los sistemas hipermediáticos pueden favorecer más a los procesos de comunicación interactiva que a los de información o de lectura. Actualmente, el uso de la hipermedia se limita principalmente a la World Wide Web (*WWW*). No obstante, algunos modelos de televisión por cable que combinan servicios interactivos y el acceso a Internet ya han comenzado a incorporarlo a los nuevos sistemas de interacción.

1.3.3 Multimedia

El término multimedia fue introducido en la literatura a finales de la década de los 80 por la Apple, al comercializar un modelo de computadora personal con sonido incorporado y una pantalla gráfica con 256 colores.

En la actualidad en informática se suele identificar como multimedia a la integración de dos o más medios de comunicación que pueden ser controlados o manipulados por el usuario en una computadora. O sea, es un sistema informático interactivo, controlable por el usuario, que integra diferentes medios como el texto, el vídeo, la imagen, el sonido y las animaciones. [4][Ver Anexo 1]

El concepto multimedia se hace extensible tanto para software como para hardware, es decir; cuando se hace referencia a un software multimedia, es el programa informático interactivo que integra los medios antes mencionados mientras que si se habla de un hardware multimedia es la computadora que puede servir para presentar software multimedia en ella.

El desarrollo de medios para el almacenamiento de grandes volúmenes de información como el CD –ROM y el DVD, la fabricación de microprocesadores cada vez más rápidos y potentes, la ampliación de la capacidad de memoria de las computadoras, la digitalización y la compresión de la información, así como la aparición de interfaces gráficas potentes, el surgimiento y desarrollo de aplicaciones para el procesamiento de la información digitalizada, fundamentalmente la relacionada con el sonido y el vídeo, son algunos de los factores que han contribuido al estado de desarrollo actual de las aplicaciones multimedia.



La utilización de esta tecnología está invadiendo aceleradamente el mercado y dentro de poco tiempo no quedará rincón del saber que no esté representado a través de ellas, con este objetivo se han creado numerosas firmas e instituciones comerciales para la creación de aplicaciones multimedia: juegos de entretenimiento e instructivos, guías de viajes turísticos, enciclopedias, museos, arquitectura, urbanismo, medicina, etc. Firmas como la Microsoft se han introducido en este mercado con productos tan conocidos como la enciclopedia Encarta.

1.3.3.1 Multimedia Educativa

Dentro de los materiales multimedia se encuentran los materiales que se utilizan con fines educativos y son las llamadas multimedias educativas.

Las aplicaciones multimedias se han convertido en un importante factor dentro de la educación y su uso es cada vez más frecuente en todos los niveles de enseñanza. A través de cautivantes recursos como las imágenes, animaciones, sonido, video se fomenta el interés por el aprendizaje en los alumnos y de esta forma la enseñanza resulta más ágil y dinámica.

Las multimedias educativas, así como los materiales didácticos en general, realizan múltiples funciones dentro del proceso enseñanza –aprendizaje: [6]

- **Informativa:** La mayoría de estos materiales, a través de sus actividades, presentan unos contenidos que proporcionan información, estructuradora de la realidad, a los estudiantes.
- **Instructiva, entrenadora:** Todos los materiales didácticos multimedia orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a este fin. Además, mediante sus códigos simbólicos, estructuración de la información e interactividad condicionan los procesos de aprendizaje
- **Motivadora:** La interacción con el ordenador suele resultar por sí misma motivadora. Algunos programas incluyen además elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y focalizarlo hacia los aspectos más importantes
- **Evaluadora:** La posibilidad de "feed back" o retroalimentación inmediata a las respuestas y acciones de los alumnos, hace adecuados a los programas para evaluarles. Esta evaluación puede



ser: implícita: el estudiante detecta sus errores, se evalúa a partir de las respuestas que le da el ordenador o explícita: el programa presenta informes valorando la actuación del alumno.

- **Expresiva, Comunicativa:** Al ser los ordenadores máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, ofrecen amplias posibilidades como instrumento expresivo. Los estudiantes se expresan y se comunican con el ordenador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas.
- **Metalingüística:** Al usar los recursos multimedia, los estudiantes también aprenden los lenguajes propios de la informática.
- **Innovadora:** Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos sean innovadores, los programas educativos pueden desempeñar esta función ya que utilizan una tecnología actual y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.

La utilización de las multimedias educativas favorece de manera significativa el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero no por eso deja de aportar potenciales inconvenientes.

La clave de la eficacia didáctica de estos materiales reside en una utilización adecuada de los mismos en cada situación concreta. [6]

Ventajas:

- **Interés. Motivación:** Los alumnos están muy motivados y la motivación (el querer) es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento. Por otro lado, la motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar y, por tanto, es probable que aprendan más.
- **Interacción. Continua actividad intelectual:** Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y mantienen un alto grado de implicación en el trabajo. La versatilidad e interactividad del ordenador y la posibilidad de "dialogar" con él, les atrae y mantiene su atención.
- **Los alumnos a menudo aprenden con menos tiempo:** Este aspecto tiene especial relevancia en el caso del "training" empresarial, sobre todo cuando el personal es apartado de su trabajo productivo en una empresa para reciclarse.



- **Desarrollo de la iniciativa:** La constante participación por parte de los alumnos propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ven obligados a tomar continuamente nuevas decisiones ante las respuestas del ordenador a sus acciones.
- **Múltiples perspectivas e itinerarios:** Los hipertextos permiten la exposición de temas y problemas presentando diversos enfoques, formas de representación y perspectivas para el análisis, lo que favorece la comprensión y el tratamiento de la diversidad.
- **Aprendizaje a partir de los errores:** El "feed back" inmediato a las respuestas y a las acciones de los usuarios permite a los estudiantes conocer sus errores justo en el momento en que se producen y generalmente el programa les ofrece la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos.
- **Facilitan la evaluación y control:** Liberan al profesor de trabajos repetitivos. Al facilitar la práctica sistemática de algunos temas mediante ejercicios de refuerzo sobre técnicas instrumentales, presentación de conocimientos generales, prácticas sistemáticas de ortografía..., liberan al profesor de trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios, de manera que se puede dedicar más a estimular el desarrollo de las facultades cognitivas superiores de los alumnos. Los ordenadores proporcionan informes de seguimiento y control.
- **Actividades cooperativas:** El ordenador propicia el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales, el intercambio de ideas, la cooperación y el desarrollo de la personalidad. El trabajo en grupo estimula a sus componentes y hace que discutan sobre la mejor solución para un problema, critiquen, se comuniquen los descubrimientos. Además aparece más tarde el cansancio, y algunos alumnos razonan mejor cuando ven resolver un problema a otro que cuando tienen ellos esta responsabilidad.
- **Contacto con las nuevas tecnologías y el lenguaje audiovisual:** Estos materiales proporcionan a los alumnos y a los profesores un contacto con las TIC, generador de experiencias y aprendizajes. Contribuyen a facilitar la necesaria alfabetización informática y audiovisual.

Desventajas:

- **Adicción:** La multimedia interactiva resulta motivadora, pero un exceso de motivación puede provocar adicción. El profesorado deberá estar atento ante alumnos que muestren una adicción desmesurada.



- **Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo:** Los estudiantes pueden centrarse en la tarea que les plantee el programa en un sentido demasiado estrecho y buscar estrategias para cumplir con el mínimo esfuerzo mental, ignorando las posibilidades de estudio que les ofrece el programa. Muchas veces los alumnos consiguen aciertos a partir de premisas equivocadas, y en ocasiones hasta pueden resolver problemas que van más allá de su comprensión utilizando estrategias que no están relacionadas con el problema pero que sirven para lograr su objetivo.
- **Aislamiento:** Los materiales didácticos multimedia permiten al alumno aprender solo, hasta le animan a hacerlo, pero este trabajo individual, en exceso, puede acarrear problemas de sociabilidad.
- **Dependencia de los demás:** El trabajo en grupo también tiene sus inconvenientes. En general conviene hacer grupos estables (donde los alumnos ya se conozcan) pero flexibles (para ir variando) y no conviene que los grupos sean numerosos, ya que algunos estudiantes se podrían convertir en espectadores de los trabajos de los otros.

1.4 Componentes de una aplicación multimedia

La correcta combinación de los componentes de una aplicación multimedia, es decir; el uso de texto, imágenes, videos y animaciones bien combinados contribuyen a obtener un diseño atractivo y transmitir con éxito el mensaje deseado.



1.4.1 Texto

Aunque en los últimos años los otros medios han ido ganando espacio en la presentación de la información, es el texto quien sigue aportando la mayor cantidad de información y es el que sirve de ayuda a los usuarios en la navegación.

En el mercado existen muchos procesadores de textos de una alta calidad que facilitan la edición y difusión de la información textual tanto en las redes de computadoras, como en el formato impreso convencional. [4] Entre ellos se encuentran algunos muy conocidos por todos como por ejemplo: Bloc de Notas, WordPad y Microsoft Word. En dependencia de cual de estas herramientas se utilice para el procesamiento de texto será el formato del mismo. Entre los formatos más comunes se encuentran: [4]

Txt: Es el formato de texto más simple e incluye pocas posibilidades de edición.

Doc: Es el más difundido de todos y el nativo de Microsoft Word

Pdf (Formato de documento portable) de Adobe Systems Incorporated: Muy difundido en la actualidad y utilizado con frecuencia para la presentación digital de libros y artículos bajo la misma apariencia en que se verían de ser impresos.

1.4.2 Imagen

La presencia de imágenes en las aplicaciones multimedias es algo que se ha vuelto muy común en nuestros días y gracias al vertiginoso desarrollo de las computadoras la calidad con que se presentan es cada vez mayor.

Atendiendo a la forma de representarlas existen 2 tipos de imágenes digitales:

1. Mapas de bits: Son las que se representan a partir de una matriz de puntos, donde cada punto del mapa de bits tiene su correspondiente punto en el monitor. La posición de cada punto, definida por la columna y fila correspondientes, así como el color de los mismos, son los que definen la imagen. Entre los formatos gráficos de imágenes de mapas de bits más usados están: [4]

Windows Bitmap (BMP): Formato no comprimido, optimizado para su rápido despliegue en pantalla. Su rapidez de carga lo hace indicado para aplicaciones multimedia y permite hasta 24 bits de color.



Graphical Interchange Format (GIF): Formato indexado (hasta 256 colores) y comprimido sin pérdida de información. Muy utilizado en gráficos que se muestran en las páginas Web de Internet. Se utiliza también para producir animaciones simples.

Joint Photographic Experts Group (JPG): Formato comprimido con pérdida de calidad (controlable por el usuario). Admite modos de 8 bits (indexado, de 256 colores) y 24 bits (hasta 16 millones de colores). Sus algoritmos de compresión permiten obtener archivos pequeños, por lo que es uno de los formatos más utilizados en el Web.

2. Imágenes vectoriales: Surgen a partir de un método que utiliza descripciones matemáticas para determinar la posición, la longitud y la dirección de las líneas que deben dibujarse. Estas líneas adquieren atributos como tipo y color de relleno, posición que ocupan dentro de la página y respecto a otros objetos, etc. y forman figuras que los programas reconocen como objetos. Una característica importante de este tipo de imágenes es que puede visualizarse correctamente independientemente de la resolución de pantalla. Los formatos gráficos para las imágenes vectoriales son: [4]

Postscript Encapsulated (EPS): Facilita el intercambio entre programas vectoriales y programas de armado de páginas o editores de bitmaps.

1.4.3 Sonido

La aparición de las técnicas digitales ha permitido no solo manipular el sonido con facilidad, sino que también ha hecho posible su empleo en aplicaciones informáticas con alta calidad.

En aplicaciones multimedias pueden utilizarse 2 tipos de sonidos:

1. **Sonido digitalizado:** Dentro del que se encuentran los formatos de sonido MP3, y el CD-Audio.

MP3: La característica distintiva del formato MP3 consiste en que utiliza algoritmos de compresión con pérdida, es decir, elimina información útil teniendo en cuenta que ésta no es posible de ser percibida por el oído humano. Con este formato se puede conseguir una calidad muy próxima a la de los CD-Audio, y la relación de compresión puede llegar a ser de 12 a 1, por lo que en un CD normal de 74 minutos (650 MB) cabrían casi 15 horas de música.

CD-Audio: Cuando se ejecuta un CD-Audio en una computadora, el control lo realiza fundamentalmente el lector de CD; debido a que los lectores son cada vez más veloces, las dificultades que implicaban la inversión de un tiempo significativo para localizar en el CD el



fragmento de sonido deseado han sido prácticamente erradicadas. Para grabar el sonido digital en un CD se toman muestras algo más grandes que el doble del espectro audible humano y se realiza su edición a partir de su conversión al formato wav.

2. **Sonido MIDI:** Como indican sus siglas interfaz digital para instrumentos digitales es un estándar de comunicación para los instrumentos musicales electrónicos que surge como solución a las disputas de los fabricantes de instrumentos musicales electrónicos. Un archivo MIDI almacena comandos con una descripción detallada que especifica las notas, el tiempo, el instrumento que las debe ejecutar, etc. e indica al sintetizador como producir el sonido.

1.4.4 Animación

Mediante animaciones se puede presentar la información en aplicaciones multimedias de manera más dinámica y atractiva e incluso se pueden representar fenómenos de la vida real que no pueden ser filmados en video ni comprendidos a través de imágenes.

Las animaciones pueden crearse utilizando programas profesionales que existen en el mercado para la creación de las mismas o a través del propio programa donde se realiza la aplicación multimedia. Independientemente de la vía que se utilice para su creación los tipos de animaciones que se pueden obtener son: [4]

Animaciones basadas en cuadros: Se basa en el mismo principio que utilizan algunos libros que al ser hojeados rápidamente, permiten crear la sensación de estar en presencia de imágenes en movimiento.

Animaciones basadas en celuloide o capas: Es el resultado de la evolución de la animación basada en cuadros con el objetivo de acelerar el proceso de producción. Su nombre se deriva de la técnica de usar capas de celuloide para recubrir los elementos activos en un cuadro de la animación sobre un fondo estático. En lugar de volver a dibujar cada elemento en un cuadro, se crea el fondo de la escena una vez y entonces se mueven los objetos en un primer plano; cada uno de los movimientos deben ser dibujados por separados, pero el hecho de tener un fondo fijo, permite realizar un proceso de construcción de la animación más eficiente.

Animaciones de objetos: Es una técnica básica y a la vez una de las más efectivas en la que se utiliza las propias opciones que brinda la herramienta con que se desarrolla la aplicación. Principalmente permite definir trayectorias por las que se moverá un objeto determinado, cambiarle el tamaño, rotarlo.



Animaciones 3D: Crear una animación tridimensional resulta una tarea un poco compleja, por lo que para su obtención se debe trabajar en programas que agreguen una tercera dimensión (Z) al eje de coordenadas XY. Principalmente se utilizan para proporcionar diferentes vistas de cuerpos sólidos o estructuras complejas como por ejemplo el funcionamiento de un determinado órgano del cuerpo humano.

1.4.5 Video

A pesar de que el video es el componente de más reciente incorporación a los sistemas multimedia se ha convertido en una poderosa herramienta para acercar a los usuarios de la computadora al mundo real.

El video puede ser incorporado a una aplicación mediante la captura de video, es decir; convirtiéndolo del formato analógico al digital y almacenándolo en un archivo o controlando desde la aplicación un dispositivo de vídeo analógico externo (videocasetera, cámara o vídeo disco), el cual muestra directamente secuencias de vídeo en una ventana que se solapa en la pantalla del monitor, sin tener que convertirlas primero a un archivo digital, ya que todo el control de la digitalización corre a cuenta de la tarjeta de vídeo. Este proceso se conoce como vídeo overlay.

Entre los formatos de archivo de vídeo que más se destacan están el QuickTime, AVI y el MPEG.

No cabe ninguna duda que los importantes progresos que ocurrirán en los próximos años en la tecnología del video hará más atractiva y efectiva la transmisión de la información.

1.5 Descripción de los medios de enseñanza pertenecientes a la asignatura de Preparación para la Defensa.

Anteriormente el Departamento de Preparación para la Defensa contaba con un sitio web docente en el que tanto estudiantes como profesores accedían para consultar los materiales existentes y orientaciones referentes a la asignatura. Con el objetivo de que todos los sitios pertenecientes a las asignaturas quedaran solo para brindar informaciones generales; principalmente para los profesores, e integrar todas las asignaturas en una herramienta, se crea la plataforma Moodle, en la cual se encuentran ubicada todas las asignaturas pertenecientes al plan de estudio de la carrera.



En Moodle se pueden encontrar de forma organizada todas las conferencias, clases prácticas, programas de evaluación, orientaciones de seminarios y algunos materiales de apoyo que existen para algunos temas que se imparten en la asignatura de Preparación para la Defensa, a los cuales se puede acceder para consultarlos y descargarlos si se desea.

Los materiales que se presentan en el sitio sobre los temas de la asignatura son principalmente volúmenes de información teórica y no es posible que los estudiantes puedan comprobar lo que han aprendido, pues el sitio no fue creado con ese fin. Se hace necesario por tanto la recopilación de materiales didácticos y ejercicios de autoevaluación que sirvan para apoyar el tema Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario. Por lo que se llega a la conclusión de la necesidad de la creación de un software multimedia que concentre todos estos materiales didácticos; la cual será incluida en la plataforma Moodle.

1.6 Conclusiones

Al realizar un estudio de los fundamentos teóricos relacionados con el tema de la influencia de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación, se constató como su utilización ha revolucionado los modelos pedagógicos tradicionales aplicados durante tanto tiempo en todos los niveles de enseñanza. Se analizó como se han ido introduciendo las tecnologías en las escuelas cubanas y como han contribuido a mejorar la calidad de la enseñanza.

Se explicó el surgimiento del hipertexto, la hipermedia y la multimedia, destacándose los beneficios que representa emplearla en el proceso educativo siempre que se utilice de forma correcta y se realizó la descripción de los medios de enseñanza con que cuenta el Departamento de PPD, llegando a la conclusión de la necesidad de materiales didácticos para apoyar el aprendizaje del Derecho Internacional Humanitario.



Capítulo 2: Tendencias y Tecnologías

2.1 Introducción

En este capítulo se determinará la metodología a utilizar para modelar el sistema y se definirán la notación y los artefactos que se utilizarán para realizar el trabajo. Se abordarán aspectos relacionados con las herramientas seleccionadas para el desarrollo de la multimedia, así como la fundamentación de su uso.

2.2 Proceso Unificado de desarrollo (RUP)

La industria del software ha alcanzado un gran desarrollo debido a los avances en las tecnologías de la información y las comunicaciones; las computadoras son cada vez más potentes y el intercambio de todo tipo de información a través de Internet crece cada día más, por lo que los usuarios exigen nuevos software que se adapten mejor a sus necesidades, lo desean rápido y con alta calidad. Sin embargo en la forma como se desarrollaba el software hasta los años 90 resultaba muy difícil satisfacer esa demanda de software potente y complejo.

El problema del software se reduce a la dificultad que afrontan los desarrolladores para coordinar las múltiples cadenas de trabajo de un gran proyecto de software. La comunidad de desarrolladores necesita una forma coordinada de trabajar. Necesita un proceso que integre las múltiples facetas del desarrollo. [7]

Después de más de 30 años de experiencia y uso práctico en el que se han unificado varias técnicas de desarrollo, a través del lenguaje de modelado visual UML, surgió el Proceso Unificado de Desarrollo como solución al problema del software, según afirman Rumbaugh, Booch y Jacobson en su libro El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. El proceso unificado de desarrollo del software (RUP) puede definirse como un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software. RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto al final de cada ciclo, cada ciclo se divide en fases que finalizan con un hito y cada una de estas fases se lleva a cabo en varias iteraciones donde cada una resulta un incremento de la precedente, por lo que se dice que es iterativo e incremental. RUP en general consta de 4 fases y 9 flujos de trabajo. [Ver anexo 2]



Aunque existen otros procesos para el desarrollo de software, en la actualidad RUP es uno de los más usados ya que a través de él se pueden desarrollar software más potentes y flexibles en menor tiempo y con la calidad requerida.

El ciclo de vida de RUP se caracteriza por:

1. **Dirigido por casos de uso:** Los casos de uso representan lo que los futuros usuarios desean y necesitan. Ellos no solo inician el proceso de desarrollo, también le proporcionan el hilo conductor; guían su diseño, implementación y prueba.
2. **Centrado en la arquitectura:** La arquitectura es una vista del diseño con las características más importantes resaltadas, ella representa una visión completa del sistema en la que tanto los usuarios como el equipo de proyecto deben estar de acuerdo.
3. **Iterativo e Incremental:** En RUP cada fase se desarrolla en iteraciones, debido a que es muy práctico dividir el trabajo en pequeñas partes o miniproyectos. Las iteraciones se refieren a pasos en los flujos de trabajo y el incremento al crecimiento del producto. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque se desarrollan fundamentalmente algunas más que otros.

Cada una de las etapas de desarrollo de software planteadas por RUP lleva algunos artefactos asociados; los modelos son los artefactos más importantes de RUP debido a que estos engloban en sí los artefactos que son representados mediante UML. Los artefactos que se utilizarán en este proyecto son:

Modelo del Dominio: Un modelo de dominio captura los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema. Los objetos del dominio representan las cosas que existen o los eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema.

Modelo de casos de uso: Es un modelo del sistema que contiene actores, casos de uso y sus relaciones. En este modelo se definen los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.

Modelo de diseño: Es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto a otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema. En este modelo se define la jerarquía de clases que se utiliza en la elaboración del sistema.

Modelo de Implementación: Este modelo describe cómo los elementos del modelo de diseño como las clases, se implementan en términos de componentes. Describe también como se organizan los



componentes según los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y lenguaje de programación usado y como dependen unos de otros los componentes.

2.3 Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

UML como indican sus siglas en inglés, significa lenguaje de modelado unificado y es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido en la actualidad. UML es un lenguaje gráfico para la visualización, especificación, construcción y documentación de los artefactos de sistemas en los que el software juega un papel importante. [7]

El desarrollo del UML comenzó a finales de 1994 cuando Grady Booch y Jim Rumbaugh de la Corporación Rational Software comenzaron su trabajo unificando el método Booch y los métodos TMO (Técnica de Modelado Objeto) y luego con la incorporación de Ivar Jacobson y su compañía Objectory se unieron las fuerzas, fusionándose en el método ISOO (Ingeniería de Software Orientado a Objetos) y permitiendo la creación de UML en octubre de 1996.

UML representa una colección de las mejores prácticas de ingeniería que tienen una probación exitosa en la modelación de sistemas largos y complejos y resulta muy bueno para la modelación de negocios. A través de notaciones gráficas expresa los proyectos de diseño del software, es decir describe lo que supuestamente hará un sistema, pero no como debe implementarse ni que metodología o proceso deberá usarse.

Objetivos de UML: [8]

- UML es un lenguaje de modelado de propósito general que pueden usar todos los modeladores. No tiene propietario y está basado en el común acuerdo de gran parte de la comunidad informática.
- UML no pretende ser un método de desarrollo completo. No incluye un proceso de desarrollo paso a paso. UML incluye todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso.



- Ser tan simple como sea posible pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir. UML necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son la encapsulación y componentes.
- Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
- Imponer un estándar mundial.

2.4 Lenguaje Orientado a Objetos para el modelado de Aplicaciones Multimedia(OMMMA-L)

Debido a que la información que se presenta a través de ellas es más comprensible y atractiva, las aplicaciones multimedia se han convertido desde hace algún tiempo en uno de los sistemas de software más populares en el mundo. Pero en las multimedia a diferencia de cualquier otra aplicación la característica más importante es la integración y sincronización de las diversas medias, por lo que los investigadores de software multimedia abogan por el desarrollo de principios y métodos de ingeniería de software para la construcción de sistemas multimedia.

Muchos lenguajes de modelado han sido propuestos para el desarrollo de aplicaciones multimedia, pero casi todos se enfocan en el modelado de las relaciones temporales y la sincronización de las presentaciones multimedia, mientras que otros explican la interactividad o están enfocados en la estructura lógica y los conceptos de navegación para hipermedias [9], sin embargo se puede decir que la mayoría de las propuestas se centran en el comportamiento y no cubren los aspectos relacionados con el comportamiento dinámico e interactivo asociado a las interfaces gráficas para una generalización de herramientas, productos y procesos.

Entre los lenguajes de modelado orientado a objetos que desde hace algunos años han surgido; UML constituye uno de los más importantes como se había mencionado anteriormente, pero desafortunadamente este lenguaje no soporta todos los aspectos de las aplicaciones multimedia de forma adecuada, especialmente porque no contiene las características para el modelado de la interfaz de usuario. Como solución a este problema aparece el Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA - L) como una propuesta de extensión de UML para la integración de especificaciones de sistemas multimedia basados en el paradigma orientado a objetos y basado en el



Modelo-Vista-Controlador extendido (MVCMM); que aunque no constituye un estándar que cubre todos los aspectos se lanza como una alternativa para lograr un modelamiento adecuado.

El paradigma de modelo - vista - controlador (MVC) [Ver Anexo 3] es un modelo arquitectónico, extensamente conocido en el desarrollo de software orientado a objeto para aplicaciones interactivas, que separa el componente del modelo que sujeta la funcionalidad de núcleo y los datos, del componente de vista para exhibir la información al usuario, y del componente de controlador para manejar las entradas de los usuarios.[10] El término MVCMM [Ver Anexo 4] es el resultado de la extensión del paradigma MVC para multimedia, teniendo en cuenta el comportamiento estático y dinámico.

OMMMA-L está sustentado en cuatro vistas fundamentales, donde cada una se asocia a un tipo de diagrama en particular. Estas vistas son: [9]

- **Vista Lógica:** Modelada a través del Diagrama de Clases de OMMMA-L, extendido del Diagrama de Clases de UML, utilizando las mismas notaciones, pero incorporando las clases correspondientes a las medias: media continua y media discreta, generalizadas en una clase medias. Divide en dos áreas dicho diagrama: una para la jerarquía de los tipos de media y otra para la modelación de la estructura lógica del dominio de la aplicación.
- **Vista de Presentación espacial:** Modelada a través de los Diagramas de Presentación de OMMMA-L, los cuales son de nueva aparición en la extensión de UML, dado que este último no contiene un diagrama apropiado para esta tarea. Estos diagramas tienen el propósito de declarar las interfaces de usuario con un conjunto de estructuras delimitadas en tamaño y área, dividiéndose en objetos de visualización (texto, gráfico, video, animación) e interacción (barras de menú, botones, campos de entrada y salida, scrolls, hipertextos con hipervínculos). Estos diagramas de presentación pueden ser divididos en capas virtuales de presentación donde en cada uno de ellas sólo se haga referencia a una clase específica de componentes (por ejemplo, una vista para los objetos de visualización y otra para los de interacción, u otro tipo de división para la representación de los intereses de los desarrolladores.
- **Vista de Comportamiento temporal predefinido:** Modelada por el Diagrama de Secuencia de OMMMA-L, extendido a partir del diagrama de secuencia de UML. El Diagrama de secuencia modela una secuencia de una presentación predefinida dentro de una escena, donde todos los objetos dentro de un diagrama se relacionan al mismo eje del tiempo. En este diagrama se hace



un refinamiento del eje del tiempo con la introducción de marcas de tiempo a través de diferentes tipos de intervalos; marcas de inicio y fin de ejecución que permite soportar su reusabilidad; marcas de activación y desactivación de demoras en objetos de tipo media, posibilitando la modelación de las tolerancias de la variación de las restricciones de sincronización para los objetos media; activación compuesta de objetos media para la agrupación de objetos concurrentemente activos.

- **Vista de Control Interactivo:** Modelado a través del Diagrama de Estado, extendido a partir del diagrama de estado de UML, sintácticamente igual a este último, más con la diferencia semántica de que en el orden de unir los controles interactivos y predefinidos, no interrumpidos de los objetos, las acciones internas de estados simples tienen que llevar nombres de diagrama de secuencia en vez de diagramas de estado empotrados; queriendo esto decir que el comportamiento especificado por el diagrama de secuencia se provoca automáticamente cuando se entra al estado correspondiente donde se hace referencia.

2.5 Herramienta Case Rational Rose

Rational Rose es una herramienta case para el análisis, modelamiento, diseño y construcción orientada a objetos, que se caracteriza por su facilidad de uso e integración optimizada, en la cual los desarrolladores, arquitectos y analistas pueden encontrar todas sus exigencias.

Una de las grandes ventajas de Rational Rose es que utiliza el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), lo cual permite a los arquitectos de software y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común; además los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto.

Rose es la mejor de las herramientas que permiten realizar el modelado del desarrollo de los proyectos y en la actualidad es la más utilizada en el mercado mundial. Propone la utilización de 4 tipos de modelos que se mencionarán a continuación y utiliza una vista estática y otra dinámica de los modelos de los sistemas, uno lógico y otro físico.



Los 4 tipos de modelo son: [11]

Desarrollo Iterativo: Utiliza un proceso de desarrollo iterativo controlado, donde el desarrollo se lleva a cabo en una secuencia de iteraciones.

Cuando la implementación pasa todas las pruebas que se determinan en el proceso, ésta se revisa y se añaden los elementos modificados al modelo de análisis y diseño. Una vez que la actualización del modelo se ha modificado, se realiza la siguiente iteración.

Generador de Código: Se puede generar código en distintos lenguajes de programación a partir de un diseño en UML.

Ingeniería Inversa: Proporciona mecanismos para realizar la denominada ingeniería inversa, a partir del código de un programa, se puede obtener su diseño.

Trabajo en Grupo: Permite varias personas trabajando a la vez en el proceso iterativo controlado, para ello posibilita que cada desarrollador opere en un espacio de trabajo privado que contiene el modelo completo y tenga un control exclusivo sobre la propagación de los cambios en ese espacio de trabajo.

2.6 XML

XML (Lenguaje extensible de marcado) surge como resultado de la evolución de los lenguajes HTML (HyperText Markup Language) y el SGML (Standard Generalized Markup Language) y se ha convertido en el estándar para el intercambio de datos estructurados en aplicaciones de Internet.

XML no es un lenguaje de programación, sino un lenguaje estándar que establece un formato para la codificación de datos e información. En él al igual que en HTML, se utilizan etiquetas para especificar o marcar un cuerpo de texto; pero la diferencia radica en que se deben definir las etiquetas que identifican el tipo de una parte de datos (por ejemplo, <texto>Léeme</texto>). Cada etiqueta definida se denomina nodo o elemento. Estos nodos presentan una estructura jerárquica de árbol llamada XML DOM, la cual es muy parecida a JavaScript DOM, que es la estructura de los elementos de un navegador Web.

Entre las principales características de XML se pueden citar: [5]

- XML es un estándar para escribir datos estructurados en un fichero de texto: es un conjunto de reglas, normas y convenciones para diseñar formatos de texto para tales tipos de datos, de forma que produzca ficheros fáciles de generar y de leer, que carezcan de ambigüedades y que eviten



problemas comunes, como la falta de extensibilidad, carencias de soporte debido a características de internacionalización, o problemas asociados a plataformas específicas.

- XML consta de una familia de tecnologías: **Xlink**, describe un modo estándar de añadir hipervínculos a un documento XML. **XPointer** y **XFragments** son especificaciones para establecer la forma de vincular partes de un documento XML. El lenguaje de hojas de estilo (CSS) se puede utilizar. XSD es el modo de definir los tipos de datos. El Modelo de Objetos de Documento (DOM) es un conjunto estándar de funciones para manipular documentos XML (y HTML) mediante un lenguaje de programación.
- XML no requiere licencias, es independiente de la plataforma, y tiene un amplio soporte.

Este lenguaje de marcas estándar puede integrar datos en Flash con servidores que utilizan tecnología XML para crear aplicaciones complejas, como las aplicaciones de chat, además de que el uso del objeto XML, permite a una película Flash importar y exportar fácilmente información desde y hacia lenguajes de servidor o bases de datos. Una de las principales ventajas de integrar XML con el código ActionScript de Flash es evitar una recurrente edición del archivo fuente (.fla) cada vez que se necesite realizar algún cambio en el contenido.

Ventajas del XML: [14]

- Es una arquitectura abierta y extensible. No se necesita versiones para que pueda funcionar en futuros navegadores. Los identificadores pueden crearse de manera simple y ser adaptados en el acto en Internet/Intranet por medio de un validador de documentos (parser).
- Mayor consistencia, homogeneidad y amplitud de los identificadores descriptivos del documento con XML.
- Integración de los datos de las fuentes más dispares. Se podrá hacer el intercambio de documentos entre las aplicaciones tanto en el propio PC como en una red local.
- Datos compuestos de múltiples aplicaciones. La extensibilidad y flexibilidad de este lenguaje nos permitirá agrupar una variedad amplia de aplicaciones, desde páginas Web hasta bases de datos.
- Los motores de búsqueda devolverán respuestas más adecuadas y precisas, ya que la codificación del contenido en XML consigue que la estructura de la información resulte más accesible.



2.7 Herramientas actuales para el desarrollo de multimedias

En el universo audiovisual donde vive el hombre en la sociedad actual, las técnicas de multimedia se convierten cada día más en eficaces instrumentos de comunicación y de acceso a la información. Donde Internet se ha convertido en el instrumento que facilita el acceso a esta información y las nuevas técnicas multimedia permiten la representación de la realidad a través de cautivantes imágenes, sonidos y videos.

Los programas de autor que han ido surgiendo no solo pueden ser utilizados para el diseño y creación de pequeñas aplicaciones multimedia, sino que también ofrecen un entorno de trabajo que permite una programación basada en íconos, objetos y menús de opciones, los cuales posibilitan al usuario realizar un producto multimedia grande sin necesidad de escribir una sola línea en un lenguaje de programación. Además de que la mayoría de estas herramientas de desarrollo de multimedias ofrecen facilidades para crear y editar texto e imágenes, y tienen extensiones para controlar los reproductores de vídeo y otros periféricos relacionados. Entre las herramientas que más se utilizan en la actualidad se encuentran Director, ToolBook, Flash y Revolution.

2.7.1 ToolBook

ToolBook es un sistema de autor basado en la metáfora del libro y concebida principalmente para el desarrollo de aplicaciones educativas distribuibles en disquetes, CD-ROMs, redes locales y globales.

Basado en tecnología hipermedia, con ToolBook es posible crear, personalizar y distribuir materiales didácticos para la educación a distancia, y en particular la enseñanza en línea. Además de una amplia gama de software multimedia limitado prácticamente solo por la creatividad del autor.

La existencia de un poderoso entorno de programación basado en el lenguaje orientado a objetos y dirigido por eventos denominado OpenScript dota al sistema de la flexibilidad necesaria para desarrollar aplicaciones bajo el sistema operativo Windows, aunque cualquier aplicación hecha con esta herramienta puede correr en sistemas operativos como Windows, Macintosh, Unix, Linux, etcétera.

ToolBook tiene dos niveles de trabajo: el lector y el autor. Los guiones se ejecutan a nivel de lector y a nivel autor se crean nuevos libros, se crean y modifican objetivo en las páginas y se escriben guiones.



2.7.2 Revolution

La herramienta de autor Revolution con un ambiente de desarrollo diseñado para su facilidad de uso y aprendizaje tiene como propósito fundamental brindar herramientas de desarrollo centradas en las necesidades del usuario para las principales plataformas existentes: Macintosh, Windows, Linux y Unix.

Revolution con una filosofía muy similar al formato de presentación como diapositivas de Power Point, utiliza un lenguaje de programación de alto nivel orientado a objetos, denominado Transcript y un depurador de código o debugger, con el que puede localizar fácilmente los errores cometidos en la programación, así como colorear, dar formato automático y elegir el estilo de texto que se utilizará para mostrar el código.

2.7.3 Director

Macromedia Director es un programa de autor para la creación de aplicaciones multimedia, como demostraciones, puntos de información, presentaciones interactivas, juegos, programas formativos, etc. Además, de que en él se pueden realizar animaciones en formato de video digital y elementos interactivos para páginas Web.

Presenta una interfaz basada en una metáfora visual. En Director así como en una película, se trabaja con un reparto de actores formado por diferentes medios (Cast member), un escenario en donde se presenta el contenido (Stage), un libreto en donde se sincronizan los elementos del proyecto (Score), y un proyector para distribuir la producción a su audiencia de modo que ésta pueda visualizarla sin necesidad de contar con la aplicación original. La programación se realiza a través de Lingo, un poderoso lenguaje de programación orientado a objetos que agiliza los tiempos de desarrollo y ayuda a integrar a las producciones una interactividad única y de alto nivel.

2.7.4 Macromedia Flash

Macromedia, una compañía californiana dedicada en sus inicios a los sistemas para creación multimedia, adquirió la compañía creadora de Flash, una aplicación que utilizaba gráficos vectoriales. Esto se traduce en dibujos que se pueden ampliar, girar o reducir sin los "escalones" que aparecen en los bordes, y que además ocupan mucho menos espacio. Flash se integró con el resto de las aplicaciones de Macromedia,



con lo que bastaba con un solo plugin (la extensión necesaria para ejecutar estas aplicaciones) que se instalaba en el programa de navegación. Además, el programa de creación de animaciones Flash resultaba mucho más fácil de aprender para los diseñadores, y no era necesaria programación. [12]

Desde su primera versión en 1996 hasta la actualidad, Flash es uno de los programas más distribuidos de la historia y uno de los más presentes en la Web. Millones de personas realizan sus proyectos en Flash debido a que constituye una herramienta eficaz tanto para desarrolladores y diseñadores como para aficionados. Se puede realizar fácilmente una animación cautivante en corto tiempo sin necesidad de ser un especialista en el programa.

Las aplicaciones creadas en Flash se visualizan con la más alta calidad a través de Flash Player, el cual se instala de forma predeterminada junto con Flash. Flash Player se distribuye con los productos de los principales colaboradores de software, entre los que cabe destacar Microsoft, Apple, Netscape, AOL y Opera, para ofrecer contenido y aplicaciones multimedia a más de 516 millones de personas de todo el mundo y se distribuye gratuitamente a cualquier persona que desee utilizarlo.

La programación se puede realizar a través de ActionScript (AS), el lenguaje orientado a objetos propio de Flash para la creación de script. AS es un lenguaje en el que no hace falta crear un programa completo para observar el resultado y se puede decir que presenta muchísimas similitudes en su sintaxis con Javascript. Mediante código AS se puede controlar como se reproducirá el contenido de flash y en la mayoría de las ocasiones no será necesario programar realmente porque Flash contiene gran variedad de funciones que solo deben colocarse en el lugar adecuado.

XML es el formato preferido hoy en día para intercambiar datos entre aplicaciones, o entre aplicaciones y personas y Flash puede leer XML. Lo cual constituye un aspecto positivo, porque así se tiene una manera de añadir contenidos a una película flash una vez terminada, exportada y publicada. La gran ventaja es que es muy fácil modificar el XML (con el Bloc de Notas), añadir o quitar información. Flash puede comunicarse con el exterior mediante el protocolo HTTP, puede recibir y enviar datos XML y puede incluso hacer una conexión a un puerto determinado utilizando sockets XML. [5]

Macromedia Flash Profesional 8, es una versión de Flash con la que se pueden crear presentaciones, aplicaciones y otro tipo de contenido que permite la interacción del usuario. Los proyectos que se



desarrollan en este programa pueden abarcar desde simples animaciones hasta la combinación de varios medios como animación, sonido, video e imágenes para la creación de increíbles producciones multimedia.

La herramienta de autor que se utilizará para la creación de la aplicación multimedia es Macromedia Flash Profesional 8, debido a que el diseño mejorado de su interfaz y sus funcionalidades hacen que usar Flash sea más productivo, ofreciendo muchas facilidades como:

- Interfaz amigable y fácil de usar.
- Funciones predefinidas y un asistente de Script que ayuda a codificar sin necesidad de entender la sintaxis.
- Carga dinámica de imágenes, sonido y video.
- Ayuda tanto para la programación como para el diseño de animaciones.
- Incluye componentes ya creados que ayudan a la hora de hacer animaciones.
- Soporte de audio MP3.
- La posibilidad de interactuar con una base de datos.

2.8 Conclusiones

El estudio de las distintas herramientas que se pueden utilizar para el desarrollo de aplicaciones multimedias, permitió seleccionar Macromedia Flash profesional 8 por constituir una herramienta con facilidad de uso, donde cualquier persona sin necesidad de ser un especialista puede crear un proyecto, además de que tiene un gran futuro debido a su funcionamiento y posee la ventaja de poder almacenar la información de la multimedia en XML, por lo que no es necesario utilizar un gestor de base de datos.



Capítulo 3: Descripción de la Solución Propuesta.

3.1 Introducción.

En el presente capítulo se define un modelo de dominio y sus conceptos asociados debido al bajo nivel de estructuración que presentan los procesos del negocio, se exponen las características que deberá tener el software por medio de los requerimientos funcionales y no funcionales. Además, se obtienen y describen, divididos por paquetes, los casos de uso; que constituyen de forma visual los elementos que identifican los procesos que intervendrán en el sistema, así como los actores del sistema y las relaciones que se establecen entre ellos, representadas mediante diagramas de casos de uso. Todo esto es posible realizarlo centrándose en el Proceso de Desarrollo del Software(RUP), haciendo uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) extendido con el Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) y modelando la aplicación con la herramienta Rational Rose.

3.2 Modelo de Dominio

Para la identificación de requisitos y la comprensión del contexto, la metodología RUP propone dos procesos fundamentales: el modelo del negocio y el modelo del dominio. Debido al bajo nivel de estructuración que presentan los procesos del negocio que se están estudiando, se propone un modelo del dominio para ayudar a una mejor comprensión de los conceptos del sistema. Mediante este modelo se capturan los tipos más importantes de objetos, que pueden ser cosas que existen o eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema y las relaciones entre ellos; esto permite de manera visual mostrar al usuario los principales conceptos que se manejan en el dominio del sistema en desarrollo y ayuda a que los usuarios, clientes, desarrolladores e interesados, utilicen un vocabulario común para poder entender con mayor facilidad el contexto en que se emplaza el sistema, además, para realizar la captura de requisitos y poder construir un sistema correcto en el que se necesita tener un firme conocimiento del funcionamiento del objeto de estudio. Su realización va a contribuir posteriormente a la identificación de algunas de las clases que se utilizarán en el sistema.

La representación del modelo del dominio se realiza a través de un diagrama de clases de UML, en el que se definen las principales clases conceptuales que intervienen en el sistema y las asociaciones entre ellas.

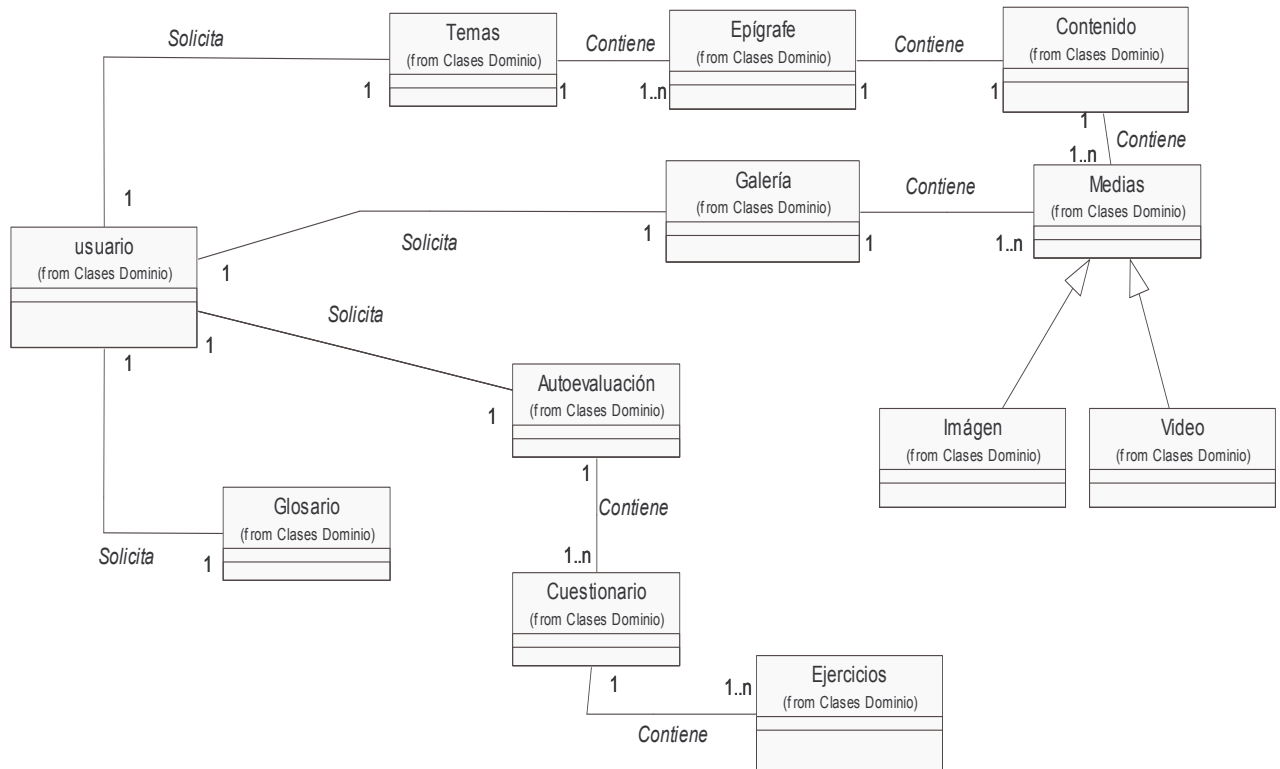


Figura 1: Modelo del Dominio

A continuación se definen los conceptos asociados al dominio del problema:

- **Usuario:** Es un profesor, estudiante o cualquier otra persona, que interactúe con el sistema.
- **Temas:** Constituyen las partes en las que se divide la información.
- **Epígrafe:** Es el título o enunciado que encabeza una información referente a un tema.
- **Contenido:** Es la información que contiene cada epígrafe y puede presentar además de textos, otras medias.
- **Galería:** Es una colección de medias de distintos tipos que se encuentran organizadas por categorías.
- **Media:** Recurso que contiene información en formato imagen, video.
- **Autoevaluación:** Es una colección de cuestionarios para evaluar el aprendizaje de los distintos temas.



- **Cuestionario:** Es un conjunto de ejercicios que se proponen con el fin de evaluar el autoaprendizaje.
- **Ejercicios:** Son un conjunto de indicaciones y preguntas que deben realizarse y a través de las cuales se evaluará lo aprendido.
- **Glosario:** Es la relación de palabras de difícil comprensión con sus significados fundamentales.

3.3 Requisitos del sistema

La captura de requisitos es una tarea complicada debido a que los desarrolladores de software normalmente crean código para otras personas y no para sí mismos y por lo general se suele pensar que el usuario debe saber lo que quiere; sin embargo esto no sucede en la práctica debido a que ellos no saben determinar que partes de su trabajo debe transformarse en software; por esta razón es muy importante que los desarrolladores y clientes (incluyendo usuarios) lleguen a un acuerdo sobre lo que debe y no debe hacer el futuro sistema, es decir, describir los requisitos del sistema.

3.3.1 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales se definen como las condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir.

3.3.1.1 Requisitos Generales

Ref #	Función
R1	Permitir salir del sistema en cualquier momento.
R2	Permitir el acceso a cada módulo del programa.
R3	Habilitar o deshabilitar el audio en las distintas pantallas. (On/Off).
R4	Permitir retornar a la pantalla de inicio del sistema.
R5	Mostrar el contenido de ayuda cuando sea solicitada.
R6	Realizar búsquedas en el sistema.
R7	Permitir imprimir texto.



3.3.1.2 Requisitos Módulo Presentación

Ref #	Función
R8	Mostrar presentación del producto.
R9	Mostrar pantalla de inicio del programa.

3.3.1.3 Requisitos Módulo Temas

Ref #	Función
R10	Mostrar listado de temas existentes en la multimedia <ul style="list-style-type: none">• Tema DIH.(Derecho Internacional Humanitario)• Tema Textos y Tratados.• Tema CICR.(Comité Internacional de la Cruz Roja)• Tema Derecho Internacional Humanitario en Cuba
R11	Seleccionar el tema Derecho Internacional Humanitario
R11.1	Mostrar epígrafes pertenecientes al tema. <ul style="list-style-type: none">• Epígrafe 1: ¿Qué es el Derecho Internacional Humanitario?• Epígrafe 2: Origen del Derecho Internacional Humanitario.• Epígrafe 3: Principios y Normas del Derecho Internacional Humanitario.• Epígrafe 4: Emblemas.• Epígrafe 5: Los niños y el Derecho Internacional Humanitario.• Epígrafe 6: Las Mujeres y el Derecho Internacional Humanitario.• Epígrafe 7: Violaciones del Derecho Internacional Humanitario.
R11.2	Seleccionar un epígrafe del tema.
R11.3	Visualizar el contenido del epígrafe seleccionado.
R11.3.1	Visualizar palabras calientes pertenecientes al epígrafe.
R11.4	Permitir interactuar con las palabras calientes.
R11.5	Permitir navegar a otros epígrafes y temas.
R12	Seleccionar tema Textos y Tratados
R12.1	Mostrar epígrafes pertenecientes al tema <ul style="list-style-type: none">• Epígrafe 1: Convenio I de Ginebra.• Epígrafe 2: Convenio II de Ginebra.• Epígrafe 3: Convenio III de Ginebra.



	<ul style="list-style-type: none">• Epígrafe 4: Convenio IV de Ginebra.• Epígrafe 5: Protocolo I.• Epígrafe 6: Protocolo II.• Epígrafe 7: Protocolo III.• Epígrafe 8: Código de Lieber.
R12.2	Seleccionar un epígrafe.
R12.3	Visualizar el contenido del epígrafe.
R12.3.1	Visualizar palabras calientes pertenecientes al epígrafe.
R12.4	Permitir interactuar con palabras calientes.
R12.5	Permitir navegar a otros epígrafes y temas.
R13	Seleccionar tema CICR.
R13.1	Mostrar epígrafes pertenecientes al tema. <ul style="list-style-type: none">• Epígrafe 1: ¿Qué es el CICR?• Epígrafe 2: Agencia Central de Búsquedas del CICR.• Epígrafe 3: Federación Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna Roja.• Epígrafe 4: Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y la Media Luna Roja.• Epígrafe 5: Misión del CICR.
R13.2	Seleccionar un epígrafe del tema.
R13.3	Visualizar el contenido perteneciente al epígrafe.
R13.3.1	Visualizar palabras calientes.
R13.4	Permitir interactuar con las palabras calientes.
R13.5	Permitir navegar a otros epígrafes y temas.
R14	Seleccionar tema Derecho Internacional Humanitario en Cuba
R14.1	Mostrar epígrafes pertenecientes al tema. <ul style="list-style-type: none">• Epígrafe 1 Cuba y el DIH a través de nuestra historia.• Epígrafe 2: ¿Respetaba el Ejército Español las leyes de la guerra?• Epígrafe 3: Cruz Roja cubana.• Epígrafe 4: CEDIH (Centro de Estudios del Derecho Internacional



	Humanitario). <ul style="list-style-type: none">• Epígrafe 5: La guerra sucia contra Cuba.
R14.2	Seleccionar un epígrafe del tema.
R14.3	Visualizar el contenido perteneciente al epígrafe.
R14.3.1	Visualizar palabras calientes.
R14.4	Permitir interactuar con las palabras calientes.
R14.5	Permitir navegar a otros epígrafes y temas.

3.3.1.4 Requisitos del Módulo Galería

Ref #	Función
R15	Mostrar tipos de galerías existentes. <ul style="list-style-type: none">- Galería de imágenes.- Galería de videos.
R16	Seleccionar galería de imágenes.
R16.1	Mostrar listado de categorías que contienen imágenes. <ul style="list-style-type: none">-Origen del DIH y el CICR.-Actividades del CICR durante la 1 y la 2 guerra mundial.-El CICR y la Cruz Roja Cubana.-Emblemas y otros símbolos.-Irak las imágenes del horror.-Víctimas del conflicto de Israel.-Guerra sucia contra Cuba.-Otras imágenes.
R16.2	Seleccionar una categoría para ver sus imágenes.
R16.3	Mostrar vistas previas de las imágenes.
R16.4	Seleccionar imagen de vista previa.
R16.5	Visualizar imagen según la vista previa seleccionada.
R16.5.1	Visualizar comentario perteneciente a la imagen.



R16.5.2	Copiar la imagen
R16.6	Navegar a otros tipos y categorías de la galería.
R17	Seleccionar galería de videos
R17.1	Mostrar listado de epígrafes que contienen videos.
R17.2	Seleccionar una categoría para ver sus videos. <ul style="list-style-type: none">- Derecho Internacional Humanitario.- Derecho Internacional Humanitario en Cuba.
R17.3	Mostrar vistas previas de los videos.
R17.4	Seleccionar video de vista previa.
R17.5	Visualizar video según la vista previa seleccionada.
R17.5.1	Permitir el control del reproductor de video mediante las opciones play, pausa y detener.
R17.6	Navegar a otros epígrafes y categorías de la galería.

3.3.1.5 Requisitos del Módulo Autoevaluación

Ref #	Función
R18	Mostrar todos los cuestionarios existentes.
R19	Permitir la selección de un cuestionario para realizarlo.
R19.1	Mostrar la pantalla correspondiente a los ejercicios del cuestionario seleccionado.
R19.2	Visualizar enunciado de los ejercicios del cuestionario seleccionado.
R19.3	Chequear el tiempo de realización del cuestionario.
R19.4	Permitir cambiar las respuestas de los ejercicios hasta que se decida validarlas.
R19.5	Mostrar calificación obtenida y tiempo consumido.
R19.6	Permitir visualizar las respuestas correctas si la calificación es menor que 5.
R19.7	Permitir reintentar la realización del cuestionario si la calificación es menor que 5.
R19.8	Permitir pasar a otro cuestionario al concluir el actual.



3.3.1.6 Requisitos del Módulo Glosario

Ref #	Función
R20	Mostrar letras del abecedario.
R21	Permitir seleccionar una letra
R21.1	Visualizar el listado de palabras existentes en el glosario para la letra seleccionada.
R21.1.1	Permitir la selección de una palabra para ver su significado.
R21.1.2	Visualizar el significado de la palabra.

3.3.2 Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener; son las características que debe cumplir la aplicación como complemento de los requisitos funcionales y que la hacen atractiva, usable rápida o confiable.

Requisitos de Software

El sistema deberá correr sobre el sistema operativo Windows, desde Windows versión '98 hasta Windows XP.

Requisitos de Portabilidad:

El producto se podrá usar en diferentes plataformas, bajo sistemas operativos como Windows ó Linux.

Requisitos de pantalla, profundidad de colores

El producto deberá imponer los requerimientos de resolución y profundidad de colores:

- La resolución de pantalla es de 800 x 600 píxel.
- La profundidad de color será de 24 bits.



Requisitos de Apariencia o interfaz externa

La interfaz de la multimedia debe ser lo más sencilla y amigable posible, pero teniendo en cuenta las capacidades y posibilidades que debe tener un sistema multimedia; pues se trata de una aplicación para ser usada por estudiantes principalmente.

Requisitos de Implementación

La información de la multimedia se almacenará en XML, así se evitará el uso de un gestor o servidor de datos.

Requisitos de Diseño

Tiene que existir consistencia entre la presencia de elementos de la interfaz y la funcionalidad prevista en cada situación. (No deben existir elementos interactivos activos o visibles cuya funcionalidad no sea necesaria en un contexto dado. Ej. Deslizador donde no haya texto que deslizar).

Rendimiento

El rendimiento debe ser óptimo ya que se pondrá en uso en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) cuya red es una de las más grandes del país en cuanto a extensión y cantidad de puntos de red, por lo que la capacidad de conexión tiene que ser ilimitada y el tiempo de respuesta entre transacciones debe ser rápido.

Servicios generales

Todas las pantallas presentarán los siguientes servicios generales: **sonido, ayuda, buscar salir, imprimir e Inicio.**

Especificaciones del servicio **sonido**:

- El botón sonido funcionará como un conmutador ON/OFF activando o desactivando la música según corresponda.
- Una vez desactivada la música, esta no se volverá a activar hasta que el usuario no lo vuelva a solicitar.



3.4 Descripción de la solución propuesta

Para cumplimentar los objetivos propuestos en el presente trabajo, y teniendo en cuenta todos los requerimientos planteados anteriormente, el sistema que se propone debe constar de 5 módulos (Presentación, Temas, Galería, Autoevaluación y Glosario), en los cuales se mostrará toda la información referida al “Derecho Internacional Humanitario”.

3.5 Modelo de Casos de Uso

El modelo de casos de uso es el que permite que los desarrolladores y los clientes lleguen a un acuerdo sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Este modelo contiene actores, casos de uso y las relaciones entre ellos, donde los actores son los que van a interactuar con el sistema y los casos de uso son fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar resultados de valor observable para dichos actores. Gracias a las facilidades de UML, es posible representar el modelo de casos de uso a través de diagramas de casos de uso.

Para una mejor comprensión de los diagramas de casos de uso que a continuación se representan se han agrupado los módulos en paquetes según sus funcionalidades.

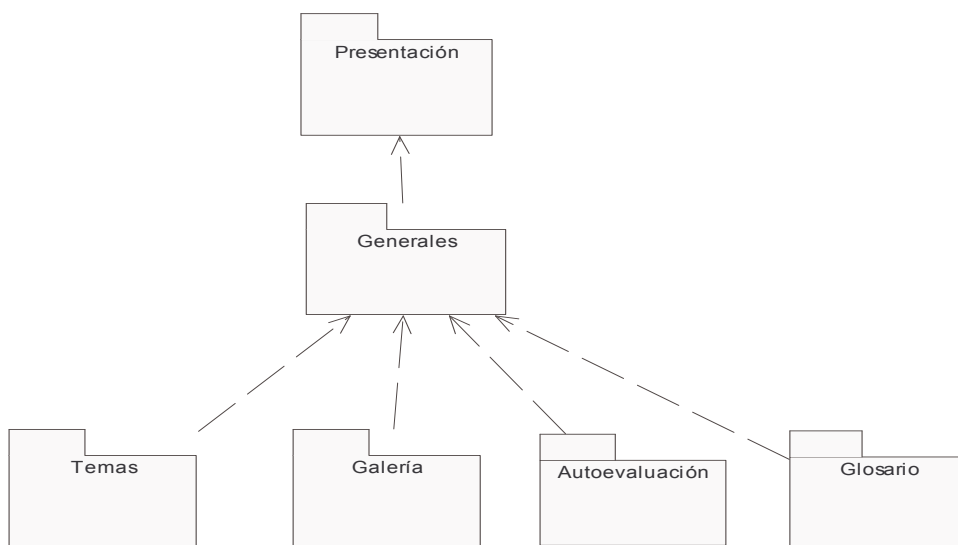


Figura 2: Diagrama de Paquetes



3.5.1 Determinación de los actores del sistema

Los actores de un sistema son agentes externos: son personas o sistemas que interactúan con el sistema. Representan los usuarios del sistema u otras aplicaciones que interactúan con él. Estos suelen corresponderse con trabajadores o actores del negocio. Los actores definidos en este sistema son los siguientes:

Nombre del actor	Justificación
Usuario	Representa a cualquier persona, ya sea estudiante, profesor o interesado que interactúa con el sistema para consultar información o realizar cuestionarios y por tanto constituye un actor del mismo.

3.5.2 Descripción y expansión de los casos de uso del sistema

Los casos de uso son procesos que responden a las funcionalidades definidas en los requerimientos funcionales. Especifican una secuencia de acciones que el sistema lleva a cabo interactuando con sus actores.



3.5.2.1 Paquete General

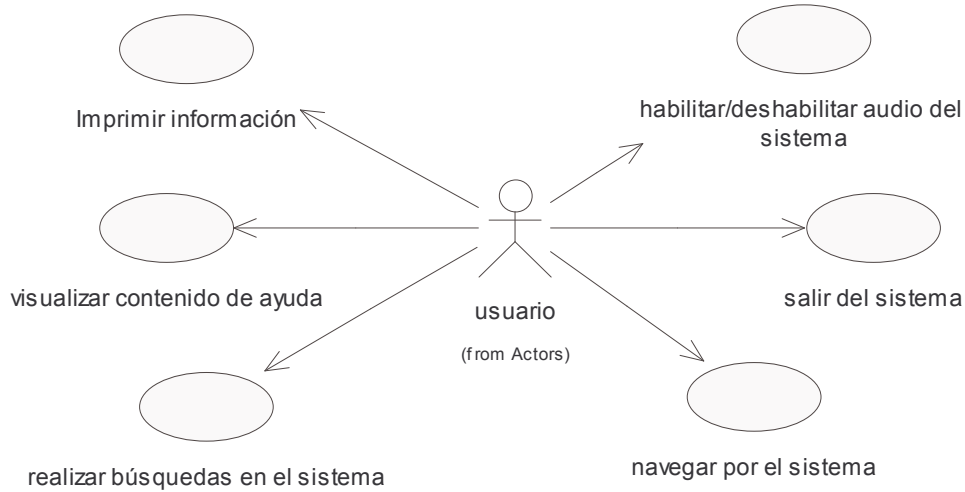


Figura 3: Diagrama de Casos de uso General

Ref #	Casos de usos	Prioridad
CUS 1	Habilitar/Deshabilitar audio del sistema.	Secundario
CUS 2	Navegar por el sistema	Crítico
CUS 3	Visualizar contenido de ayuda	Secundario
CUS 4	Imprimir información.	Secundario
CUS 5	Salir del sistema.	Crítico
CUS 6	Realizar búsquedas en el sistema.	Secundario



Tabla1: Descripción del CU Habilitar/Deshabilitar audio del sistema

Caso de Uso	Habilitar/Deshabilitar audio del sistema	
Actores	Usuario(inicia)	
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario escoge el botón del sonido para habilitar la música o deshabilitarla (On/Off), es decir presiona el botón del audio para escuchar el sonido o no.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El botón Audio ON/Off activará el audio si no está activado y lo desactivará si está activado. - Cuando esté desactivado el audio, este no se volverá a escuchar hasta tanto el usuario no lo vuelva solicitar. 	
Responsabilidades	Permitir al usuario habilitar y deshabilitar el audio del sistema para escuchar o no el sonido de la multimedia.	
CU asociados		
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario del sistema desde la pantalla actual en la que se encuentra presiona el botón sonido del sistema para habilitarlo o deshabilitarlo.	2. El sistema se encargará de encender o apagar el audio (ON/OFF) en dependencia del estado que tenía en el momento de la solicitud.	
Cursos Alternos		
Requerimientos no Funcionales		
Poscondiciones		



Tabla2: Descripción del CU Navegar por el sistema.

Caso de Uso	Navegar por el sistema	
Actores	Usuario(inicia)	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desde la pantalla actual solicita la navegación dentro de un módulo o hacia otro a través de las opciones brindadas por los botones que se encuentran activos y el sistema en dependencia del botón que sea muestra la pantalla correspondiente.	
Responsabilidades	Permitir al usuario navegar por el sistema ya sea dentro de un módulo o hacia otros módulos.	
CU asociados		
Precondiciones	El usuario debe haber accedido a la multimedia para poder navegar por los módulos.	
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario solicita acceder a otra pantalla desde la actual presionando un botón que esté activo.	2 El sistema muestra la pantalla perteneciente a la opción seleccionada por el usuario.	
Cursos Alternos		
Requerimientos no Funcionales		
Poscondiciones		



Tabla3: Descripción del CU Visualizar contenido de ayuda

Caso de Uso	Visualizar contenido de ayuda
Actores	Usuario(inicia)
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario escoge la opción ayuda del sistema para consultar su contenido y el sistema muestra la información deseada por el usuario culminando así el caso de uso.
Responsabilidades	Permitir al usuario consultar la información referente a la ayuda del sistema.
CU asociados	
Precondiciones	
Descripción	
Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario desde la pantalla actual solicita la opción ayuda del sistema presionando el botón correspondiente. 4. El usuario selecciona el tema que desea consultar.	2. El sistema muestra la pantalla correspondiente a la ayuda. 3. El sistema muestra los temas de ayuda 5. El sistema muestra el contenido correspondiente al tema seleccionado por el usuario culminando así el caso de uso.
Cursos Alternos	
Requerimientos no Funcionales	
Poscondiciones	



Tabla4: Descripción del CU Imprimir Información

Caso de Uso	Imprimir Información
Actores	Usuario(inicia)
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita imprimir una información y el sistema muestra la pantalla imprimir, una vez que el usuario realiza las configuraciones de impresión el sistema imprime la información.
Responsabilidades	Imprimir información deseada.
CU asociados	
Precondiciones	Que esté activo el botón imprimir. Exista una impresora conectada.
Descripción	
Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1 El usuario solicita imprimir información presionando el botón correspondiente. 3. El usuario configura las opciones de impresión y presiona el botón imprimir.	2 El sistema muestra la pantalla de impresión. 4 El sistema verifica que exista una impresora conectada a la máquina. 5. El sistema imprime la información.
Cursos Alternos	1.1 Viene del paso 4 El sistema no encuentra una impresora conectada y emite un mensaje para comunicarlo. 1.2 Viene del paso 3 El usuario presiona el botón cancelar. El sistema cierra la pantalla de impresión.
Requerimientos no Funcionales	
Poscondiciones	



Tabla5: Descripción del CU Salir del sistema

Caso de Uso	Salir del sistema
Actores	Usuario(inicia)
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desde la pantalla en que se encuentra solicita salir de la multimedia, el sistema muestra un mensaje de confirmación y si este es aceptado finaliza el programa, si no vuelve a mostrar la pantalla en la que se encontraba el usuario en el momento en que solicitó salir de la aplicación, culminando de esta forma el caso de uso.
Responsabilidades	Permitir salir del sistema en cualquier momento.
CU asociados	
Precondiciones	
Descripción	
Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario desde la pantalla en que se encuentra solicita salir del sistema presionando el botón correspondiente. 3. El usuario escoge la opción aceptar para salir de la aplicación.	2. El sistema muestra la pantalla de la opción salir donde emite un mensaje para verificar que el usuario realmente desea salir. 4. El sistema se encarga de finalizar la aplicación.
Cursos Alternos	1.1 Viene del paso 3 El usuario escoge la opción cancelar para no salir de la aplicación. El sistema retorna a la pantalla en la que se encontraba el usuario en el momento de la solicitud.
Requerimientos no Funcionales	
Poscondiciones	



Tabla6: Descripción del CU Realizar búsquedas en el sistema

Caso de Uso	Realizar búsquedas en el sistema
Actores	Usuario(inicia)
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario escoge la opción de búsqueda en el sistema, la aplicación mostrará una pantalla donde el usuario debe introducir la frase o palabra que desea buscar, el sistema realiza la búsqueda y muestra la información encontrada; el usuario a partir de la información mostrada por el sistema puede acceder a una de las pantallas de la lista donde aparece la información; en caso de que no exista información referente a lo que el usuario desea, el sistema emitirá un mensaje para comunicarlo.
Responsabilidades	Realizar búsquedas generales en el sistema: Buscar por una frase o palabra determinada.
CU asociados	
Precondiciones	
Descripción	
Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario presiona el botón con la acción de realizar búsquedas en el sistema. 3. El usuario introduce la palabra o frase deseada. 4. El usuario presiona el botón buscar. 7. El usuario selecciona un elemento de los encontrados en la búsqueda para navegar hasta él.	2. El sistema mostrará la pantalla de búsqueda para que se introduzca la palabra o frase deseada. 5. El sistema realiza la búsqueda. 6. El sistema muestra el listado de los elementos encontrados. 8. El sistema carga la pantalla del elemento seleccionado.



Cursos Alternos	1.1 Viene del paso 5 El sistema muestra un mensaje con la información de que no se encontró ningún elemento que especifique otra búsqueda.
Requerimientos no Funcionales	
Poscondiciones	

3.5.2.2 Módulo Presentación

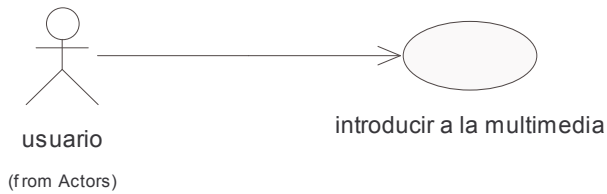


Figura 4: Diagrama de casos de uso módulo Presentación

Ref #	Casos de usos	Prioridad
CUS 1	Introducir a la multimedia	Crítico



Tabla7: Descripción del CU Introducir a la multimedia

Caso de Uso	Introducir a la multimedia	
Actores	Usuario(inicia)	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita acceder a la multimedia, el programa comienza con la presentación del producto, la cual será de obligatoria visualización; el cursor del ratón no estará visible y no será posible realizar ninguna acción para interrumpirla, una vez finalizada, el sistema dará paso a la pantalla principal culminando de esta manera el caso de uso.	
Responsabilidades	Mostrar la presentación de la multimedia y la pantalla principal de la aplicación	
CU asociados		
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario solicita acceder a la multimedia.	2. El sistema muestra la presentación de la multimedia. 3. El sistema espera a que concluya la presentación y carga la pantalla principal de la aplicación culminando el caso de uso.	
Cursos Alternos		
Requerimientos no Funcionales		
Poscondiciones	Una vez que el sistema muestre la pantalla principal la presentación no volverá a mostrarse.	



3.5.2.3 Módulo Temas

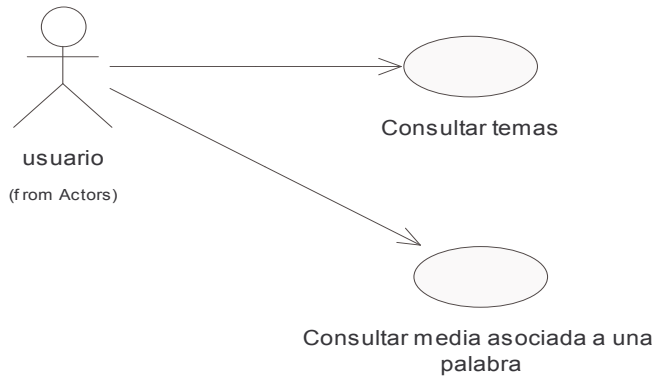


Figura 5: Diagrama de Casos de uso Módulo Temas

Ref #	Casos de usos	Prioridad
CUS 1	Consultar temas.	Crítico
CUS 2	Consultar media asociada a una palabra	Secundario



Tabla8: Descripción del CU Consultar Temas

Caso de Uso	Consultar Temas
Actores	Usuario(inicia)
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita acceder al módulo Temas, el sistema muestra los temas que contiene el módulo, el usuario selecciona el deseado, luego se muestra la pantalla perteneciente al tema con los epígrafes existentes para que se seleccione alguno y al seleccionar uno se muestra el contenido y las palabras calientes existentes en el contenido.
Responsabilidades	Interactuar con los temas pertenecientes al módulo Temas.
CU asociados	
Precondiciones	
Descripción	
Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario solicita acceder al módulo Temas presionando el botón correspondiente. 3. El usuario selecciona un tema para consultarlo. 5. El usuario selecciona el epígrafe al que desea acceder.	2. El sistema despliega el botón y muestra el listado de los temas pertenecientes al módulo para que el usuario acceda a uno de ellos 4. El sistema muestra la pantalla perteneciente al tema con el listado de epígrafes que contiene el mismo. 6. El sistema muestra el contenido del epígrafe seleccionado por el usuario para que sea consultado por el mismo. 7. El sistema muestra las palabras calientes que contiene el epígrafe dentro del contenido culminando así el caso de uso.
Cursos Alternos	
Requerimientos no Funcionales	



Poscondiciones	
----------------	--

Tabla9: Descripción del CU Consultar media asociada a una palabra.

Caso de Uso	Consultar media asociada a una palabra.	
Actores	Usuario(inicia)	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario escoge una palabra caliente, es decir realiza clic sobre una palabra caliente perteneciente a un epígrafe y el sistema muestra la media asociada a la palabra para que sea consultada por el usuario culminando el caso de uso.	
Responsabilidades	Permitir la visualización del elemento ya sea video, imagen o texto; asociado a una palabra caliente contenida dentro de un epígrafe.	
CU asociados		
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario realiza clic sobre una palabra caliente contenida en el epígrafe.	2. El sistema localiza la media asociada a la palabra caliente. 3. El sistema muestra la media asociada.	
Cursos Alternos	<p>1.3 Viene del paso 3 (Si la media es una imagen)</p> <p>El usuario realiza clic derecho sobre la imagen para copiarla.</p> <p>El sistema permite copiar la imagen.</p> <p>1.4 Viene del paso 3(Si la media es un video)</p> <p>El usuario realiza clic en las opciones de control del reproductor de video (pausar, detener y reproducir) para</p>	



	manipular el mismo. El sistema se encarga de realizar las operaciones correspondientes a cada opción.
Requerimientos no Funcionales	
Poscondiciones	

3.5.2.4 Módulo Galería

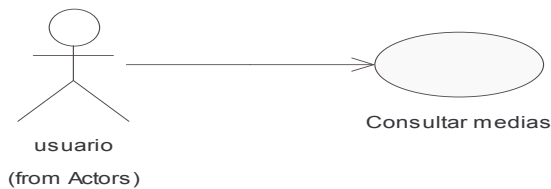


Figura 6: Diagrama Casos de uso del Módulo Galería

Ref #	Casos de usos	Prioridad
CUS 1	Consultar medias	Crítico



Tabla10: Descripción del CU Consultar medias.

Caso de Uso	Consultar medias	
Actores	Usuario(inicia)	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita acceder al módulo galería, el sistema muestra los tipos de galerías de medias existentes el usuario selecciona una para navegar hasta ella, luego se muestra la pantalla perteneciente al tipo de galería con el listado de las categorías de medias existentes para ella, el usuario escoge una categoría de la lista para visualizar las medias que contiene y el sistema muestra las medias en forma de vista previa; finalmente el usuario escoge la media deseada desde vista previa para visualizarla.	
Responsabilidades	Permitir al usuario consultar las medias de un tipo de galería.	
CU asociados		
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario solicita acceder al módulo Galería. 3. El usuario selecciona un tipo de galería 6. El usuario selecciona una categoría de la lista para visualizar las medias que contiene. 8. El usuario selecciona una vista previa para ver la media.	2. El sistema despliega el botón y muestra las dos tipos de galerías: Galería de imágenes y Galería de videos para que se seleccione la deseada. 4. El sistema muestra la pantalla correspondiente al tipo de galería seleccionada. 5. El sistema muestra la lista de las categorías que contienen medias pertenecientes a dicha galería. 7. El sistema muestra las vistas previas de	



	<p>las medias contenidas en el elemento seleccionado.</p> <p>9. El sistema muestra la media asociada en la región correspondiente de la pantalla.</p>
Cursos Alternos	<p>1.1 Viene del paso 9 (Si la media es una imagen)</p> <p>El usuario realiza clic derecho sobre la imagen para copiarla.</p> <p>El sistema permite copiar la imagen.</p> <p>1.2 Viene del paso 9(Si la media es un video)</p> <p>El usuario realiza clic en las opciones de control del reproductor de video (pausar, detener y reproducir) para manipular el mismo.</p> <p>El sistema se encarga de realizar las operaciones correspondientes a cada opción.</p>
Requerimientos no Funcionales	
Poscondiciones	

3.5.2.5 Módulo Autoevaluación



Figura 7: Diagrama de Casos de Uso Módulo Autoevaluación

Ref #	Casos de usos	Prioridad
CUS 1	Realizar ejercicios	Crítico



Tabla 11: Descripción del CU Realizar ejercicios.

Caso de Uso	Realizar ejercicios
Actores	Usuario(inicia)
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al módulo Autoevaluación para realizar ejercicios, el sistema muestra el listado de cuestionarios existentes, el usuario escoge el cuestionario deseado, y se muestra el cuestionario para que se realice, cuando el usuario comienza a realizar el cuestionario se chequea el tiempo. Al concluir el cuestionario, se le otorga la calificación obtenida, y el tiempo consumido y se habilita el botón respuestas y reintentar en dependencia de la calificación.
Responsabilidades	Permitir la realización de los cuestionarios que contiene el módulo para que el usuario pueda autoevaluarse.
CU asociados	
Precondiciones	
Descripción	
Interfaz	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario solicita acceder al módulo Autoevaluación presionando el botón correspondiente. 3. El usuario selecciona un cuestionario para realizarlo. 7. El usuario realiza los ejercicios del cuestionario. 9. El usuario concluye el cuestionario y decide validar su respuesta presionando el botón evaluar.	2. El sistema despliega el botón y muestra los cuestionarios existentes en el módulo 4. El sistema muestra la pantalla perteneciente al cuestionario seleccionado. 5. El sistema muestra los ejercicios del cuestionario. 6. El sistema comienza a contar el tiempo de realización del cuestionario. 8. El sistema permite realizar cambios en los ejercicios. 10. El sistema muestra la calificación



		obtenida (de 0 a 5 pts.) y el tiempo consumido. 11. El sistema habilita los botones de los otros cuestionarios.
Cursos Alternos	<p>1.1 Viene del paso 10 (Si la calificación es menor que 5) El sistema habilita el botón respuesta.</p> <p>1.2 Viene del paso 10 El usuario presiona el botón respuesta. El sistema muestra las respuestas del cuestionario.</p> <p>1.3 Viene del paso 10(Si la calificación es menor que 5) El sistema habilita el botón reintentar.</p> <p>1.4 Viene del paso 10 El usuario presiona el botón reintentar. El sistema pasa a realizar el paso 5.</p>	
Requerimientos no Funcionales		
Poscondiciones		

3.5.2.6 Módulo Glosario

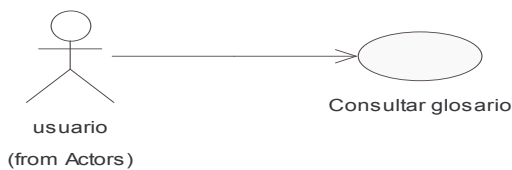


Figura 8: Diagrama de Casos de Uso Módulo Glosario

Ref #	Casos de usos	Prioridad
CUS 1	Consultar Glosario	Crítico



Tabla12: Descripción del CU Consultar Glosario.

Caso de Uso	Consultar Glosario.	
Actores	Usuario(inicia)	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita ver el glosario, el sistema muestra la pantalla correspondiente con las letras del abecedario de la A a la Z, el usuario selecciona la letra que desea y se muestra el listado de palabras que contiene el glosario para esa letra, ordenadas alfabéticamente y al escoger una palabra se puede consultar el significado de la misma.	
Responsabilidades	Consultar el listado de palabras con sus significados que contiene el glosario para una letra dada.	
CU asociados		
Precondiciones		
Descripción		
Interfaz		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario presiona el botón glosario para acceder a él. 4. El usuario escoge una letra del abecedario para consultar sus palabras. 6. El usuario selecciona una palabra para conocer su significado.	2. El sistema muestra la pantalla del glosario. 3. El sistema muestra los botones con las letras del abecedario de la A a la Z. 5. El sistema muestra las palabras que contiene el glosario para la letra seleccionada ordenadas alfabéticamente. 7. El sistema muestra el significado de la palabra para que sea consultado culminando así el caso de uso.	
Cursos Alternos		
Requerimientos no Funcionales		



Poscondiciones	
----------------	--

3.6 Conclusiones.

En este capítulo se realizó la propuesta de solución del trabajo a partir de la obtención una serie de requerimientos que el sistema debe cumplir, los cuales se modelaron a través de los diagramas de casos de uso; para la realización de dichos diagramas previamente se identificaron los actores y se hizo una descripción detallada de los casos de uso; se describieron todas las acciones que realiza el actor en general y las respuestas por parte del sistema ante ellas. A partir de aquí se hace posible comenzar la construcción del sistema que se plantea como propuesta de solución, cumpliendo con todos los requerimientos funcionales y no funcionales que permitirán que la aplicación funcione adecuadamente.



Capítulo 4: Construcción de la Solución propuesta.

4.1 Introducción

En este capítulo haciendo uso de los artefactos de UML y de OMMMA -L se describen los elementos más importantes correspondientes a la etapa de análisis y diseño del sistema mediante el modelado de los diagramas de presentación y clases de diseño. Se presentan los diagramas de clases persistentes y se plantea el diseño lógico y físico de la Base de Datos que se obtiene a partir de ellas y por último se muestra el modelo de implementación con sus diagramas de componentes y despliegue.

4.2 Modelo de Diseño.

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en como los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. Además, sirve de abstracción de la implementación del sistema y es, de ese modo, utilizado como una entrada fundamental de las actividades de implementación. [7]

4.2.1 Diagramas de Presentación del Modelo de Diseño.

En OMMMA-L se utilizan los diagramas de presentación y se modifican los diagramas de clases del diseño para una mejor comprensión de estos.

Los diagramas de presentación constituyen un nuevo artefacto incorporado al lenguaje UML a partir de la extensión OMMMA-L, estos diagramas se utilizan para describir la parte estática del modelo a través de una descripción intuitiva de la distribución espacial de objetos visuales de la interfaz de usuario.



4.2.1.1 Diagrama de Presentación General

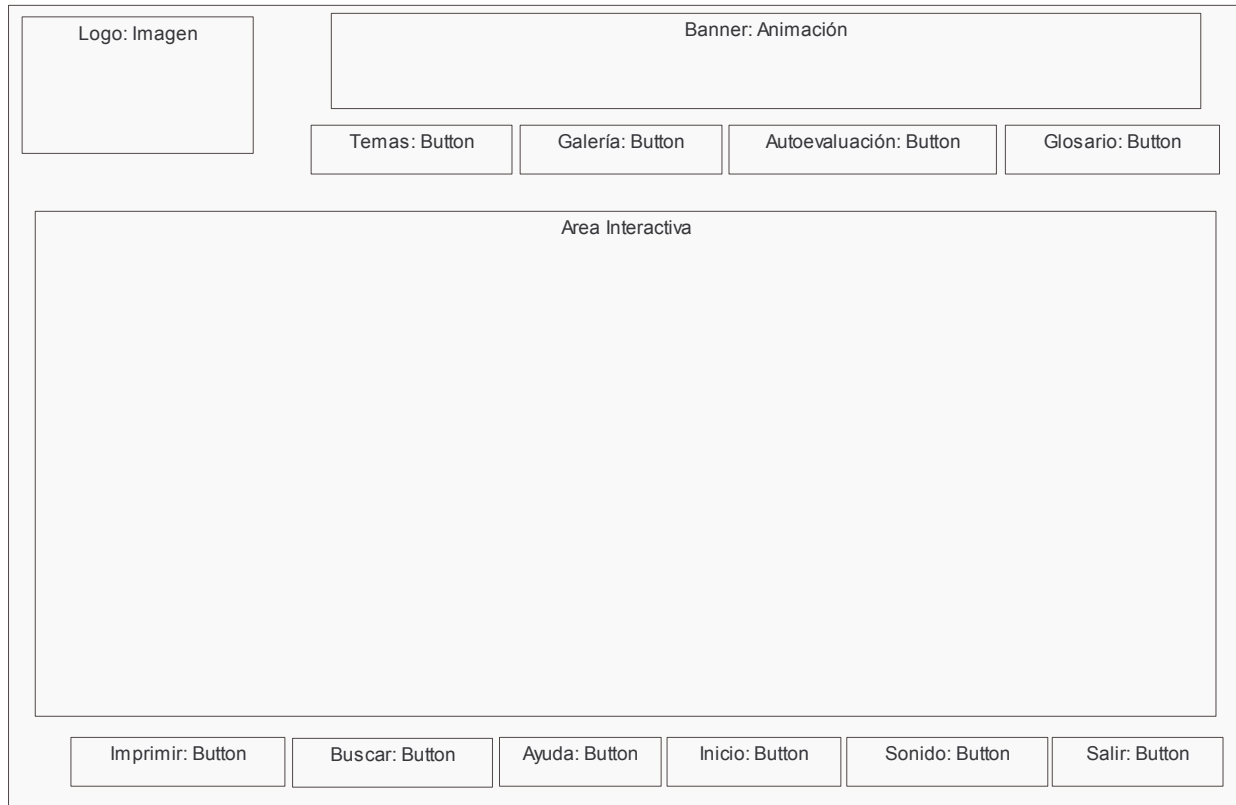


Figura 9: Diagrama de Presentación General.



4.2.1.2 Diagrama de Presentación Módulo Temas

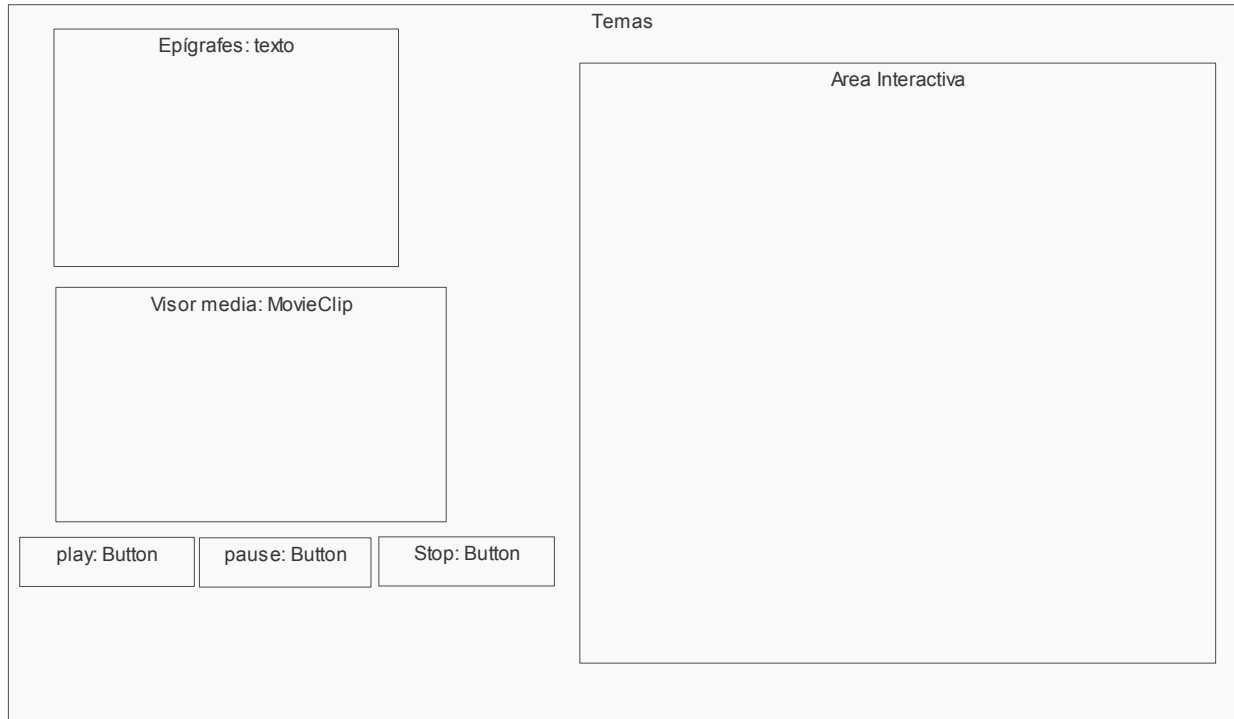


Figura 10: Diagrama de Presentación Módulo Temas.



4.2.1.3 Diagrama de Presentación del Paquete Galería de Imágenes del Módulo Galería

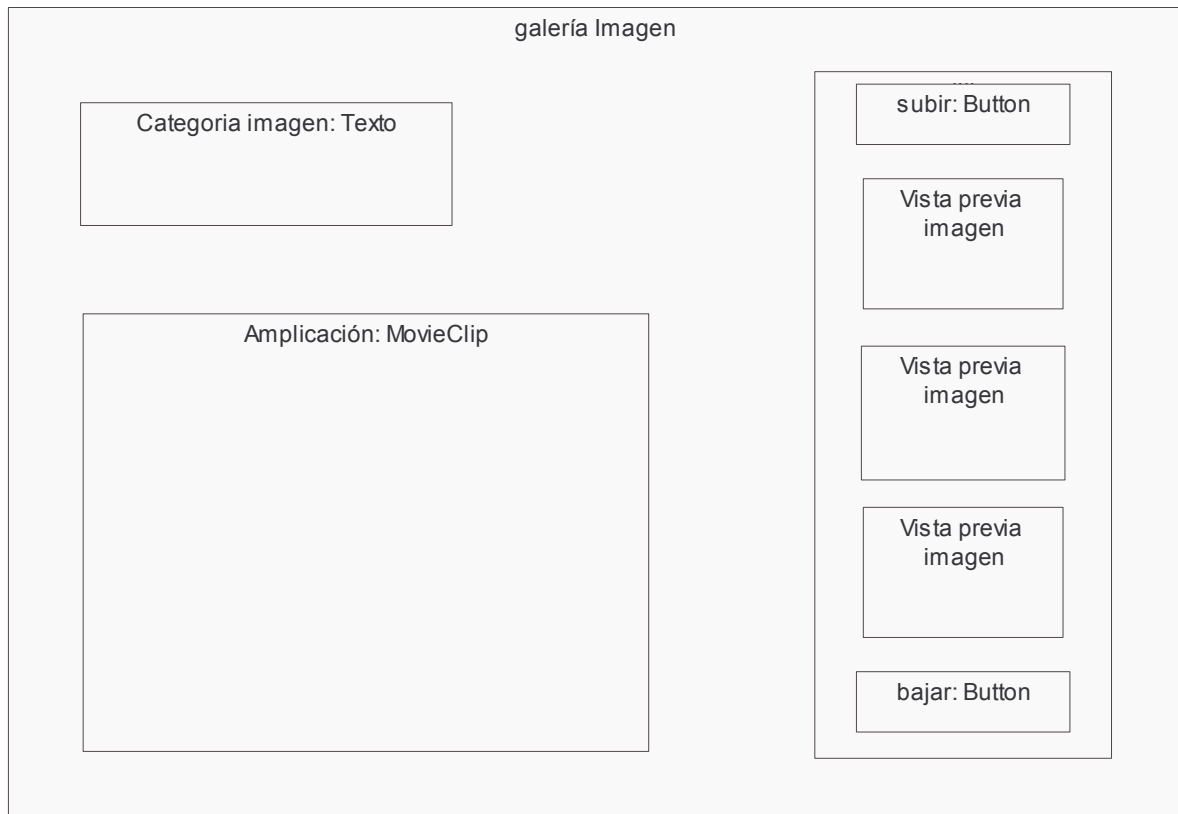


Figura 11: Diagrama de Presentación del Paquete Galería de Imágenes.



4.2.1.4 Diagrama de Presentación del Paquete Galería de Videos del Módulo Galería

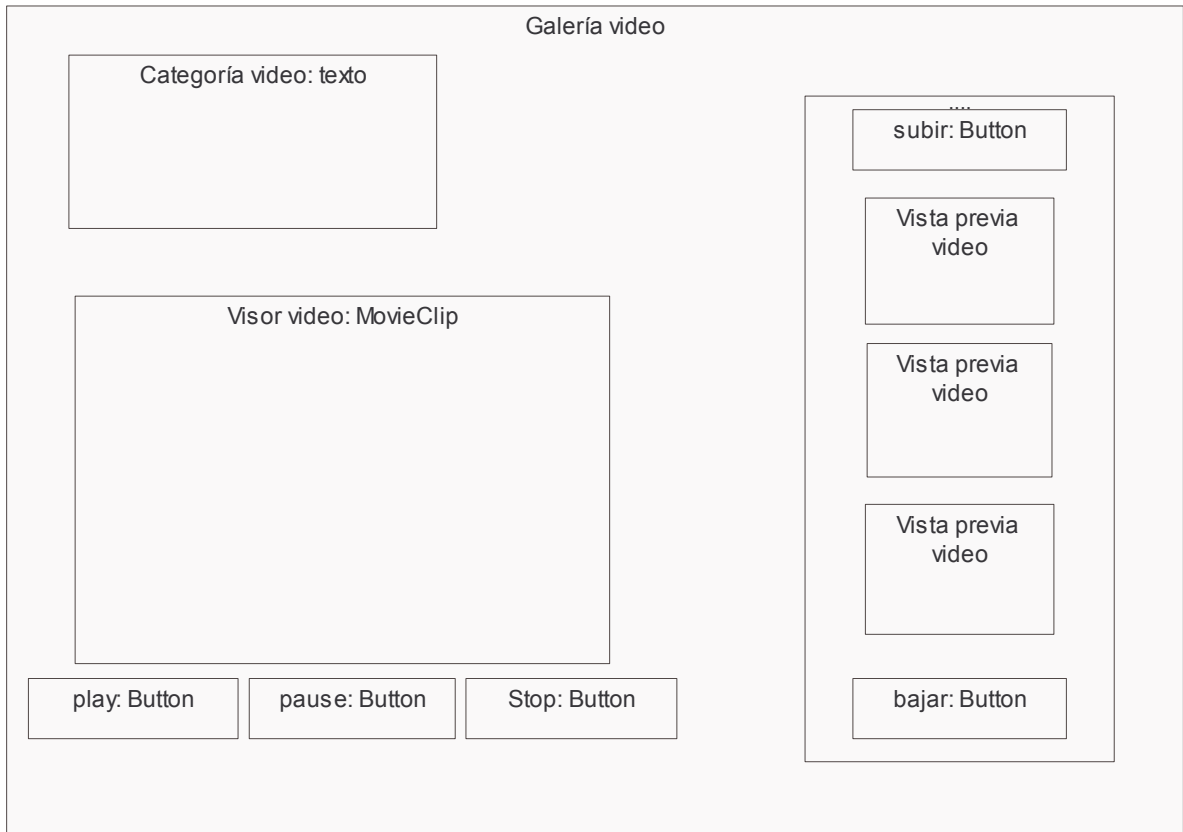


Figura 12: Diagrama de Presentación del Paquete Galería de Videos.



4.2.1.5 Diagrama de Presentación del Módulo Autoevaluación

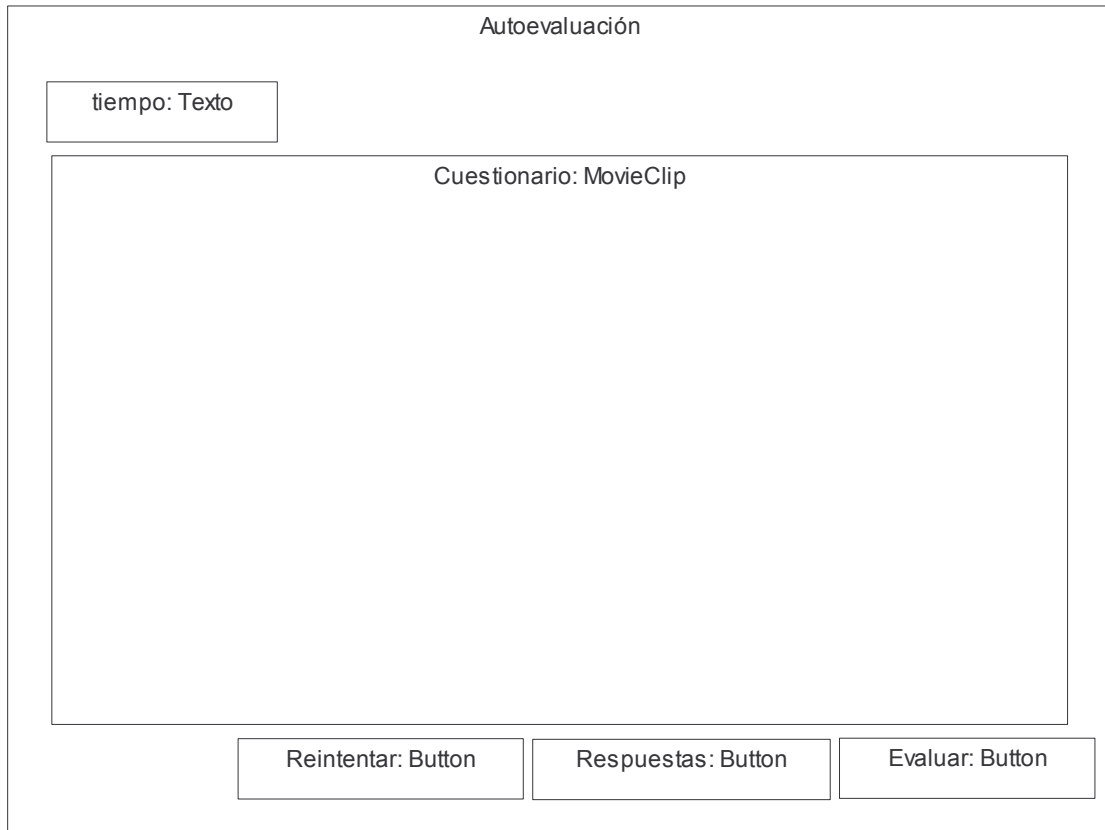


Figura 13: Diagrama de Presentación del Módulo Autoevaluación.



4.2.1.6 Diagrama de Presentación del Módulo Glosario

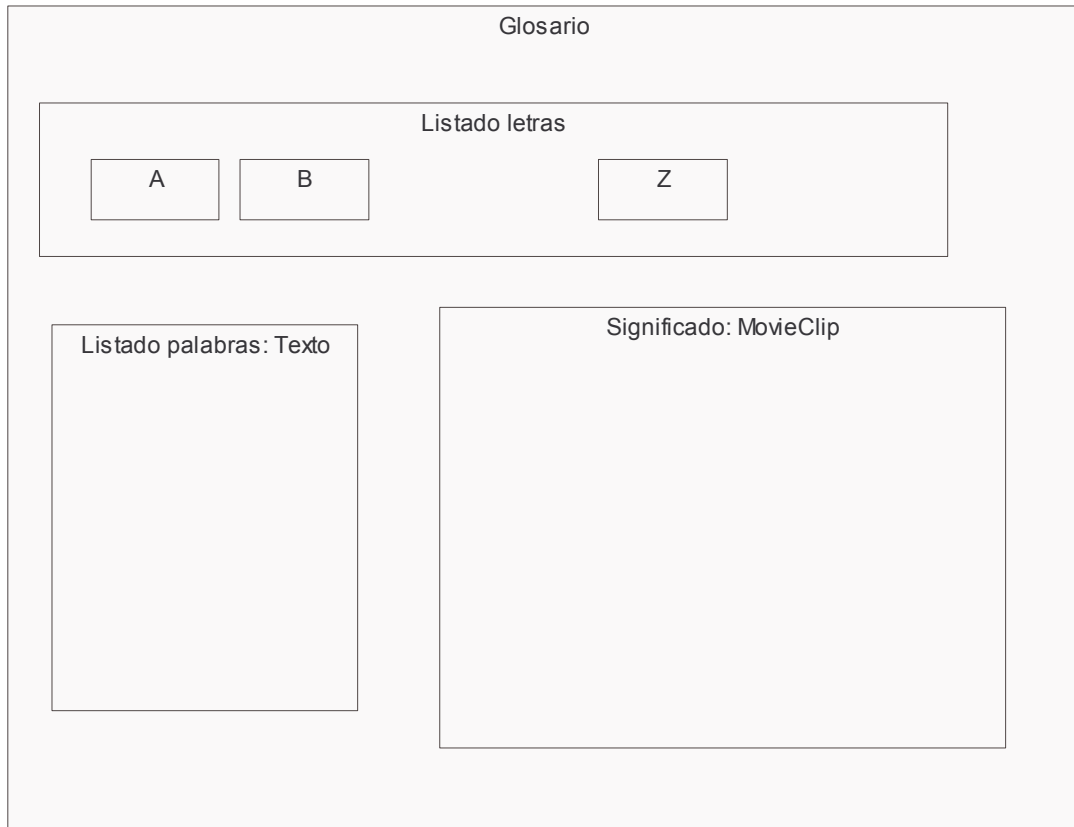


Figura 14: Diagrama de Presentación del Módulo Glosario



4.2.2 Diagramas de clases del Diseño

En el modelo de diseño los casos de uso son realizados por las clases del diseño y sus objetos, lo que describe cómo se realiza un caso de uso en términos de interacción entre objetos del diseño. Dentro de los artefactos del modelo del diseño se encuentran los diagramas de clases del diseño, los cuales constituyen un diagrama que muestra un conjunto de interfaces, colaboraciones y sus relaciones.

Los diagramas de clases se utilizan para modelar la vista de diseño estática de un sistema. Principalmente, esto incluye modelar el vocabulario del sistema, modelar las colaboraciones o modelar esquemas; ellos también son la base para un par de diagramas relacionados: los diagramas de componentes y los diagramas de despliegue. Estos diagramas son importantes no sólo para visualizar, especificar y documentar modelos estructurales, sino también para construir sistemas ejecutables, aplicando ingeniería directa e inversa.

A continuación se muestra la representación de los diagramas de clases del diseño para los casos de uso descritos anteriormente.

4.2.2.1 Diagrama de Clases del Diseño del paquete Presentación.

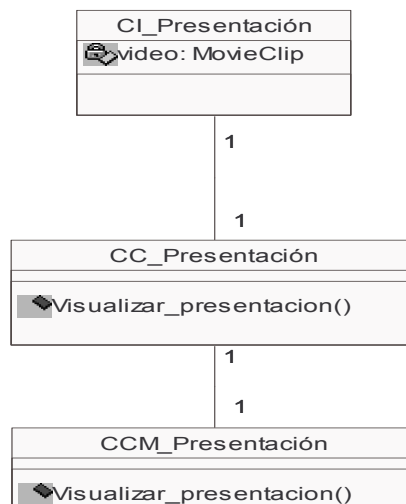


Figura 15: Diagrama de Clases del Diseño Introducir a la Multimedia.



4.2.2.2 Diagrama de Clases del Diseño del paquete Temas

4.2.2.2.1 Diagrama de Clases del Diseño Consultar temas

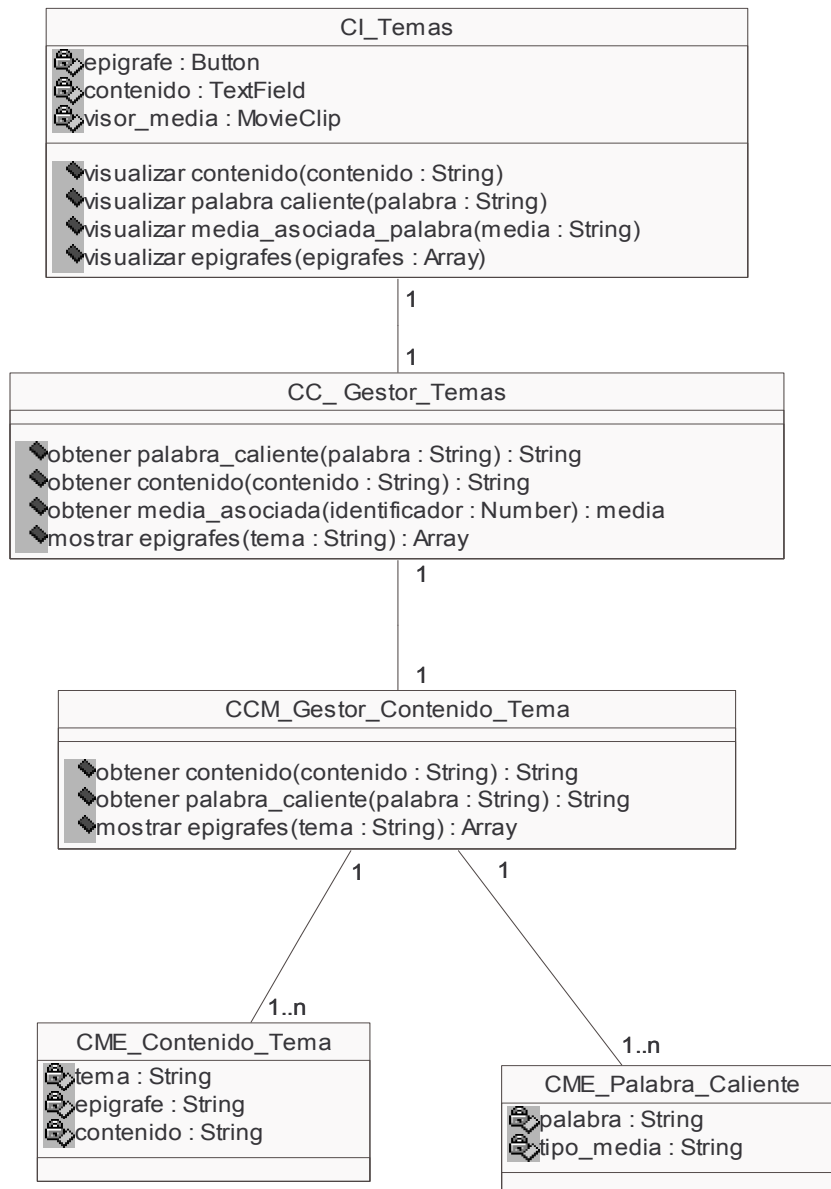


Figura 16: Diagrama de Clases del Diseño Consultar temas



4.2.2.2 Diagrama de Clases del Diseño Consultar media asociada a una palabra

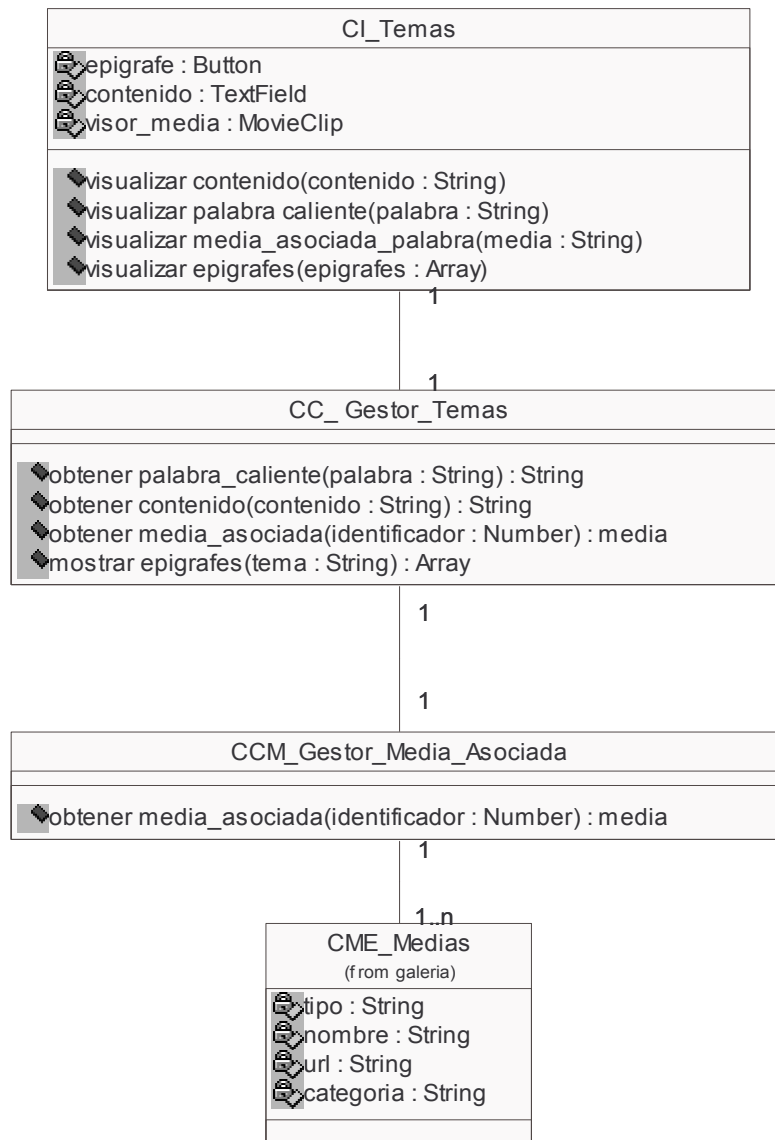


Figura 17: Diagrama de Clases del Diseño Consultar media asociada a una palabra



4.2.2.3 Diagrama de Clases del Diseño del paquete Galería

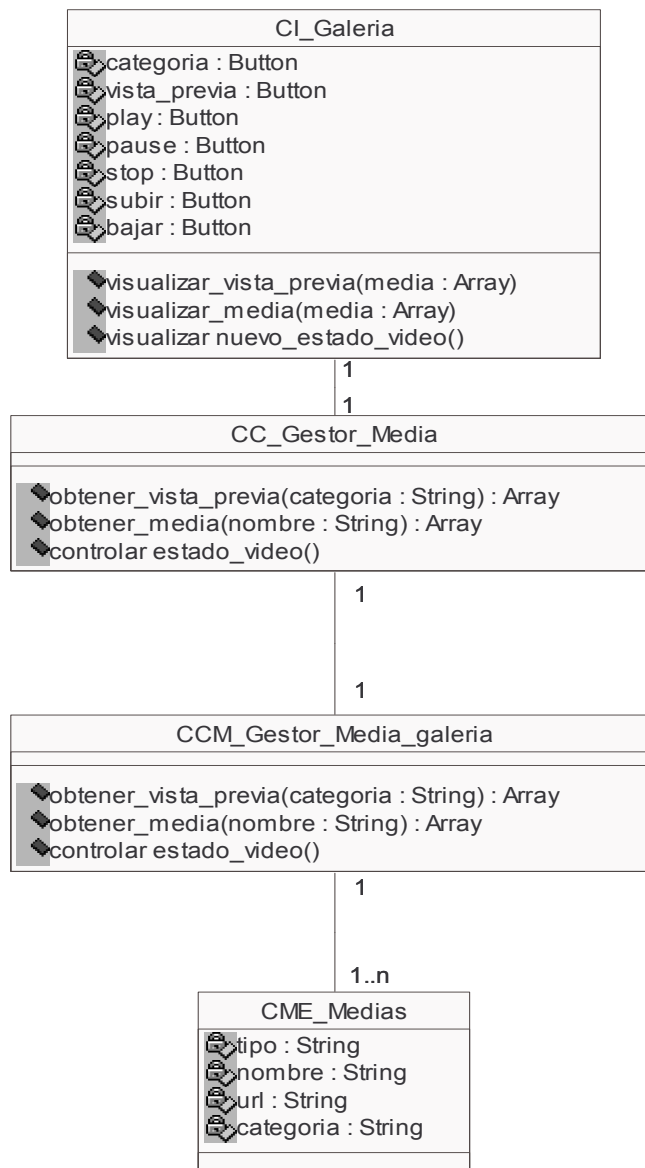


Figura 18: Diagrama de Clases del Diseño Consultar medias.



4.2.2.4 Diagrama de Clases del Diseño del paquete Autoevaluación

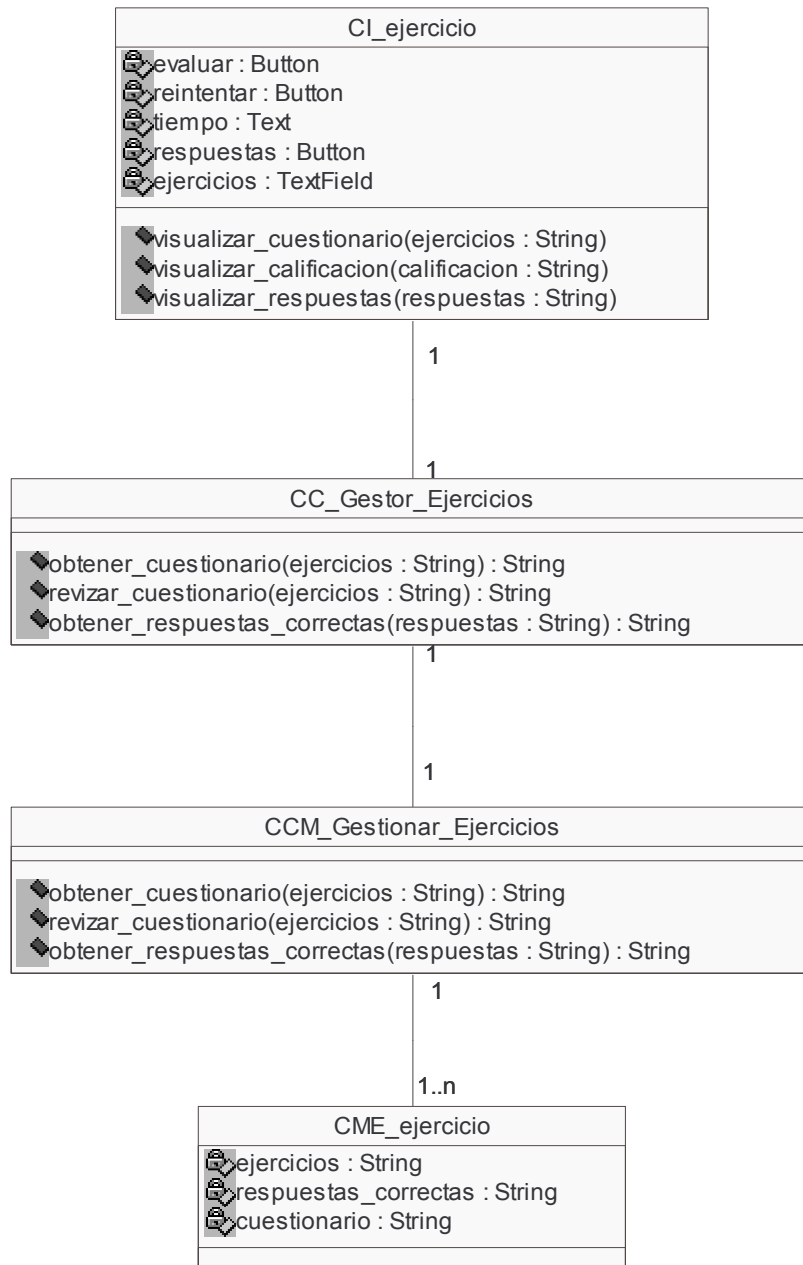


Figura 19: Diagrama de Clases del Diseño Realizar ejercicios.



4.2.2.5 Diagrama de Clases del Diseño del paquete Glosario

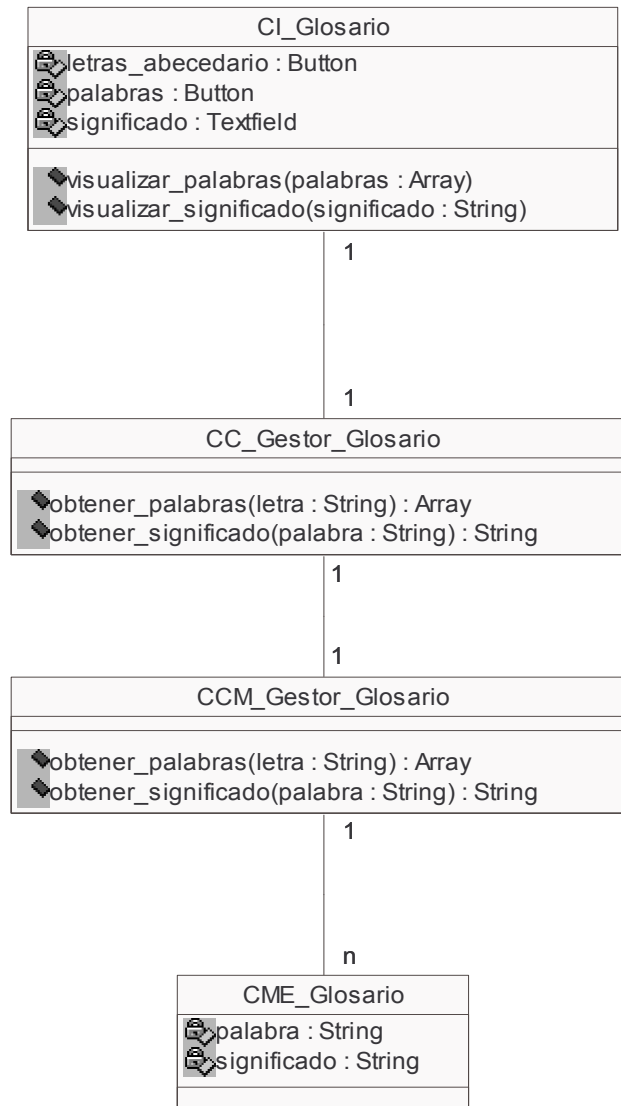


Figura 20: Diagrama de Clases del Diseño Consultar glosario.



4.2.2.6 Diagrama de Clases del Diseño del paquete Generales

4.2.2.6.1 Diagrama de Clases del Diseño Salir del sistema

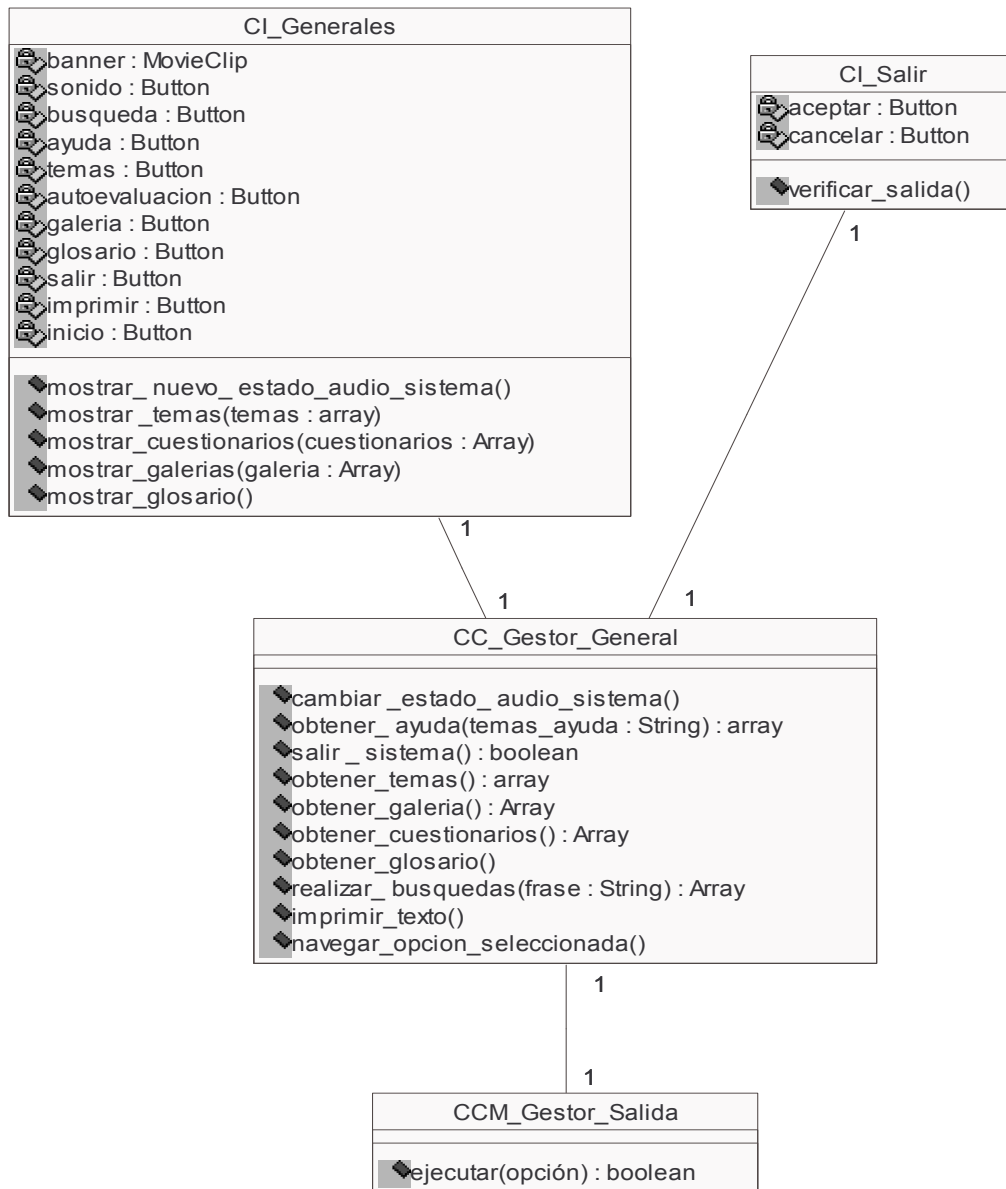


Figura 21: Diagrama de Clases del Diseño Salir del sistema.



4.2.2.6.2 Diagrama de Clases del Diseño Habilitar/Deshabilitar audio del sistema

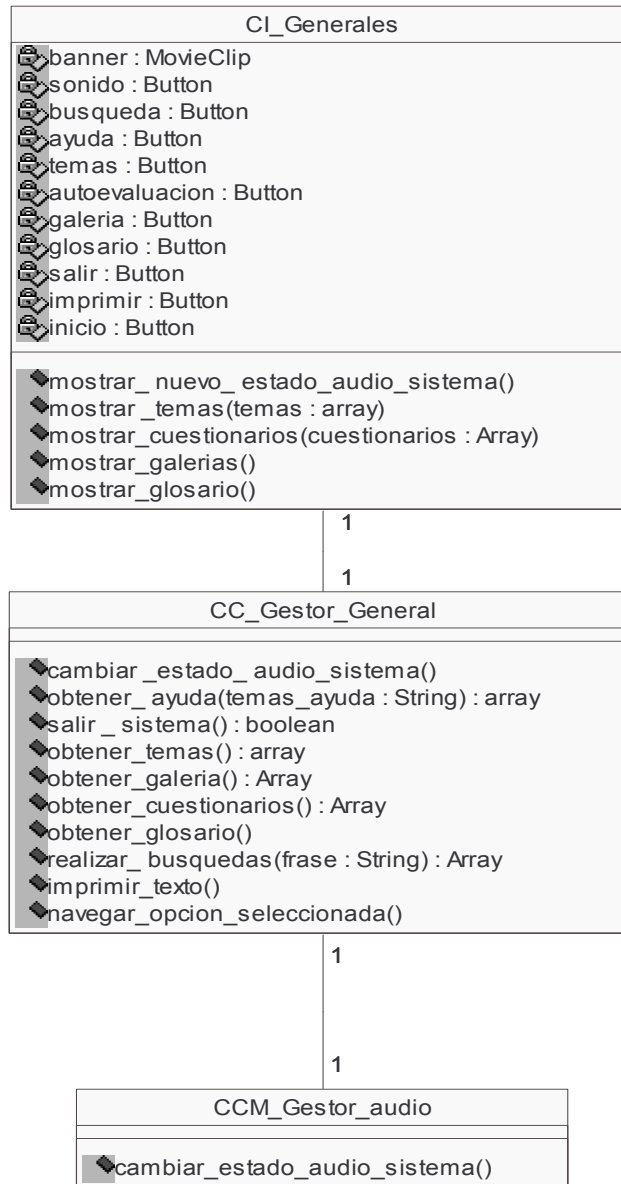


Figura 22: Diagrama de Clases del Diseño Habilitar/deshabilitar audio del sistema.



4.2.2.6.3 Diagrama de Clases del Diseño Navegar por el sistema

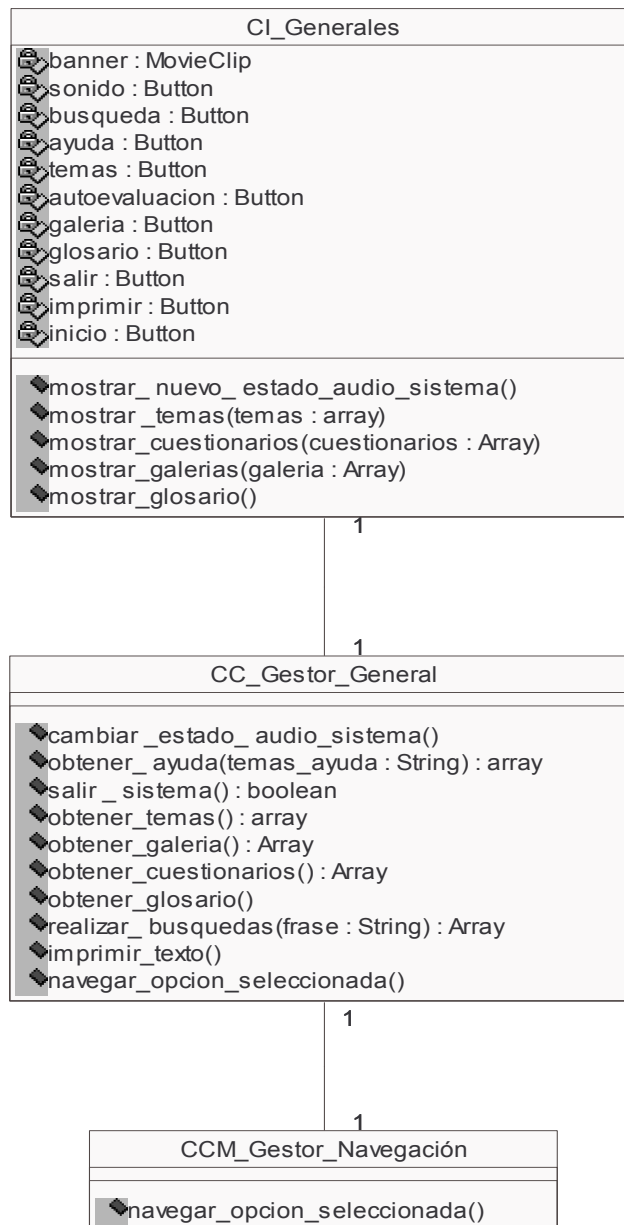


Figura 23: Diagrama de Clases del Diseño Navegar por el sistema



4.2.2.6.4 Diagrama de Clases del Diseño Consultar ayuda

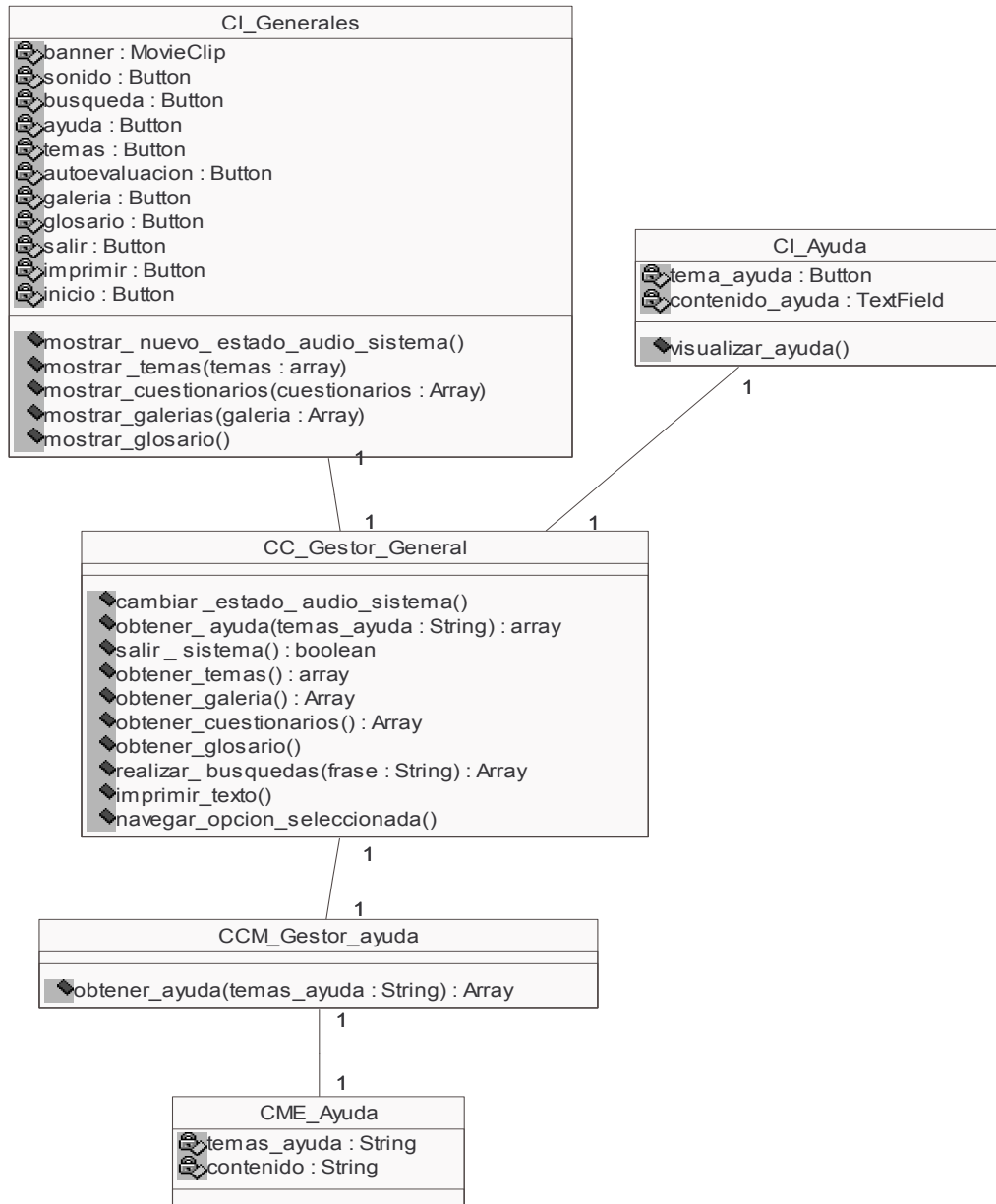


Figura 24: Diagrama de Clases del Diseño Consultar ayuda



4.2.2.6.5 Diagrama de Clases del Diseño Realizar búsquedas

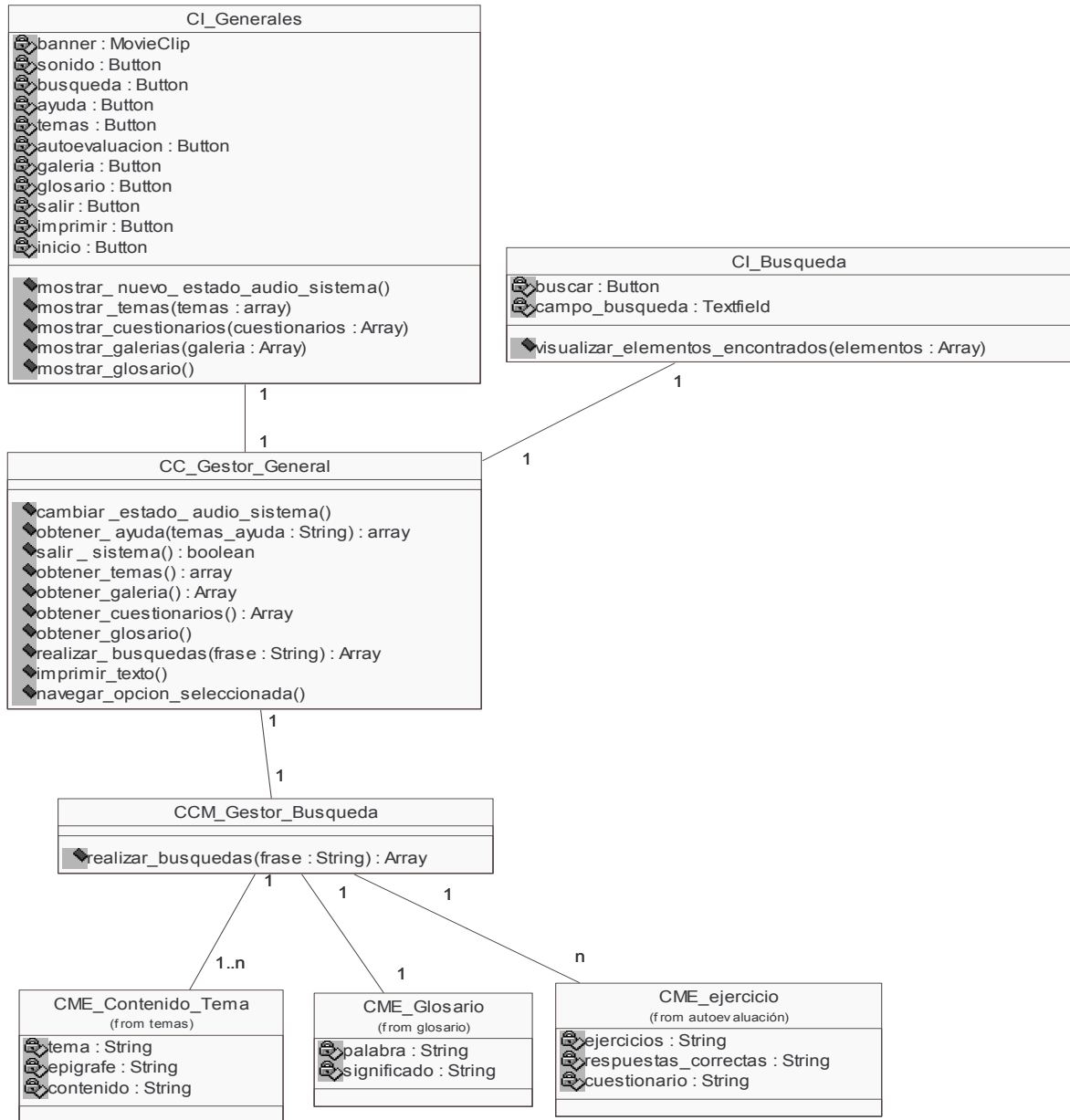


Figura 25: Diagrama de Clases del Diseño realizar búsquedas



4.2.2.6 Diagrama de Clases del Diseño Imprimir información

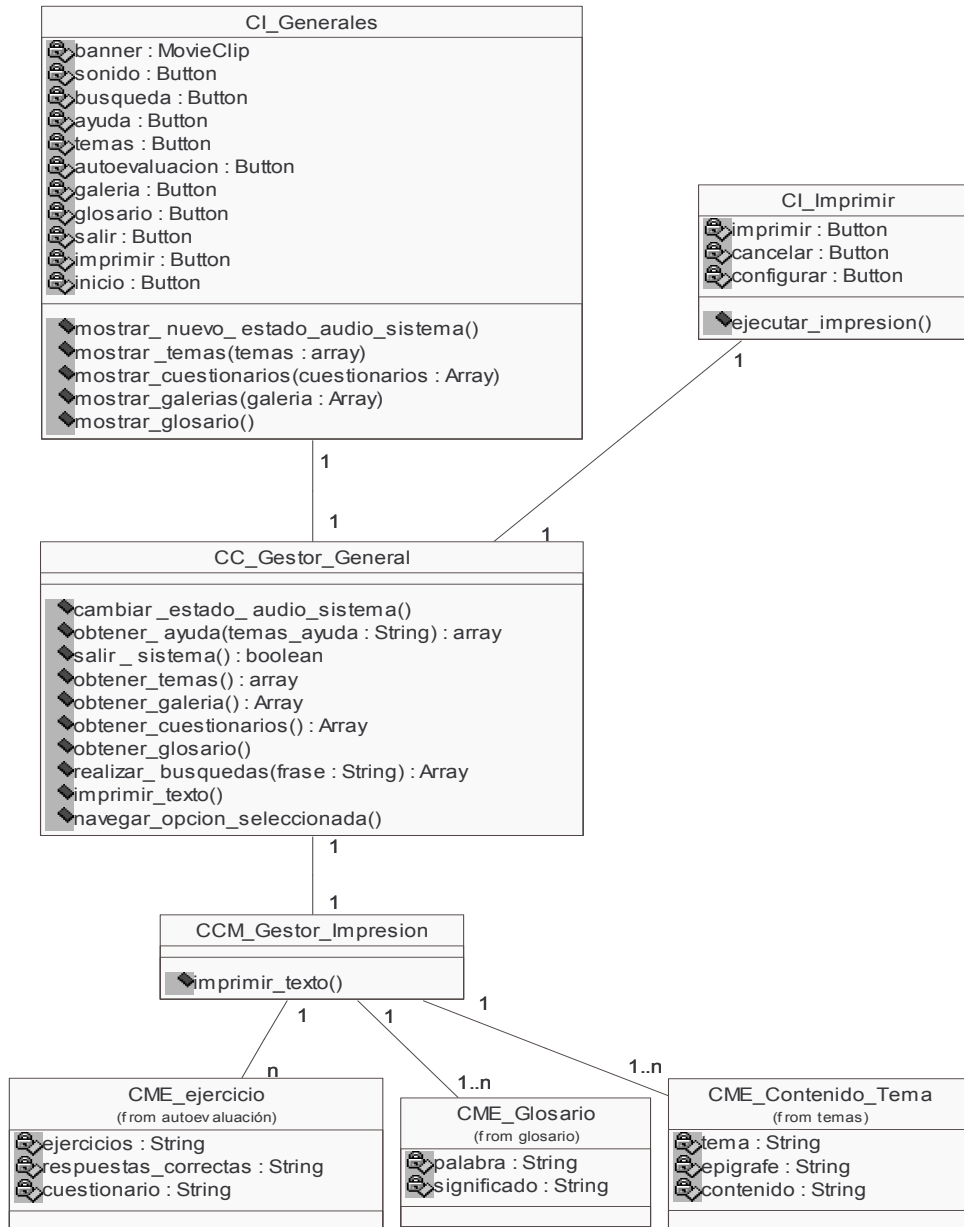


Figura 26: Diagrama de Clases del Diseño Imprimir información



4.3 Diseño de la Base de Datos.

Para lograr diseñar la BD se parte del diagrama de clases persistentes, que es un subconjunto del diagrama de clases del sistema. Con este diagrama se obtiene el modelo de datos utilizando las facilidades que brinda Rational Rose. El modelo de datos se corresponde con una vista física de la BD.

4.3.1 Diagrama de Clases Persistentes:

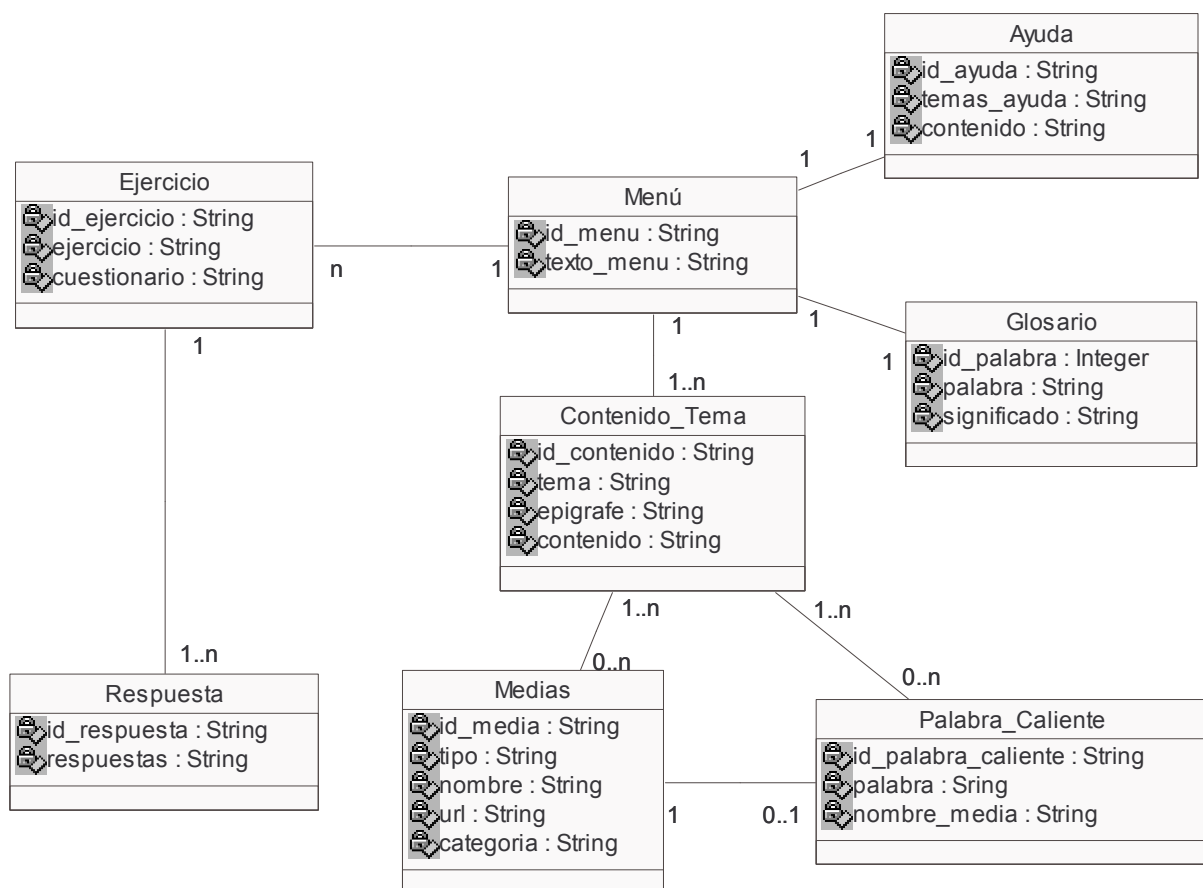


Figura 27: Diagrama de Clases del Persistentes



4.3.2 Modelo de la Base de Datos:

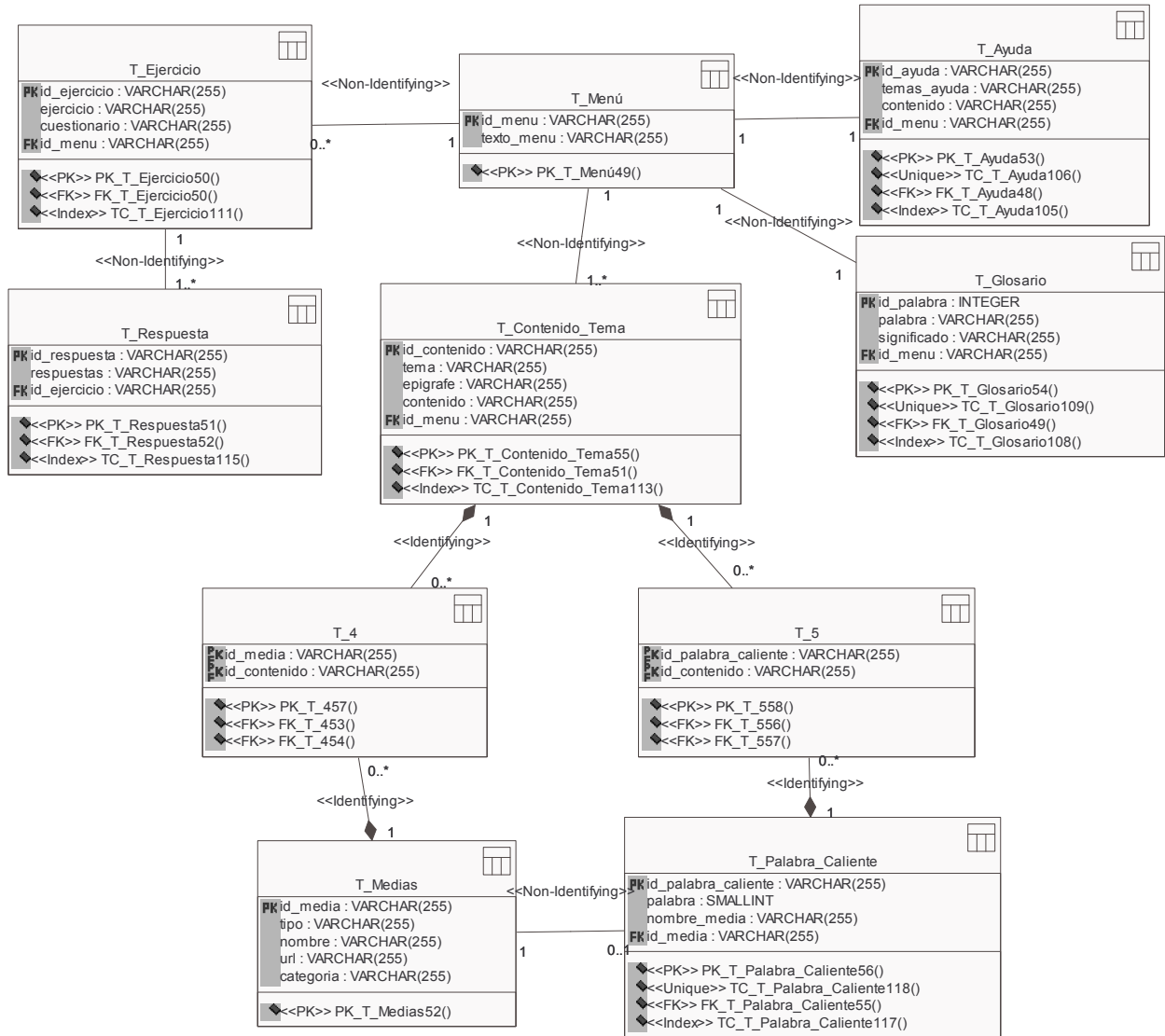


Figura 28: Modelo de la Base de Datos



4.3.3 Explicación de las tablas de la Base de Datos

Nombre: Menú		
Descripción: En esta tabla se almacenan los textos que conforman el menú.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_menu	String	Identificador de la tabla.
Texto_menu	String	Opción del menú.

Nombre: Contenido_Tema		
Descripción: En esta tabla se almacenan los contenidos que se abordan en los temas.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_contenido	String	Identificador de la tabla.
Tema	String	Tema al que pertenece
Epígrafe	String	Epígrafe al que pertenece
Contenido	String	Textos

Nombre: Medias		
Descripción: En esta tabla se almacenan las medias que posee la aplicación.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_media	String	Identificador de la tabla.
Tipo	String	Tipo de media (video, imagen)
Nombre	String	Nombre que posee la media
Url	String	Dirección donde se encuentra
Categoría	String	Categoría dentro de la cual se encuentra.

Nombre: Palabra_Caliente		
Descripción: En esta tabla se almacenan las palabras calientes que aparecen en los temas.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_palabra_caliente	String	Identificador de la tabla.



Palabra	String	Palabra caliente.
Nombre_media	String	Media asociada que posee.

Nombre: Ayuda		
Descripción: En esta tabla se almacena la información de ayuda.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_ayuda	String	Identificador de la tabla.
Temas_ayuda	String	Temas de ayuda.
contenido	String	Información de ayuda.

Nombre: Glosario		
Descripción: En esta tabla se almacenan las palabras de difícil comprensión y su significado.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_palabra	String	Identificador de la tabla.
Palabra	String	Palabra del Glosario
significado	String	Significado de la palabra

Nombre: Ejercicio		
Descripción: En esta tabla se almacenan los ejercicios que conforman los cuestionarios		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_ejercicio	String	Identificador de la tabla.
Ejercicio	String	Ejercicio
Respuesta_correcta	String	Respuesta correcta al ejercicio.
Cuestionario	String	Cuestionario al que pertenece.

Nombre: Respuesta		
Descripción: En esta tabla se almacenan las posibles respuestas de los cuestionarios		
Atributo	Tipo	Descripción



Id_respuesta	String	Identificador de la tabla.
respuestas	String	Respuestas correctas.

4.4 Modelo de Implementación.

El modelo de implementación describe como los elementos del modelo de diseño, como las clases, se implementan en términos de componentes y también como se organizan estos últimos, teniendo en cuenta los mecanismos de estructuración disponibles en el entorno de implementación y el lenguaje o lenguajes de programación utilizados.

Un componente es la parte modular de un sistema, desplegable y reemplazable que encapsula implementación y un conjunto de interfaces y proporciona la realización de los mismos; típicamente contiene clases y puede ser implementado por uno o más artefactos (ficheros ejecutables, binarios, etc.). Los diagramas de componentes muestran las dependencias lógicas entre componentes software, sean estos componentes fuentes, binarios o ejecutables.

4.4.1 Diagramas de Componentes

4.4.1.1 Diagrama de Componentes del paquete contenedor de información

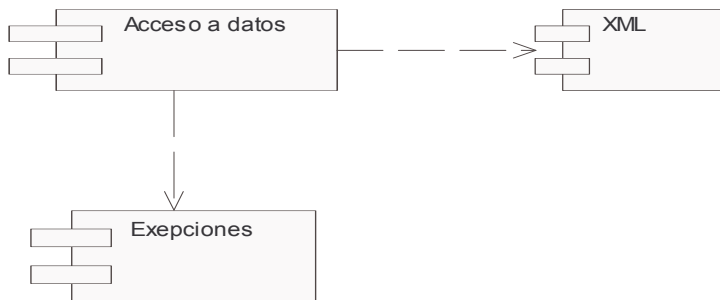


Figura 29: Diagrama de Componentes del paquete contenedor de información



4.4.1.2 Diagrama de Componentes del paquete aplicación

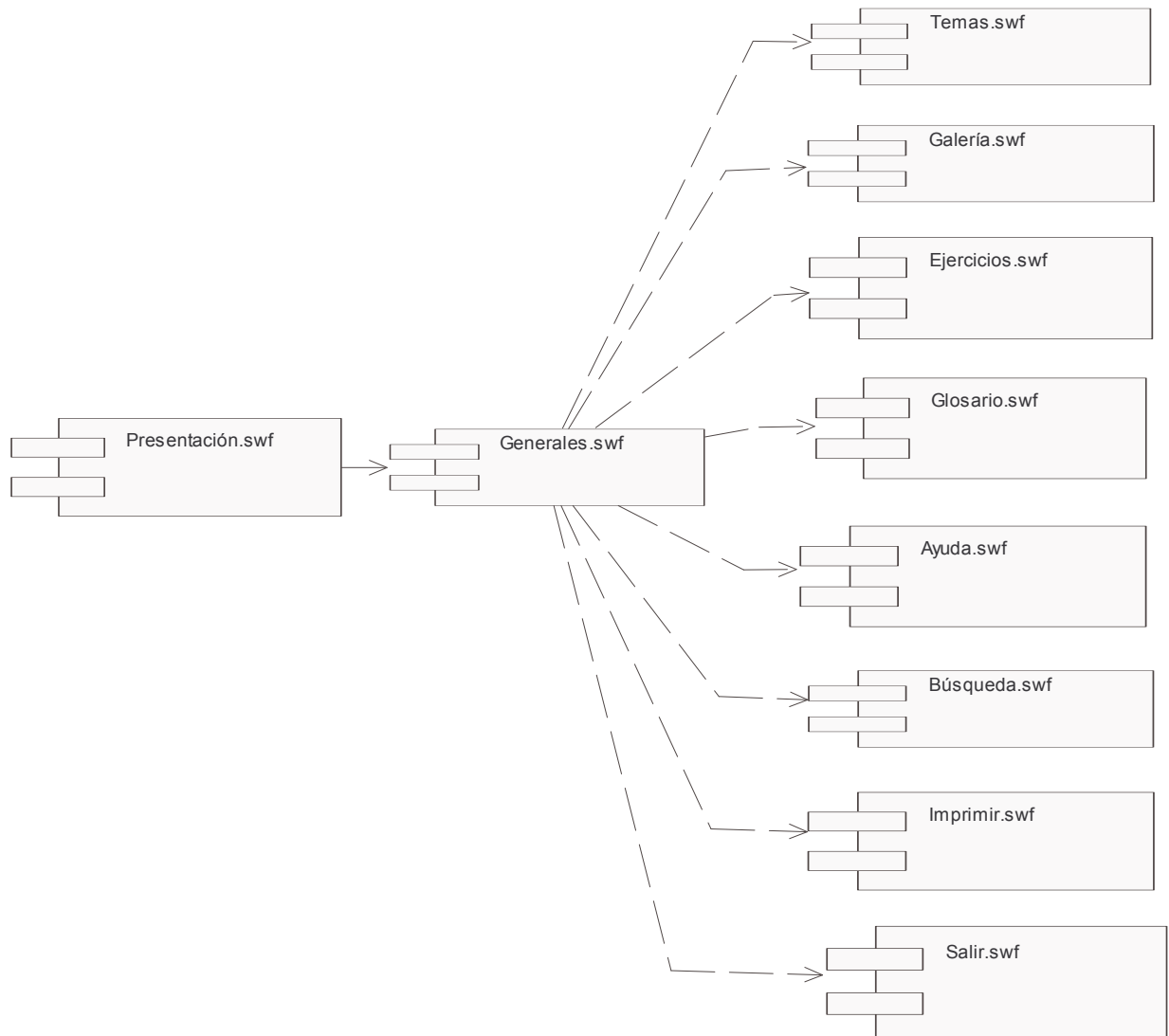


Figura 30: Diagrama de Componentes del paquete aplicación



4.4.2 Modelo de Despliegue

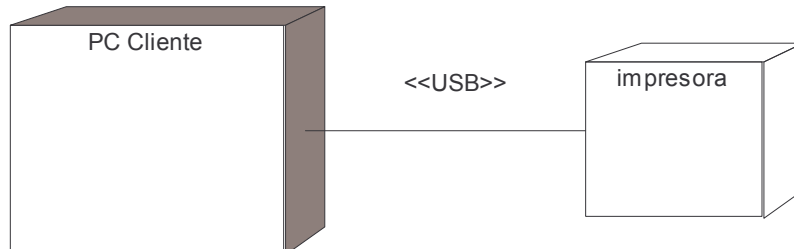


Figura 31: Modelo de Despliegue

4.5 Principios de Diseño

La interfaz constituye el medio a través del cual los usuarios interactúan con los diferentes programas. Ella requiere, en sí misma, un esfuerzo mental independiente del contenido que nos muestre. El usuario además de entender el mensaje, ha de comprender la mecánica y la operativa que le oferta la interfaz. (Sintaxis, órdenes, códigos, abreviaciones, iconos...) Todo esto supone una carga de memoria sumada por el usuario. Un buen sistema, por tanto, ha de requerir menos esfuerzos mentales de manejo de la interfaz y concentrar la atención en el contenido que quiere transmitir. [13]

Una incoherencia de diseño puede aportar pérdidas de eficacia del propio contenido que se quiera dar, es por eso que resulta muy importante brindar al usuario una interfaz agradable y fácil de manipular; con la que pueda sentirse identificado. Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado para el diseño de la interfaz de este sistema se proponen las siguientes características:

- Garantizar la legibilidad, que el color de los textos contraste con el del fondo, así como un tamaño de letra adecuada.
- Brindar la información bien distribuida y solo la necesaria para evitar sobrecarga.
- Rapidez: las pantallas deben descargarse rápidamente.
- Facilidad de aprendizaje y uso.
- Brindar al usuario la posibilidad de acceder de una pantalla a otra sin tener que pasar por la pantalla principal.



- Mostrar las opciones principales en el mismo lugar de la interfaz para una mejor interacción y adaptabilidad del usuario con la aplicación.

4.6 Conclusiones

En este capítulo mediante la utilización de UML y OMMMA-L se hizo la representación de los diagramas de presentación; partiendo de la información obtenida en el capítulo anterior se realizaron los diagramas de clases los cuales se dividieron por paquetes para hacer más comprensible la organización de la aplicación. A partir del diagrama de clases persistentes se obtuvo el modelo físico de la BD que gestionará la información y finalmente se dan a conocer los principales elementos que se tienen en cuenta para el diseño de la aplicación.



Capítulo 5: Estudio de la Factibilidad.

5.1 Introducción

Debido a la importancia que tiene conocer con anterioridad si el proyecto reportará los beneficios que se esperan con su realización es que en este capítulo se llevará a cabo un estudio de la factibilidad; cuyo objetivo fundamental es disminuir el nivel de riesgos y evitar gastos tanto en recursos humanos como económicos. El estudio se llevará a cabo mediante el método de estimación basado en el análisis de los casos de uso; en el cual se calcula el esfuerzo directamente a partir de los modelos de casos de uso y factores de complejidad técnica y ambiente de desarrollo.

5.2 Planificación

La planificación incluye dentro de sus actividades la de estimar los resultados del proyecto y los valores de costo, tiempo y recursos requeridos. Para ello se utilizan algunas variantes como son: Análisis de Puntos de Casos de Uso, Análisis de Puntos de Función y COCOMO II.

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso que es la utilizada en este proyecto es un método que fue propuesto por Gustav Karner y refinado por otros muchos autores posteriormente. La estimación del tiempo de desarrollo se determina asignando pesos a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, a partir de estos factores obtener el tiempo y costo total estimado para la elaboración del proyecto.

5.2.1 Cálculo del Esfuerzo, Tiempo de desarrollo y Costo del proyecto

Paso 1. Factor de Peso de los actores sin ajustar (UAW)

Tabla 13 Factor de Peso de los actores sin ajustar (UAW).

Tipo Actor	Factor	# Actor	Resultado
Simple	1	0	0
Promedio	2	0	0
Complejo	3	1	3



	Total:	3
--	---------------	----------

UAW = 3

Paso 2. Factor de peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)

Tabla 14 Factor de peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW).

Tipo CU	Descripción	Factor	# CU	Resultado
Simple	1-3 Transacciones	5	8	40
Promedio	4-7 Transacciones	10	3	30
Complejo	Más de 8 Transacciones	15	1	15
			Total:	85

UUCW = 85

Paso 3. Determinar los puntos de caso de uso sin ajustar (UUCP).

$$UUCP = UAW + UUCW = 3 + 85 = 88$$

Paso 4. Determinar los factores de complejidad técnicos (TCF).

Tabla 15 Determinar los factores de complejidad técnicos (TCF).

N. Factor	Descripción	Peso	Valor	Factor	Comentario
T1	Sistema Distribuido	2	5	10	Es un sistema distribuido
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	5	5	Tiempo de respuesta muy rápido
T3	Eficiencia del usuario final	1	1	1	Eficiencia baja para el usuario final.
T4	Procesamiento interno complejo	1	3	3	Procesamiento es medio complejo.



T5	El código debe ser reutilizable	1	5	5	Alta reusabilidad
T6	Facilidad de instalación	0.5	2	1.0	Escasos requerimientos de facilidad de instalación.
T7	Facilidad de uso	0.5	5	2.5	Muy fácil de usar
T8	Portabilidad	2	4	8	Es portable
T9	Facilidad de cambio	1	3	4	Facilidad de cambio moderada
T10	Concurrencia	1	4	4	Es concurrente
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	2	2	Objetivos especiales de seguridad bajos
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	4	4	Provee acceso directo a terceras partes
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	1	1	Se requieren muy pocas facilidades especiales de entrenamiento a usuarios
Total:				50.5	

$$\begin{aligned}
 TCF &= 0.6 + 0.01 \times \Sigma (\text{Peso} \times \text{Valor asignado}) \\
 &= 0.6 + 0.01 \times (\text{Total Factor}) \\
 &= 0.6 + 0.01 \times (50.5) \\
 &= 0.6 + 0.505
 \end{aligned}$$

$$TCF = 1.105$$

Paso 5. Determinar el factor de ambiente (EF).

Tabla 16 Determinar el factor de ambiente (EF).

N. Factor	Descripción	Peso	Valor	Factor	Comentario
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	3	4.5	Experiencia con el modelo de proyecto media
E2	Experiencia en la	0.5	2	1	Poca experiencia con la



	aplicación				aplicación
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	4	4	Experiencia media
E4	Capacidad del analista líder	0.5	3	1.5	Capacidad media
E5	Motivación	1	5	5	Alto Motivación
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	4	8	Puede aparecer algún cambio en los requerimientos
E7	Personal a tiempo compartido	-1	4	-4	No todos son full time.
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	-3	Dificultad media
Total:				17	

$$\begin{aligned} EF &= 1.4 - 0.03 \times \Sigma (\text{Peso } i \times \text{Valor asignado } i) \\ &= 1.4 - 0.03 \times 17 \\ &= 1.4 - 0.51 \\ EF &= 0.89 \end{aligned}$$

Paso 6. Determinar los puntos de caso de uso ajustados (UCP).

UCP = UUCP x TCF x 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

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

$$UCP = 88 \times 1.105 \times 0.89$$

$$UCP = 86.5436 = 86.5$$



Paso 7. Determinar el esfuerzo:

$$E = UCP \times CF \quad CF=20 \text{ horas/hombre (Factor de conversión)}$$

$$E = 86.5 \times 20$$

$$E = 1730 \text{ Horas /Hombre}$$

Tabla 17 Distribución de esfuerzo.

Actividad	%	E (Horas/Hombre)
Análisis	10	432.5
Diseño	20	865
Implementación	40	1730
Pruebas	15	648.75
Sobrecargas	15	648.75
Total	100	4325

Tiempo de Desarrollo

$$TDES \text{ (total)} = E \text{ (total)} / CH \text{ (total)} \quad TDES: \text{Tiempo de Desarrollo}$$

CH: Cantidad de Hombres

$$TDES \text{ (total)} = 4325 / 1 \text{ Hombres} = 4325 \text{ horas}$$

Paso 8. Determinar el Costo Total a partir del esfuerzo en HH:

Costo Total (a partir del esfuerzo en HH)

$$C \text{ (total)} = E \text{ (total en HH)} \times CHH \quad CHH: \text{Costo por Hombre Horas}$$

$$CHH = K \times THP$$

K: Coeficiente que tiene en cuenta los costos indirectos (1,5 y 2,0)

THP: Tarifa Horaria Promedio (El salario promedio de las personas que trabajan en el proyecto dividida entre 240 horas)

$$THP = 250 / 240 = 1,0417 \text{ pesos/horas/hombres}$$

$$C \text{ (total)} = 4325 \times 2 \times THP$$

$$= 4325 \times 2 \times 1.0417$$

$$C \text{ (total)} = \$9010.705 = \$9\ 010.7$$



Tabla 18: Principales resultados.

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo	4325 horas/hombre
Tiempo de desarrollo	4325 horas
Cantidad de hombres	1
Costo	\$9 010.7

5.3 Beneficios tangibles e intangibles

La multimedia para apoyar las conferencias del tema “Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario” es un software con fines educativos encaminado al apoyo de la docencia en la Universidad de las Ciencias Informáticas, en esta herramienta los estudiantes de primer año de la universidad y usuarios en general podrán encontrar valiosa información que le permitirá conocer sobre el tema o ampliar sus conocimientos, además de otras posibilidades como ejercitar lo aprendido.

Esta aplicación pudiera ser utilizada en otros centros educacionales, principalmente en las carreras de la educación superior que reciban la asignatura; aunque su fin es responder a las necesidades actuales que posee el Departamento de Preparación para la Defensa en la UCI en cuanto a la obtención de la información y materiales de apoyo para impartir las conferencias del tema; por este motivo los beneficios obtenidos son totalmente intangibles y se encuentran dirigidos a:

- Lograr elevar la calidad del proceso docente-educativo en la UCI.
- Lograr que los profesores puedan impartir las conferencias del tema de manera más fácil y amena.
- Lograr aumentar la motivación por el estudio de “Derecho Internacional Humanitario” en los estudiantes.
- Lograr que los estudiantes puedan autoevaluarse mediante la herramienta.

5.4 Análisis de Costos y Beneficios

Todo producto informático que se desarrolla tiene asociado un costo y la decisión de realizarlo o no depende en gran medida de los beneficios que el producto puede aportar; dichos beneficios pueden ser económicos o sociales.



La multimedia educativa que se propone para el apoyo de las conferencias del tema “Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario” contribuirá a elevar la calidad del proceso docente-educativo y a aumentar la motivación de los estudiantes en el aprendizaje del tema como se mencionó con anterioridad; es una herramienta con fines educativos por lo que sus mayores beneficios son de orden social.

El desarrollo de la aplicación propuesta no requiere gran inversión en software y herramientas de desarrollo, no se necesita de ningún gestor de base de datos ya que la información será almacenada en ficheros XML. La interfaz tendrá un diseño agradable y el sistema será fácil de usar por lo que no será necesario poseer grandes conocimientos de informática para utilizarlo y tampoco generará daño alguno a los dispositivos utilizados para su uso.

Por todo lo anteriormente planteado se considera que es factible el desarrollo de la aplicación en la que según indican los resultados obtenidos en la estimación con el esfuerzo de 4325 horas/hombre y el trabajo de una sola persona el tiempo de desarrollo del proyecto corresponde 4325 horas lo cual está plenamente justificado.

5.5 Conclusiones

En este capítulo mediante el estudio de la factibilidad del software y utilizando el método de los casos de uso se pudo realizar la estimación del tiempo de desarrollo, esfuerzo, el costo que implicará la realización del proyecto, así como el análisis de los costos y los beneficios intangibles que proporcionará el sistema; del estudio anteriormente realizado se concluye que es factible la realización de la multimedia



Conclusiones Generales

Partiendo de las necesidades existentes en el Departamento de Preparación para la Defensa en cuanto a la obtención de materiales didácticos para impartir el tema sobre el Derecho Internacional Humanitario se realizó un estudio sobre la influencia de las TIC en la educación; principalmente su impacto en las escuelas cubanas, así como los software creados con fines educacionales.

Se llevó a cabo el proceso de diseño mediante la utilización de la metodología RUP, el lenguaje UML, lenguaje de modelado orientado a objetos de aplicaciones multimedia (OMMMA-L) y en correspondencia con los requerimientos que el sistema debe cumplir. Luego del análisis realizado sobre las principales herramientas de autor se propone para la implementación de la multimedia Macromedia Flash Profesional 8 y XML para almacenar la información que contendrá la multimedia.

Una vez culminada la etapa de trabajo, se obtuvo el diseño de una aplicación multimedia encaminada a apoyar las clases y servir como material de estudio del tema Fundamentos del Derecho Internacional Humanitario en la asignatura de Preparación para la Defensa, cumpliéndose así con el objetivo general definido y el problema científico que constituyó el origen de este trabajo.



Recomendaciones

Se recomienda:

- Realizar la implementación del sistema a partir del diseño propuesto en la presente investigación y utilizando la tecnología seleccionada.
- Continuar con el estudio del Lenguaje de Modelado Orientado a Objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L), como alternativa para el modelado de multimedia.
- Continuar con el estudio del sistema con el objetivo de añadir nuevas funcionalidades para obtener una herramienta más completa.
- Enlazar el sistema propuesto una vez concluido su desarrollo con el resto de las aplicaciones multimedias pertenecientes al Departamento de Preparación para la Defensa.
- Una vez concluido el sistema extenderlo hacia otros sectores, teniendo en cuenta principalmente su inclusión en las universidades cubanas.



Referencias Bibliográficas

- [1] GARCÍA, F. G. *Congreso la Educación en Internet e Internet en la Educación*, [28/11/2006]. Disponible en: <http://w3.cnice.mec.es/cinternet-educacion/actas/presentacion/presentacion.htm>
- [2] *Software educativo. Su influencia en la escuela cubana*. [28/11/2006]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos31/software-educativo-cuba/software-educativo-cuba.shtml>
- [3] CHIARANI, M. and M. LUCERO. *Evaluación de software educativo a través de Internet*, 2005. [9/12/2006]. Disponible en: <http://cs.uns.edu.ar/jeitics2005/Trabajos/pdf/14.pdf>
- [4] RIZZO, C. A. L. and M. D. T. RODRÍGUEZ. *Multimedia para la educación*. Editorial Pueblo y Educación, 2001. 12-20, 22-61 p.
- [5] CATALÁ, S. D. and G. S. FERNÁNDEZ. *Multimedia Auto-Aprende*, Ciudad de La Habana. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría, 2006. [Disponible en: <http://biblioteca.upr.edu.cu/bidi/descargar.asp?id=613&te=69&ti=11&of=0&op=1>
- [6] GRAELLS, D. P. M. *Multimedia Educativo: Clasificación, Funciones, Ventajas e Inconvenientes.*, 1999. [18/01/2007]. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/funcion.htm>
- [7] JACOBSON, I.; G. BOOCH, et al. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. La Habana, Editorial Félix Varela, 2004. 4-6, 112, 127, 208, 407 p.
- [8] *UML = Unified Modeling Language Lenguaje Unificado de Modelamiento*. [05/02/2007]. Disponible en: <http://www.creangel.com/uml/intro.php>
- [9] SAUER, S. and G. ENGELS. *Extending UML for Modeling of Multimedia Applications*, [20/02/2007]. Disponible en: <http://www.itec.uni-klu.ac.at/~harald/proseminar02/sauer1.pdf>
- [10] *MVC-Based Modeling Support for Embedded Real-Time Systems*, [20/02/2007]. Disponible en: <http://www.uni-paderborn.de/cs/ag-engels/Papers/1999/SauerOMER99.pdf>
- [11] MARTÍNEZ, G. M. *Ingeniería de Software UML*, [2007]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos5/insof/insof.shtml>
- [12] *Baquía Uso y abuso de Flash*. [05/03/2007]. Disponible en: <http://www.baquia.com/noticias.php?id=9093>
- [13] PEREA, C. D. *El Diseño de la interfaz y la navegación*, 1996. [10/05/2007]. Disponible en: <http://www.xtec.cat/~cdorado/cdora1/esp/disseny.htm>
- [14] MONTALVO, M. M. "XML. El nuevo lenguaje universal". [07/05/2007] [Disponible en: <http://www.congreso-info.cu/UserFiles/File/Info/Info2002/Ponencias/97.pdf>
- [15] *Glosario*. [07/05/2007]. Disponible en: <http://www.oit.or.cr/bidiped/Glosario.html#H>



Bibliografía

- Breve Historia de la Educación en Cuba*. [11/12/2006] Disponible en: <http://www.rimed.cu/informatica/informatica.asp>
- CATALÁ, S. D. and G. S. FERNÁNDEZ. *Multimedia Auto-Aprende*, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría, 2006. [Disponible en: <http://biblioteca.upr.edu.cu/bidi/descargar.asp?id=613&te=69&ti=11&of=0&op=1>]
- CHIARANI, M. and M. LUCERO. *Evaluación de software educativo a través de Internet*, 2005. [15/12/2006]. Disponible en: <http://cs.uns.edu.ar/jeitics2005/Trabajos/pdf/14.pdf>
- Computación educativa*. [09/01/2007]. Disponible en: <http://www.rimed.cu/computacion/computacion.asp>
- Diseño y Modelación de un Proyecto de Software. Utilizando el lenguaje UML*. [05/02/2007]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos24/software-uml/software-uml.shtm>
- Flash Professional 8*. [20/01/2007]. [Disponible en: <http://www.adobe.com/es/products/flash/flashpro/>]
- GARCÍA, F. G. *Congreso la Educación en Internet e Internet en la Educación*, [28/11/2006]. Disponible en: <http://w3.cnice.mec.es/cinternet-educacion/actas/presentacion/presentacion.htm>
- GRAELLS, D. P. M. *Multimedia Educativo: Clasificación, Funciones, Ventajas e Inconvenientes.*, 1999. [2006]. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/funcion.htm>
- GRAELLS, P. M. *Ventajas e inconvenientes del Multimedia educativo*, 2000. [18/01/2007]. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/ventajas.htm#inicio>
- JACOBSON, I.; G. BOOCH, et al. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. La Habana, Editorial Félix Varela, 2004. 4-6, 112, 127, 208, 407 p.
- Modelo Vista Controlador*. [20/02/2007]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador
- MVC-Based Modeling Support for Embedded Real-Time Systems*, [20/02/2007]. Disponible en: <http://www.uni-paderborn.de/cs/ag-engels/Papers/1999/SauerOMER99.pdf>
- Nuevo Director MX 2004*. [07/03/2007] [Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1396.php>]
- PEREA, C. D. *El Diseño de la interfaz y la navegación*, 1996. [10/05/2007]. Disponible en: <http://www.xtec.cat/~cdorado/cdora1/esp/disseny.htm>
- PÉREZ, Y. M. and A. D. DOMÍNGUEZ. *Plantilla para el montaje dinámico de los productos de la Colección Multisaber.*: Dirección de Software Educativo. C. Habana, Universidad de las Ciencias Informáticas., 2006.
- RIZZO, C. A. L. and M. D. T. RODRÍGUEZ. *Multimedia para la educación*. Editorial Pueblo y Educación, 2001. 12-20, 22-61p.
- RODRÍGUEZ, M. D. T. and C. L. RIZZO. *Producción de multimedias para la escuela cubana*, 2006. [11/12/2006]. Disponible en: http://cvc.cervantes.es/obref/formacion_virtual/edicion_digital/toro.htm#01



SAUER, S. and G. ENGELS. *Extending UML for Modeling of Multimedia Applications*, [20/02/2007]. Disponible en:

<http://www.itec.uni-klu.ac.at/~harald/proseminar02/sauer1.pdf>

UML = *Unified Modeling Language Lenguaje Unificado de Modelamiento*. [05/02/2007]. Disponible en:

<http://www.creangel.com/uml/intro.php>



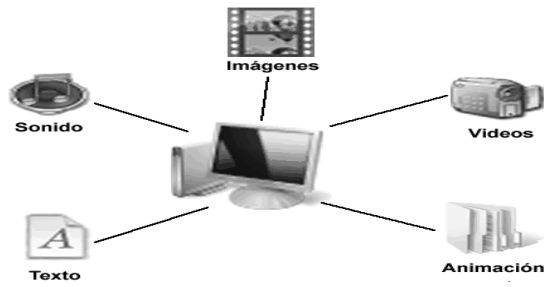
Glosario de Términos

- **CC:** Clase controladora correspondiente al patrón MVC, se encargan de dirigir y controlar el funcionamiento de una petición, decidiendo quien procesa y quien muestra.
- **CCM:** Clase gestora del modelo MVC, encargada del procesamiento.
- **CD-ROM:** Disco compacto no re-escribible en el que puede almacenar información, audio o video para computadoras. Las informaciones se leen en una unidad de CD ROM que puede funcionar en la computadora como dispositivo interno o externo.
- **CME:** clase entidad correspondiente al MVC, que contiene los atributos.
- **CI:** clase interfaz, estereotipo para identificar las clases vistas, correspondientes al patrón MVC, son las encargadas de mostrar la información.
- **Módulo:** Forma lógica de almacenar y manipular la información de un software.
- **OMMMA-L:** Propuesta de extensión de UML para la integración de especificaciones de sistemas multimedia basados en el paradigma orientado a objetos y basado en el Modelo-Vista-Controlador extendido.
- **Pantalla:** Grupo de elementos de medias visuales que están comprendidos en una vista determinada.
- **Palabra caliente:** Palabra del hipertexto que permite al ser pulsada el traspaso a otro nodo de información y se visualice el nuevo contenido.
- **RUP:** Conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software.
- **UML:** Lenguaje gráfico para la visualización, especificación, construcción y documentación de los artefactos de sistemas en los que el software juega un papel importante.
- **XML:** Lenguaje de marcas que permite la definición de etiquetas así como las relaciones estructurales que existen entre ellas; separa el contenido de su presentación, definiéndose dicho contenido a través de marcas propias.

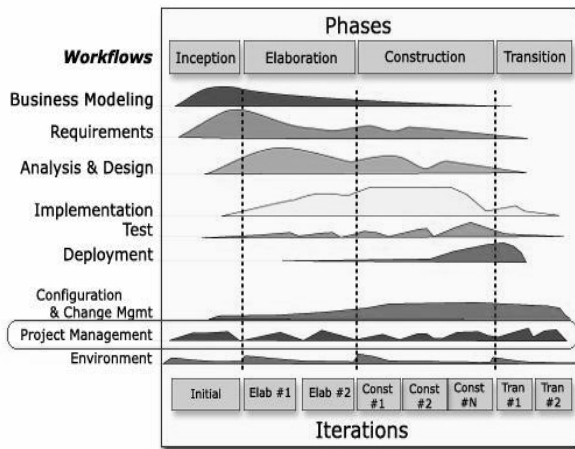


Anexos

Anexo 1: Representación de Multimedia

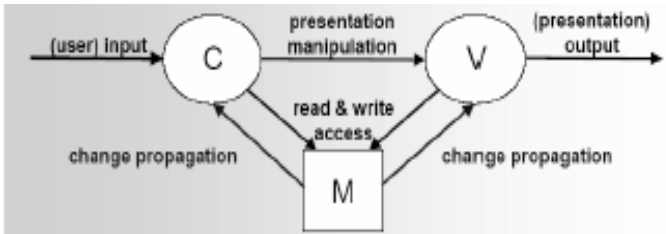


Anexo 2: RUP

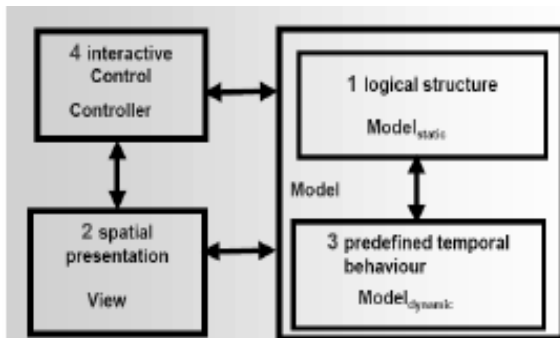




Anexo 3: Modelo Vista Controlador (MVC)

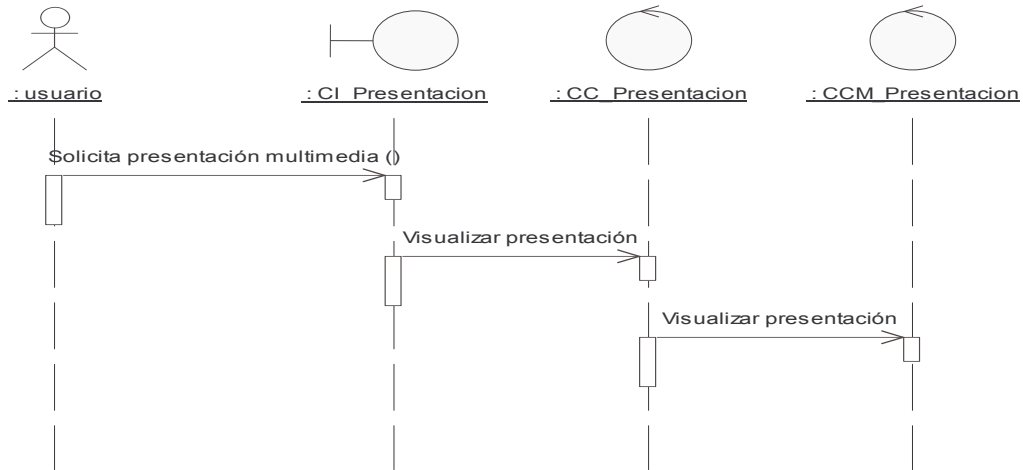


Anexo 4: Modelo Vista Controlador extendido (MVCMM)

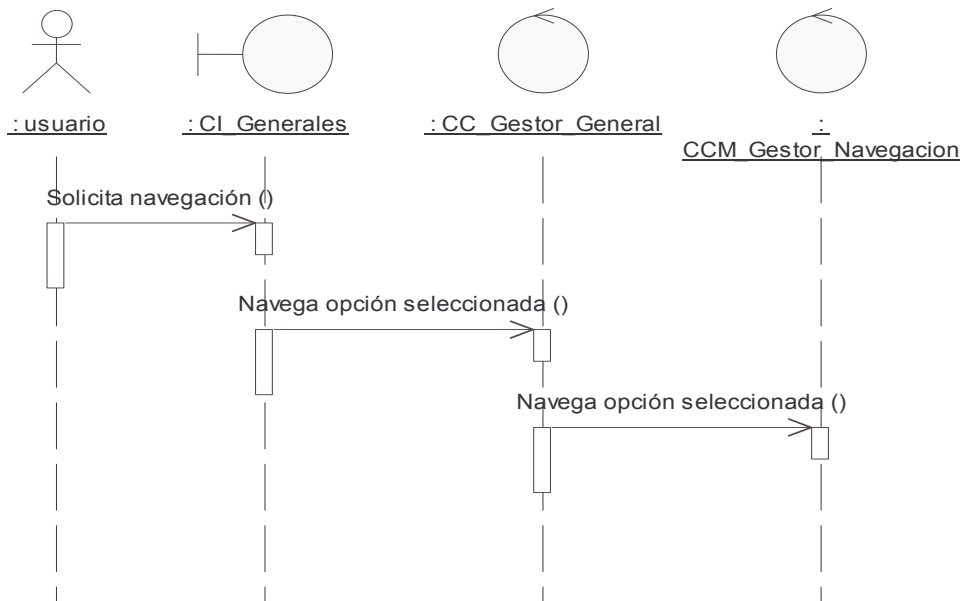




Anexo 5: Diagrama de Secuencia Introducir a la multimedia

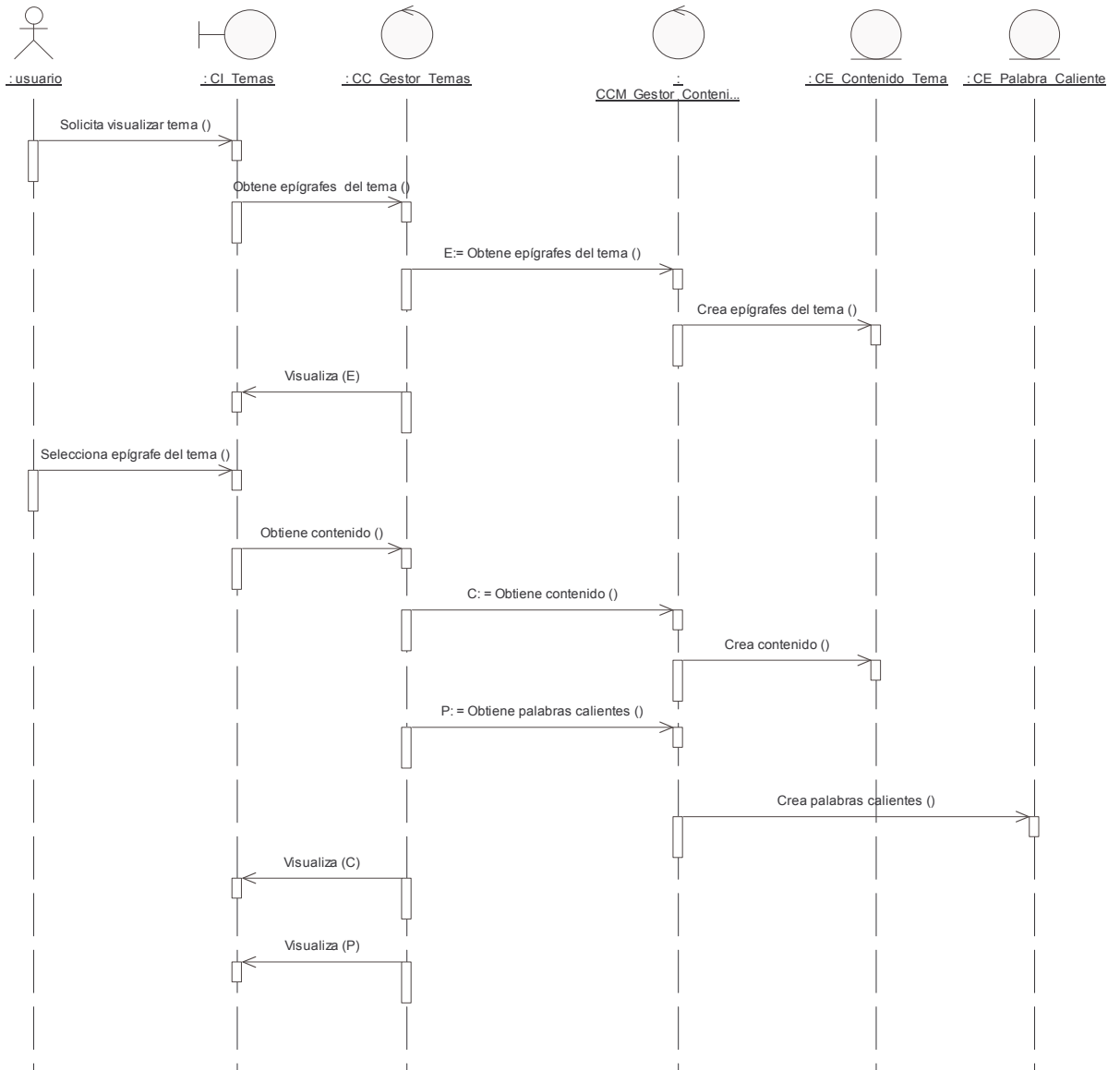


Anexo 6: Diagrama de Secuencia Navegar por el sistema



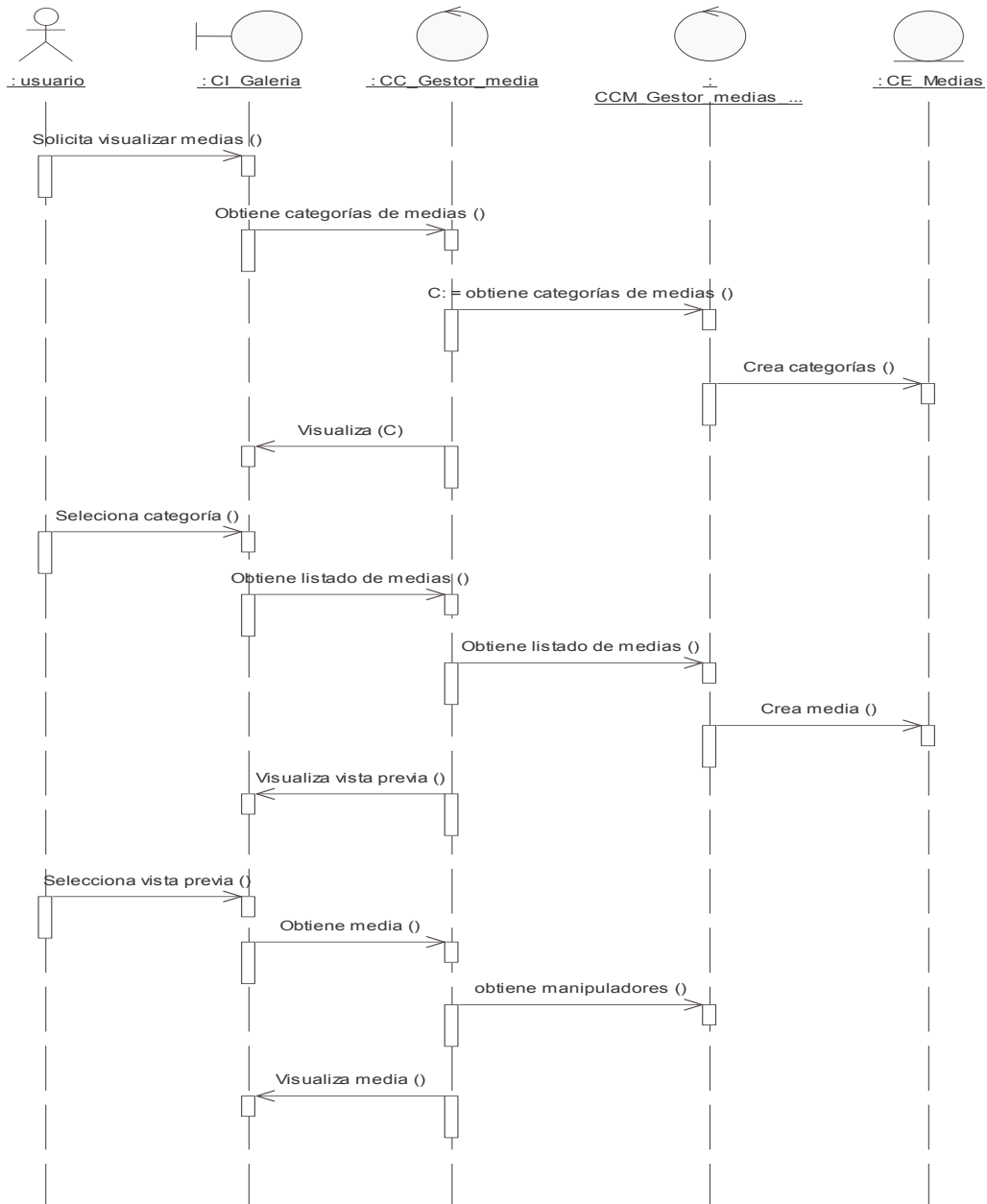


Anexo 7: Diagrama de Secuencia Consultar temas



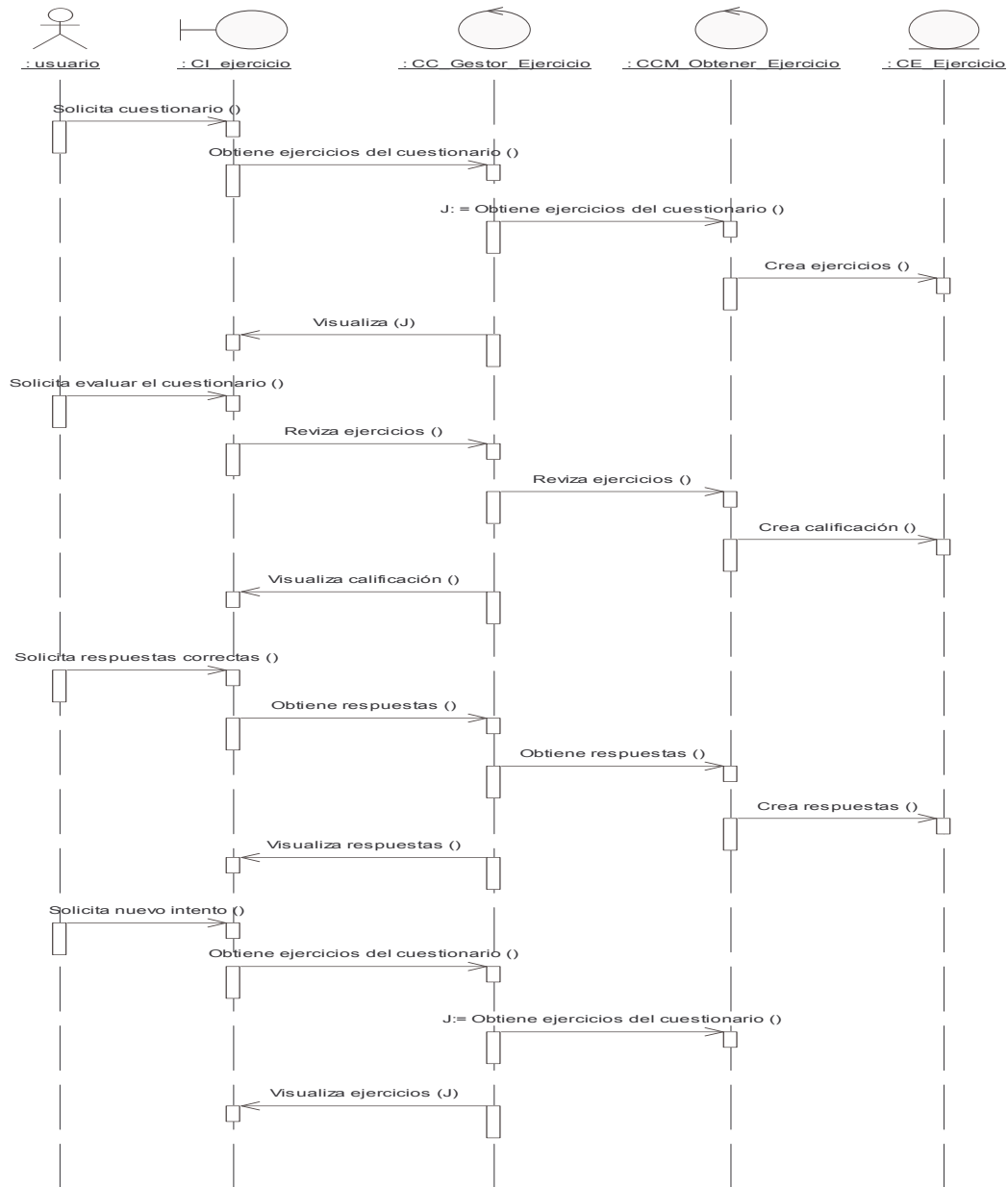


Anexo 8: Diagrama de Secuencia Consultar medias



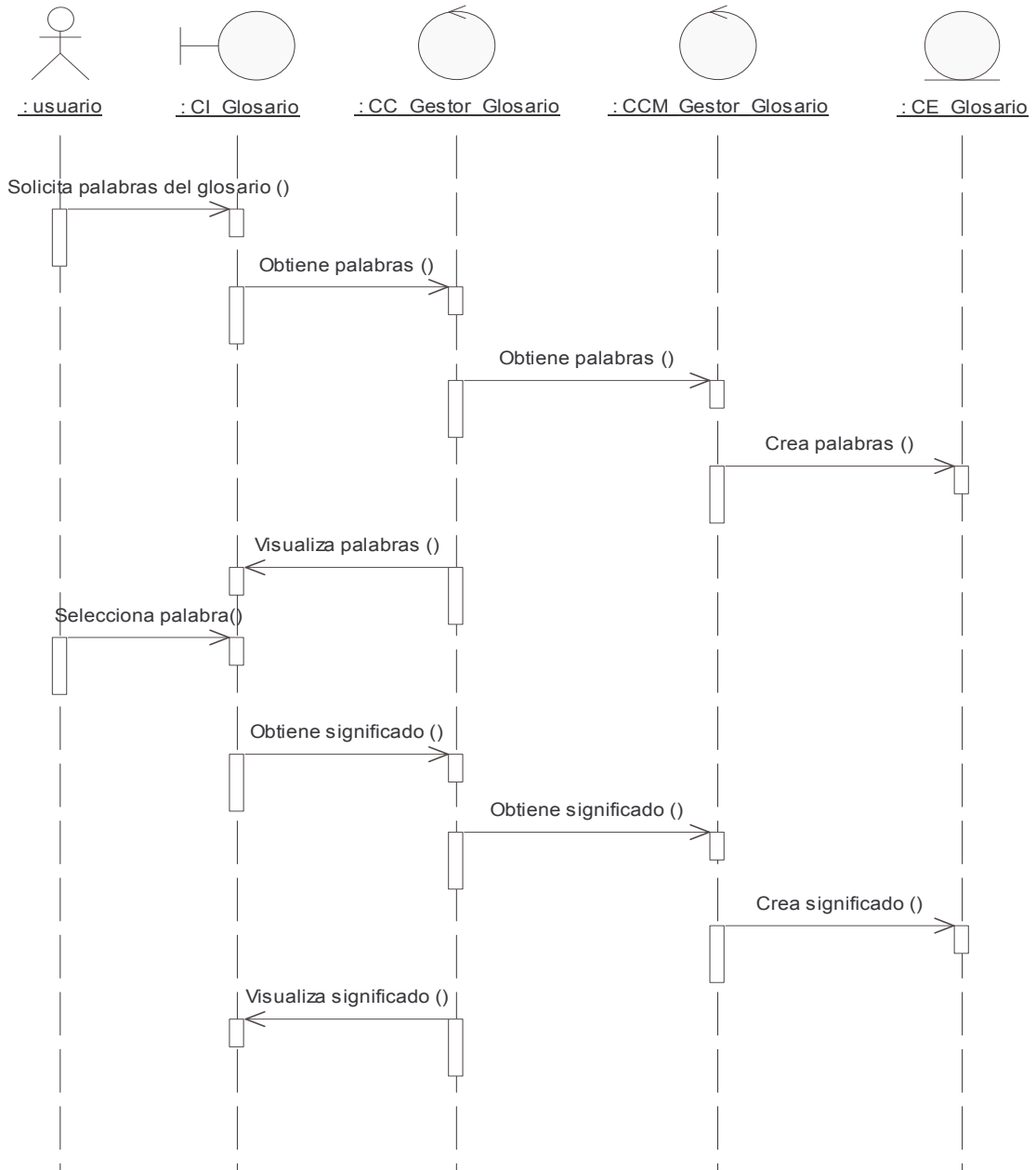


Anexo 9: Diagrama de Secuencia Realizar ejercicios





Anexo 10: Diagrama de Secuencia Consultar glosario





Anexo 11: Diagrama de Secuencia Salir del sistema

