

**Universidad de las Ciencias Informáticas**



**MULTI-CONT: SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ASIGNATURA DE  
CONTABILIDAD Y FINANZAS EN LA UCI. MÓDULO DE EJERCITACIÓN  
PRÁCTICA.**



**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS  
INFORMÁTICAS**

**Autores:** Ana Barbara Prado Baldor.  
Daymeri Díaz Rodríguez.

**Tutores:** Ing. Febe Ángel Ciudad Ricardo.  
MSc. Ana Rita Poyeaux Vidal.  
MSc. Yanet Villanueva Armenteros.

**CIUDAD DE LA HABANA, JUNIO 27 DEL 2007**

**AÑO DEL 49 ANIVERSARIO DEL TRIUNFO DE LA REVOLUCION**

## Declaración de Autoría

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

**Daymeri Diaz Rodríguez**

**Ana Barbara Prado Baldor**

**Febe Ángel Ciudad Ricardo**

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

\_\_\_\_\_  
Firma del Tutor

*“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.”*

Ernesto Guevara de la Serna (Che)

## Agradecimientos

“El agradecimiento es la parte principal de un **hombre de bien**”.  
**Quevedo.**

Queremos agradecer a todos aquellos que con consejos, colaboraciones, críticas y sugerencias, nos han ayudado a desarrollar estas páginas.

En especial a los amigos por su constante apoyo; por el seguimiento de nuestro trabajo, su generoso consejo, y su permanente estímulo

A nuestros tutores la MSc. Yanet Villanueva Armenteros, la MSc. Ana Rita Poyeaux Vidal y el Ing. Febe Ángel Ciudad Ricardo por el apoyo y la labor desarrollada en nuestra formación como futuros profesionales.

A nuestro Comandante en Jefe por ser el autor intelectual de ideas como esta y darnos la posibilidad de graduarnos en una **Universidad de Excelencia**.

## Dedicatorias

### **Daymeri Díaz Rodríguez**

A mis padres porque gracias a su sacrificio, su guía y apoyo he llegado a realizar uno de los anhelos más grandes de la vida, terminar mis estudios.

A mi hermana y a las niñas por ser tan buenas como siempre, por la comprensión y el cariño incondicional de toda la vida.

A Maurys por el apoyo en cada momento, la confianza depositada en mi y el amor que me ha dado. Por lo que ha sido y será...

A todos y cada uno de mis amigos quiero decirles una sola cosa: muchas gracias!!!

### **Ana Barbara Prado Baldor**

A mi papá, gracias por guiarme y protegerme. Tú presencia cada día crece más en mí. ¡A ti te debo lo que soy!

A ti, insuperable mamá, por darme tú cariño, paciencia, apoyo y, por sobretodo, valor para seguir adelante. ¡Que nunca me vayas a faltar!

A mi querida hija, fuente constante de motivación, quiero dejarte la legacía de hacer obras constructivas y quiero que tengas siempre en tu corazón la fortaleza para luchar por tus propias convicciones.

A mi hermana por todos los juegos, conversaciones, momentos vividos y su apoyo incondicional.

A todos mis amigos que me han entregado su amor y apoyo siempre.

A todas las personas que han creído en mí...

## Resumen

En los últimos tiempos en la esfera de la educación se han ido introduciendo elementos novedosos que han revolucionado los antiguos métodos de enseñanza-aprendizaje. Cuba que se encuentra inmersa en una revolución educacional al calor de la Batalla de Ideas no ha quedado atrás, surgiendo en Septiembre del 2002 la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI); lo que permite disponer en la actualidad de un centro destinado a la informatización de la sociedad cubana y a otros programas de la Revolución, entre los que se destaca la educación.

La Universidad tiene concebido un Plan de Estudios flexible, por lo que en el transcurso de estos cuatro años se han ido incorporando nuevos elementos al currículo de las asignaturas; así como la introducción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Hoy en día el vertiginoso avance de la computación y de la utilización de las TICs, sustentan las teorías que se utilizan para la concepción y creación de software educativo con tecnología multimedia. La presentación del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y su posterior extensión el Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) es lo que ha permitido el análisis y el diseño del entorno donde se desarrolla esta aplicación; así como el Proceso Unificado de Desarrollo del Software (RUP), sustenta los conocimientos aplicados en el modelado para su futura implementación.

El objetivo concreto del presente trabajo lo conforma el análisis y el diseño de Multi-Cont, un software educativo destinado a la asignatura de Contabilidad y Finanzas en la UCI, que permita la reafirmación de conocimientos de forma interactiva con recursos multimedia. El resultado que se obtiene lo constituye la Documentación Ingenieril que servirá posteriormente como guía para implementar el producto.

Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>1.1 SOFTWARE EDUCATIVO: SUS FUNCIONES Y CLASIFICACIONES.</b> .....	<b>8</b>
1.1.1 Funciones de los Software Educativos (Pere, 1996). .....	10
1.1.2 Clasificaciones de los Software Educativo.....	11
<b>1.2 CONCEPTOS ASOCIADOS AL DOMINIO DEL PROBLEMA.</b> .....	<b>12</b>
1.2.1 Formas de Organización de la Docencia (FOD): .....	12
1.2.2 Métodos de enseñanza-aprendizaje. ....	14
1.2.3 Medios de enseñanza y aprendizaje.....	15
1.2.3.1 Clasificación de los medios de enseñanza según su naturaleza. ....	16
1.2.3.2 Funciones de los medios de enseñanza y aprendizaje (Zilberstein, y otros, 1999):	17
<b>1.3 OBJETO DE ESTUDIO.</b> .....	<b>20</b>
1.3.1 Descripción general. ....	20
1.3.2 Descripción actual del dominio del problema.....	22
<b>1.4 EJEMPLOS DE SOFTWARE EDUCATIVOS DESTINADOS A LA CONTABILIDAD.</b> .....	<b>24</b>
<b>CONCLUSIONES PARCIALES</b> .....	<b>24</b>
<b>TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A DESARROLLAR</b> .....	<b>26</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>26</b>
<b>2.1 LAS TIC EN LA ENSEÑANZA.</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2 LA TECNOLOGÍA MULTIMEDIA.</b> .....	<b>29</b>
2.2.1 Aplicaciones de la Tecnología Multimedia. ....	31
<b>2.3 LA INFORMÁTICA EDUCATIVA Y EL SOFTWARE EDUCATIVO CON TECNOLOGÍA MULTIMEDIA.</b> .....	<b>32</b>
<b>2.4 EL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE (RUP) COMO BASE EN EL DESARROLLO DE UN</b> <b>SOFTWARE MULTIMEDIA EDUCATIVO.</b> .....	<b>37</b>
2.4.1 Características de RUP:.....	38
2.4.2 RUP y XP. ....	40
<b>2.5 EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO (UML).</b> .....	<b>41</b>

2.5.1 Objetivos de UML:.....	42
<b>2.6 LENGUAJE ORIENTADO A OBJETOS PARA EL MODELADO DE APLICACIONES MULTIMEDIA (OMMMA – L).</b> .....	<b>43</b>
<b>2.7 MACROMEDIA FLASH 8 COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO. ....</b>	<b>47</b>
2.7.1 Características. ....	48
2.7.2 Ventajas de Macromedia Flash 8.....	50
2.7.3 Requisitos para Windows.....	51
<b>2.8 ADOBE PHOTOSHOP CS 2.....</b>	<b>51</b>
2.8.1 Una comparación necesaria entre Photoshop y Corel Draw. ....	51
2.8.2 Características. ....	52
2.8.3 Ventajas. ....	53
2.8.4 Requisitos del sistema para Windows. ....	53
<b>2.9 VISUAL PARADIGM.....</b>	<b>54</b>
<b>2.10 MYSQL COMO GESTOR DE BASE DE DATOS.....</b>	<b>55</b>
2.10.1 Características Principales de MySQL.....	55
2.10.2 Plataformas. ....	55
2.10.3 Ventajas. ....	56
<b>CONCLUSIONES PARCIALES.....</b>	<b>57</b>
<b>MULTI-CONT COMO SOLUCIÓN PROPUESTA .....</b>	<b>58</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>58</b>
<b>3.1 MODELO DE DOMINIO. ....</b>	<b>58</b>
3.1.1 Descripción del modelo de dominio. ....	58
3.1.2 Diagrama de Clases del Modelo de Dominio.....	60
<b>3.2. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA. ....</b>	<b>60</b>
3.2.1 Requerimientos funcionales.....	61
3.2.2. Requerimientos no funcionales.....	62
3.2.2.1 Requisitos de apariencia o interfaz externa .....	62
3.2.2.2 Requisitos de Rendimiento .....	63
3.2.2.3 Requisitos de Calidad .....	63
3.2.2.4 Requerimientos no funcionales de Portabilidad.....	63



3.2.2.5 Requisitos de Navegación .....	63
3.2.2.6 Requerimientos no funcionales de Soporte .....	63
3.2.2.7 Requerimientos no funcionales de Software.....	63
3.2.2.8 Requerimientos no funcionales de Hardware. ....	64
3.2.2.9 Requerimientos no funcionales de Restricciones en el diseño y la implementación. ....	64
3.2.2.10 Requisitos de Resolución de pantalla, profundidad de colores.....	64
<b>3.3 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA DEL SISTEMA.....</b>	<b>64</b>
<b>3.3.1 MODELO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA. ....</b>	<b>66</b>
3.3.1.1 Subsistema Principal:.....	67
3.3.1.2 Subsistema Administración:.....	72
3.3.1.3 Subsistema Presentación: .....	77
3.3.1.4 Subsistema Ejercicio:.....	79
<b>CONCLUSIONES PARCIALES.....</b>	<b>83</b>
<b>ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA .....</b>	<b>84</b>
<b>INTRODUCCIÓN. ....</b>	<b>84</b>
<b>4.1 DIAGRAMAS DE PRESENTACIÓN. ....</b>	<b>85</b>
4.1.1 Subsistema Principal.....	85
4.1.2 Subsistema Administración.....	87
4.1.3 Subsistema Ejercicio.....	88
4.1.4 Subsistema Presentación. ....	89
<b>4.2 VISTA DE INTERACCIÓN. ....</b>	<b>90</b>
4.2.1 Subsistema Ejercicio.....	90
<b>4.3 DIAGRAMAS DE CLASES DE DISEÑO.....</b>	<b>92</b>
4.3.1 Subsistema Ejercicio.....	92
<b>4.4 MODELO DE IMPLEMENTACIÓN. ....</b>	<b>94</b>
4.4.1 Diagrama de Componentes. ....	94
4.4.2 Diagrama de Despliegue.....	95
<b>CONCLUSIONES PARCIALES.....</b>	<b>95</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>96</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>97</b>

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>98</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>103</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>107</b>

## Índice de Tablas y Figuras

Tabla 1.1 Clasificación de las Formas de Organización de la Docencia utilizada por la Educación Superior. ....	12
Figura 1.1 Representación gráfica de la participación de estudiantes y profesores en la FOD. ....	14
Figura 3.1 Diagrama de clases del Modelo de Dominio .....	60
Figura 3.2 Vista Gestión del Modelo del Sistema. ....	65
Tabla 3.1 Determinación de los actores del sistema. ....	66
Figura 3.3 Diagrama de Caso de Uso del Subsistema Principal. ....	67
Tabla 3.2 Descripción del CUS. Autenticar Usuario. ....	68
Tabla 3.3 Descripción del CUS. Registrar Usuario. ....	70
Tabla 3.4 Descripción del CUS. Mostrar Perfil. ....	71
Tabla 3.5 Descripción del CUS. Salir del sistema. ....	72
Figura 3.4 Diagrama de Caso de Uso del Subsistema Administración. ....	72
Tabla 3.6 Descripción del CUS. Administrar Usuario. ....	75
Tabla 3.7 Descripción del CUS. Administrar Ejercicio. ....	77
Figura 3.5 Diagrama de Caso de Uso del Subsistema Presentación. ....	77
Tabla 3.8 Descripción del CUS. Realizar Introducción a la Multimedia. ....	78
Figura 3.6 Diagrama de Caso de Uso del Subsistema Ejercicio. ....	79
Tabla 3.9 Descripción del CUS. Gestionar Ejercicio. ....	81
Tabla 3.10 Descripción del CUS. Mostrar Orientaciones Metodológicas. ....	82
Tabla 3.11 Descripción del CUS. Imprimir Ejercicio. ....	83
Figura 3.7 Diagrama de Presentación Espacial: Escenario Registrar Usuario. ....	86
Figura 3.8 Diagrama de Presentación Espacial Administrar Ejercicio: Escenario Eliminar Ejercicio. ....	87
Figura 3.9 Diagrama de Presentación Espacial Resolver Ejercicio: Escenario Pases al Mayor. ....	88
Figura 3.10 Diagrama de Presentación Espacial Subsistema Presentación. ....	89
Figura 3.11 Diagrama de Secuencia Subsistema Ejercicio: Escenario Resolver Ejercicio. ....	91
Figura 3.12 Diagrama de Clase del Diseño Subsistema Ejercicio: Escenario Resolver Ejercicio. ....	93
Figura 3.13 Diagrama de Componentes .....	94
Figura 3.14 Diagrama de Despliegue. ....	95

## Introducción

El hombre siempre se ha distinguido de otros animales gracias al lenguaje, el arte y las herramientas. El lenguaje y el arte son los mecanismos que el ser humano tiene para representar sus ideas, ya sea para comunicárselas a otras personas o para darles permanencia. Las computadoras han revolucionado nuestra habilidad para representar, desarrollar y comunicar el conocimiento. Al abstraer el conocimiento en procedimientos, las computadoras proveen representaciones dinámicas y poderosas, que incrementan nuestra habilidad para manipularlo y expandirlo.

Es por ello que la tecnología avanza día a día de forma vertiginosa, los diferentes adelantos tecnológicos que se han dado en los últimos años causan asombro a la percepción humana y la informática lleva consigo un desarrollo evolutivo espectacular. Tanto el hardware como el software son cada vez más sofisticados y permiten realizar muchas de las ideas que antes no eran más que sueños no realizados.

Actualmente la mayor parte de nuestra sociedad necesita de la tecnología para el desarrollo de todas sus esferas: social, educativa, para la salud, mercantil, de difusión. En el campo de la educación uno de los avances más significativos ha sido el Software Educativo, que se define como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar (Jaime Sánchez I, 1999).

Este se caracteriza por ser altamente interactivo, a partir del empleo de recursos como multimedia, video, sonido, fotografía, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico. (Jaime Sánchez I, 1999).

Además el uso del software por parte del docente proporciona numerosas ventajas, entre ellas (Muguí, et al., 1997):

- Enriquece el campo de la Pedagogía al incorporar la tecnología de punta que revoluciona los métodos de enseñanza - aprendizaje.
- Constituyen una nueva, atractiva, dinámica y rica fuente de conocimientos.

- Pueden adaptar el software a las características y necesidades de su grupo teniendo en cuenta el diagnóstico en el proceso de enseñanza - aprendizaje.
- Permiten elevar la calidad del proceso docente - educativo.
- Permiten controlar las tareas docentes de forma individual o colectiva.
- Muestran la interdisciplinariedad de las asignaturas.
- Marca las posibilidades para una nueva clase más desarrolladora.

Cuba no se ha quedado atrás en el avance de estas tecnologías, así como en el desarrollo de nuevos métodos para lograr un mayor índice de aprendizaje poniendo en práctica el uso del software educativo. En la educación cubana se han producido tres revoluciones educacionales en su decursar histórico (Muguí, et al., 1997):

- La primera de ellas ocurre en 1961 cuando se lleva a cabo la Campaña Nacional de Alfabetización.
- La segunda revolución educacional fue en 1972, cuando nace el Destacamento Pedagógico "Manuel Ascunce Doménech" respuesta revolucionaria que garantizó que ningún escolar quedara sin acceso a la educación secundaria.
- Y la tercera revolución educacional que tiene como principal objetivo desarrollar la batalla de ideas para que todo el pueblo alcance una cultura general e integral.

El software educativo como apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje en Cuba se ha implementado teniendo en cuenta los avances tecnológicos en este sentido, a medida que avanza la informatización de la sociedad aumenta la introducción de recursos informáticos en las escuelas.

Es por ello que los centros para la producción de software educativos es ya una realidad en Cuba. Su magia radica en que no es una empresa con intereses comerciales, como la mayoría de las que se dedican a esta labor en el mundo, sino que en ella se defiende la cultura y la idiosincrasia nacional, y sobre todo, está esencialmente vinculada a los presupuestos pedagógicos del sistema educacional del país por estar en su gran mayoría vinculadas a instituciones educativas. Bajo la dirección del MINED se han dado a la tarea el desarrollo de más de 78 software educativos para apoyar el aprendizaje de todos los niveles de enseñanza.

En Septiembre del 2002 surge la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), una entidad productiva y educativa, de la cual Fidel planteó que debe ser una Universidad de excelencia, "...buscando lo óptimo, lo más perfecto dentro de las cosas humanas, lo más nuevo, lo más creativo, algo que no solo sirva a los intereses de nuestro país, sino sirva de ejemplo para el resto del mundo"...la cual permite disponer en la actualidad de un centro destinado a la informatización de la sociedad cubana y a otros programas de la Revolución, teniendo como misión:

- Formar profesionales altamente calificados, comprometidos con su Patria, en la rama de la informática.
- Producir y vender software y servicios informáticos, a partir de una fuerte vinculación estudio-trabajo como modelo de formación.
- Servir de soporte al programa de informatización de la sociedad cubana.

Como antecedentes de este trabajo, en la UCI se han realizado algunos software educativos para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, por ejemplo:

- Multimedia desarrollada para la enseñanza de la Constitución Venezolana como continuación de una primera multimedia realizada el curso anterior, Volumen 1.
- Multimedia desarrollada para automatizar la producción educativa de la colección Multisaber del MINED.

Fidel manifestó que esta universidad debe ser:.. "una escuela flexible y capaz de metamorfosearse, de cambiarse, de perfeccionarse, y a la vez ser un símbolo del futuro de nuestra enseñanza universitaria...". Teniendo en cuenta estas ideas del Comandante, la Universidad tiene concebido un Plan de Estudios flexible por lo que en el transcurso de estos cuatro años se han ido incorporando nuevos elementos al currículo de las asignaturas así como la introducción de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En particular la asignatura de Contabilidad y Finanzas perteneciente al Departamento de Ciencias Empresariales, se ha visto inmersa en estas transformaciones pues se han concebido las clases de una forma más amena y dinámica. Ejemplos de esto es: la introducción de Tele-Conferencias, la filmación de

videos. Pero independientemente de los cambios ocurridos, actualmente los materiales con los que se cuenta no satisfacen las necesidades de estimulación del aprendizaje y la reafirmación de los conocimientos en los diferentes temas que se imparten. Además, en varias ocasiones cuando estudiantes de la universidad han ido a cumplir misiones fuera del centro e incluso del país no han contado con un material que sea dinámico e integrador que facilite cursar la asignatura de manera semi-presencial o a distancia.

Por todo lo antes expuesto es que se plantea como Problema Científico de esta investigación: ¿Cómo enriquecer la plataforma de la asignatura de Contabilidad y Finanzas de la UCI con recursos que propicien una mayor interactividad?

**Objeto de estudio:**

- El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Contabilidad y Finanzas.

**Campo de Acción:**

- Los medios de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Contabilidad y Finanzas en la UCI.

**Objetivo General:** Analizar y diseñar el módulo de Ejercitación Práctica de un Software Educativo destinado al proceso de enseñanza -aprendizaje de la asignatura de Contabilidad y Finanzas en la UCI.

**Tareas que se deben llevar a cabo para cumplir con los Objetivos:**

- 1) Realizar entrevistas a los profesores para lograr un buen conocimiento en cuanto el desempeño en el asignatura de Contabilidad y Finanzas.
- 2) Investigar sobre los requerimientos metodológicos para el desarrollo de un software educativo.
- 3) Investigar sobre las herramientas que se necesitan para el desarrollo de un software educativo.
- 4) Desarrollar el producto de forma modular, siguiendo el proceso RUP y el lenguaje UML, apoyándose en su extensión OMMMA-L.

**Posibles resultados:** La obtención de la Documentación Ingenieril para la implementación del Módulo destinado a la ejercitación de la parte práctica de la asignatura de Contabilidad y Finanzas en la UCI.

Algunos de los métodos utilizados en esta investigación son:

- Entrevistas a los profesores de la Asignatura de Contabilidad y Finanzas perteneciente al Departamento de Ciencias Empresariales de la UCI, como una vía de recoger toda la información necesaria sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizado en la impartición de la disciplina en la universidad.
- Se usará el “Método Histórico” para investigar si ya existen proyectos informáticos de este tipo implementados y en uso en universidad.
- Se usará el “Método análisis-sintético” para poder entender y modelar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la disciplina en la universidad y para poder plantear, describir y resumir los requisitos (enunciados por los estudiantes y los profesores) del software cuya modelación es objeto del presente trabajo.

El presente documento consta de cinco capítulos:

- En el Capítulo 1 denominado **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 en Cuba, se realiza un análisis sobre el software educativo así como otras soluciones existentes.
- En el Capítulo 2 denominado **Tendencias y Tecnologías actuales a desarrollar** se puede encontrar el contenido referido a las fundamentaciones teóricas que sirven de base a lo desarrollado, tanto proceso, lenguaje y herramientas que se utilizarán; que garanticen la calidad del sistema y permitan un modelado correcto de la aplicación y una futura implementación justificando la elección.
- En el Capítulo 3 denominado **Multi-Cont como 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 4 denominado **Análisis y Diseño de la solución propuesta** se describe la solución a través de los Diagramas de Presentación, los Diagramas de Clases del Diseño, Diagramas de Secuencia, Componentes y Despliegue.

Para finalizar se presentan las conclusiones, las recomendaciones, las referencias bibliográficas, la bibliografía, un glosario de términos utilizados y el conjunto de anexos para un mejor entendimiento de lo expuesto a lo largo del trabajo.



## Fundamentación teórica

### Introducción

El proceso de enseñanza-aprendizaje es un proceso esencialmente interactivo y comunicativo, de intercambio de información, donde se comparten experiencias, conocimientos y vivencias, que logran un mayor intercambio en las relaciones interpersonales.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es un proceso donde interactúan tanto estudiante-profesor como estudiante-estudiante. Esta es la razón por la cual este proceso se caracteriza y denomina de enseñanza-aprendizaje. La enseñanza y el aprendizaje son dos caras de un proceso único. No hay enseñanza sin aprendizaje y viceversa; ambos se realizan en un ambiente activo. Sin actividad no hay enseñanza, ni aprendizaje.

Tradicionalmente se ha reconocido que el proceso de enseñanza-aprendizaje se mueve entre dos polos. Un aprendizaje dirigido por el profesor, el cual se caracteriza por considerar (Pérez, 1998):

- Al estudiante como un ser dependiente.
- Poco desarrollo de su experiencia personal.
- Al aprendizaje como una acumulación de contenidos.
- Que un grupo de estudiantes siempre deberá en esencia aprender las mismas cosas en iguales niveles.

En otro extremo se puede encontrar un aprendizaje auto-dirigido donde predomine el diálogo y el cual se puede caracterizar como:

- El estudiante se ve impulsado a la búsqueda de nuevos conocimientos.
- El estudiante vive sus experiencias y ellas constituyen un elemento válido en el contexto de los problemas docentes a que se ve abocado.
- El estudiante siente motivación, necesidad y satisfacción por lo que aprende.

- El patrón de aprendizaje puede adaptarse a sus características y necesidades a partir de un marco común.

Los paradigmas de enseñanza aprendizaje han sufrido transformaciones significativas en las últimas décadas, lo que ha permitido evolucionar al modelo centrado en el aprendizaje, el desarrollo de la personalidad de los estudiantes y el diálogo entre profesores y estudiantes.

### **1.1 Software Educativo: Sus funciones y clasificaciones.**

Entre los años 50 y 60 se empezaron a construir los primeros software con un enfoque lineal y entre los años 60 y 70 se caracterizó por la forma de modelos abiertos marcados por el uso de computadoras para tareas de práctica y ejercitación, en los cuales las computadoras deberían ayudar en los procesos de enseñanza-aprendizaje basados en algunos modelos mayormente matemáticos.

Desde entonces hasta nuestros días se ha evolucionado notablemente, permitiéndonos ampliar una gama de posibilidades en su oferta educativa.

Las posibilidades educativas de las TIC han de ser consideradas en dos aspectos: su conocimiento y su uso (Marioni, 2006):

1. El primer aspecto es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual. No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender cómo se genera, cómo se almacena, cómo se transforma, cómo se transmite y cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones (textos, imágenes, sonidos) si no se quiere estar al margen de las corrientes culturales. Hay que intentar participar en la generación de esa cultura. Es esa la gran oportunidad, que presenta dos facetas:
  - 1.1 Integrar esta nueva cultura en la educación, contemplándola en todos los niveles de la enseñanza, ese conocimiento se traduzca en un uso generalizado de las TIC para lograr, libre, espontánea y permanentemente, una formación a lo largo de toda la vida.
  - 1.2 Ese conocimiento se traduzca en un uso generalizado de las TIC para lograr, libre, espontánea y permanentemente, una formación a lo largo de toda la vida

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

En los últimos años las TIC han incrementado su importancia, causando importantes cambios en el entorno. Por ello resulta interesante reflexionar acerca de las ventajas, y oportunidades brindadas por estas nuevas tecnologías en la docencia.

El gran desarrollo de las TIC en todos los ámbitos de la sociedad en general, ha facilitado la penetración de las mismas en el ámbito educativo. Esto ha provocado importantes cambios en la comunidad educativa, ofreciendo ventajas para todos sus miembros, lo que ha llegado incluso a modificar los modelos tradicionales de enseñanza.

Varias personalidades vinculadas al mundo de la informática y la educación han emitido sus criterios respecto al tema y han llegado a dar sus propias definiciones de software educativo con algunos matices que diferencian a unas de otras.

El Ingeniero Héctor A. Silva Sánchez define el software educativo como todos aquellos programas para computadora desarrollados específicamente con el fin de servir a fines educativos (Silva, 2003).

El Dr. Pérez Marqués Graells perteneciente al Grupo DIM Grupo de Trabajo Didáctico y Multimedia de la Universidad Autónoma de Barcelona define el software educativo como programas educativos y didácticos como 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 (Zilberstein, 2003).

Finalmente se toma el software educativo como el concepto restringido dado por Jaime Sánchez I. (1999) académico de la Universidad de Chile, en su Libro "Construyendo y Aprendiendo con el Computador", donde define el concepto genérico de software educativo como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar.

Un concepto más restringido de software educativo lo define como aquel material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con una computadora en los procesos de enseñar y aprender (Muguí, et al., 1997).

### 1.1.1 Funciones de los Software Educativos (Pere, 1996).

- Función informativa: La mayoría de los programas a través de sus actividades presentan unos contenidos que proporcionan una información estructuradora de la realidad a los estudiantes. Los programas tutoriales y, especialmente, las bases de datos, son los programas que realizan más marcadamente una función informativa.
- Función instructiva: Todos los programas educativos orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos.
- Función motivadora: Generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por todo el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y, cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.
- Función evaluadora: La interactividad propia de estos materiales, que les permite responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los estudiantes, les hace especialmente adecuados para evaluar el trabajo que se va realizando con ellos.
- Función investigadora: Los programas no directivos, especialmente las bases de datos, simuladores y micro mundos, ofrecen a los estudiantes, interesantes entornos donde investigar, buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc.
- Función expresiva: Dado que los computadores son unas máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, sus posibilidades como instrumento expresivo son muy amplias.
- Función metalingüística: Mediante el uso de los sistemas operativos (MS/DOS, WINDOWS) y los lenguajes de programación (BASIC, LOGO...) los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática.

- Función lúdica: Trabajar con los computadores realizando actividades educativas es una labor que a menudo tiene unas connotaciones lúdicas y festivas para los estudiantes.
- Función innovadora: Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos resulten innovadores, los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función ya que utilizan una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.

### 1.1.2 Clasificaciones de los Software Educativo.

- Programas tutoriales: Pretenden que, a partir de unas informaciones y mediante la realización de ciertas actividades previstas de antemano, los estudiantes pongan en juego determinadas capacidades y aprendan o refuercen unos conocimientos y/o habilidades.
- Bases de datos: Proporcionan unos datos organizados, en un entorno estático, según determinados criterios, y facilitan su exploración y consulta selectiva.
- Simuladores: Facilitan su exploración y modificación a los alumnos, que pueden realizar aprendizajes inductivos o deductivos mediante la observación y la manipulación de la estructura subyacente; de esta manera pueden descubrir los elementos del modelo, sus interrelaciones, y pueden tomar decisiones y adquirir experiencia directa delante de unas situaciones que frecuentemente resultarían difícilmente accesibles a la realidad.
- Constructores: Facilitan a los usuarios unos elementos simples con los cuales pueden construir elementos más complejos o entornos. De esta manera potencian el aprendizaje heurístico y, de acuerdo con las teorías cognitivistas, facilitan a los alumnos la construcción de sus propios aprendizajes, que surgirán a través de la reflexión que realizarán al diseñar programas y comprobar inmediatamente, cuando los ejecuten, la relevancia de sus ideas.
- Programas herramienta: Facilita la realización de ciertos trabajos generales de tratamiento de la información: escribir, organizar, calcular, dibujar, transmitir, captar datos. A parte de los lenguajes de autor (que también se podrían incluir en el grupo de los programas constructores), los más utilizados son programas de uso general que provienen del mundo laboral y, por tanto, quedan fuera de la definición que se ha dado de software educativo.

## 1.2 Conceptos asociados al dominio del problema.

El dominio del problema de este trabajo tiene asociado fundamentalmente los conceptos de Medios de Enseñanza-Aprendizaje, Forma de Organización de la Docencia y Métodos de Enseñanza, que serán explicados a continuación.

### 1.2.1 Formas de Organización de la Docencia (FOD):

Las formas de organización (¿cómo organizar el enseñar y el aprender?) son el soporte en el cual se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, en ellas intervienen todos los implicados: estudiante, profesor, institución, familia y comunidad. La clase es la forma de organización fundamental, aunque en la actualidad se conciben otras que adquieren un papel determinante en el enseñar a aprender (Zilberstein, 2003).

En el país a lo largo del pasado siglo, y los años actuales del presente, la educación se ha sustentado en varios tipos de Formas de Organización de la Enseñanza, pero todas han descansado mayoritariamente en la clase (aunque en diferentes modalidades) como forma fundamental de la docencia. Los diferentes tipos de clasificadores utilizados son los siguientes:

Clasificación utilizada por la educación superior (Zilberstein, 2003):

Componente	Forma de Organización	Tipo
Académico	Clase	Conferencia, Clase Práctica, Clase Encuentro, Seminario, Práctica de laboratorio.
Laboral	Práctica laboral, Práctica docente y/o pre-profesional,	Según el tipo de carrera adopta diferentes modalidades.
Científico Investigativo	- Trabajo investigativo del estudiante.	Trabajo de curso, trabajo de diploma, tesis.

Tabla 1.1 Clasificación de las Formas de Organización de la Docencia utilizada por la Educación Superior.

Como bien se plantea anteriormente se puede afirmar que el trabajo de un docente es de calidad, cuando entre otros aspectos esenciales logre el cumplimiento de los objetivos previstos con la participación activa y consciente de sus estudiantes y que estos estén motivados, utilizando los métodos y formas de organización más adecuadas, que permitan optimizar tiempo y recursos, desarrollando a los estudiantes.

Es importante saber que la Forma de Organización de la Docencia generalmente está distribuida en conferencias, clases prácticas, laboratorios, seminarios y talleres teniéndose cuenta el contenido que va a impartirse y cuales serían la mejor forma a utilizar en la transmisión del mismo, donde los profesores y estudiantes tienen una participación, la cual varía en dependencia del tipo de clase que se vaya a impartir. No obstante algo está claro; sea cual fuera la Institución Educacional, y sea cual fuera el contenido a impartir, siempre será la Forma de Organización de la Docencia la vía por la cual llegarán esos conocimientos al estudiante, y las cuales formarán el primer eslabón al cual se enfrentan los alumnos en su proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación se muestra un gráfico donde se representa lo antes planteado.

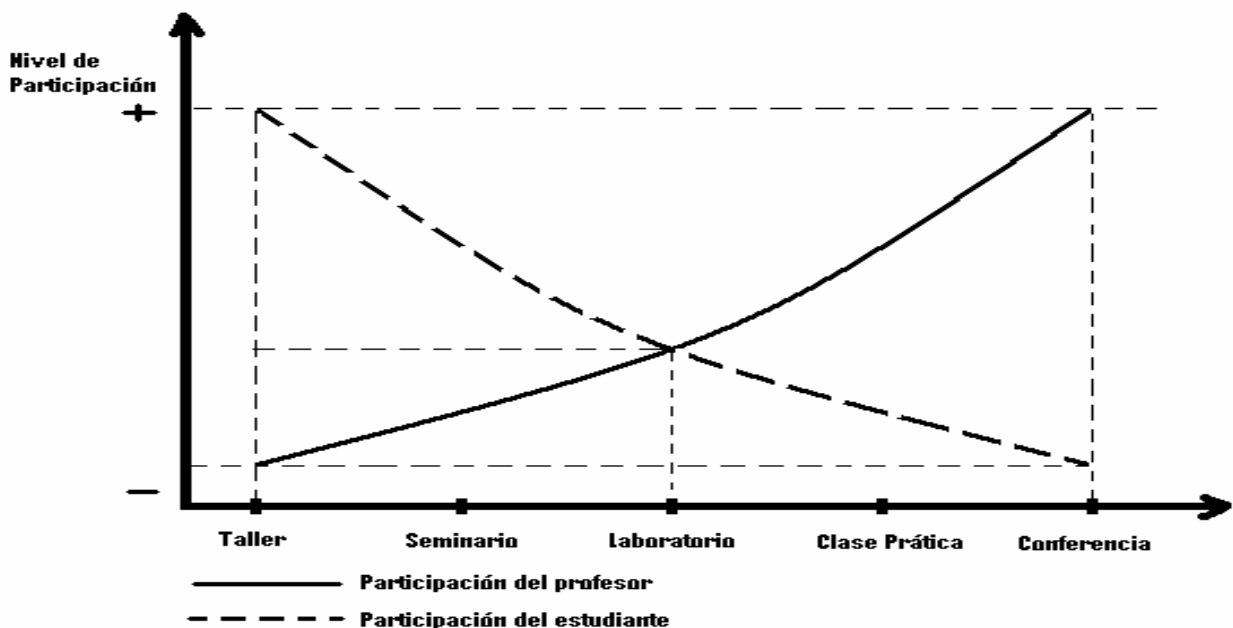




Figura 1.1 Representación gráfica de la participación de estudiantes y profesores en la FOD.

En la figura mostrada anteriormente se refleja el comportamiento de la enseñanza reproductiva y la enseñanza productiva. La enseñanza productiva alcanza su menor valor en las conferencias y esta aumenta a medida que avanza hacia las demás Formas de Organización de la Docencia hasta alcanzar su máximo valor en el taller. Con la enseñanza reproductiva ocurre totalmente lo contrario.

### 1.2.2 Métodos de enseñanza-aprendizaje.

El método (¿cómo enseñar? y ¿cómo aprender?) expresa el ordenamiento, el descubrimiento, la manipulación, la facilitación, la estimulación, el control, el reforzamiento, la orientación, la construcción, la significación, constituye además el sistema de acciones que regula la actividad del profesor y los alumnos en función del logro de los objetivos. Teniendo en cuenta las exigencias actuales, se debe vincular la utilización de métodos reproductivos con productivos, procurando siempre que sea posible, el predominio de estos últimos (Zilberstein, 2003).

El método de enseñanza es el medio que utiliza la didáctica para la orientación del proceso enseñanza-aprendizaje y es seleccionado por el profesor teniendo presente los objetivos y contenidos a impartir. La característica principal del método de enseñanza consiste en que va dirigida a un objetivo, incluye las operaciones y acciones dirigidas al logro de este, como son: la planificación y sistematización adecuada. Existen varias clasificaciones de métodos, ellas están determinadas por las condiciones económicas y sociales en las que se desarrolla cada sistema educativo y por los fines y objetivos que el mismo se proponga alcanzar en los estudiantes (Zilberstein, 2003).

Estas clasificaciones realmente no se contraponen una a la otra, sino que se complementan desde diferentes puntos de vista.

- Explicativo-Ilustrativo: El profesor transmite conocimientos y el alumno los reproduce, incluye la descripción, narración, demostración, ejercicios, lectura de textos.
- Reproductivo: Provee al estudiante de un modelo, secuencia de acciones o algoritmo para resolver situaciones con idénticas o similares condiciones.

- Exposición problémica: El docente expone el contenido mostrando la o las vías de solución de un determinado problema. Diálogo mental entre profesor y estudiante, el primero se apoya en preguntas a las que el mismo responde (demuestra la lógica del razonamiento) para así guiar el pensamiento del estudiante.
- Búsqueda parcial o heurística: El docente organiza la participación del estudiante en la realización de tareas investigativas lo cual hace por etapas, con diferentes niveles de exigencia; observando, planteando hipótesis, elaborando un plan de investigación y experimentando.
- Investigativo: Actividad de búsqueda independiente del estudiante, en la búsqueda de solución a problemas e incluso el planteamiento de estos. Exige: elaborar y estudiar los objetos, hechos, fenómenos, procesos, llegar a lo esencial de lo estudiado, plantear el problema, elaborar hipótesis, construir y ejecutar un plan de investigación, formular la o las soluciones, comprobar la solución y concluir estableciendo nexos y generalizaciones.

El método es en sentido general un medio para lograr un propósito, una reflexión acerca de los posibles caminos que se pueden seguir para lograr un objetivo, por lo que el método tiene función de medio y carácter final.

### **1.2.3 Medios de enseñanza y aprendizaje.**

Los medios de enseñanza (¿con qué enseñar y aprender?) están constituidos por objetos naturales o conservados o sus representaciones, instrumentos o equipos que apoyan la actividad de docentes y alumnos en función del cumplimiento del objetivo (Zilberstein, 2003).

Muchos autores establecen que los pioneros de la enseñanza audiovisual fueron los primeros que dibujaron un mapa en el polvo o rayaron una ilustración en las paredes de una cueva para hacer más explícito su significado. Estos dibujos se transforman poco a poco en los primeros alfabetos, estos a su vez dieron lugar a la escritura y con ella a la Literatura.

Existen diferentes razones que desde el punto de vista filosófico apoyan y explican el papel de los medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una de las más importantes es que el proceso del conocimiento humano sigue una trayectoria que va, de la imagen concreta, sensible al pensamiento abstracto y de ahí a

la imagen más profunda e íntegra y multilateral del objeto, como imagen pensada. Los medios permiten materializar el objeto del conocimiento actuando sobre el sistema sensorracional del sujeto que aprende, mediando el proceso ascendente del conocimiento en el aprendizaje, en este caso dirigido por la labor orientadora del profesor (Zilberstein, 2003).

El sujeto que aprende no asimila o capta la realidad como un reflejo mecánico, de modo pasivo, sino a través de la actividad histórico-social en que se desenvuelve. Los medios pueden favorecer la actividad sujeto-objeto y la interacción sujeto-sujeto; cuando representan un eslabón de enlace con el acervo cultural con el que el proceso de enseñanza-aprendizaje ha de pertrechar a los estudiantes.

### **1.2.3.1 Clasificación de los medios de enseñanza según su naturaleza.**

#### **1-Medios de percepción directa.**

- Los propios objetos reales. Las conservaciones artificiales.
- Las maquetas, los modelos.
- Tableros Didácticos.
- Los mapas, las láminas, los carteles o afiches, las fotografías.
- Los materiales impresos.

#### **2-Las proyecciones fijas.**

- Las imágenes en una pantalla u otra superficie.

#### **3-Los medios sonoros.**

- Fonógrafo.
- Micrófono.
- La radio.
- La propia voz del profesor.

#### 4-Los medios audiovisuales.

- El cine.
- La computadora.
- La televisión.
- El vídeo.

##### 1.2.3.2 Funciones de los medios de enseñanza y aprendizaje (Zilberstein, y otros, 1999):

Los medios de enseñanza cumplen funciones instructivas, cibernéticas, formativas, y recreativas (González, 1989), a las cuales le sumamos las funciones: motivadora-innovadora-creadora, lúdica-recreativa y desarrolladora-control, ya que su uso de manera científica favorece el desarrollo de la personalidad de los estudiantes.

- Función Instructiva: Promueven la apropiación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades. Permiten estudiar los objetos, fenómenos o procesos de la manera más objetiva posible.
- Función Cibernética: Influyen en el estudiante y este llega a ofrecer respuestas, las que provocan un cierto mecanismo de reflujo que contribuye a regular el proceso de enseñanza-aprendizaje, al permitir conocer las preferencias del estudiante, sus motivaciones o maneras de actuar.
- Función Formativa: Influyen en la educación del estudiante, en la formación de sus convicciones y valores, a la vez que favorecen la elevación de su cultura e instrucción, enriqueciendo su visión del mundo y de si mismo.
- Función Lúdica-Recreativa: Favorecen la distracción y el entretenimiento, a la par que se instruye y educa. Permite cambios de actividad y en determinados tipos, un descanso físico y mental. En la educación básica favorecen la utilización de juegos.
- Función Desarrolladora-Control: Favorecen el desarrollo integral de la personalidad del estudiante. A la vez que propician el control, autocontrol y valoración del aprendizaje.

- Función Motivadora Innovadora Creadora: Correctamente utilizados son poderosos elementos que motivan al estudiante a aprender, lo entusiasma por apropiarse del contenido, crean intereses e inclinaciones, la necesidad de crear.

El análisis de todo ello, de forma integral, permite considerar que la computadora y los materiales de estudio computarizado, entiéndase software educativos, utilizados por el profesor, coinciden con cada uno de estos elementos incluidos en la definición. Es decir es un dispositivo de cuyo uso se puede derivar una reconceptualización de la enseñanza, propicia un conocimiento por diferentes vías relacionadas precisamente con la naturaleza de la misma (Rodríguez, 2000).

Como medios de enseñanza la computadora, el televisor y el software educativo resulta un eficiente auxiliar del profesor en la preparación e impartición de las clases, ya que contribuyen a una mayor ganancia metodológica y a una racionalización de las actividades del profesor y los alumnos.

En la educación cubana se han introducido y se siguen introduciendo los cambios necesarios que conlleven a elevar su calidad a los primeros planos del mundo, para ello se han colocado en las escuelas medios modernos que posibilitan la transmisión de conocimientos y de información de manera más efectiva. Ante esta revolución educacional todas las escuelas y prácticamente todas las aulas del país, cuentan con un televisor, un video y computadoras para el desarrollo del proceso docente educativo. Esto permite que además del uso de los medios tradicionales, los maestros tengan la posibilidad de utilizar las computadoras en el desarrollo del proceso docente educativo a través del empleo de una gran cantidad de software educativo. Estos han sido creados en los Centros de Estudios de Software de los institutos superiores pedagógicos del país y otras instituciones como la UCI, para ser utilizados por parte de los maestros, lo cual redundará en beneficio del aprendizaje de los alumnos y en la calidad de la educación que se brinda.

Como medio de enseñanza la computadora brinda la posibilidad de interactuar entre el usuario y la máquina, elemento este que de no existir sería muy poco probable que este medio pudiera ofrecer algo diferente o mejor que otros medios de enseñanza. Tanto la palabra escrita, la imagen, color, animación, el sonido y el vídeo (propios del medio audio visual), son combinados de forma amena en la computadora

posibilitándose que sea posible utilizar la misma en la educación siempre logrando que el material sea lo más interactivo posible.

La computadora permite una gran versatilidad en cuanto a las actividades académicas. Los estudiantes se expresan con mayor libertad, sobre todo para aquellos que en situaciones grupales se inhiben y tienden a callar o evitar la participación. Facilita la comunicación horizontal y en red, así como la interacción maestro-alumnos. Las computadoras en red permiten también acceder a fuentes de información múltiples y ofrecen no sólo la tecnología multimedia, sino la posibilidad de trabajar con hipertexto. La computadora facilita la enseñanza personalizada, que es una de las características de los nuevos medios: personalizar las experiencias.

Otro de los aspectos importantes que tenemos que tener en cuenta dentro de las características de las Nuevas Tecnologías es la interactividad, pues permite la relación directa usuario – máquina propiciando además una actitud dinámica del usuario en el aprovechamiento de las posibilidades que le ofrece la máquina para lograr el fin que persigue.

Por lo tanto no se trata de reemplazar con un software educativo lo que con otros medios está probado con calidad sino el de aprovechar las características de este medio para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje. Debemos lograr complementar con los software educativos lo que con otros materiales de enseñanza aprendizaje no es posible o difícil de lograr.

Desde el punto de vista psicológico, diferentes investigaciones realizadas muestran el importante papel de los medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje: en la motivación, la esfera emocional, en la retención de la información, la concentración de la atención, la relajación. Estas, entre otras razones contribuyen a fomentar un clima favorable al aprendizaje y proporcionar un mayor nivel de preparación.

### **1.3 Objeto de estudio.**

#### **1.3.1 Descripción general.**

El objeto de estudio del presente trabajo como fue abordado anteriormente en la introducción del mismo, es el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Contabilidad y Finanzas del Departamento de Ciencias Empresariales en la UCI.

El proceso de enseñanza-aprendizaje actualmente constituye la vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extra-docentes que realizan los estudiantes (Zilberstein, y otros, 1999).

En la enseñanza se sintetizan conocimientos. Se va desde el no saber hasta el saber; desde el saber imperfecto, inacabado e insuficiente hasta el saber perfeccionado, suficiente y que, sin llegar a ser del todo perfecto, se acerca a la realidad. La enseñanza se propone reunir los hechos, clasificarlos, compararlos y descubrir sus regularidades, sus necesarias interdependencias, tanto las de carácter general como las internas.

La enseñanza se ha de considerar estrecha e inseparablemente vinculada a la educación y, por lo tanto, a la formación de una concepción determinada del mundo y también de la vida. No debe olvidarse que los contenidos de la propia enseñanza determinan, en gran medida, su efecto educativo; que la enseñanza está de manera necesaria, sujeta a los cambios condicionados por el desarrollo histórico-social, de las necesidades materiales y espirituales de las colectividades; que su objetivo supremo ha de ser siempre tratar de alcanzar el dominio de todos los conocimientos acumulados por la experiencia cultural (Alfonso, 2003).

La enseñanza existe para el aprendizaje; sin ella, este no se alcanza en la medida y calidad requerida; mediante ella, el aprendizaje estimula. Así, estos dos aspectos, integrantes de un mismo proceso, conservan, cada uno por separado sus particularidades y peculiaridades, al tiempo que conforman una unidad entre la función orientadora del maestro o profesor y la actividad del educando.

El aprendizaje es un proceso de naturaleza extremadamente compleja, cuya esencia es la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad. Para que dicho proceso pueda considerarse realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera, debe poder manifestarse en un tiempo futuro y contribuir, además, a la solución de problemas concretos, incluso diferentes en su esencia a los que motivaron inicialmente el desarrollo del conocimiento, habilidad o capacidad. El aprendizaje, si bien es un proceso, también resulta un producto por cuanto son, precisamente, los productos los que atestiguan, de manera concreta, los procesos (Alfonso, 2003).

No es posible olvidar que el aprendizaje es un proceso en que el estudiante se apropia de la realidad objetiva seleccionada, de acuerdo con criterios sociales y preparados de modo determinado. Es un proceso de asimilación de conocimientos y experiencias sociales, es decir, es un proceso de conjunción de las nuevas experiencias con las que anteriormente poseían.

El aprendizaje es un proceso analógico donde intervienen los esquemas que posee el sujeto utilizándolos como modelos de la situación o de la información a aprender empleando de forma directa los estilos del aprendizaje.

Reid (1995: 3-34) considera que los estilos de aprendizaje son características cognoscitivas, fisiológicas y afectivas y por tanto los clasifica en tres grandes grupos:

1. Los cognoscitivos, entre los que suma: el independiente-dependiente de campo, el analítico-global y el reflexivo-impulsivo.
2. Los sensoriales, los cuales subdivide en tres tipos: a) los perceptivos: visual, auditivo, cinestético y táctil, b) los sociológicos: grupal, individual, maestro como autoridad, equipos y parejas y c) del medio ambiente: sonido, luz, temperatura, diseño del salón de clase, ingesta de alimentos, horario y movilidad.
3. Los afectivos, entre los que incluye: a) los estilos temperamentales: extrovertido-introvertido, sensorial-perceptivo, racional-afectivo y reflexivo-perceptivo, b) tolerante e intolerante a la ambigüedad y c) predominio hemisférico-cerebral.



El proceso de enseñanza-aprendizaje debe orientarse a lograr el desarrollo de habilidades de aprendizaje y no solo el enseñar conocimientos. El alumno debe desarrollar una serie de habilidades y estrategias para conducirse eficazmente ante cualquier tipo de situación de aprendizaje. El énfasis ha de ser puesto en el alumno para que se convierta en un aprendiz estratégico, que sepa aprender y solucionar problemas.

Las metas y objetivos de la enseñanza no pueden ser enunciados en forma vaga, deben ser prioritarios los relacionados con el aprender a aprender y el enseñar a pensar. Los alumnos deben egresar de cualquier nivel de enseñanza con una serie de habilidades como procesadores activos y efectivos de conocimientos.

En fin el proceso de enseñanza – aprendizaje conforma una unidad que tiene como propósito y fin contribuir a la formación integral de la personalidad del futuro profesional.

### **1.3.2 Descripción actual del dominio del problema.**

En la Universidad la asignatura Contabilidad y Finanzas perteneciente a la Disciplina de Ciencias Empresariales que se imparte en el tercer año de la Carrera de Ingeniería Informática imparte los nuevos contenidos a través de conferencias televisadas a nivel central, las cuales el profesor posteriormente los vincula con situaciones prácticas en clases de este tipo, y los evalúa de forma tradicional. Esta evaluación tradicional tiene sus desventajas para aquellos estudiantes que por timidez no participan activamente en las clases prácticas, lo que no le permite al profesor tener un criterio más acertado sobre el nivel de conocimientos de estos estudiantes.

De una manera u otra se presentan contenidos y se interconectan con los ya estudiados en otras clases; pero teniendo las características específicas de sus tipos de ejercicios, que resultan complejos y en ocasiones monótonos a muchos estudiantes, en la actualidad existe la necesidad de contar con un material interactivo que contenga los ejercicios prácticos de la asignatura. Además que estimule el aprendizaje en el estudiante, y permita evaluar el conocimiento adquirido por este, de una manera no tradicional, brindándole al profesor la oportunidad de tener un mayor criterio sobre el mismo.

El software educativo con tecnología multimedia que se propone en este trabajo para darle solución al problema planteado con anterioridad permite evaluar habilidades tales como:

- Dominar los principios fundamentales de la contabilidad, léxicos utilizados y contenido de los principales documentos que elabora.
- Conocer el tratamiento contable de cuentas fundamentales.
- Dominar las secuencias fundamentales del ciclo contable como base para la informatización del mismo.

Una idea debe quedar sentada, no se trata de reemplazar con un software educativo lo que con otros medios está probado con calidad sino el de aprovechar las características de este medio para fortalecer todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los software educativos tratan, ante todo, de complementar lo que con otros medios y materiales de enseñanza-aprendizaje no es posible o es difícil de lograr (Pérez, 1998).

Los Profesores que forman parte del claustro perteneciente al Departamento de Ciencias Empresariales, específicamente de esta asignatura organizan su docencia de la siguiente forma:

- Conferencia: A través de tele-clases que se imparten a nivel central se presentan los nuevos contenidos establecidos en el plan de estudio.
- Clase Práctica: Se desarrolla con la presencia del profesor donde se realizan ejercicios correspondientes con el tema de la conferencia anterior, permitiendo reafirmar de esta forma los conocimientos.

Los medios de enseñanza destinados a esta asignatura son:

- La computadora: mediante esta se puede acceder a las conferencias y clases prácticas ya que estas están concebidas en la plataforma de la asignatura.
- El televisor: Se usa principalmente para observar las tele-clases y algunos videos que se llevan de ejemplo de empresas reales.

Se utilizarán métodos productivos mediante ejercicios y evaluación de alternativas que propicien el debate y la formación de habilidades para la solución de problemas y se estimulará la sensibilidad de los estudiantes para utilizar criterios económicos en los proyectos informáticos.

#### **1.4 Ejemplos de Software Educativos destinados a la contabilidad.**

En el mundo e incluso en Cuba se pueden encontrar diferentes elementos tanto software como sitios Web empleados para aprender distintos contenidos de contabilidad y finanzas. Ejemplo de estos son:

- Games Economists Play (Greg Delemeester and Jurgen Brauer): Juegos y actividades para aprender economía a través de simulaciones, donde se incluyen en los juegos diferentes contenidos como la competencia de monopolios, la diferenciación del producto, entrada al mercado, competencia perfecta, oferta y demanda, equilibrio entre precio y cantidad, capital y estrategia de comportamiento().
- Curso Multimedia para Comprender la Contabilidad y las Finanzas (Amat, Oriol, 2005): Trata de exponer de una manera asequible a todos, los principios básicos que fundamentan la teoría financiera que se aplica en las empresas, hipotecas, préstamos, reunificación.
- Software Educativo de Análisis e interpretación de los estados financieros: Presenta la creación de un programa digital que incluye, sitio Web, software y compilación monográfica para la asignatura de Estudios y Análisis de los Estados Financieros para la carrera de Contabilidad y Finanzas en la Universidad de Las Tunas, Cuba.

Pero actualmente en el Departamento de Ciencias Empresariales de la UCI no existe una solución informática que se caracterice por ser altamente interactiva y que estimule el aprendizaje permitiendo reafirmar los conocimientos prácticos de la materia.

#### **Conclusiones Parciales**

A pesar de los múltiples esfuerzos que se hacen para lograr herramientas de estudio efectivas (...) estos fracasan con frecuencia (...) porque en dichos esfuerzos se observa un desconocimiento de los procesos

cognitivos, afectivos y metacognitivos implicados en el aprendizaje (...) y sobre todo, en su forma de enseñarlos(Días, y otros, 1998) .

Precisamente por lo planteado en el párrafo anterior es que el énfasis de este capítulo ha sido profundizar en el proceso de enseñanza – aprendizaje, que es lo mismo que decir en los procesos cognitivos de la enseñanza.

Finalmente existe una relación inequívoca entre las categorías contenido – formas – métodos y medios, en la cual este último es de suma importancia actualmente por explotar más de un sentido al mismo tiempo (visual, auditivo, táctil) apoyándose en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; y a los cuales se ha dedicado una buena parte de este capítulo. Aunque se señala que estos medios por si solo no podrán hacer lo que el profesor no sea capaz de lograr integrándolos en sus clases, en la búsqueda del debate, la reflexión, la valoración, el análisis crítico y multilateral de la información que presentan, si servirán de gran apoyo en la docencia.



## Tendencias y Tecnologías actuales a desarrollar

### Introducción

En la actualidad podemos observar con gran asombro como la globalización está influyendo en la sociedad, economía, cultura, política, ciencia, tecnología y la educación. Al analizar todos estos cambios vertiginosos que están produciéndose, se puede decir que la educación siempre seguirá jugando un papel muy importante y que cada docente tiene en sus manos el futuro de los niños y jóvenes en su que hacer educativo. La educación, la instrucción, la capacitación y el aprendizaje comienzan a impactarse con el uso de las TIC y a desarrollar alternativas, con aplicaciones de estas, para procesos como la radio, la televisión, los reportajes.

Desde prácticamente finales de la década de los años ochenta y principio de los noventa, del siglo pasado, el hipertexto y las aplicaciones con tecnología multimedia son parte integrante, aunque marginal, de los proyectos de modernización y actualización experimental en el diseño de las políticas de planeación educativa en numerosas universidades, abriendo así la puerta a una infinidad de problemas aún no suficientemente investigados.

Las TIC, se convierten en una indispensable herramienta para acelerar los procesos de enseñanza-aprendizaje, elevar la calidad de los mismos, convertirlo en un proceso permanente de la sociedad y no solo durante la etapa de estudios académicos. Las TIC deben contribuir a fomentar los procesos de investigación e innovación en los ámbitos curricular, metodológico, tecnológico y organizativo del proceso enseñanza – aprendizaje.

En la selección de las herramientas a utilizar para la implementación del software educativo con tecnología multimedia que respalda este trabajo, se realizó un estudio del estado actual de las tecnologías que actualmente se usan en el desarrollo de sistemas similares; así como el análisis de los requerimientos

impuestos por el cliente, llegando a la selección de las herramientas más apropiadas para darle cumplimiento a dichos requisitos y lograr la mayor satisfacción posible de los usuarios finales del producto.

### **2.1 Las TIC en la enseñanza.**

La sociedad de la información en general y las nuevas tecnologías en particular inciden de manera significativa en todos los niveles del mundo educativo. Las nuevas generaciones van asimilando de manera natural esta nueva cultura que se va conformando y que para nosotros conlleva muchas veces importantes esfuerzos de formación, de adaptación y de desaprender muchas cosas que ahora se hacen de otra forma o que simplemente ya no sirven. Los más jóvenes no tienen el pozo experiencial de haber vivido en una sociedad más estática, de manera que para ellos el cambio y el aprendizaje continuo para conocer las novedades que van surgiendo cada día es lo normal.

Precisamente para favorecer este proceso que se empieza a desarrollar desde los entornos educativos informales, la escuela debe integrar también la nueva cultura: alfabetización digital, fuente de información, instrumento de productividad para realizar trabajos, material didáctico, instrumento cognitivo. Obviamente la escuela debe acercar a los estudiantes la cultura de hoy, no la cultura de ayer. Por ello es importante la presencia en clase del ordenador desde los primeros cursos, como un instrumento más, que se utilizará con finalidades diversas: lúdicas, informativas, comunicativas, instructivas. Como también es importante que esté presente en los hogares y que los más pequeños puedan acercarse y disfrutar con estas tecnologías de la mano de sus padres (Pére, 2000).

Las nuevas tecnologías no sólo mejoran el entorno de la enseñanza y el aprendizaje, sino que lo están cambiando. El impacto de estas nuevas tecnologías en la educación es tan profundo como el de la invención de la imprenta. Además, son unas tecnologías que aparentemente el profesorado puede utilizar con facilidad. En consecuencia, el cambio no sólo lo impulsan la dirección o administración de la universidad, ni el departamento de desarrollo del profesorado, como ocurría antes, sino el propio claustro de profesores quienes ya con estas nuevas tecnologías son capaces de impulsar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La implantación de las nuevas tecnologías se desarrolla en paralelo a los cambios en los métodos de enseñanza e incluso en la forma de concebir el aprendizaje y la formación donde cada vez más es el propio alumno el que toma el control del proceso, mientras que los materiales y recursos se adaptan a sus necesidades. En cierta medida, los medios tecnológicos son un apoyo sólido para el cambio, al permitir el desarrollo de la enseñanza individualizada, del aprendizaje interactivo, de la educación a distancia y de algunas modalidades metodológicas como la enseñanza asistida por computadora, que suponen una verdadera transformación en la forma de concebir la formación y que ceden el papel protagonista de la misma al alumno (García).

Estas llamadas Tecnologías de la Información y la Comunicación están actuando como catalizador sobre nuestra sociedad, de esta manera motivando y acelerando procesos de cambio, creando expectativas deseadas o rechazadas, sobre las estructuras sociales, laborales, políticas, culturales y económicas en el mundo lo que está permitiendo que a la vez se estén experimentando cambios radicales en todos los ámbitos del quehacer humano. La nueva tecnología está cambiando radicalmente las formas de trabajo, los medios a través de los cuales las personas acceden al conocimiento, se comunican y aprenden, y los mecanismos con que acceden a los servicios que les ofrecen sus comunidades: transporte, comercio, entretenimiento y gradualmente también, la educación formal y no formal, en todos los niveles de edad y profesión.

Estamos inmersos en lo que se ha dado en llamar sociedad de la información y de la comunicación. La influencia que ejercen la información y la comunicación son de tal calibre que pensamos que puede incluso modificar las actitudes y formas de pensamiento de la sociedad (García).

El acceso a las tecnologías y a la información está creando una brecha digital entre quienes pueden acceder y quienes quedan excluidos. El Libro blanco sobre la educación y formación (Comisión Europea, 1995) afirma que la sociedad del futuro será una sociedad del conocimiento y que, en dicha sociedad, la educación y formación serán, más que nunca, los principales vectores de identificación, pertenencia y promoción social. A través de la educación y la formación, adquiridas en el sistema educativo institucional, en la empresa, o de una manera más informal, los individuos serán dueños de su destino y garantizará su desarrollo. La cultura de los pueblos determinará su nivel económico (Gómez, 2004).

Por las ventajas que ofrecen las TIC, cada día más, estas se convierten en herramientas habituales en las escuelas públicas de los países desarrollados y también se extiende su uso en los sistemas educativos de los países en vías de desarrollo, permitiéndoles a los alumnos novedosas herramientas para representar su conocimiento por medio de texto, imágenes, gráficos y video.

En las circunstancias adecuadas, enseñar con la tecnología puede tener las siguientes ventajas sobre la enseñanza de aula tradicional (Bates, 2001):

- Los estudiantes pueden acceder a una enseñanza y un aprendizaje de calidad en cualquier momento y lugar.
- La información que antes sólo se podía obtener del profesor o el instructor se puede conseguir cuando se necesite a través del ordenador e Internet.
- Los materiales de aprendizaje multimedia bien diseñados pueden ser más eficaces que los métodos de aula tradicionales, porque los alumnos pueden aprender con mayor facilidad y rapidez mediante las ilustraciones, la animación, la diferente organización de los materiales, un mayor control de los materiales de aprendizaje y mayor interacción con ellos.
- Las nuevas tecnologías se pueden diseñar para desarrollar y facilitar unas destrezas de aprendizaje de orden más elevado, como las de resolución de problemas, toma de decisiones y pensamiento crítico.
- La interacción con los profesores se puede estructurar y gestionar mediante comunicaciones online, para ofrecer mayor acceso y flexibilidad tanto a los estudiantes como a los profesores.

Aunque existen varias tecnologías actuales, para el proceso de enseñanza-aprendizaje, una tecnología muy efectiva, muy utilizada actualmente por su flexibilidad, su calidad y su eficiencia es la multimedia.

## **2.2 La Tecnología Multimedia.**

La Multimedia tiene su antecedente más remoto en dos vertientes:

- El invento del transistor con los desarrollos electrónicos que propició.
- Los ejercicios eficientes de la comunicación, que buscaba eliminar el ruido, asegurar la recepción del mensaje y su correcta percepción mediante la redundancia.



Podemos considerarla como una nueva herramienta informática, como un recurso tecnológico/comunicativo puesto a nuestro servicio, aunque bien es cierto que multimedia es un término polisémico, en el sentido que designa tanto a una nueva tecnología informática como a una tecnología de la comunicación. Multimedia necesita tanto de un hardware específico como un software adecuado, podemos tener un potente desarrollo de software multimedia, pero si el ordenador sobre el que va a rodar es incapaz técnicamente de mostrar toda la información (signos) visual y sonora que el programa contiene no aprovecharemos todo su potencial, y en el mejor de los casos estaremos perdiendo el tiempo (Ulizarna).

La tecnología multimedia se encuentra en el punto medio entre los medios editoriales tradicionales (texto, gráficos, fotografías) y el medio audiovisual (animaciones, sonido y video) dado que emplea ambos de forma entrelazada. Es pues un medio capaz de integrar texto, imágenes (estáticas o dinámicas), sonidos y voz dentro de un entorno único (Ulizarna).

El desarrollo de Multimedia se auxilia con la tecnología hypermedia la cual permite generar áreas, dentro de una pantalla, sensible al Mouse, al toque o a una tecla. El sistema permite asociar y explorar cualquier tipo de imagen digitalizada dentro de un programa de cómputo, de modo que el usuario navegue o recorra el programa conforme a sus intereses, regrese a la parte original o se adentre en la exploración de otra parte del programa, sin necesidad de recorrerlo todo. Este sistema de recorrido o de navegación permite al usuario interactuar con los archivos o partes del programa de acuerdo a sus intereses personales. Con esto, la tecnología multimedia busca formar parte de la computación común de todos los días, sin ser una disciplina practicada sólo por algunos.

Muchos han intentado conceptualizar la tecnología multimedia:

Los realizadores de sonido multimedia la definen como una tecnología digital que, a través de la computadora, integra diversos tipos de datos como: texto, gráficos, sonido, imagen fija, imagen en movimiento. De hecho consiste en la integración de varias tecnologías de comunicación a través de la computación dando lugar a datos digitales, sonidos digitales, imagen digital, etc. (Corrales, 1994).

Para Héctor Schwabe, (investigador de la Universidad Autónoma de México) Multimedia ha existido como concepto desde hace 40 años aunque como realidad sólo desde 1989. Multimedia se define como la interacción de medios múltiples: sonido, texto, voz, video y gráficos (Corrales, 1994). El cual se toma como referencia para este trabajo.

### **2.2.1 Aplicaciones de la Tecnología Multimedia.**

La multimedia es una tecnología que está encontrando aplicaciones, rápidamente, en diversos campos, por la utilidad social que se le encuentra.

- En la diversión y el entretenimiento: Multimedia es la base de los juegos de video, pero también tiene aplicaciones en pasatiempos de tipo cultural como cuentos infantiles interactivos, exploración de museos y ciudades a manera de visitas digitales interactivas.
- Multimedia en los negocios: Las principales aplicaciones se dan en: la inducción, capacitación y adiestramiento de personal, la disposición rápida, accesible y procesamiento de altos volúmenes de información, los kioscos de información, las presentaciones, intercambio y circulación de información. El trabajo en grupo o de equipo para elaborar proyectos.
- En publicidad y marketing: Las principales aplicaciones son: la presentación multimedia de negocios, de productos y servicios, la oferta y difusión de los productos y servicios a través de los kioscos de información.
- En la difusión del saber y conocimiento: La característica de la interactividad de multimedia, que permite navegar por el programa y buscar la información sin tener que recorrerlo todo, logra que la tecnología se aplique en los nuevos medios de dos modos diferentes y se use de tres formas alternativas.
- En la administración: Multimedia permite tener a la vista los acostumbrados inventarios de productos, más que por columnas de números, por registros e inspecciones de cámaras de video de los estantes de almacén, realizados por el administrador de este. Igualmente permite revisar y analizar reportes de clientes realizados por video, de manera más rápida y efectiva. La realización del trabajo en colaboración es, así mismo, posible, aún con personas que están en lugares distantes o diferentes.

El alumno que emplea este medio de aprendizaje lo hace de forma interactiva y multisensorial, puede navegar por las distintas opciones que le proporciona el documento multimedia, ver el contenido y escuchar las explicaciones. Un completo sistema de menús, a modo de índice de contenidos, le permitirá acceder fácilmente a aquella sección del documento multimedia que contenga la información textual, gráfica o sonora que desee, propiciando de esta forma un aprendizaje más rápido y eficiente.

Si bien la tecnología multimedia no puede resolver completamente, ni directamente los problemas que impone la transmisión de conocimientos dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje, ella posee elementos que intervienen adecuadamente en la construcción de Soluciones para la Enseñanza Asistida por Computadora (E.A.C) para simular de manera más real, las funcionalidades pedagógicas que le son necesarias al docente (Zambrano).

Son muchos los recursos tecnológicos relacionados con Multimedia que pueden integrarse en la elaboración de software educativo y de herramientas didácticas al alcance del docente.

### **2.3 La Informática Educativa y el Software Educativo con Tecnología Multimedia.**

La incorporación de estas nuevas tecnologías en las aulas repercute directamente en el proceso completo, es decir, en la enseñanza y el aprendizaje. Es por ello que el concepto de la Educación se ve enriquecido con nuevos aportes metodológicos propuestos por la Informática Educativa propiciando un avance en el sector de la Educación.

La herramienta que se incorpora definitivamente en los establecimientos educacionales es la computadora, en torno al cual se debe centrar la atención en valorar la tremenda influencia motivadora que este presenta en el aula, pasamos de métodos convencionales de dictar las clases, a métodos no convencionales donde el maestro es un guía o facilitador del aprendizaje utilizando las tecnologías de información. Si pretendemos resumir en pocas palabras y en forma directa dichas influencias debemos mencionar; el aporte significativo que pueden tener en una primera instancia los software educativos que se encuentran hoy en día en el mercado, por otro, la utilización de esta herramienta por parte del maestro

como apoyo administrativo a la labor diaria del quehacer docente y, por último, el apoyo de esta herramienta como elemento importante en la aplicación de un nuevo método pedagógico en el aula, enriquecido con todas las bondades que presenta para la educación la red de redes Internet (La línea de informática educativa en la formación inicial de docentes).

Sin duda alguna, entre las muchas posibilidades que ofrece la informática se encuentra una muy importante: la de educar. En sólo unos años la computadora se ha convertido en el mejor profesor del mundo (en ciertos momentos), en la mejor herramienta de aprendizaje práctico y divertido (según cómo se planifique).

Una de las clasificaciones más conocida fue dada por los norteamericanos Stephen M. Alessi y Stanley Trollip, cuando plantearon que el uso de las computadoras en la educación podía dividirse en:

- Uso administrativo: Consideran que eso fue la primera forma en que se utilizó la computadora en la esfera educacional. Lo subdividen este uso en administración general y administración escolar. El primero incluye el uso de la computadora para el control de los inventarios, expedientes escolares y las cuentas, planificación escolar, entre otras. En el segundo caso aparece la elaboración de materiales docentes, exámenes, hojas de trabajo, planificación de clases, etc.
- Enseñanza sobre computadoras: Se refiere al estudio acerca de las características y manipulación de las computadoras, es decir, la computadora como objeto de estudio. Consideran dos momentos importantes, la alfabetización en computación para aquellos que van a utilizar el equipo como usuarios y la especialización para las personas que se dedicarán al diseño, producción y programación de computadoras.
- Enseñanza con computadoras: Considera la computadora como medio para enseñar y lo asocian a las características del software que se emplea con ese fin. Los software se pueden clasificar como tutoriales, entrenadores, simuladores, juegos instructivos, examinadores, ambientes de resolución de problemas, herramientas de enseñanza (incluye procesadores de textos, hojas de cálculo, etc.), sistemas expertos, etc.

Según Raúl Rodríguez Lamas, la Informática Educativa se puede definir como la parte de la ciencia de la Informática encargada de dirigir, en el sentido más amplio, todo el proceso de selección, elaboración, diseño y explotación de los recursos informáticos dirigido a la gestión docente, entendiéndose por este la enseñanza asistida por computadora y la administración docente (Rodríguez, 2000).

Esta se puede materializar de las siguientes formas:

- Tareas de evaluación y selección de software educativo.
- Tareas de diseño y elaboración de software educativo.
- Estudio de los diferentes usos educativos de la computadora, a saber, como objeto de estudio, como medio de enseñanza y como herramienta de trabajo.
- Recursos materiales.
- Formación de recursos humanos a la luz del nuevo papel que debe jugar el profesor.
- Evaluación de costos de software.
- Fundamentos pedagógicos de la Enseñanza Asistida por Computadoras.
- Didáctica del estudio de la Informática.
- Modelo de inserción de la Informática en una disciplina o asignatura.
- Fundamentos de la educación a distancia.

Si a la capacidad de cualquier computadora compatible para adaptarse a las tareas más diversas, se le suman las posibilidades multimedia de los equipos actuales, lo que se logra es una mayor flexibilidad para poder diseñar todo tipo de aplicaciones, en este caso aplicaciones educativas. La combinación de textos, voces, sonidos, videos, animaciones, dibujos y fotografías facilitan la exposición y el aprendizaje de cualquier materia, por muy difícil que esta parezca. Las capacidades multimedia de los ordenadores los convierten en herramientas inmejorables para la educación.

La tecnología multimedia ha logrado la creación de programas que hace tan sólo unos años parecían ciencia-ficción. Aunque el ordenador se ha utilizado casi desde el principio para usos educativos, la verdadera revolución se ha producido a raíz de la generalización de los CD-ROMs como soporte de

información para las aplicaciones multimedia. Paralelamente, también se ha producido una auténtica revolución en el software, sobre todo en la interfaz de usuario.

Vinculando la enseñanza por computadora con las nuevas tecnologías multimedia, surge lo que se conoce como el software multimedia educativo, herramientas poderosas dentro del contexto de la Informática Educativa,

Un software con tecnología multimedia educativo no es más que un proyecto informático multimedia, es un ejemplo de software multimedia educativo que es una aplicación informática, soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, y que apoya directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo (Pérez, 1998) expresado por Vicenta Pérez Fernández.

El software multimedia educativo, permite agrupar una serie de factores presentes en otros medios, pero a la vez agregar otros hasta ahora inalcanzables (Pérez, 1998):

- Permite la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.
- Facilita las representaciones animadas.
- Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación. Permite simular procesos complejos.
- Reduce el tiempo que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.
- Facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias.
- Permite al usuario (estudiante) introducirse en las técnicas más avanzadas.
- Posibilidades de estudiar procesos que no es posible observar directamente.
- Autocontrol del ritmo de aprendizaje.

Está claro que todo software multimedia educativo debe cumplir un papel relevante en el contexto donde se utilice y por lo tanto en su proceso de análisis, diseño y elaboración hay que lograr que una evaluación del mismo pueda resultar satisfactoria. Es importante señalar que tal como se verá dentro del modelo de inserción de la Informática en el currículo de una asignatura o disciplina, a la hora de confeccionar un

software de este tipo, ya esto ha estado precedido de un análisis profundo de un grupo de interrogantes como es la concreción y descripción del problema docente que existe, la definición de las causas del mismo a partir del estudio de las fuentes y por supuesto han llegado a la conclusión de que la alternativa computarizada resulta la vía óptima para la solución del problema(Zilberstein, 2003).

Los buenos materiales multimedia formativos dentro del marco de la Informática Educativa son eficaces y facilitan el logro de sus objetivos, debido al supuesto buen uso por parte de los estudiantes y profesores, a una serie de características que atienden a diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos. A continuación se comentan algunos (Colectivo, 2000):

- Facilidad de uso e instalación: Para que los programas puedan ser realmente utilizados por la mayoría de las personas es necesario que sean agradables, fáciles de usar y auto explicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente sin tener que realizar una exhaustiva lectura de los manuales ni largas tareas previas de configuración. En cada momento el usuario debe conocer el lugar del programa donde se encuentra y tener la posibilidad de moverse según sus preferencias: retroceder, avanzar. Por supuesto la instalación del programa en el ordenador también será sencilla, rápida y transparente. También será de apreciar la existencia de una utilidad desinstaladora para cuando llegue el momento de quitar el programa del ordenador.
- Versatilidad (adaptación a diversos contextos): Eso quiere decir que sean programables, que permitan la modificación de algunos parámetros: grado de dificultad, tiempo para las respuestas, número de usuarios simultáneos, idioma, etc. Que sean abiertos, permitiendo la modificación de los contenidos de las bases de datos. Que incluyan un sistema de evaluación y seguimiento (control) con informes de las actividades realizadas por los estudiantes: temas, nivel de dificultad, tiempo invertido, errores, itinerarios seguidos para resolver los problemas. Que permitan continuar los trabajos empezados con anterioridad. Que promuevan el uso de otros materiales (fichas, diccionarios...) y la realización de actividades complementarias (individuales y en grupo cooperativo).
- Calidad del entorno audiovisual: Aquí se debe tomar en cuenta lo siguiente: Diseño general claro y atractivo de las pantallas, sin exceso de texto y que resalte a simple vista los hechos notables. Calidad técnica y estética en sus elementos, Títulos, menús, ventanas, iconos, botones, los elementos multimedia, estilo y lenguaje, color, entre otros.

- La calidad en los contenidos (bases de datos): La información que se presenta es correcta y actual, los textos no tienen faltas de ortografía, al igual que la presentación y la documentación.
- Navegación e interacción: Los sistemas de navegación y la forma de gestionar las interacciones con los usuarios determinarán en gran medida su facilidad de uso y amigabilidad. Aquí se tiene en cuenta el mapa de navegación, la velocidad de respuesta, el uso del teclado entre otros.
- Originalidad y uso de tecnología avanzada: Resulta también deseable que los programas presenten entornos originales, bien diferenciados de otros materiales didácticos, y que utilicen las crecientes potencialidades del ordenador y de las tecnologías multimedia e hipertexto en general.
- Capacidad de motivación: Las actividades de los programas deben despertar y mantener la curiosidad y el interés de los usuarios hacia la temática de su contenido, sin provocar ansiedad y evitando que los elementos lúdicos interfieren negativamente en los aprendizajes. También conviene que atraigan a los profesores y les animen a utilizarlos.
- La documentación: Aunque los programas sean fáciles de utilizar y auto explicativos, conviene que tengan una información que informe detalladamente de sus características, forma de uso y posibilidades didácticas. Esta documentación (on-line o en papel) debe tener una presentación agradable, con textos bien legibles y adecuados a sus destinatarios, y resultar útil, clara, suficiente y sencilla.

#### **2.4 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) como base en el desarrollo de un software multimedia educativo.**

El mundo de la informática no para de hablar de procesos de desarrollo, el modo de trabajar eficientemente para evitar catástrofes que llevan a que un gran porcentaje de proyectos que terminen sin éxito. El objetivo de un proceso de desarrollo es subir la calidad del software (en todas las fases por las que pasa) a través de una mayor transparencia y control sobre el proceso. Da igual si es algo casero o para un cliente, hay que producir lo esperado en el tiempo esperado y con el coste esperado. Es labor del proceso de desarrollo hacer que esas medidas para aumentar la calidad sean reproducibles en cada desarrollo (Molpaceres, 2002).

El Proceso Unificado de Desarrollo (RUP), es el resultado de la evolución e integración de diferentes metodologías de desarrollo de software, pensado para adaptarse a cualquier proyecto y no tan solo de



software. En RUP se han agrupado las actividades en grupos lógicos definiéndose nueve flujos de trabajo principales. Los seis primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como de apoyo.

RUP toma en cuenta las mejores prácticas en el modelo de desarrollo de software en particular las siguientes:

- Desarrollo de software en forma iterativa (repite una acción).
- Manejo de requerimientos.
- Utiliza arquitectura basada en componentes.
- Modela el software visualmente (modela con UML).
- Verifica la calidad del software.
- Controla los cambios.

El Proceso Unificado se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema. Cada ciclo concluye con una versión del producto para los clientes. El gráfico que representa el RUP (**Anexo I**) consta de cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición, que finaliza con un hito donde se debe tomar una decisión importante siendo respectivamente: objetivos del ciclo de vida, arquitectura del ciclo de vida, funcionalidad operativa inicial y la versión del producto. Cada fase se subdivide a la vez en iteraciones que son una secuencia de actividades con un plan establecido y criterios de evaluación, cuyo resultado es una versión del software.

Al finalizar un ciclo se obtiene una nueva versión del sistema, cada versión es producto terminado que incluye los requisitos, casos de uso, especificaciones no funcionales y casos de prueba. Incluye el modelo de la arquitectura y el modelo visual -artefactos modelados con el Lenguaje Unificado de Modelado. Todos estos artefactos constituyen una representación del producto que es necesaria para que los desarrolladores puedan llevar a cabo el siguiente ciclo de vida del producto.

#### **2.4.1 Características de RUP:**

RUP es un proceso de desarrollo de software.

1. Dirigido por casos de uso.
2. Centrado en la arquitectura.
3. Iterativo e Incremental.

En el caso específico de las aplicaciones multimedia educativas, las actividades establecidas por dicho proceso no son suficientes para garantizar cubrir todos los aspectos de los entornos de este tipo de aplicaciones, por lo que se adiciona en este trabajo en particular, a las actividades establecidas por RUP las siguientes:

1. Fase de comienzo o inicio:

- Análisis de las necesidades educativas y del entorno educativo.
- Estudio sobre las teorías de aprendizaje y el diseño instruccional.
- Revisión de los objetivos y contenidos del material educativo en cuestión.
- Establecer sobre las categorías de la didáctica de la educación en las que se trabajará y las formas en las que se hará.
- Estudio sobre las interfaces de usuario a partir del universo estudiantil (usuarios finales de la aplicación).
- Establecer los criterios de evaluación del software basados en las características de funcionalidad, usabilidad y fiabilidad.

2. Fase de elaboración:

- Refinar los modelos de instrucción pedagógica que se utilizan o sustentan el funcionamiento de la multimedia.
- Refinar los requerimientos de diseño gráfico y de comunicación sobre las bases pedagógicas establecidas.

3. Fase de construcción:

- Evaluar el diseño instruccional, de comunicación y gráfico contra los criterios de evaluación establecidos en la fase de comienzo o inicio.

4. Fase de transición:

- Evaluación del producto por parte del docente y el estudiante objeto del programa educativo en cuestión.

### 2.4.2 RUP y XP.

Se hace necesaria la comparación de RUP con otro proceso de desarrollo de software para que se evidencie cuál de estos procesos es más factible y mejor aplicativo a este tipo de trabajo, además de ser los mejores documentados y utilizados a nivel mundial.

- Tamaño de los equipos: RUP es para proyectos y equipos grandes y XP es para proyectos cortos y equipos más pequeños.
- Carga de trabajo: RUP es un proceso pesado que se basa en la documentación por lo que no son deseados los cambios rápidos. Este proceso contiene elementos de planificación para el control del desarrollo del software y gestión de riesgos permitiendo prevenir y corregir problemas y fallos conocidos, mientras que XP es un proceso ligero por lo que se asignan pocas tareas organizativas a los desarrolladores. Si durante el desarrollo del proyecto se detecta la necesidad de cambiar funcionalidades entonces se realiza un acuerdo con el cliente, se ajustan el plan de iteraciones y se toma una nueva dirección en el desarrollo.
- Relación con el cliente: RUP muestra al cliente los artefactos del final de una fase y después de que el cliente acepte los artefactos generados se pasará a la siguiente fase. En RUP la calidad de los artefactos generados se probará durante todo el desarrollo del proyecto con medidas de calidad (revisiones, auditorías, pruebas, etc.). Mientras que en XP el aseguramiento de la calidad no se basa en formalismos en la documentación, si no en la comunicación fluida con el cliente. En XP el cliente recibe después de cada iteración una parte funcional del programa, por lo que este estará informado continuamente sobre el proyecto y con esto tiene la posibilidad de intervenir si el desarrollo se desvía de sus necesidades.

- Conocimiento sobre la arquitectura: XP con la programación en dúos conseguirá que en la creación del código se puedan evitar errores y malos diseños ya que se irá controlando cada línea de código y decisión del diseño instantáneamente. Debido a la buena conexión y comunicación entre los desarrolladores surgirán mejores estructuras y algoritmos para el aumento de la calidad del software. A su vez RUP reducirá la complejidad del software con una planificación intensiva, evitando que se pierda el conocimiento sobre la aplicación por la falta de alguna pieza clave en el equipo de desarrollo.

En general se considera apropiado para el desarrollo de este producto tomar como base para su desarrollo RUP, pues como se menciona anteriormente este proceso es adaptable lo que permite que se le puedan incluir nuevas actividades para el desarrollo de software educativo con tecnología multimedia, además de que permite que los artefactos generados se prueben durante todo el desarrollo del proyecto con medidas de calidad mejorando las relaciones con el cliente y reduce la complejidad del software mediante una planificación intensiva.

## **2.5 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML).**

RUP es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

RUP y UML están estrechamente relacionados entre sí, pues mientras el primero establece las actividades y los criterios para conducir un sistema desde su máximo nivel de abstracción (la idea en la cabeza del cliente), hasta su nivel más concreto (un programa ejecutándose en las instalaciones del cliente), el segundo ofrece la notación gráfica necesaria para representar los sucesivos modelos que se obtienen en el proceso de refinamiento (Loyola, 2006).

UML en lo que corresponde al desarrollo de programas, posee elementos gráficos para soportar la captura de requisitos, el análisis, el diseño, la implementación, y las pruebas. Sin embargo es necesario recalcar

que UML es una notación, un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos, más no ofrece ningún tipo de guía o criterios acerca de cómo obtener esos modelos.

UML ayuda al usuario a entender la realidad de la tecnología y la posibilidad de que reflexione antes de invertir y gastar grandes cantidades en proyectos que no estén seguros en su desarrollo, reduciendo el coste y el tiempo empleado en la construcción de las piezas que constituirán el modelo. UML está predestinado a convertirse en el lenguaje estándar de la industria para especificar, visualizar, construir y documentar sistemas de software del siglo XXI.

Sin embargo, desde el punto de vista puramente tecnológico, UML tiene una gran cantidad de propiedades que han sido las que, realmente, han contribuido a hacer de UML el estándar de facto de la industria que es en realidad. Algunas de las propiedades de UML como lenguaje de modelado estándar son (Booch, et al., 2000).

- Concurrencia, es un lenguaje distribuido y adecuado a las necesidades de conectividad actuales y futuras.
- Ampliamente utilizado por la industria desde su adopción por OMG.
- Reemplaza a decenas de notaciones empleadas con otros lenguajes.
- Modela estructuras complejas.
- Las estructuras más importantes que soportan tienen su fundamento en las tecnologías orientadas a objetos, tales como objetos, clase, componentes y nodos.
- Emplea operaciones abstractas como guía para variaciones futuras, añadiendo variables si es necesario.
- Comportamiento del sistema: casos de uso, diagramas de secuencia y de colaboraciones, que sirven para evaluar el estado de las máquinas.

### **2.5.1 Objetivos de UML:**

- 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 consideramos 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 fuera 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, tales como encapsulación y componentes.
- Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de programación de propósito general.

Desafortunadamente UML no soporta todos los aspectos de las aplicaciones multimedia de una forma adecuada e intuitiva. Especialmente, las características del lenguaje para modelar los aspectos de la interfaz de usuario, no se aplican explícitamente en los entornos multimedia. Otros conceptos de UML no son lo formalmente aplicables a la multimedia y de ser utilizados tal y como han sido planteados complicarían la modelación de este tipo de aplicaciones. Por estas razones, y gracias a las facilidades de extensión, si bien permitidas en UML, y he aquí su riqueza como lenguaje de modelado, es que sus principales conceptos y notaciones son aplicables a los entornos multimedia, más se hizo necesario el desarrollo de una extensión para este tipo de aplicaciones denominada Lenguaje Orientada a Objetos para la Modelación de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L), que facilita el modelado de un gran rango de aspectos de aplicaciones multimedia interactivas de una forma integrada y comprensiva (Suaer, et al.).

## **2.6 Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA – L).**

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

OMMMA-L puede modelar la estructura a través de diagramas de objetos y clases, mientras que el comportamiento puede ser descrito en los diagramas de interacción, estado y actividad. Por último, la distribución espacial de media contemplada en el modelo vista, puede ser descrita a través de un nuevo artefacto propuesto para el lenguaje, el diagrama de presentación. La semántica asociada a dichos diagramas, conservan en muchos casos su significado, en otras se adaptan a la interpretación de los conceptos propios de multimedia.

El Lenguaje Orientada a Objetos para Modelar Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L), está sustentado en cuatro vistas fundamentales, donde cada una se asocia a un tipo de diagrama en particular. Estas vistas son (Aedo, et al.):

- 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 diagrama tienen el propósito de declarar las interfaces de usuario con un conjunto de estructuras delimitadas en tamaño y área, dividiéndose en objetos de visualización (texto, gráfico, video, animación) e interacción (scrolls, barras de menú, botones, campos de entrada y salida, hipertextos con hipervínculos), además de la representación icónica del sonido en sus canales de audio L y R, que se posicionan al lado del plano visual. 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.

El paradigma MVC es un modelo de arquitectura conocido en el desarrollo de aplicaciones orientadas a objetos que distinguen un componente modelo sosteniendo la funcionalidad del núcleo y los datos, un componente vista para mostrar la información al usuario y un componente controlador para manipular los eventos de interacción. Un mecanismo de propagación de cambios asegura la consistencia entre el modelo y la interfaz visual (**Anexo II**).

En este trabajo se utiliza una variante de modificación al Patrón MVC original, denominada Modelo – Vista – Controlador – Entidad (MVC - E) como propuesta de diseño arquitectónico, a las aplicaciones educativas cubanas, añadiéndole las siguientes modificaciones (**Anexos III y IV**):

1. Mantener la clase Vista (Interfaz según UML) del patrón original con sus responsabilidades establecidas.
2. Mantener la separación que MVC establece entre las clases Modelo y Controlador (dividiendo las responsabilidades que UML asigna a la clase Controlador), quitándole a la Clase Modelo la responsabilidad asociada con la gestión y almacenamiento de los datos persistentes en la aplicación.



3. Definir una nueva clase denominada Modelo – Entidad, que asuma la responsabilidad de la gestión y el almacenamiento de toda la información persistente de la aplicación, así como la comunicación con la Base de datos del sistema en cuestión.

Extendiendo el paradigma MVC para multimedia a las peculiaridades de comportamiento estático y dinámico, se obtiene  $MVC_{MM}$  (**Anexo V**), sobre el que se basa las especificaciones de OMMMA – L.

Cada uno de los tipos de diagramas introducidos por OMMMA-L se utiliza para especificar cierto aspecto de una aplicación multimedia. Según el refinado  $MVC_{MM}$ , los tipos de diagrama se asocian a los siguientes aspectos:

- 1) Los diagramas de clase son el núcleo de un modelo de aplicación orientado a objeto, se utilizan para especificar la estructura lógica de una aplicación incluyendo la asociación de los objetos de aplicación con tipos de media, es decir la parte estática del aspecto  $MVC_{MM}$ .
- 2) Los diagramas de presentación se utilizan para especificar la presentación espacial, es decir es usado para describir la parte estática del modelo de la apreciación  $MVC_{MM}$ . UML no ofrece estereotipos para este artefacto, es una adición del lenguaje. Permite una descripción intuitiva del esquema del arreglo espacial en la interfaz de usuario de las medias, representadas por un rectángulo identificado con el nombre del objeto y su tipo.
- 3) El diagrama de secuencia se utiliza para especificar el comportamiento temporal predefinido, es decir la parte dinámica del aspecto del  $MVC_{MM}$ . Antes, es necesario extenderlos para reflejar características tales como:
  - El perfeccionamiento del eje de tiempo mediante la introducción de marcas de tiempo, así como diferentes formas de medirlo, interpretarlo y adaptarlo.

- La parametrización de diagramas de secuencia, para diferenciar su funcionamiento entre los establecimientos de sincronización temporal y el tradicional paso de mensajes.
  - Esperas de activación y desactivación para el manejo de la sincronización entre medias.
  - Activación compuesta de objetos media para modelar concurrencia de objetos activos.
- 4) Los diagramas de estado son utilizados para especificar el modelo controlador de MVC<sub>MM</sub> a través de los estados de la aplicación así como las interacciones activadas por la intervención de usuario u otros eventos del sistema (comportamiento espontáneo).

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

### **2.7 Macromedia Flash 8 como herramienta de desarrollo.**

Ahora las fuentes son realmente fuentes, no importa el tamaño, ahora son legibles, el video funciona de manera increíble y con menor espacio, es más fácil ponerle un controlador al video de flash, sin incluir el hecho de que ahora se pueden definir referencias dentro del mismo (Polo, 2005).

Varios de los diseñadores que han utilizado Macromedia Director para el desarrollo de sus aplicaciones por un tiempo prolongado, alegan que este está muriendo porque al parecer a Macromedia no le interesa invertir en él; por lo que es mucho más eficaz, barato y mantenible un desarrollo en Flash que en Director.

Flash no tenía la misma potencia de su hermano mayor Director para manejar video, así que surgió el formato FLV que debido a su versatilidad, poco peso y equilibrio perfecto de imagen-sonido-peso ha sabido ganarse su lugar en la Web. Además las ventajas nacen por la popularidad del Flash Player, el

poco peso del mismo y el poco peso de los videos, corroborando lo mismo existen ejemplos claros como Curren TV, Discovery Channel y la misma Sony en su división de Películas que usan FLV para sus sitios.

Flash 8 es una potente herramienta creada por Macromedia que ha superado las mejores expectativas de sus creadores y ha sido seleccionado para el desarrollo del producto final. Las posibilidades que presenta Flash 8 son extraordinarias y cada versión supera a la anterior. Con esta herramienta se consigue dinamismo, y con dinamismo no solo nos referimos a las animaciones sino que permite crear aplicaciones interactivas siendo esta el tipo de aplicación que se desea realizar, pues cumple con todos los requerimientos que los usuarios del sistema deseen, es decir una potente herramienta que consolide y mezcle tanto el diseño como la programación en profundidad.

Flash 8 trabaja con imágenes vectoriales muy utilizadas mundialmente para la calidad y eficiencia de las imágenes y a la vez tiene dentro de su cerebro un lenguaje de Programación Orientado a Objetos (POO), en este caso ActionScript 2.0; casi tan potente como puede ser Java, C++, Pascal, C#, Visual Basic y JavaScript o cualquier otro que se pudiese mencionar.

### **2.7.1 Características.**

La reciente versión 8 de Macromedia Flash, ofrece una serie de importantes mejoras que ameritan la actualización del producto.

- Utilización de filtros y blending modes: Efectos y filtros típicos de Photoshop (como sombras y difuminados), están ya disponibles en el entorno de edición de Flash, con lo cuál ya no será necesario importar imágenes obtenidas de otras aplicaciones. No obstante, lo que genera más entusiasmo es la posibilidad de aplicar y animar estos filtros en tiempo real a través de ActionScript, algo que sin dudas abre un nuevo campo de expresión para la comunidad de usuarios de Flash.
- Nuevo motor para el renderizado de fuentes: Quien haya trabajado con versiones anteriores de Flash, habrá experimentado alguna vez una cierta frustración al intentar mostrar fuentes de reducidas dimensiones con un nivel aceptable de legibilidad. Ahora esto es posible gracias a la

implementación de la tecnología Saffron, un potente motor de renderizado de fuentes que permite lograr una mayor nitidez en la representación de las mismas. También es posible ajustar el nivel de suavizado (antialiasing) de un texto, o establecer su objetivo (animación o legibilidad).

- Mayor control sobre las imágenes en mapa de bits: El nuevo objeto BitmapData permite un control píxel por píxel de las imágenes en mapa de bits, posibilitando entre otras cosas la creación y modificación de bitmaps en tiempo de ejecución. Esta novedad trae consigo un sinfín de aplicaciones, desde la edición y transformación de imágenes en tiempo real hasta la detección del movimiento delante de una cámara Web.
- Más opciones para el dibujo de trazados: Ahora es posible definir que los extremos de un segmento sean rectos (en versiones anteriores eran curvos por defecto), y que el vértice en el que se unen dos segmentos sea recto, curvo o angular. Otra importante novedad es la posibilidad de aplicar degradados lineales o radiales a los trazados, acción que hasta la versión 7 de Flash sólo estaba permitida para rellenos.
- Carga de archivos locales en un servidor desde Flash: Gracias a la nueva clase FileReference, Flash ya no dependerá de aplicaciones externas para subir archivos locales a un servidor o descargarlos desde el mismo.
- Nuevas opciones para el trabajo con video: Flash 8 utiliza un nuevo sistema de importación, compresión e implementación de video, que resulta extremadamente sencillo en comparación con versiones anteriores.
- Paneles agrupables: La posibilidad de agrupar paneles es una de las principales mejoras en cuanto a usabilidad de la interfaz, al permitir un uso más eficaz del espacio disponible, manteniendo una mayor cantidad de paneles abiertos para su utilización.
- Nuevos formatos aceptados para la carga dinámica de imágenes: El soporte para la carga dinámica de imágenes ha sido extendido a los formatos GIF y PNG. Hasta la versión 7 de Flash sólo podían importarse dinámicamente imágenes en formato JPG.
- Aceleración ajustable: En su versión profesional, Flash 8 permite ajustar de forma gráfica la aceleración (easing) de una interpolación, de modo que ahora es posible controlar la velocidad de una animación en cualquier punto, sin necesidad de añadir nuevos fotogramas clave.
- Asistente para Scripts: Macromedia ha vuelto a incluir un sistema de soporte para la escritura de scripts, orientado claramente a diseñadores con limitados conocimientos de programación. Cabe

recordar que esta opción (antes llamada Modo Normal) había sido descartada en la versión MX 2004 de Flash.

### 2.7.2 Ventajas de Macromedia Flash 8.

- Diseños más atractivos: Flash 8 permite el uso de efectos visuales que nos facilitarán la creación de animaciones, presentaciones y formularios más atractivos y profesionales, así mismo, pone a nuestra disposición mecanismos para hacer este trabajo más cómodo y rápido, tales como la existencia de filtros y modos de mezcla añadidos en esta versión.
- Optimización de fuentes: Incorpora también opciones de legibilidad para fuentes pequeñas, haciendo la lectura de los textos más agradables y de alta legibilidad. Además de poder modificar la optimización, Flash permite también la selección de configuraciones preestablecidas para textos dinámicos y estáticos.
- Bibliotecas integradas: Ahora se puede buscar rápidamente cualquier objeto existente en las películas, navegando por las bibliotecas de todos los archivos abiertos desde un único panel.
- Mayor potencia de animación: Flash 8 permite un mayor control de las interpolaciones habilitando un modo de edición desde el que se podrá modificar independientemente la velocidad en la que se apliquen los diferentes cambios de rotación, forma, color, movimiento, de nuestras interpolaciones.
- Mayor potencia gráfica: Evita la repetición innecesaria de la representación de objetos vectoriales simplemente señalando un objeto como mapa de bits. Aunque el objeto se convierta al formato de mapa de bits, los datos vectoriales se mantienen tal cual, con el fin de que, en todo momento, el objeto pueda convertirse de nuevo al formato vectorial.
- Mejoras en la importación de vídeo: Para facilitar el resultado con formatos de video, Flash 8 incluye un códec independiente de calidad superior capaz de competir con los mejores códecs de video actuales con un tamaño de archivo mucho más pequeño. Además de una gran posibilidad de revestimientos para los controles de este en nuestra película.
- Compatibilidad Metadatos: Incluye los SWF en buscadores de Internet con la nueva característica de definición de archivo con un título, una descripción y/o palabras clave para que los motores de búsqueda reflejen con más precisión el contenido representado por el archivo.

- Emulador para dispositivos móviles: Prueba las películas destinadas a dispositivos móviles compatibles con Flash Lite con el nuevo emulador que incorpora Flash 8. Se podrá probar las películas de un modo eficiente antes de publicarlas.

### **2.7.3 Requisitos para Windows.**

- Procesador Intel Pentium III de 800 MHz (o equivalente) y versiones posteriores.
- Windows 2000, Windows XP.
- 256 MB de RAM (se recomienda 1 GB para ejecutar más de un producto de Studio 8 de forma simultánea).
- Pantalla de 16 bits de 1024 x 768 (se recomienda de 32 bits).
- 710 MB de espacio en disco disponible.

## **2.8 Adobe Photoshop CS 2.**

Con una interfaz engañosa, por el hecho de parecerse a la vista en la versión 6.5, Photoshop CS esconde mejoras soberbias, que suponen nuevas formas de trabajar con el software de Adobe, que además es el pilar de la empresa y uno de los referentes líderes del mercado actual de diseño. Esta entrega denota una atención especial en los ámbitos de video, fotografía, Web y producción gráfica. No obstante, durante cualquier tipo de desarrollo, el usuario despliega sus conocimientos con total libertad haciendo uso de una infinidad de recursos. De principio a fin, Photoshop CS es impecable (Yanover, 2004).

### **2.8.1 Una comparación necesaria entre Photoshop y Corel Draw.**

Se hace necesaria la comparación de Photoshop con otra herramienta de diseño para ilustrar mejor porque la selección del mismo como herramienta para el diseño y mejoramiento de la imagen del software educativo con tecnología multimedia que es objeto de esta investigación. La herramienta seleccionada para dicha comparación es el Corel Draw a la aceptación que tiene por parte de algunos diseñadores.

Adobe Photoshop CS2 es el software estándar de edición de imágenes profesional y el líder de la gama de productos de edición de imágenes digitales. Sus innovadoras herramientas creativas ayudan a conseguir resultados excepcionales. Photoshop es utilizado en todo el mundo por diseñadores,

ilustradores, fotógrafos, videógrafos y autores multimedia para escanear imágenes, trabajar con fotografías digitales o imágenes generadas por computadora, así como crear gráficos para Web.

Corel Draw permite crear una gama variada de proyectos, desde logotipos y gráficos para Web, hasta folletos publicitarios de varias páginas y atractivos carteles. El Corel es un buen programa de diseño gráfico, sin embargo tiene algunos problemas en cuanto a compatibilidad con otro software de diseño y el color es poco fiel y nada eficiente. Aparte sus últimas versiones no son muy estables y tiene problemas de Lentitud e inestabilidad. El Corel Draw lo tiene todo en un solo programa, los archivos que este crea son excesivamente pesados o grandes y no tiene un formato genérico como por ejemplo adobe tiene el PDF.

El Photoshop no reemplaza al Corel Draw, es toda la suite de Adobe, lo que se necesite hacer se abre lo preciso para el trabajo y no todo a la vez, ya que es mejor cada cosa por parte y especializada, lo que permite obtener un mejor acabado y una mayor calidad de la imagen que es lo que se persigue en el producto final que se modela en el presente trabajo.

### **2.8.2 Características.**

- Multitarea: Aprovecha las ventajas del modo flotante reducido de Adobe Bridge para procesar imágenes al mismo tiempo que trabaja con Photoshop CS2 o con otras aplicaciones CS2.
- Procesamiento automático de lotes: Procesa automáticamente lotes de imágenes con Adobe Bridge para cambiar el nombre, convertir el formato, ajustar la exposición, crear una galería en la Web o una presentación en PDF de Adobe y muchas funciones más.
- Deformación de imágenes: Crea de forma sencilla envoltorios de regalo para las figuras, así como otros efectos dimensionales al deformar el tamaño de una imagen o al estirar, ondular y doblar la imagen mediante la deformación de imágenes.
- Reducción de ruido avanzada: Mejora la precisión de las fotografías digitales gracias a la corrección de ruido avanzada de instantáneas con sensibilidad ISO alta y a la reducción de defectos JPEG.

### 2.8.3 Ventajas.

- Es posible previsualizar imágenes e incluso, como gran novedad, asignar metadatos y palabras de tal manera que se pueda hacer una clasificación, búsqueda o registro de los cambios realizados.
- Pueden realizarse operaciones de conversión de formatos o edición, sin necesidad de abrir las imágenes.
- La personalización de atajos de teclado.
- Permite administrar las características de todos los filtros usados desde un mismo lugar.
- Tiene una opción para previsualizar las modificaciones realizadas en una impresión.
- La compatibilidad con PDF 1.5 posibilita la exportación de una o varias imágenes a este formato, manteniendo la estructura y aprovechando los beneficios de esta opción, como por ejemplo ventajas en seguridad.
- Destaca la capacidad de trabajar con imágenes de 16 bits por canal, comprendiendo textos, efectos, herramientas de dibujo y más. Al mismo tiempo se ha ampliado el soporte máximo de tamaño de un proyecto, alcanzando los 300.000x 300.000 píxeles.
- La herramienta de composición de capas es capaz de englobar todos los aspectos de un proyecto, entendiéndose por textos, efectos y colores entre otros valores. Así, el usuario graba las preferencias en un único archivo para luego modificarlas o aplicarlas en otros trabajos.
- La edición de texto ha sido muy cuidada, ofreciendo ahora una dinámica de mayor nivel de tal manera de que el usuario pueda crear tipografías impactantes.

### 2.8.4 Requisitos del sistema para Windows.

- Procesadores Intel® Xeon, Xeon Dual, Intel Centrino, Pentium® III o 4.
- Microsoft® Windows® 2000 con Service Pack 4, o Windows XP con Service Pack 1 ó 2.
- 320 MB de RAM (se recomiendan 384 MB).
- 650 MB de espacio disponible en el disco duro.
- Resolución de monitor de 1.024 x 768 con tarjeta de vídeo de 16 bits.
- Unidad de CD-ROM.
- Conexión a Internet o telefónica necesaria para activar el producto.



## 2.9 Visual Paradigm.

Visual Paradigm para UML ha sido actualizado en sincronización con la versión de UML 2.1. Este soporta la generación de código e ingeniería inversa para más de diez lenguajes entre los cuales se encuentra Java, C++, C#, PHP, VB.Net, Delphi, Perl y Flash ActionScript.

Posee una alta interoperabilidad ya que soporta exportaciones e importaciones para XMI de versiones 1.0, 1,2 y 2.1. Además pueden ser importados archivos Rational Rose Project (.MDL/.CAT) al Visual Paradigm a través del importador de Rose.

Visual Paradigm ofrece:

- Entorno de creación de diagramas para UML 2.0.
- Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que generan un software de mayor calidad.
- Uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación.
- Capacidades de ingeniería directa (versión profesional) e inversa.
- Modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de Desarrollo. Disponibilidad de múltiples versiones, para cada necesidad.
- Disponibilidad de integrarse en los principales IDEs.
- Disponibilidad en múltiples plataformas.

Visual Paradigm ha sido escogido como herramienta CASE para la modelación del software educativo que es objeto de esta tesis, debido a las características propias de dicho software y el entorno en que se desarrollará. Esta herramienta como bien se menciona anteriormente genera código PHP y este código es el que se utiliza para la conexión entre una aplicación con tecnología multimedia usando Flash 8 y su base de datos. Se añade la generación del modelo de datos para el gestor de base datos MySQL (algo con lo que no cuenta el Rational Rose), que es el gestor seleccionado para la base de datos de la futura aplicación. Además es importante señalar que Visual Paradigm corre sin problemas sobre software libre,

lo cual es un punto a su favor debido a la política de migración a software libre que está emprendiendo la universidad.

## **2.10 MySQL como gestor de base de datos.**

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, licenciado bajo la GPL de la GNU. Su diseño multi-hilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente. MySQL fue creada por la empresa sueca MySQL AB, que mantiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca.

Este gestor de bases de datos es, probablemente, el gestor más usado en el mundo del software libre, debido a su gran rapidez y facilidad de uso. Esta gran aceptación es debida, en parte, a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración.

### **2.10.1 Características Principales de MySQL.**

A continuación se mencionan algunas de las más importantes características del SGBD:

- Desarrollo de APIs para C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby, y Tcl.
- Procesos MultiHilo. Capacidad de trabajar servidores con varios procesadores.
- Provee sistema transaccional con la tabla Innodb.
- Velocidad cuando se manipula datos con el tipo de tabla MySam.
- Velocidad en la utilización de joins y procesos de optimización.
- Soporta muchos tipos de columnas para las tablas: FLOAT, DOUBLE, CHAR, VARCHAR, TEXT, BLOB, DATE, TIME, DATETIME, TIMESTAMP, YEAR, SET, ENUM y OpenGIS (Modelo Geométrico).

### **2.10.2 Plataformas.**

MySQL funciona sobre múltiples plataformas, incluyendo AIX, BSD, FreeBSD, HP-UX, GNU/Linux, Mac OS X, NetBSD, Novell Netware, OpenBSD, OS/2 Warp, QNX, SGI IRIX, Solaris, SunOS, SCO

OpenServer, SCO UnixWare, Tru64, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista y otras versiones de Windows.

### 2.10.3 Ventajas.

- Escalabilidad: Es posible manipular bases de datos enormes, del orden de seis mil tablas y alrededor de cincuenta millones de registros, y hasta 32 índices por tabla.
- MySQL está escrito en C y C++ y probado con multitud de compiladores y dispone de APIs para muchas plataformas diferentes.
- Conectividad: Es decir, permite conexiones entre diferentes máquinas con distintos sistemas operativos. Es corriente que servidores Linux o Unix, usando MySQL, sirvan datos para ordenadores con Windows, Linux, Solaris, etc. Para ello se usa TCP/IP, tuberías, o sockets Unix.
- Es multi-hilo, con lo que puede beneficiarse de sistemas multiprocesador.
- Permite manejar multitud de tipos para columnas.
- Permite manejar registros de longitud fija o variable.

La aplicación que se modela en este trabajo será desarrollada en Flash 8 y como se manifiesta en sus requerimientos necesita de una base de datos (BD) para guardar la información, pero Flash 8 no tiene soporte para conectarse directamente a una BD, para esto se necesita un lenguaje de servidor como PHP, ASP o JSP. Entre estos lenguajes se selecciona PHP, pues es software libre, tiene una librería estándar realmente amplia, lo que permite reducir los llamados 'costes ocultos', (uno de los principales defectos de ASP) y es muy rápido. El servidor de BD más integrado con este lenguaje es el reconocido MySQL, pues hay desarrolladas muchas funciones y herramientas en PHP para la comunicación con servidores de Base de datos MySQL. La principal ventaja de esta configuración es que todo se basa en tecnologías de software libre, lo que implica menores costes y servidores más baratos que otras alternativas, a la vez que el tiempo entre el hallazgo de un fallo y su resolución es más corto, condiciones estas que cumplen con lo pedido por el cliente.

### **Conclusiones Parciales.**

En este capítulo se han enunciado todas las teorías que sustentan el desarrollo de este trabajo en el ámbito de las ciencias informáticas y más explícitamente en lo relacionado con los software educativos, además que se evidencia la importancia de la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML), el Proceso Unificado de Rational (RUP) y el Lenguaje para el Modelado Orientado a Objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) forman las bases teóricas del presente trabajo debido a que son las más óptimas que se encuentran en el mundo de la informática para las características del software que aquí se modela.

Otras tecnologías que se proponen como Macromedia Flash 8 y Adobe Photoshop CS 2 permitirán la elaboración adecuada del producto y con la calidad requerida en el área de la Informática Educativa debido a que son consideradas como aplicaciones bien establecidas para este tipo de software.

# 3

## Multi-Cont como solución propuesta

### Introducción

El objetivo del Proceso Unificado de Desarrollo de Software(RUP), dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental; es guiar a los desarrolladores de cualquier sistema software, en la implementación y distribución eficiente de sistemas que se ajusten a las necesidades de los clientes.

En el capítulo que continúa, se describe el sistema propuesto utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), pues en las vistas a las que se harán alusión no han sido modificadas por el Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L). De igual forma el Proceso Unificado de Rational (RUP) es la metodología de desarrollo y a la cual se hace mención a lo largo de este.

### 3.1 Modelo de dominio.

#### 3.1.1 Descripción del modelo de dominio.

Debido al bajo nivel de estructuración que presenta el negocio en cuestión y que no se pueden definir claramente sus procesos se tomó la decisión de realizar Modelo de Dominio ya que 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.

Se realiza la descripción del modelo de dominio mediante un diagrama de clases UML donde se especifican los principales conceptos asociados al dominio. A continuación se especificarán los mismos:

- Persona: Se le llamará a toda persona que intervenga en el dominio independientemente de su rol.
- Estudiante: Se le llamará a la persona que se identifique con ese rol.
- Profesor: Se le llamará a la persona que se identifique con ese rol.
- Universidad: Se le denominará a la institución a la que pertenecen los elementos del dominio.
- Departamento de Ciencias Empresariales: Se le denominará a la organización referente a la disciplina.
- Computadora: Se le denominará al objeto físico mediante el cual se puede acceder a las Conferencias, Clases Prácticas y la Plataforma.
- Forma de Organización de la Docencia: Se le denominará a la manera en la que la enseñanza universal se organizan los procesos de enseñanza – aprendizaje de los estudios superiores.
- Medios de Enseñanza: Se le denominará a aquellos materiales de cualquier tipo en los cuales se apoya el profesor para impartir los contenidos establecidos en los planes de estudio.
- Método de Enseñanza: Se le denominará a la secuencia de actividades del profesor y el alumno dirigida a lograr los objetivos de la enseñanza.
- Ejercicio: Se llamará ejercicio al elemento que contiene todos los datos que contendrá el ejercicio.
- Contenido: Se le denominará a la documentación e información referente a una forma de organización de la enseñanza.
- Tema: Se le denominará a la jerarquía que tratará el contenido de las clases.
- Plataforma: Se le denominará al sistema de cómputo que contiene todos los elementos de la asignatura.
- Material: Se le denominará a la jerarquía de elementos utilizados para el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Libro: Se le denominará al material utilizado para el aprendizaje.
- Artículo: Se le denominará al material utilizado para el aprendizaje.
- Tesis: Se le denominará al material utilizado para el aprendizaje.
- Asignatura Contabilidad y Finanzas: Se le denominará a la asignatura referente a la disciplina.

### 3.1.2 Diagrama de Clases del Modelo de Dominio.

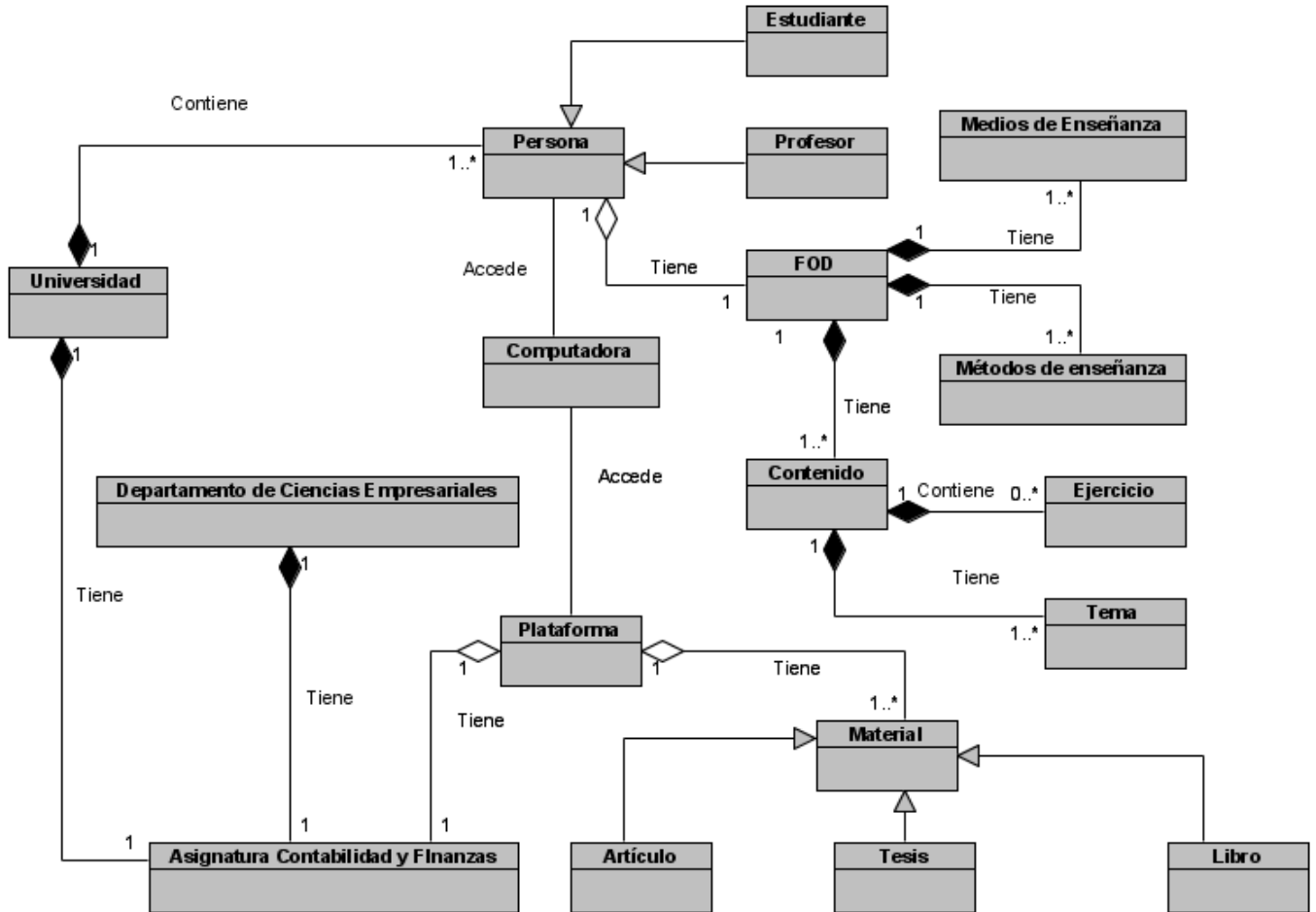


Figura 3.1 Diagrama de clases del Modelo de Dominio

### 3.2. Requerimientos 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.

### 3.2.1 Requerimientos funcionales.

Los requisitos funcionales se definen como las condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir. Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, estos especifican la manera en que éste debe reaccionar a determinadas entradas y cómo debe comportarse en cada situación.

A continuación se enuncian los requerimientos del sistema propuesto:

R1. Autenticar usuario.

R2. Administrar usuario.

R2.1 Eliminar usuario.

R2.2 Modificar usuario

R3. Registrar un nuevo usuario.

R4. Mostrar información al usuario de la aplicación.

R4.1. Mostrar presentación particular de la asignatura.

R4.2. Mostar consejos de navegación.

R4.3. Mostrar temas de la asignatura.

R4.4. Mostrar orientaciones.

R4.6. Mostrar puntuación del ejercicio.

R4.7. Mostrar pantalla con las tablas al comenzar el ejercicio.

R4.8. Mostrar pantalla diferente según el rol.

R5. Administrar ejercicio.

R5.1. Eliminar ejercicio.

R5.2. Modificar ejercicio.

R5.3. Insertar ejercicio.

R6. Visualizar contenido del ejercicio según complejidad seleccionada por el usuario.

R7. Dar por terminado el ejercicio, después de dar respuesta a todas las preguntas.

R8. Evaluar respuestas del usuario.



- R9. Presentar respuesta correcta de las soluciones de los ejercicios.
- R10. Permitir sólo una oportunidad para la respuesta a las preguntas de los ejercicios.
- R11. Permitir resolver otros ejercicios.
- R12. Presentar resultados anteriores del estudiante.
- R13. Presentar los resultados de un determinado grupo de estudiantes, seleccionados por el usuario profesor.
- R14. Permitir impresión del ejercicio seleccionado.
- R14.1. Verificar la existencia de la impresora.
- R15. Seleccionar tema de la asignatura de forma simple.
- R16. Permitir acceso a cada módulo.
- R17. Permitir la visualización de los textos por páginas o sea, el participante podrá avanzar o retroceder a voluntad.
- R18. Activar el sonido al oprimir el botón correspondiente si el sonido está desactivado.
- R19. Desactivar el sonido al oprimir el botón correspondiente si el sonido está activado.
- R20. Permitir mostrar términos calientes para la interconexión entre las páginas.
- R21. Permitir al usuario salir en cualquier momento.
- R21.1. No permitir la salida del sistema si este se encuentra en estado de impresión.
- R22. Evaluar al estudiante con 0 puntos en un ejercicio si decide salir de la aplicación sin terminar este.
- R23. Guardar perfil del usuario.

### **3.2.2. Requerimientos 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.

#### **3.2.2.1 Requisitos de apariencia o interfaz externa.**

- R24. Debe ser agradable.
- R25. Debe ser entendible y de fácil manejo.
- R26. Los textos de la aplicación deben estar escritos en español.
- R27. Debe ser interactivo.

R28. Las medias a visualizar siempre se harán utilizando la misma área de la interfaz para evitar el movimiento innecesario entre interfaces y la posible pérdida del usuario en la aplicación.

#### **3.2.2.2 Requisitos de Rendimiento.**

R29 La visualización de los videos no debe ser nunca menor a 20 cuadros por segundo (fps) para no afectar la nitidez de este.

R30 La visualización de las animaciones no debe ser nunca menor a 8 cuadros por segundo (fps) para no afectar la nitidez de esta.

R31 El tiempo de verificación de los datos del usuario al entrar al sistema no debe ser superior a 45 segundos.

R32 El tiempo de lectura de carpetas y ficheros, confección de listas para su visualización no debe ser superior a 10 segundos.

#### **3.2.2.3 Requisitos de Calidad.**

R33. Todas las pantallas deben mantener el mismo patrón en cuanto a fondo y opciones similares.

#### **3.2.2.4 Requerimientos no funcionales de Portabilidad.**

R34. El software está diseñado para ser usado bajo los sistemas operativos (S.O.) Windows. Macintosh y Linux.

#### **3.2.2.5 Requisitos de Navegación.**

R35. Se podrá abandonar el programa desde cualquier pantalla, posteriormente a una confirmación.

#### **3.2.2.6 Requerimientos no funcionales de Soporte**

R36. La aplicación debe ser extensible a plataforma Web.

#### **3.2.2.7 Requerimientos no funcionales de Software.**

R37. Los requerimientos mínimos de software necesarios son una computadora personal con plataforma del sistema operativo Windows 98 o superior; o un ordenador con sistema operativo Mac/OS, así como Linux con emulador multimedia instalado y tener instalado el Flash Player 8.

### **3.2.2.8 Requerimientos no funcionales de Hardware.**

R38. Los requerimientos mínimos solicitados para la ejecución de la aplicación se resumen en: Procesador PENTIUM a 200 MHz de velocidad de procesamiento, 32 MB de RAM, tarjeta de video SVGA, resolución de pantalla 640 x 480, 24 bits de colores, 700 Mb de espacio libre en el disco duro.

### **3.2.2.9 Requerimientos no funcionales de Restricciones en el diseño y la implementación.**

R39. Las herramientas de desarrollo serán las siguientes: Macromedia Flash 8, Adobe Photoshop CS 2 y Visual Paradigm.

R40. El Lenguaje de programación será ActionScript 2.0, utilizando el editor de código de Flash.

R41. El gestor de base datos a utilizar será MySQL.

### **3.2.2.10 Requisitos de Resolución de pantalla, profundidad de colores.**

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

R42. La resolución de pantalla es de 800 x 600 píxel.

R43. La profundidad de color será de 24 bits.

## **3.3 Descripción de la solución propuesta del sistema.**

Para dar cumplimiento a los objetivos trazados al inicio de este trabajo y teniendo en cuenta los requisitos anteriormente planteados se proponen el desarrollo de un módulo de ejercitación práctica basado en la tecnología multimedia, que su diseño y construcción está dividido por subsistemas, en un total de cuatro, teniendo en cuenta que los modelos se deben organizar en unidades más pequeñas para la comprensión, el desarrollo y la reutilización. Se presenta a continuación la Vista de Gestión del Modelo del Sistema Multi-Cont para una mejor comprensión de lo planteado.

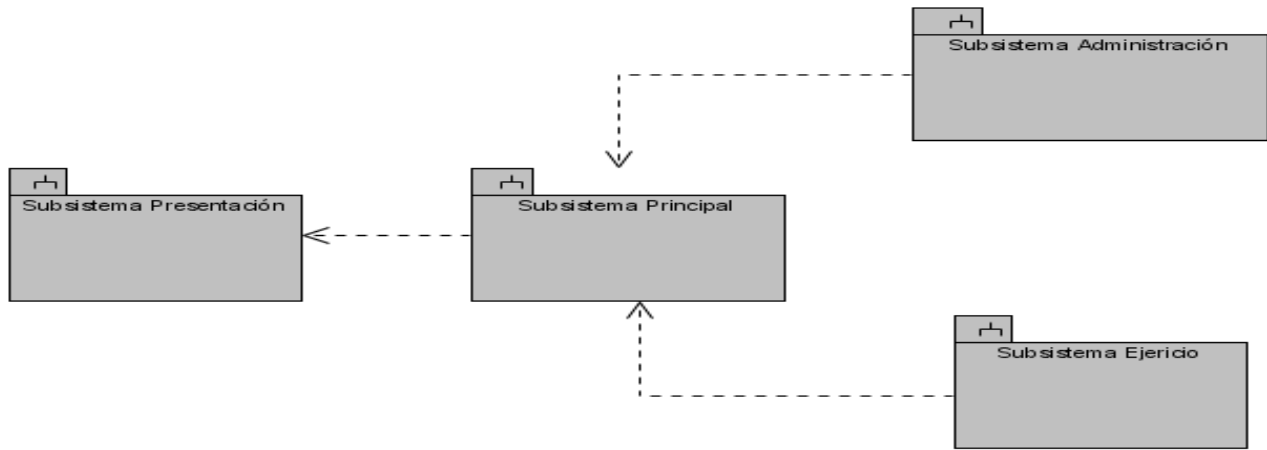


Figura 3.2 Vista Gestión del Modelo del Sistema.

A continuación se ofrece una breve descripción de cada uno de los subsistemas en los cuales se divide la aplicación:

- Subsistema Principal: Encierra todo el comportamiento de la gestión de información de los usuarios, y del rol al cual pertenece cada uno, según sus datos de entrada, así como la salida del mismo. Se pueden encontrar casos de uso tales como Autenticar Usuario, Registrar Usuario, Salir del sistema y Mostrar Perfil.
- Subsistema Administración: Engloba todas las funcionalidades referentes al manejo de los ejercicios. Se pueden encontrar casos de usos tales como Administrar Ejercicio y Administrar Usuario.
- Subsistema Presentación: Encierra todo el comportamiento sobre el acceso a la multimedia. Se puede encontrar el caso de uso Realizar Introducción a la Multimedia.
- Subsistema Ejercicio: Encierra todo el comportamiento referente a la realización de ejercicio por parte del usuario. Se pueden encontrar casos de uso tales como Gestionar Ejercicio, Imprimir Ejercicio y Mostrar Orientaciones Metodológicas.

### 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:

Actor	Justificación
Usuario del sistema	Generaliza al Usuario docente y administrador. Realiza las operaciones comunes a sus roles.
Administrador	Es el encargado de gestionar toda la información referente a los usuarios que trabajaran directamente con la aplicación, por ejemplo Insertar y Modificar Ejercicios, Eliminar Usuario.
Profesor	Solicita ver los errores cometidos por los estudiantes durante el desarrollo del ejercicio, así como consultar los ejercicios con el objetivo de verificar la calidad de estos y dominarlos para aclaración de dudas sobre la misma al estudiante en caso de ser necesario así como resolver los ejercicios en caso de querer ejercitarse.
Estudiante	Realiza los ejercicios referentes al contenido previo que debe ser vencido, con carácter evaluativo.
Usuario docente	Generaliza al usuario profesor y estudiante. Realiza las operaciones comunes a ambos roles, desde el ámbito docente de la aplicación.

Tabla 3.1 Determinación de los actores del sistema.

#### 3.3.1 Modelo de Casos de Uso del sistema.

Los casos de uso son fragmentos de funcionalidad del sistema. En ellos se describe la secuencia determinada de eventos que realiza un actor en interacción con la aplicación.

Se comienza a partir de este momento a describir la Vista de Gestión del Modelo del Sistema, teniendo en cuenta la organización por subsistemas de la arquitectura del mismo. Esta vista captura el

comportamiento del sistema y reparte la funcionalidad del sistema en transacciones significativas para los actores – usuarios ideales del sistema (Booch, et al., 2000).

**3.3.1.1 Subsistema Principal:**

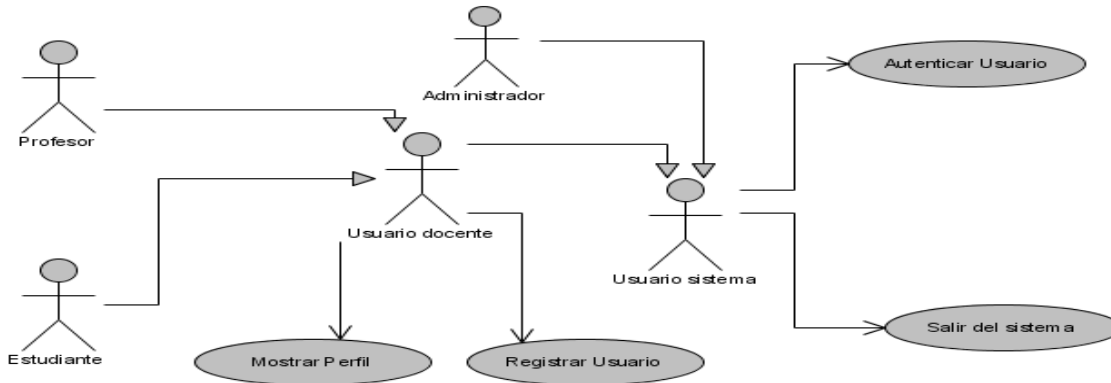


Figura 3.3 Diagrama de Caso de Uso del Subsistema Principal.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Autenticar Usuario
<b>Actores</b>	Usuario sistema (inicia).
<b>Propósito</b>	Permitir que el usuario se autentique para acceder a la aplicación.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicializa cuando el usuario selecciona la opción “Autenticar Usuario” del menú principal, especifica el tipo de usuario (Estudiante o Profesor) e introduce los datos “Usuario” y “Contraseña” que se le piden para acceder a la aplicación y estos son verificados por el sistema. En caso de que lo datos sean correctos el usuario podrá acceder a las opciones de la aplicación en dependencia de su rol, finalizando el caso de uso.
<b>Referencias</b>	R1,R4.6, R16
<b>Precondiciones</b>	El Usuario debe estar registrado.
<b>Poscondiciones</b>	Se habilitan las opciones correspondientes al tipo de usuario autenticado.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El usuario selecciona la opción	2. El sistema muestra una pantalla para introducir los

“Autenticar Usuario”.	datos tipo de usuario (Estudiante o Profesor).
3. El usuario introduce los datos solicitados por el sistema y selecciona la opción “Aceptar”.	4. El sistema verifica los datos introducidos por el usuario. 5. Si la respuesta es satisfactoria se le da acceso a las opciones según su rol.
<b>Curso Alternativo de los Eventos</b>	
<b>Acción 3</b>	El usuario introduce los datos solicitados por el sistema y selecciona la opción “Cancelar”. El sistema retorna a la pantalla de presentación de la aplicación, finalizando el caso de uso.
<b>Acción 5</b>	Si la respuesta no es satisfactoria el sistema muestra la pantalla de la autenticación con un mensaje de error en los datos introducidos y se retorna al paso 3.
<b>Prioridad</b>	Crítico

Tabla 3.2 Descripción del CUS. Autenticar Usuario.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Registrar Usuario
<b>Actores</b>	Usuario docente (inicia).
<b>Propósito</b>	Permitir que el usuario se registre como usuario nuevo en la aplicación.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción “Registrar Usuario” del menú principal e introduce los datos necesarios para esta operación. Luego el sistema verifica si está registrado o no, en caso que sea un nuevo usuario el sistema lo registra creándole un perfil de trabajo en la aplicación, finalizando de esta forma el caso de uso.
<b>Referencias</b>	R3, R4.6.
<b>Precondiciones</b>	Opción de “Registrar Usuario” activada. El usuario no debe estar registrado.
<b>Poscondiciones</b>	Usuario registrado. Se crea el perfil del usuario.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario selecciona la opción “Registrar Usuario”.	2. El sistema muestra una pantalla para introducir los datos necesarios para el registro.
<b>Sección Estudiante</b>	
1. El estudiante introduce los datos: “Nombre”, “Apellidos”, “Facultad”, “Grupo”, “Tipo de Usuario”, “Usuario”, “Contraseña”, “Confirmación de Contraseña” y selecciona la opción “Aceptar”.	2. El sistema verifica si está registrado o no. 3. Si la respuesta es negativa el sistema lo registra como un nuevo usuario y crea su perfil de trabajo, finalizando el caso de uso.
<b>Curso Alternativo de los Eventos</b>	
<b>Acción 1</b>	El usuario introduce los datos solicitados por el sistema y selecciona la opción “Cancelar”. El sistema retorna a la pantalla de presentación de la aplicación.
<b>Acción 3</b>	Si el usuario ya está registrado el sistema muestra un mensaje de error indicándoselo, finalizando así el caso de uso.
<b>Sección Profesor</b>	
1. El profesor introduce los datos: “Nombre”, “Apellidos”, “Facultad”, “Tipo de Usuario”, “Usuario”, “Contraseña”, “Confirmación de Contraseña” y selecciona la opción “Aceptar”.	2. El sistema verifica si está registrado o no. 3. Si la respuesta es negativa el sistema lo registra como un nuevo usuario y crea su perfil de trabajo, finalizando el caso de uso.
<b>Curso Alternativo de los Eventos</b>	
<b>Acción 1</b>	El usuario introduce los datos solicitados por el sistema y selecciona la opción “Cancelar”. El sistema retorna a la pantalla de presentación de



	la aplicación.
<b>Acción 3</b>	Si el usuario ya está registrado el sistema muestra un mensaje de error indicándoselo, finalizando así el caso de uso.
<b>Prioridad</b>	Crítico

Tabla 3.3 Descripción del CUS. Registrar Usuario.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Mostrar Perfil.	
<b>Actores</b>	Usuario docente (inicia).	
<b>Propósito</b>	Visualizar al usuario la información del perfil en dependencia del rol.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción “Ver Perfil” mostrándose una pantalla con diferentes opciones en dependencia del rol, culminando así el caso de uso.	
<b>Referencias</b>	R12, R13, R16, R4.6.	
<b>Precondiciones</b>	Debe haberse autenticado satisfactoriamente.	
<b>Poscondiciones</b>	Se muestra la información solicitada.	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El usuario selecciona la opción “Ver Perfil” del menú principal.	2. El sistema verifica si es estudiante o profesor. 3. Si es estudiante, el sistema le muestra su perfil, culminando así el caso de uso.	
<b>Curso Alternativo de los eventos</b>		
<b>Acción 3</b>	Si es profesor el sistema le muestra las opciones “Ver mi Perfil”, “Ver Perfil de un Estudiante” y “Ver Perfil de un Grupo” y ejecuta la sección correspondiente a la opción seleccionada.	
<b>Sección Ver mi Perfil</b>		
1. El profesor selecciona la opción “Ver mi Perfil”.	2. El sistema le muestra su perfil, culminando así el caso de uso.	
<b>Sección Ver Perfil de un Estudiante</b>		

1. El profesor selecciona la opción “Ver Perfil de un Estudiante”.	2. El sistema le muestra una pantalla solicitando el “Nombre”, “Facultad” y “Grupo” del estudiante.
3. El profesor introduce los datos solicitados.	4. El sistema muestra el perfil del estudiante solicitado, culminando así el caso de uso.
<b>Sección Ver Perfil de un Grupo</b>	
1. El profesor selecciona la opción “Ver Perfil de un Grupo”.	2. El sistema le muestra una pantalla solicitando la “Facultad” y “Grupo”.
3. El profesor introduce los datos solicitados.	4. El sistema muestra una pantalla con los perfiles del grupo solicitado, culminando así el caso de uso.
<b>Prioridad</b>	Secundario.

Tabla 3.4 Descripción del CUS. Mostrar Perfil.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Salir del sistema.
<b>Actores</b>	Usuario sistema (inicia).
<b>Propósito</b>	Permitir salir de la aplicación.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide abandonar la aplicación y selecciona la opción “Salir”. Se comprueban si se está realizando algún ejercicio o se está imprimiendo, en caso negativo se culmina el caso de uso.
<b>Referencias</b>	R21, R21.1, R22.
<b>Precondiciones</b>	Verificar que el sistema no se encuentre realizando impresiones. Verificar que el sistema no se encuentre reproduciendo videos o sonidos.
<b>Poscondiciones</b>	Memoria utilizada liberada. Aplicación desmontada del sistema operativo.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El usuario selecciona la opción “Salir”.	2. El sistema verifica si se está realizando un ejercicio. 3. De no estar realizando esta operación, verifica si se está imprimiendo o no. 4. En caso negativo se le muestra una pantalla pidiéndole la

	confirmación de que desea salir.
5. El usuario selecciona la opción “Aceptar”.	6. El sistema cierra la aplicación terminando el caso de uso.
<b>Curso Alternativo de los Eventos.</b>	
<b>Acción 3</b>	Si se está realizando un ejercicio se le muestra una pantalla indicándole que si continúa obtendrá puntuación cero.
<b>Acción 4</b>	Si se está imprimiendo el sistema le muestra un mensaje indicándole que está ese proceso en ejecución, impidiéndole salir del sistema hasta que este concluya terminando así el caso de uso.
<b>Prioridad</b>	Crítico

Tabla 3.5 Descripción del CUS. Salir del sistema.

**3.3.1.2 Subsistema Administración:**

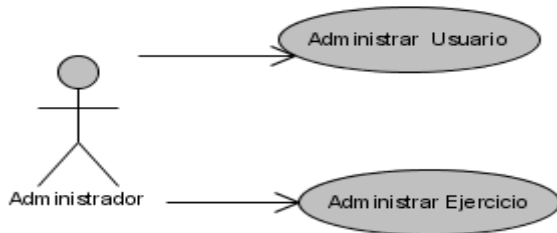


Figura 3.4 Diagrama de Caso de Uso del Subsistema Administración.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Administrar Usuario.
<b>Actores</b>	Administrador (inicia).
<b>Propósito</b>	Permitir la modificación de los datos de un usuario y la eliminación del mismo.
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando el Administrador selecciona la opción “Administrar Usuario”, luego debe determinar la operación que desea realizar

	(eliminar o modificar) e introduce los datos necesarios, el sistema ejecuta la acción culminando así el caso de uso.
<b>Referencias</b>	R2, R2.1, R2.2,
<b>Precondiciones</b>	Debe haberse autenticado satisfactoriamente. Opción de eliminación y modificación de usuario activada.
<b>Poscondiciones</b>	Eliminación del usuario efectuada. Modificación de los datos del usuario efectuada.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Administrador selecciona la opción “Administrar Usuario”.	2. El sistema muestra una pantalla con las opciones “Eliminar Usuario” y “Modificar Usuario”.
3. El Administrador selecciona la opción deseada.	4. Se ejecuta la sección correspondiente al tipo de opción seleccionada.
<b>Sección Eliminar Usuario.</b>	
1. El Administrador selecciona la opción “Eliminar Usuario”.	2. El sistema muestra una pantalla solicitando el tipo de usuario que desea eliminar “Estudiante” o “Profesor”.
3. El Administrador selecciona el tipo de usuario.	4. Si selecciona “Estudiante” el sistema muestra una pantalla solicitando los datos: “Facultad” y “Grupo”.
5. El Administrador introduce los datos necesarios.	6. El sistema verifica que existan usuarios con los datos introducidos. 7. En caso positivo el sistema muestra todos los usuarios con los datos introducidos.
8. El Administrador selecciona el o los usuarios que desea eliminar y selecciona la opción “Aceptar”.	9. El sistema lleva a cabo la eliminación del usuario, y actualiza la base de datos de la aplicación culminando así el caso de uso.
<b>Curso Alternativo de los Eventos</b>	
<b>Acción 4</b>	Si selecciona “Profesor” el sistema muestra una pantalla solicitando los datos: “Nombre” y “Facultad”.
<b>Acción 7</b>	Si no existen usuarios con los datos solicitados el sistema

	muestra un mensaje de error y devuelve el control a la acción 5.
<b>Sección Modificar Usuario.</b>	
1. El Administrador selecciona la opción “Modificar Usuario”.	2. El sistema muestra una pantalla solicitando el tipo de usuario que desea modificar: “Estudiante” o “Profesor”.
3. El Administrador selecciona el tipo de usuario.	3. Si selecciona “Estudiante” el sistema muestra una pantalla solicitando los datos: “Facultad” y “Grupo”.
4. El Administrador introduce los datos necesarios.	5. El sistema verifica que existan usuarios con los datos introducidos. 6. En caso positivo el sistema muestra todos los usuarios con los datos introducidos.
7. El Administrador selecciona el usuario que desea modificar y selecciona la opción “Aceptar”.	8. El sistema muestra una pantalla con los campos: “Nombre”, “Apellidos”, “Facultad”, “Grupo”, “Usuario”, “Contraseña” y “Confirmación de Contraseña”.
9. El Administrador modifica los campos deseados y selecciona la opción “Aceptar”.	10. El sistema verifica que los datos sean correctos. 11. En caso positivo lleva a cabo la modificación de los datos del usuario y actualiza la base de datos de la aplicación culminando así el caso de uso.
<b>Curso Alternativo de los Eventos</b>	
<b>Acción 3</b>	Si selecciona “Profesor” el sistema muestra una pantalla solicitando los datos: “Nombre” y “Facultad”.
<b>Acción 6</b>	Si no existen usuarios con los datos solicitados el sistema muestra un mensaje de error y devuelve el control a la acción 5.
<b>Acción 8</b>	El sistema muestra una pantalla con los campos: “Nombre”, “Apellidos”, “Facultad”, “Usuario”, “Contraseña” y “Confirmación de Contraseña”.
<b>Acción 11</b>	En caso negativo el sistema muestra un mensaje de error y devuelve el control a la acción 9.
<b>Prioridad</b>	Secundario.

Tabla 3.6 Descripción del CUS. Administrar Usuario.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Administrar Ejercicio.	
<b>Actores</b>	Administrador (inicia).	
<b>Propósito</b>	Permitir eliminar, insertar o modificar un ejercicio.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso comienza cuando es seleccionada la opción “Administrar Ejercicio” del menú principal, luego el administrador selecciona el tipo de acción que ejecutará e introduce la información necesaria para llevarla a cabo. Se culmina el caso de uso cuando es efectuada la operación.	
<b>Referencias</b>	R5, R5.1, R5.2, R5.3.	
<b>Precondiciones</b>	Opciones “Eliminar Ejercicio”, “Insertar Ejercicio” y “Modificar Ejercicio” del menú activadas. El administrador debe haberse autenticado satisfactoriamente.	
<b>Poscondiciones</b>	Se elimina, inserta o modifica un ejercicio.	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El Administrador selecciona la opción de “Administrar Ejercicio” del menú principal.	2. El sistema muestra una pantalla con las opciones “Modificar Ejercicio”, “Eliminar Ejercicio” e “Insertar Ejercicio”.	
3. El usuario selecciona la opción que desea realizar.	4. Se ejecuta la sección correspondiente al tipo de opción seleccionada.	
<b>Sección Eliminar Ejercicio</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El Administrador selecciona la opción “Eliminar Ejercicio”.	2. El sistema muestra una pantalla solicitando los datos: “Complejidad”, “Tipo”, “Tema” y “Número”.	
3. El Administrador introduce los datos solicitados para la operación y selecciona la opción “Aceptar”.	4. El sistema elimina dicho ejercicio y actualiza la base de datos de la aplicación, culminando el caso de uso.	

<b>Curso Alternativo de los Eventos</b>	
<b>Acción 5</b>	El sistema retorna a la pantalla con las opciones “Modificar Ejercicio”, “Eliminar Ejercicio” e “Insertar Ejercicio”.
<b>Sección Insertar Ejercicio</b>	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Administrador selecciona la opción “Insertar Ejercicio”.	2. El sistema muestra una pantalla solicitando el tipo de ejercicio: “Asientos de Diario y Pases al Mayor” y “Estados Financieros”.
3. El Administrador selecciona el tipo de ejercicio.	4. Si el tipo de ejercicio es “Asientos de Diario y Pases al Mayor” el sistema muestra las pantallas correspondientes a la solicitud de los siguientes datos: “Tema”, “Complejidad”, “Número de Operaciones”, “Enunciado”, “Cuentas” (al seleccionar una cuenta su folio se genera automáticamente en tiempo de ejecución), “Débito o Crédito”, “Descripción de las Operaciones” y “Saldo”.
5. El Administrador introduce los datos solicitados y selecciona la opción “Insertar”.	6. El sistema verifica si el ejercicio existe o no. 7. Si no existe se inserta dicho ejercicio, culminado el caso de uso.
<b>Curso Alternativo de los Eventos</b>	
<b>Acción 4</b>	Si el tipo de ejercicio es “Estados Financieros” el sistema muestra las pantallas correspondientes a la solicitud de los siguientes datos: “Tema”, “Complejidad”, “Clasificación”, “Cuentas”, si es “Activo”, “Pasivo” o “Capital”, “Enunciado” y “Saldo” de las operaciones.
<b>Acción 7</b>	Si existe el ejercicio el sistema muestra un mensaje de error y regresa al paso 3.
<b>Sección Modificar Ejercicio.</b>	
1. El Administrador del sistema selecciona la opción “Modificar	2. El sistema muestra una pantalla solicitando los siguientes datos: “Tema”, “Tipo”, “Complejidad”, “Número” y “Sección”.

Ejercicio”.	
3. El Administrador del sistema selecciona los datos requeridos.	4. Si el ejercicio es del tema 1 y del tipo “Asientos de Diario” el sistema muestra las pantallas correspondientes con la solicitud de los datos: “Complejidad”, “Número de Operaciones”, “Enunciado”, “Cuentas” (al seleccionar una cuenta su folio se genera automáticamente en tiempo de ejecución), “Débito” o “Crédito”, “Descripción de las Operaciones” y “Saldo”.
6. El Administrador introduce los datos requeridos para efectuar la operación.	7. El sistema modifica dicho ejercicio, culminado el caso de uso.
<b>Curso Alternativo de los Eventos</b>	
<b>Acción 4</b>	En caso positivo si el ejercicio es del tema 1 y del tipo “Estados Financieros” el sistema muestra las pantallas correspondientes a la solicitud de los siguientes datos: “Tema”, “Complejidad”, “Clasificación”, “Cuentas”, si es “Activo”, “Pasivo” o “Capital”, “Enunciado” y “Saldo” de las operaciones.
<b>Prioridad</b>	Secundario.

Tabla 3.7 Descripción del CUS. Administrar Ejercicio.

**3.3.1.3 Subsistema Presentación:**

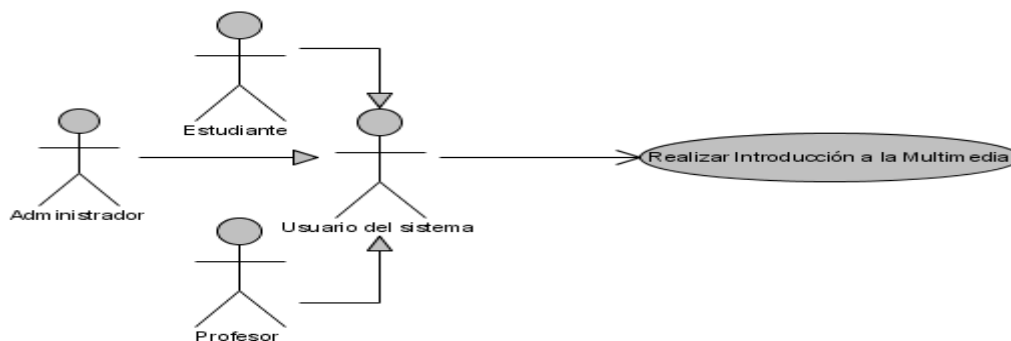


Figura 3.5 Diagrama de Caso de Uso del Subsistema Presentación.



<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Realizar Introducción a la Multimedia.	
<b>Actores</b>	Usuario sistema (inicia).	
<b>Propósito</b>	Mostrar al usuario sobre que trata la aplicación y explicarle como debe navegar por esta según su rol y darle la posibilidad de encender u apagar el audio.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario accede a la aplicación, de ahí comienza la presentación particular de la misma en la cual se darán los consejos de cómo navegar por el producto, finalizando así el caso de uso.	
<b>Referencias</b>	R4.1, R4.2, R17, R18.	
<b>Precondiciones</b>	La pantalla debe estar en la resolución de 800 x 600 píxel.	
<b>Poscondiciones</b>	Menú principal visualizado.	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El Usuario accede a la aplicación.	2. El sistema muestra un video de presentación con audio sobre el contenido de la aplicación y consejos sobre como debe realizar la navegación.	
3. El Usuario selecciona la opción “Apagar/Encender” audio.	4. El sistema activa/desactiva el audio y continua reproducción del video	
5. El usuario selecciona la opción “Siguiente”.	6. El sistema termina la presentación, finalizando así el caso de uso.	
<b>Prioridad</b>	Crítico	

Tabla 3.8 Descripción del CUS. Realizar Introducción a la Multimedia.

3.3.1.4 Subsistema Ejercicio:

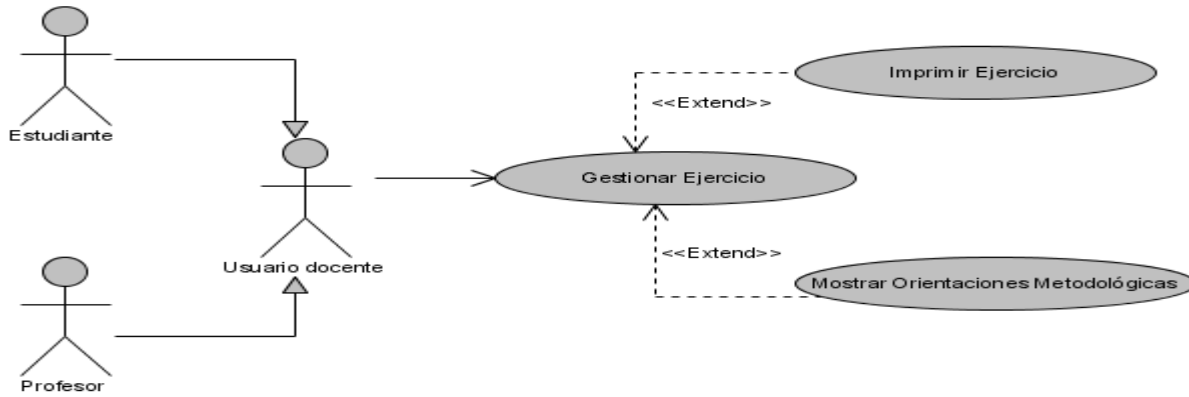


Figura 3.6 Diagrama de Caso de Uso del Subsistema Ejercicio.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Gestionar Ejercicio.	
<b>Actores</b>	Usuario docente (inicia).	
<b>Propósito</b>	Permitirle al usuario resolver un ejercicio o varios del tema seleccionado.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción “Ejercicio” en el menú principal, luego aparece una pantalla donde selecciona las características del ejercicio y le aparece una pantalla con el enunciado y las opciones “Resolver” e “Imprimir”, el usuario selecciona la opción “Resolver” y aparecen las pantallas con contenido del mismo, el usuario da respuesta a las preguntas y el sistema verifica si son correctas dándole una puntuación, finalizando así el caso de uso.	
<b>Referencias</b>	R4.3, R6, R7, R8, R9, R10, R15, R19.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario haya seleccionado la opción “Resolver Ejercicio”. El sistema no debe estar imprimiendo otro ejercicio.	
<b>Poscondiciones</b>	Ejercicio con resultado cuantificado.	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El usuario selecciona la opción “Ejercicio” en el menú principal	2. El sistema muestra una pantalla solicitando que seleccione el “Tema” del ejercicio, la “Complejidad” y el “Tipo”.	

<p>3. El usuario selecciona los datos solicitados y selecciona la opción “Aceptar”.</p>	<p>4. El sistema muestra una pantalla con el enunciado del ejercicio y las opciones “Imprimir” y “Resolver”.</p>
<p>5. El usuario selecciona la opción deseada.</p>	<p>6. Si el usuario selecciona la opción “Resolver” el sistema muestra las pantallas correspondientes. 7. Si el ejercicio seleccionado es del “Tema 1” y el tipo “Asientos de Diario y Pases al Mayor”, el sistema muestra las pantallas correspondientes a las preguntas del ejercicio solicitando los datos: “Cuentas” (al seleccionar una cuenta su folio se genera automáticamente en tiempo de ejecución), “Débito o crédito”, “Descripción de las Operaciones” y “Saldo”.</p>
<p>8. El usuario introduce la respuesta a cada pregunta.</p>	<p>9. El sistema verifica si la respuesta es correcta. 10. En caso que sea correcta se le otorgan los puntos correspondientes y se le permite pasar a la próxima pantalla habilitándole el botón “Continuar” 11. El sistema verifica si el usuario ha respondido la última pregunta del ejercicio. 12. En caso positivo ejecuta el caso de uso &lt;&lt;extend&gt;&gt; Mostrar Orientaciones, finalizando de esta forma el caso de uso.</p>
<p><b>Curso Alternativo de los Eventos</b></p>	
<p><b>Acción 6</b></p>	<p>Si el usuario selecciona la opción “Imprimir” el sistema ejecuta el caso de uso &lt;&lt;extend&gt;&gt; Imprimir Ejercicio, finalizando así el caso de uso.</p>
<p><b>Acción 7</b></p>	<p>Si el ejercicio es del “Tema 1” y del tipo “Estados Financieros” el sistema muestra las pantallas correspondientes a la solicitud de los siguientes datos:</p>

	“Clasificación”, “Cuentas”, si es “Activo”, “Pasivo” o “Capital”, “Enunciado” y “Saldo” de las operaciones.
<b>Acción 10</b>	Si la respuesta no es satisfactoria se muestra un mensaje de error al estudiante indicándole que se ha equivocado, se le otorga cero puntos en la pregunta, se le da la respuesta correcta, y entonces se le habilita el botón “Continuar”.
<b>Acción 12</b>	En caso negativo el sistema continúa mostrando las diferentes pantallas de las preguntas restantes del ejercicio.
<b>Prioridad</b>	Crítico

Tabla 3.9 Descripción del CUS. Gestionar Ejercicio.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>		Mostrar Orientaciones Metodológicas<<extend>>.
<b>Actores</b>	Caso de uso base Gestionar Ejercicio (inicia).	
<b>Propósito</b>	Dar orientaciones metodológicas al estudiante de los temas en que debe profundizar más en el estudio en dependencia de los errores cometidos en el mismo.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia después que el estudiante responde todas las preguntas del ejercicio, el sistema visualiza una pantalla mostrando la evaluación recibida en el ejercicio resuelto y las orientaciones metodológicas en caso de haber cometido errores. Se le muestran también las opciones “Resolver otro Ejercicio” y “Volver a Menú Principal” finalizando así el caso de uso.	
<b>Referencias</b>	R4.4, R21, R23, R11	
<b>Precondiciones</b>	El estudiante haya resuelto un ejercicio.	
<b>Poscondiciones</b>	Se muestran orientaciones y evaluación del ejercicio.	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
	1. El sistema verifica si el usuario ha respondido todas las preguntas del ejercicio.	

	<p>2. En caso positivo el sistema verifica si existen respuestas incorrectas.</p> <p>3. En caso de que existan el sistema muestra la evaluación del usuario y las orientaciones metodológicas de acuerdo al tema del error y las opciones “Resolver otro Ejercicio” y “Volver a Menú Principal”.</p>
4. El usuario selecciona la opción deseada.	5. El sistema muestra la pantalla correspondiente a la opción seleccionada, terminando así el caso de uso.
<b>Curso Alternativo de los Eventos</b>	
<b>Acción 3</b>	En caso de que no existan respuestas incorrectas el sistema muestra la evaluación del usuario en el ejercicio sin orientaciones.
<b>Prioridad</b>	Crítico

Tabla 3.10 Descripción del CUS. Mostrar Orientaciones Metodológicas.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>		Imprimir Ejercicio<<extend>>.
<b>Actores</b>	Caso de uso base Gestionar Ejercicio (inicia).	
<b>Propósito</b>	Permitir al usuario imprimir el contenido de un ejercicio.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el enunciado del ejercicio ha sido visualizado y el usuario selecciona la opción “Imprimir Ejercicio”, se verifica la existencia de la impresora y se realiza la impresión, terminando así el caso de uso.	
<b>Referencias</b>	R14,R14.1	
<b>Precondiciones</b>	<p>El sistema haya visualizado el ejercicio.</p> <p>Esté activada la opción Imprimir.</p> <p>Exista impresora conectada</p>	
<b>Poscondiciones</b>	Se imprime el ejercicio.	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El usuario selecciona la opción de “Imprimir Ejercicio”.	<p>2. El sistema verifica si existe una impresora conectada.</p> <p>3. En caso positivo se imprime satisfactoriamente.</p>	

Curso Alternativo de los Eventos	
<b>Acción 3</b>	En caso de que no exista una impresora conectada, el sistema muestra un mensaje de error, terminando el caso de uso.
<b>Prioridad</b>	Secundario.

Tabla 3.11 Descripción del CUS. Imprimir Ejercicio.

### Conclusiones Parciales.

En el capítulo que recién concluye se presentaron los conceptos y eventos principales del entorno en que trabajará el sistema propuesto como solución, además del Diagrama de clases del Modelo de Dominio del entorno del problema.

Se presentó a su vez los requerimientos funcionales y no funcionales como pilar fundamental que darán lugar a la construcción posterior del sistema. Dicho sistema se organizó en cuatro subsistemas: Presentación, Administración, Principal y Ejercicio, lo que proporciona una mayor eficiencia en lo que respecta a la implementación, la reutilización de componentes y diseño visual de la aplicación.



## Capítulo Análisis y Diseño de la solución propuesta

### **Introducción.**

UML es un lenguaje de modelado de objetos y como tal supone una abstracción de un sistema para llegar a construirlo en términos concretos. El modelado no es más que la construcción de un modelo a partir de una especificación.

La vista estática captura la estructura del objeto. Un sistema orientado a objetos unifica la estructura de datos y características del comportamiento en una sola estructura de objeto. La vista estática incluye todo lo concerniente a las estructuras de datos tradicionales, así como la organización de las operaciones sobre los datos (Rumbaugh, et al., 2000).

Como ha sido indicado en los párrafos anteriores, el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) describe una gran eficiencia en la concepción de la vista estática de un sistema unificando conceptos y representándolos en su clasificador por excelencia en esta vista: la clase. El Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) como lenguaje basado en UML, o mejor planteado aún; que utiliza los adelantos tanto en la representación como en la concepción de sistemas hechas por UML; extiende este último para la modelación de aplicaciones multimedia y concibe algunas adiciones al Diagrama de Clases estándar de UML como fue descrito en el segundo capítulo de este trabajo de diploma pero que se considera necesario recordar aquí.

En el segundo capítulo se trata sobre las cuatro vistas fundamentales en las que OMMMA-L está sustentado, donde cada una se asocia a un tipo de diagrama en particular.

A continuación se abordaran tres de ellas pues serán utilizadas en este capítulo:

- La Vista Lógica: Modelada a través del Diagrama de Clases de OMMMA-L, extendido del Diagrama de Clases de UML
- La Vista de Presentación Espacial: Modelada a través de los Diagramas de Presentación de OMMMA-L.
- Vista de Comportamiento temporal predefinido: Modelada por el Diagrama de Secuencia de OMMMA-L, extendido a partir del diagrama de secuencia de UML.

#### **4.1 Diagramas de Presentación.**

Este es un artefacto nuevo dentro del lenguaje UML, incorporado a este a partir de la extensión del mismo planteada por OMMMA – L, y sirve, como se explicó en la fundamentación teórica, 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, clasificándolos según sus posibilidades de interacción con el usuario; e incorporando una nueva vista del sistema no existente en el UML estándar sino en OMMMA – L; denominada Vista de Presentación. Aunque UML especifica una propuesta de interfaz de usuario en sus requisitos no funcionales, no es un aspecto de fuerte medición, ni consideración en el análisis de la arquitectura del software.

##### **4.1.1 Subsistema Principal.**



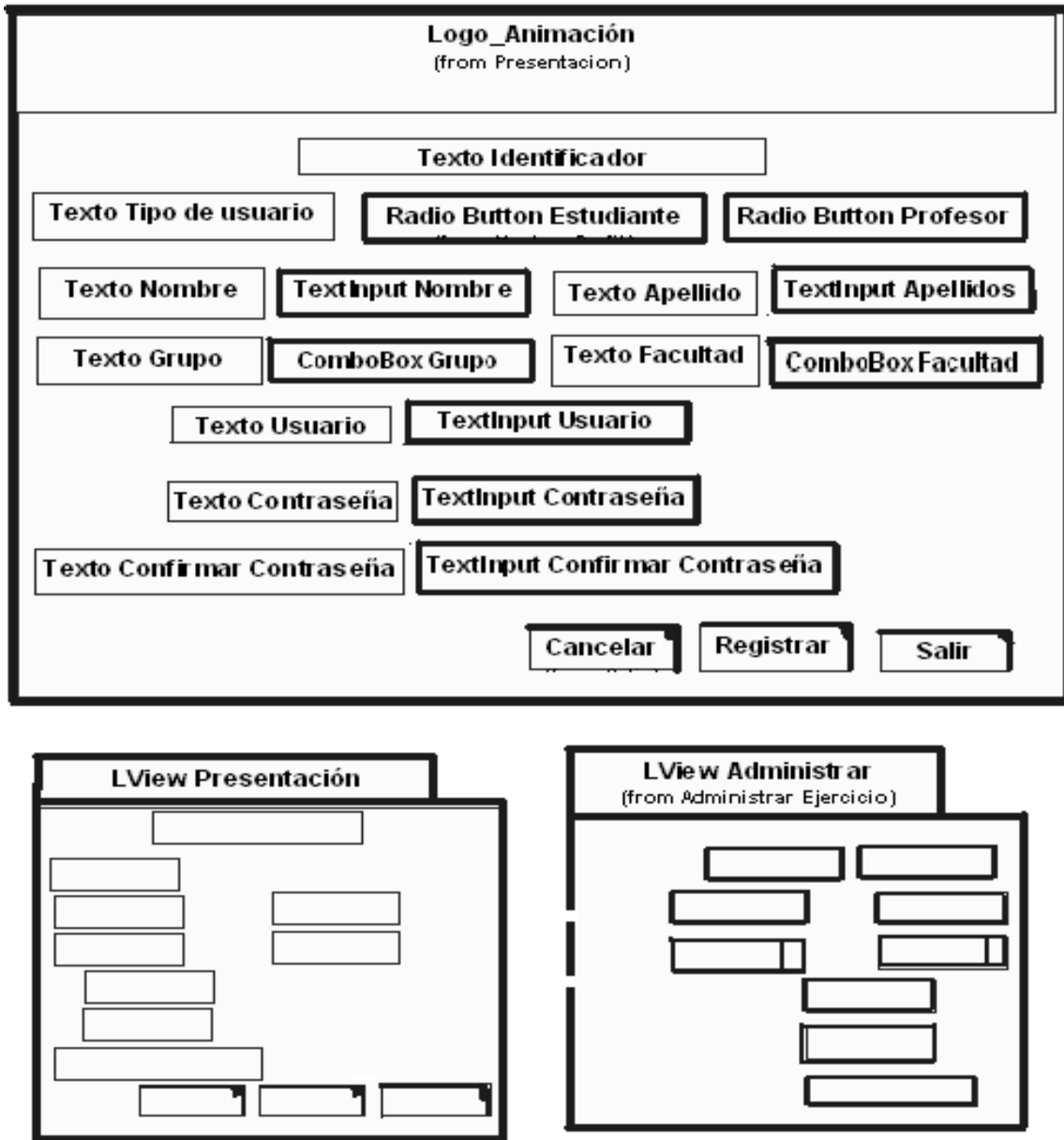


Figura 3.7 Diagrama de Presentación Espacial: Escenario Registrar Usuario.

### 4.1.2 Subsistema Administración.

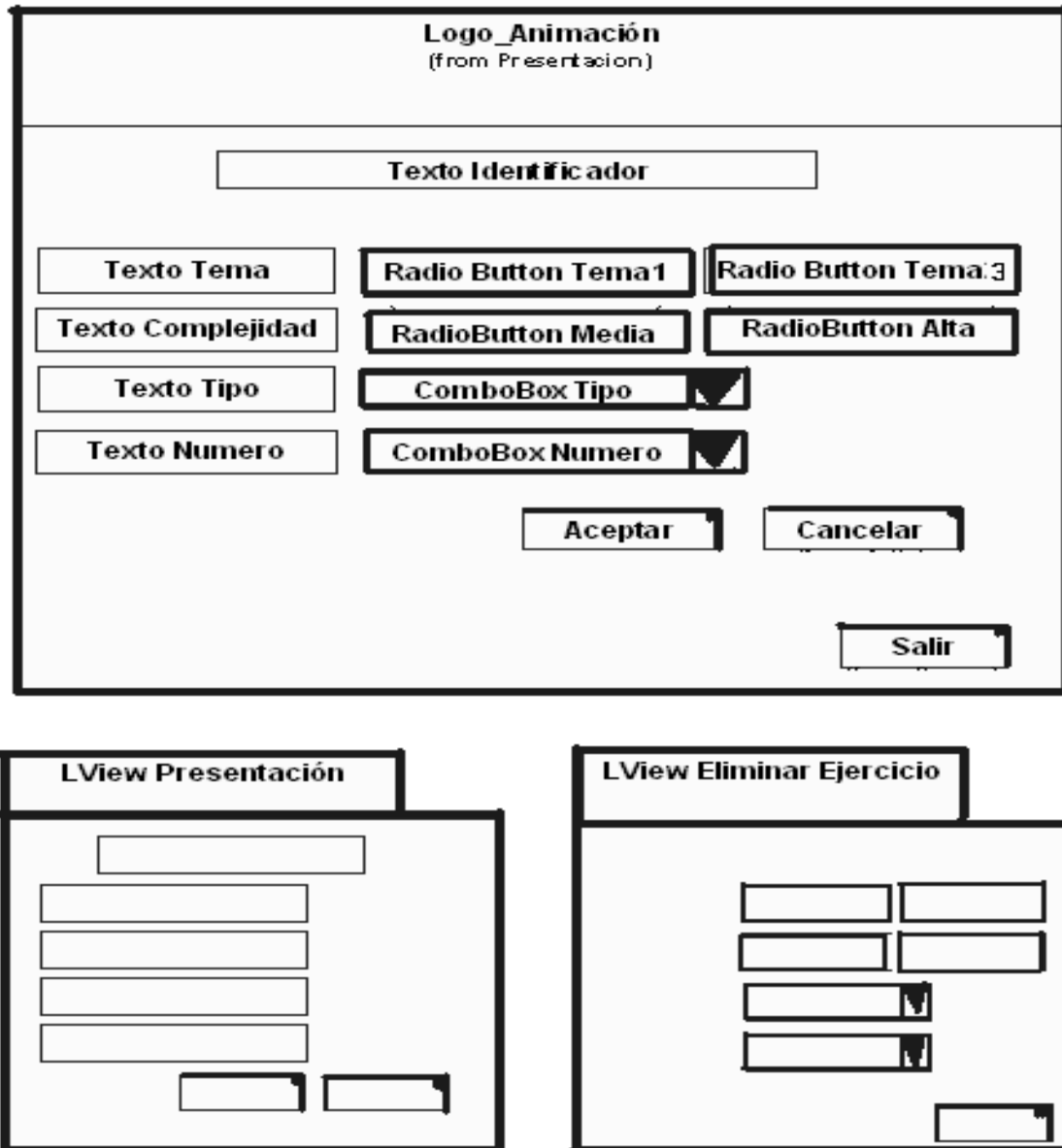


Figura 3.8 Diagrama de Presentación Espacial Administrar Ejercicio: Escenario Eliminar Ejercicio.

### 4.1.3 Subsistema Ejercicio.

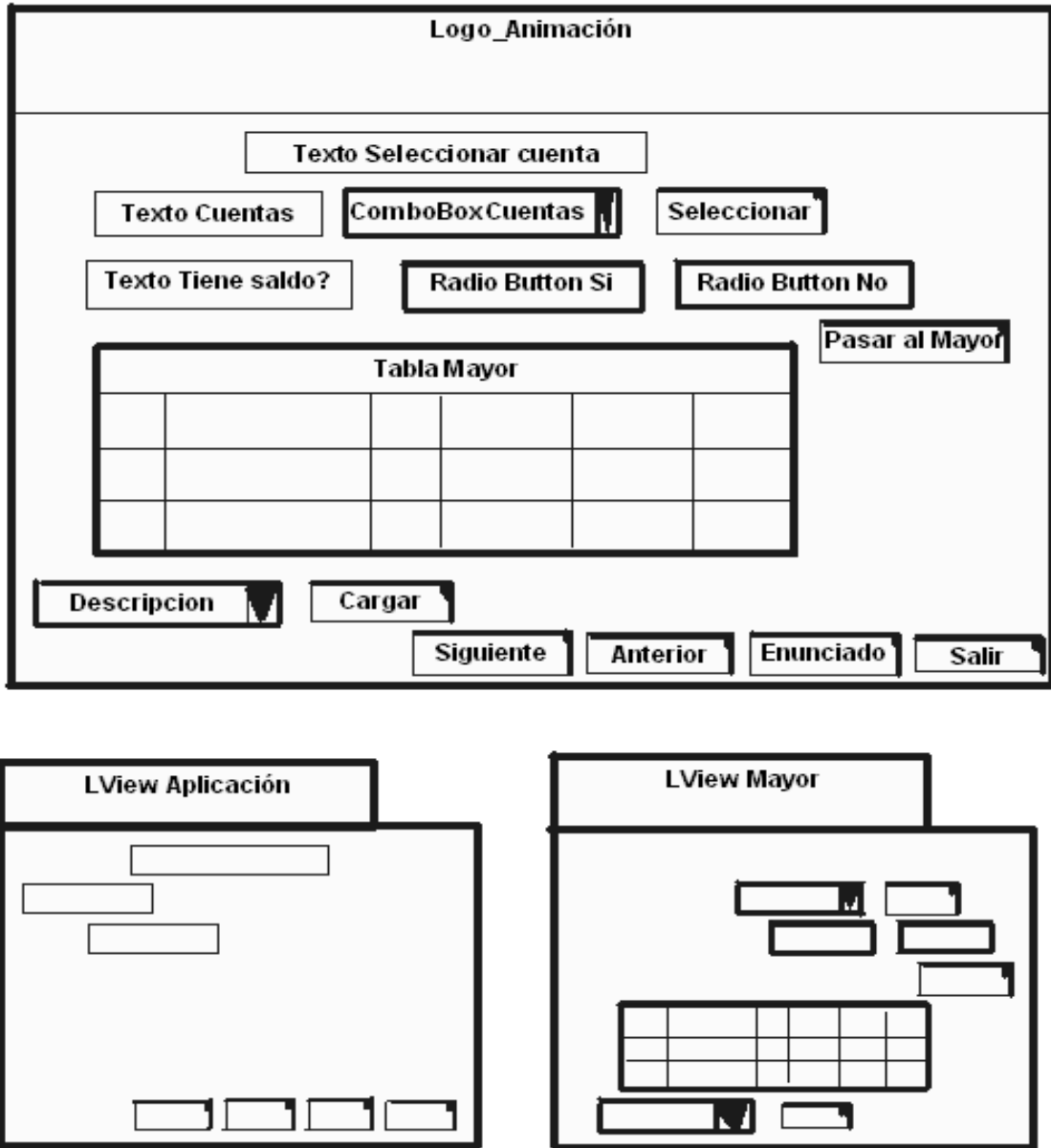


Figura 3.9 Diagrama de Presentación Espacial Resolver Ejercicio: Escenario Pases al Mayor.

#### 4.1.4 Subsistema Presentación.

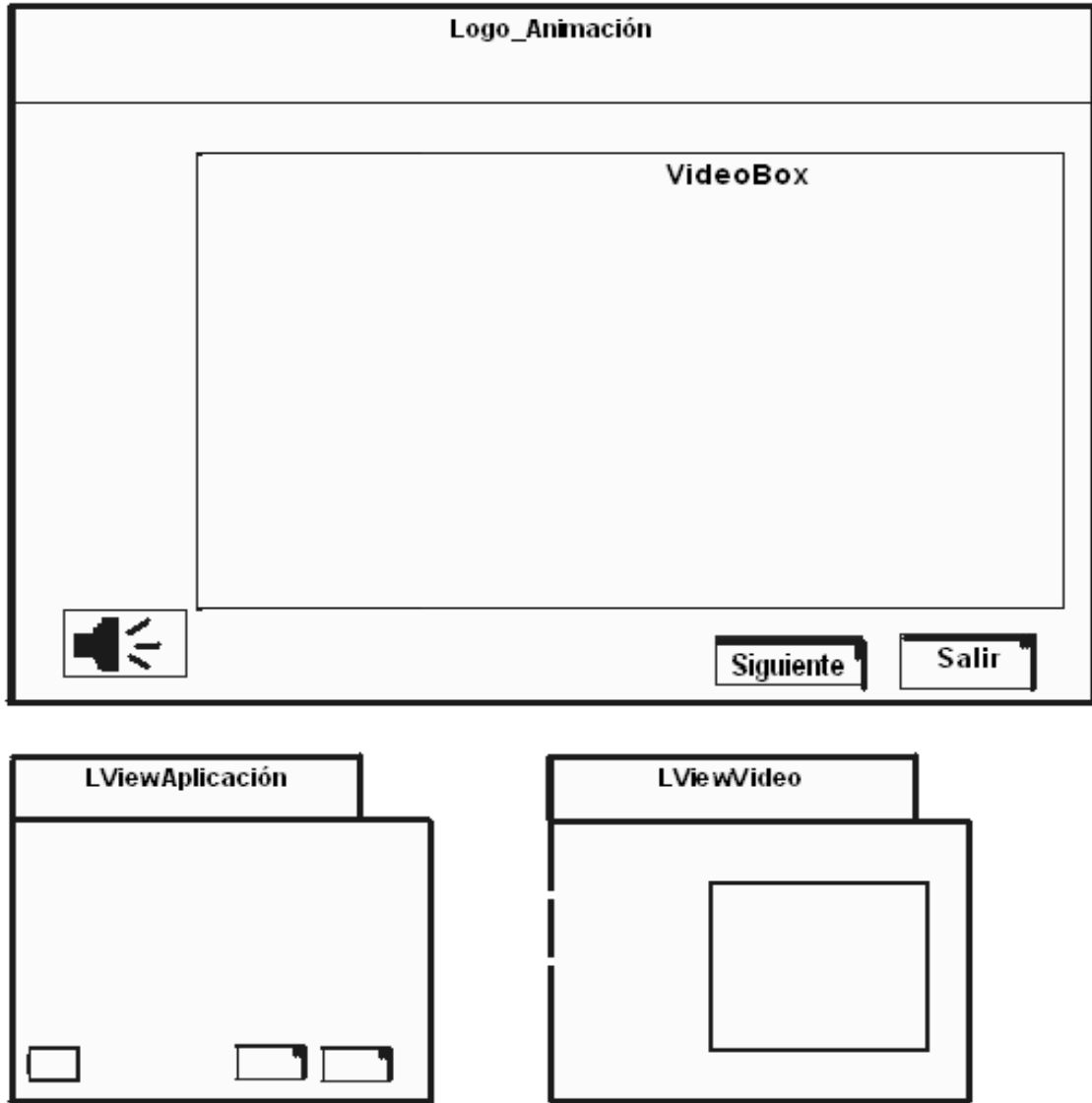


Figura 3.10 Diagrama de Presentación Espacial Subsistema Presentación.

## **4.2 Vista de interacción.**

La vista de interacción describe secuencias de intercambios de mensajes entre los roles que implementan el comportamiento de un sistema. Un rol de clasificador, o simplemente "rol", es la descripción de un objeto, que desempeña un determinado papel dentro de una interacción, distinto de los otros objetos de la misma clase. Esta visión proporciona una vista integral del comportamiento de un sistema, es decir, muestra el flujo de control a través de muchos objetos. La vista de interacción se exhibe en dos diagramas centrados en distintos aspectos: diagramas de secuencia y diagramas de colaboración.

Un diagrama de secuencia muestra la secuencia del comportamiento de un caso de uso. Cuando está implementado el comportamiento, cada mensaje en un diagrama de secuencia corresponde a una operación en una clase, a un evento disparador, o a una transición en una máquina de estados.

Mediante la vista de interacción y principalmente los diagramas de secuencia se realiza la descripción del flujo de eventos para una mejor comprensión del equipo de trabajo de la funcionalidad de las clases de diseño.

### **4.2.1 Subsistema Ejercicio.**

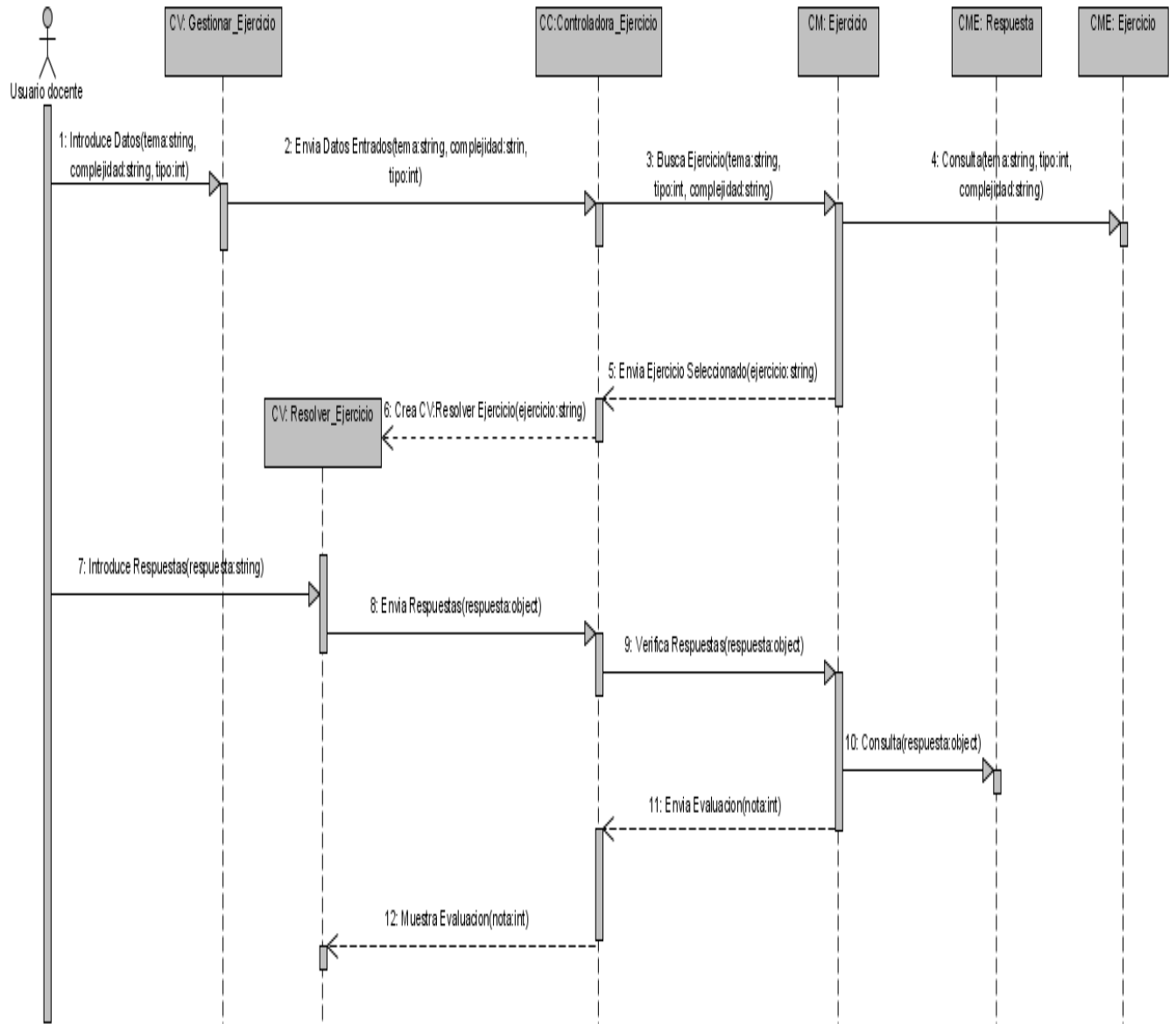


Figura 3.11 Diagrama de Secuencia Subsistema Ejercicio: Escenario Resolver Ejercicio.

### **4.3 Diagramas de clases de Diseño.**

Los diagramas de clases son los más utilizados en el modelado de sistemas orientados a objetos. Un diagrama de clases muestra un conjunto de clases, en términos de interfaces y colaboraciones, así como sus relaciones. Los diagramas de clases se utilizan para modelar la vista lógica (y por consiguiente estática, de estructura) de un sistema.

Multi-Cont ha sido dividido en subsistemas; no solamente para su entendimiento lógico, sino además para lograr luego portar el sistema a otras plataformas así como también por los intereses de diseño para lograr una unificación en este sentido.

#### **4.3.1 Subsistema Ejercicio.**





#### 4.4 Modelo de Implementación.

El modelo de implementación describe cómo se implementan los elementos del modelo de diseño en términos de componentes, y a su vez como se organizan y se relacionan unos con otros de dichos componentes; definiendo un componente como el empaquetamiento físico de los elementos de un modelo, como es el caso de las clases del modelo de diseño.

##### 4.4.1 Diagrama de Componentes.

Un diagrama de componentes muestra las organizaciones y dependencias lógicas entre componentes software, sean éstos componentes de código fuente, binarios o ejecutables. Desde el punto de vista del diagrama de componentes se tienen en consideración los requisitos relacionados con la facilidad de desarrollo, la gestión del software, la reutilización, y las restricciones impuestas por los lenguajes de programación y las herramientas utilizadas en el desarrollo. Los elementos de modelado dentro de un diagrama de componentes serán componentes y paquetes. En cuanto a los componentes, sólo aparecen tipos de componentes, ya que las instancias específicas de cada tipo se encuentran en el diagrama de despliegue (Fernández, 2001).

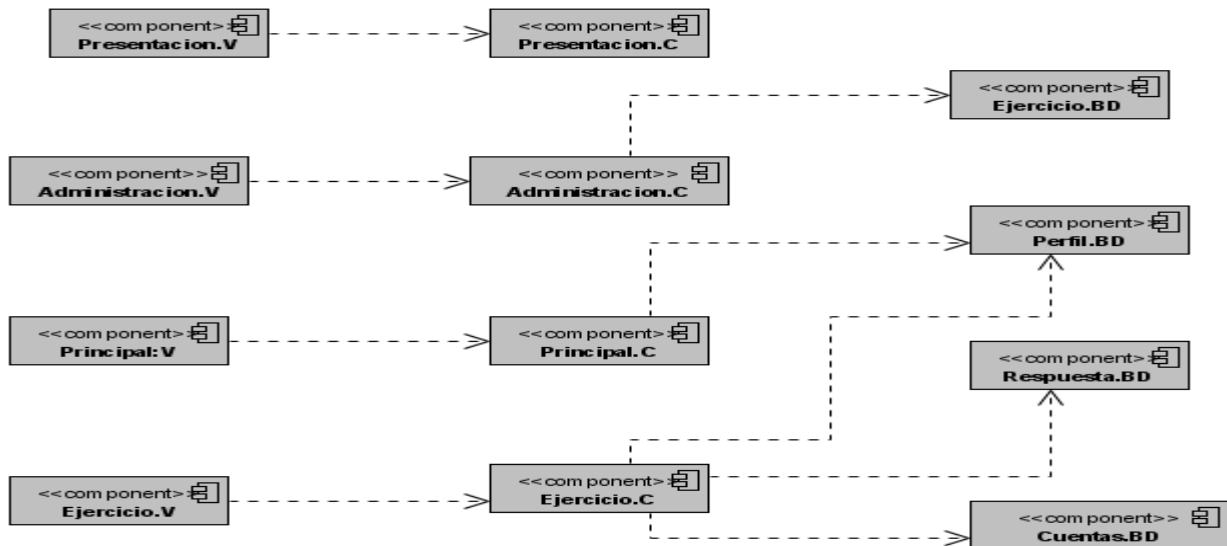


Figura 3.13 Diagrama de Componentes

#### 4.4.2 Diagrama de Despliegue.

Un diagrama de despliegue muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software en el sistema final, es decir, la configuración de los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes software (procesos y objetos que se ejecutan en ellos). Estarán formados por instancias de los componentes software que representan manifestaciones del código en tiempo de ejecución (los componentes que sólo sean utilizados en tiempo de compilación deben mostrarse en el diagrama de componentes) (Fernández, 2001).

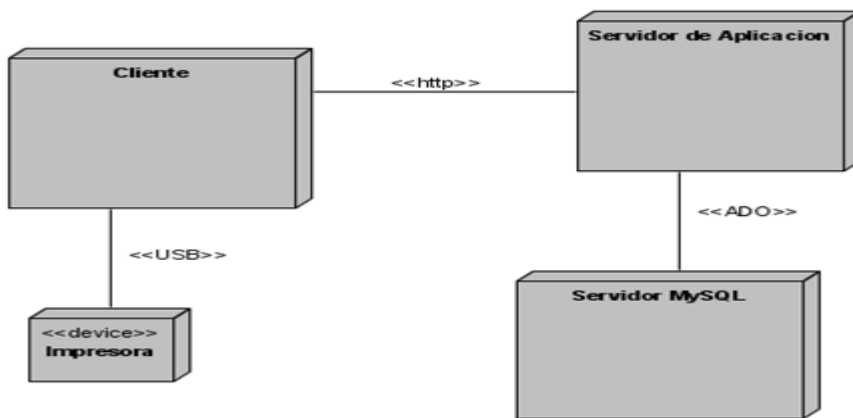


Figura 3.14 Diagrama de Despliegue.

#### Conclusiones Parciales.

En el capítulo que concluye se presentaron los diagramas correspondientes al diseño de la aplicación siguiendo las pautas trazadas por UML y apoyados por su extensión OMMMA-L, que permitió una correcta modelación para las características del software con tecnología multimedia. Es importante señalar que los diagramas de secuencia permiten una mejor comprensión del comportamiento de cada uno de los elementos del sistema ante las acciones del actor y brinda una idea de las distintas interacciones. Ya con dicho capítulo concluye la modelación de Multi-Cont que estará contenida en la documentación ingenieril para la futura implementación.

## Conclusiones

En el presente trabajo se propuso como objetivo principal el análisis y diseño de un módulo de ejercitación práctica de un software educativo destinado al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Contabilidad y Finanzas en la UCI.

Durante el desarrollo del mismo se le dio cumplimiento al objetivo trazado obteniendo los siguientes resultados:

1. Se definieron las funcionalidades del módulo de ejercitación práctica haciendo hincapié en lo relacionado con la realización de ejercicios ya sea de “Asientos de Diario y Pases al Mayor” como los de “Estados Financieros”.
2. Se estructuró el sistema en subsistemas teniendo en cuenta que este nivel de organización permite una mejor comprensión y reutilización de componentes en vistas de la futura implementación.
3. Se realizó el diseño general de cada subsistema con un nivel de abstracción que permitió una mejor organización para la comprensión de la jerarquía de clases propuesta por OMMMA-L siguiendo el patrón Modelo Vista Controlador para tecnología multimedia.

Es relevante señalar que la asignatura de Contabilidad y Finanzas en la UCI no contaba con suficientes medios de enseñanza interactivos, por lo que se realizó la modelación de Multi-Cont que como software educativo proporcionará a los profesores un criterio más amplio del desempeño de sus estudiantes y a estos un medio que les permitirá reafirmar los conocimientos de forma amena y motivadora.

## Recomendaciones

Partiendo del estudio realizado y los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del presente trabajo, se hace necesaria una serie de recomendaciones para la ampliación, mejora y construcción de un producto final:

- Profundizar en los conocimientos teóricos para el estudio y presentación, que sobre la modelación de software educativo se tiene en lo que respecta a la utilización de OMMMA-L.
- Continuar el estudio y profundización del patrón de diseño Modelo Vista Controlador Entidad (MVCE) para tecnología multimedia.
- Realizar la modelación del Tema 3 de la asignatura de Contabilidad y Finanzas para completar el diseño del producto.
- Realizar la implementación de todas las funcionalidades diseñadas para Multi-Cont e incluir las nuevas del Tema 3 como un todo.
- Integrar el módulo teórico con el práctico para completar el producto.

## Referencias Bibliográficas

- (Aedo, et al.) **Aedo, Ignacio, et al.** *El desarrollo Hypermedia y WEB como proceso de Ingeniería*. s.l. : Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- (Alfonso, 2003) **Alfonso, Sánchez, Ileana. 2003.** *Infomed.sld.cu. Elementos conceptuales básicos para el proceso de enseñanza-aprendisaje*. [Online] 10 6, 2003. [Cited: 12 12, 2006.] [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11\\_6\\_03/aci17603.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11_6_03/aci17603.htm).
- (Bates, 2001) **Bates, Tony. 2001.** *Como gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios*. España, Madrid : Gedisa, 2001.
- (Booch, et al., 2000) **Booch, G, Jacobson and I, Rumbaugh. 2000.** *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia*. Madrid : Addison-Wesley, 2000.
- (Colectivo,2000) **Colectivo, Autors, Cavalleto. 2000.** <http://cavalletto.freesevers.com/>. <http://cavalletto.freesevers.com/pag%20educativa%20de%20amortiza.htm>. [Online] 2000. [Cited: 01 22, 2007.]
- (Corrales, 1994) **Corrales, Días, Carlos. 1994.** *Iteso.com.mx. La Tenología Multimedia. Una nueva Tecnología de Comunicación e Información. Características, concepciones y aplicaciones*. [Online] 01 1994. [Cited: 01 17, 2007.] <http://iteso.mx/~carlosc/pagina/documentos/multidef.htm#inicio>.
- (Días,y otros,1998) **Días, Barriga, F and Hernández, G. 1998.** *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. Mexico D. F : Litográfico Eros, 1998.
- (Pere, 1996) **Pere, Marqués.** *El Software Educativo*. Barcelona : s.n.
- (Fenández, 2001) **Fenández, Vilas, Ana. 2001.** *Diagrama de Despligue*. 2001.
- (García) **García, Vega, Jorge Luis.** *Influencia de las NTIC en la enseñanza. Su repercusión en la sociedad*. Ciudad De la Habana : s.n.
- (Gómez, 2004) **Gómez, José Ramón. 2004.** *Las TIC en la Educación*. 2004.
- (La línea de informática educativa en la formación inicial de docentes) **La línea de informática educativa en la formación inicial de docentes. Canales, Reyes, Roberto and Esparza, Ojeda, Claudia Solange, Lara, Escobar, Marisa.** Chile : Universidad de los Lagos.

- (Marioni, 2006) **Marioni, María Eugenia. 2006.** *Las TIC en los procesos de Enseñanza y Aprendizaje.* Santa Fe, Argentina : s.n., 2006.
- (Loyola, 2006) **Loyola, Vera, Karol. 2006.** Ingeniería de Software-RUP-UML. 2006.
- (Molpaceres, 2002) **Molpaceres, Alberto. 2002.** Javahispano.org. *Prosesos de desarrollo: RUP, XP y FDD.* [Online] 12 15, 2002. [Cited: 01 24, 2007.] <http://www.javahispano.org/articles.article.action?id=76>.
- (Muguí,et al.,1997) **Muguí, Alvarez, Dianelys and Castellanos, Rodriguez, Kethicer. 1997.** Monografías .com. *Software educativo. Su influencia en la escuela cubana.* [Online] 1997. [Cited: 11 10, 2006.] <http://www.monografias.com/trabajos31/software-educativo-cuba/software-educativo-cuba.shtml#softeducat..>
- (Pére, 2000) **Pére, Marqués, Graells. 2000.** *Impacto de las Tis en la Educación. Funciones y Limitaciones.* 2000.
- (Pérez, 1998) **Pérez, Fernández, Vicenta. 1998.** *Folleto del Curso de infoemática Educativa.* Ciudad de la Habana : s.n., 1998.
- (Polo, 2005) **Polo, Rodrigo. 2005.** Maestros del Web. *Las Novedades de Macromedia Flash 8.* [Online] 08 08, 2005. [Cited: 02 3, 2007.] <http://www.maestrosdelweb.com/actualidad/2335/>.
- (Rodríguez, 2000) **Rodríguez, Lamas, Raúl. 2000.** *Introducción a la Informática Educativa.* Ciudad de la Habana : ISPJAE, 2000.
- (Rumbaugh,al.,2000) **Rumbaugh, J and Booch, G, Jacobson, I. 2000.** *El Lenguaje Unificado de Modelado. Guía de Usuario.* Madrid : Addison-Wesley, 2000.
- (Silva, 2003) **Silva, Sanchez, Hector A. 2003.** Vermic.com.mx. *Computación Educativa para la Instrucción Primaria.* [Online] 2003. [Cited: 11 15, 2006.] [http://www.vermic.com.mx/art\\_comp.htm/](http://www.vermic.com.mx/art_comp.htm/).
- (Suaer, et al.) **Suaer, Stefan and Engels, Gregor.** *Extending UML for Modeling of Multimedia. Applications.*
- (Ulizarna) **Ulizarna, García, José Luis.** *Tecnologías Multimedia en el Ámbito Educativo.* Valencia : s.n.

- (Yanover, 2004) **Yanover, David Alejandro. 2004.** MasterMagazine. info. *Adobe Fotoshop CS.*  
[Online] 08 22, 2004. [Cited: 02 05, 2007.]  
<http://www.mastermagazine.info/software/1140.php>.
- (Zambrano) **Zambrano, García, Jesús.** *Multimedia: Traductor de Funcionalidades Pedagógicas.*
- (Zilberstein, 2003) **Zilberstein, José. 2003.** *Preparación Pedagógica Integral para Profesores Universitarios.* Ciudad de la Habana : Felix, Varela, 2003.
- (Zilberstein, y otros,1999) **Zilberstein, Portela, J R and Macpherson, M. 1999.** *Didáctica Integradora de las Ciencias. Experiencia Cubana.* Cuba : Academia, 1999.

## Bibliografía

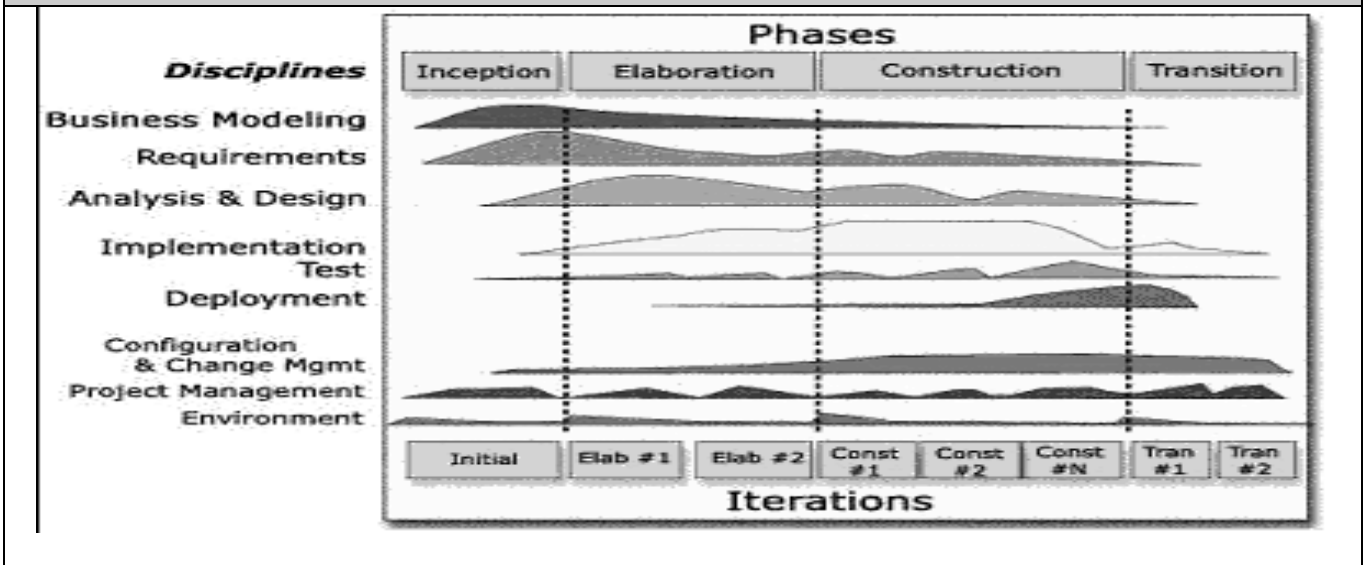
1. Clarence Claudio Ariel. Aspectos a tener en cuenta para desarrollar una actividad o software educativo (10-Nov-2004). Disponible en :  
[http://weblog.educ.ar/espacio\\_docente/informatica/archives/000494.php](http://weblog.educ.ar/espacio_docente/informatica/archives/000494.php). [10/11/2006]
2. Games Economists Play by Greg Delemeester and Jurgen Brauer. Disponible en:  
<http://www.marietta.edu/%7Edelemeeg/games/table1.htm>. [11/11/2006]
3. Curso Multimedia para Comprender la Contabilidad y las Finanzas + CD-ROM. Disponible en:  
<http://www.quiaweb.org/producto-4016X-curso-multimedia-para-comprender-la-contabilidad.html>.  
[11/11/2006]
4. Mora Mariño Yoan, González Acosta Eloy, Alonso de Quesada Alina. SOFTWARE EDUCATIVO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS. Disponible en:  
[http://www.mfc.uclv.edu.cu/scmc/Boletin/N2/textos/DesarrollodeAplicHerramientasProgWeb/YoanRobertoResumen\(aceptado\).doc](http://www.mfc.uclv.edu.cu/scmc/Boletin/N2/textos/DesarrollodeAplicHerramientasProgWeb/YoanRobertoResumen(aceptado).doc). [11/11/2006]
5. Disponible en: <http://wwwcs.upb.de/cs/ag-engels/Papers/2001/SauerHCC01.pdf>. [18/01/2007]
6. Valdez Jiménez Sasha. La constitución venezolana, Volumen 1.
7. Martínez Pérez Yancy, Díaz Domínguez Alexey. Plantilla para el montaje dinámico de los productos de la colección Multisaber.
8. Eugenia Marioni María. Las TICS en los procesos de Enseñanza y Aprendizaje (domingo, junio 26, 2005). Disponible en: <http://educatics.blogspot.com/>. [15/11/2006]
9. Romero Tena, Rosalía. Reflexiones sobre el software educativo. Disponible en:  
<http://tecnologiaedu.us.es/rromero/reflexiones.htm>. (17/11/2006)
10. Marqués Graells Pere, Doc. IMPACTO DE LAS TIC EN EDUCACIÓN: FUNCIONES Y LIMITACIONES. (2000, última revisión 8/07/06). Disponible en:  
<http://dewey.uab.es/pmarques/siyedu.htm>. [13/12/2006]
11. Aguilar José Alfonso. MySQL (Historia y Herramientas Gráficas). (Jueves 08 de febrero de 2007). Publicado por mode2001. Disponible en: <http://www.mygnet.com/articulos/mysql/982/>. [19/12/2006]
12. Jacobson, I. Booch, G. Rumbaugh, J. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Editorial Addison – Wesley (Edición en español por la Pearson Educación S.A. traducido de The Unified



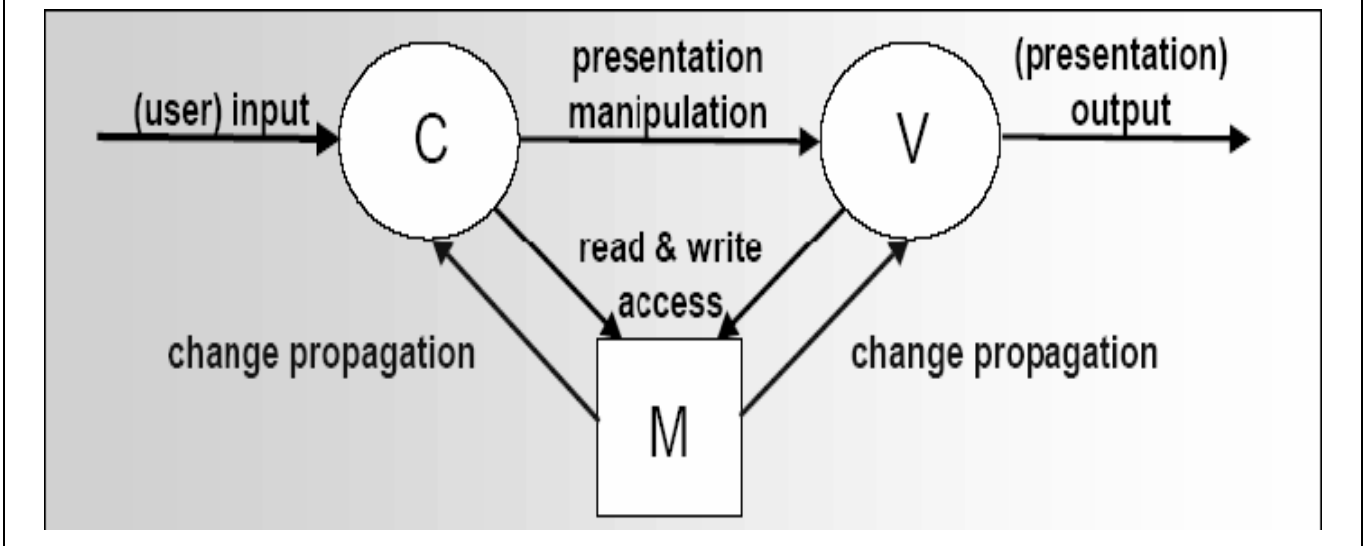
- Software Development Process, 1999). Madrid, 2000. Disponible en: <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/reg00060.pdf>. [23/01/2007]
13. Molpaceres Alberto. Procesos de desarrollo: RUP, XP y FDD. (15/12/2002). Disponible en: <http://www.javahispano.org/articulos.article.action?id=76>. [24/01/2007]
  14. Ciberaula, Lo más buscado y visitado en Ciberaula. Lo nuevo en Flash 8. Disponible en: [http://flash.ciberaula.com/articulo/flash\\_8/](http://flash.ciberaula.com/articulo/flash_8/). [5/02/2007]
  15. Hernández José Alberto. Visual Paradigm for UML. (4 julio 05). Disponible en: <http://www.versionzero.com/noticia/210/visual-paradigm-for-uml%20>. [6/02/2007]
  16. Engels, Gregor. UML-based Behavior. Specification of Interactive Multimedia Applications.
  17. Prácticas Ingeniería del Software. Una Herramienta CASE para ADOO: Visual Paradigm Análisis y Diseño Orientado a Objetos UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA de Informática de Ciudad Real /Félix Óscar García / Ismael Caballero.
  18. Jacobson, I. Booch, G. Rumbaugh, J. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Editorial Addison – Wesley (Edición en español por la Pearson Educación S.A. traducido de The Unified Software Development Process, 1999). Madrid, 2000.
  19. Sierra Caballero, Francisco. La educación superior y los sistemas multimedia de interacción simbólica.
  20. Fernández, A. El formador de Formación Profesional y Ocupacional. Ediciones Octaedro. Barcelona, 2000.
  21. Ciudad Ricardo, Febe Angel. Utilización del Patrón Modelo – Vista – Controlador (MVC) en el diseño de software educativos. (abril del 2006).
  22. Ciudad Ricardo, Febe Angel. EMBRIOCIM – Enciclopedia de Embriología Médica – Colección GALENOMEDIA. (julio del 2004).

Anexos

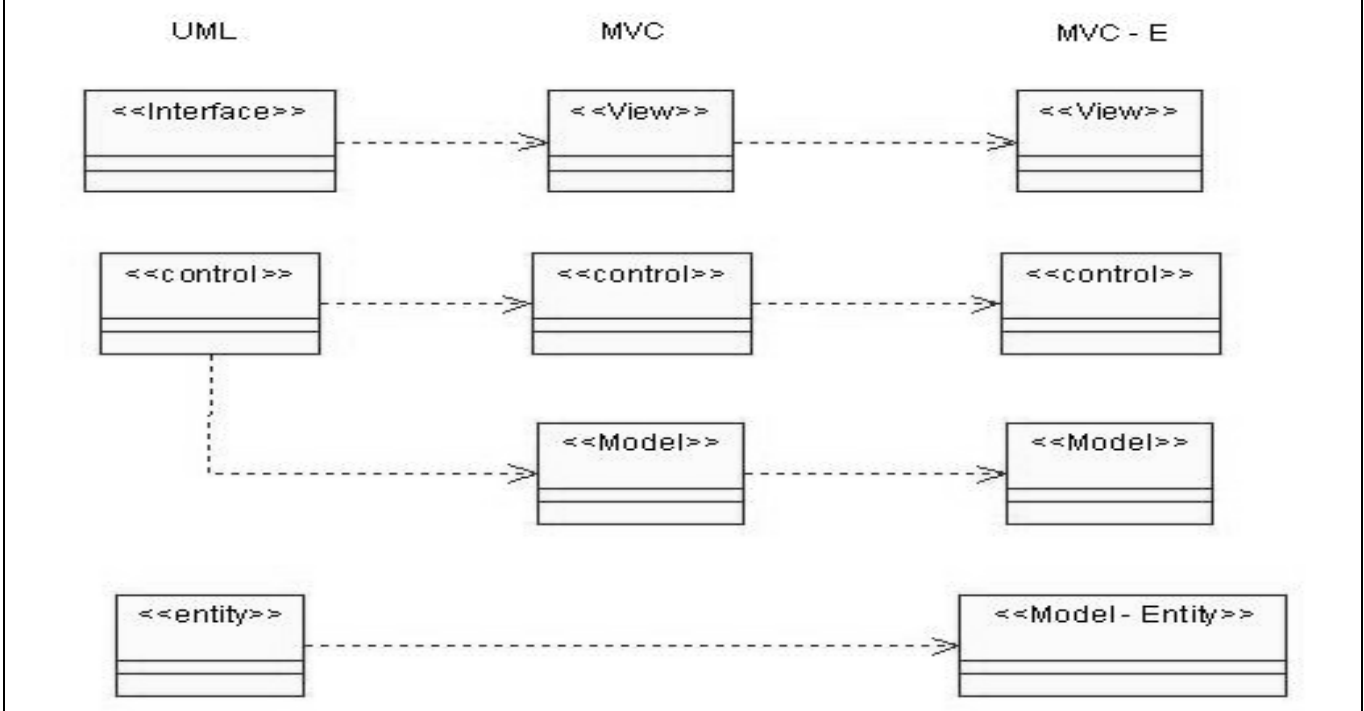
Anexo I: Fases de RUP



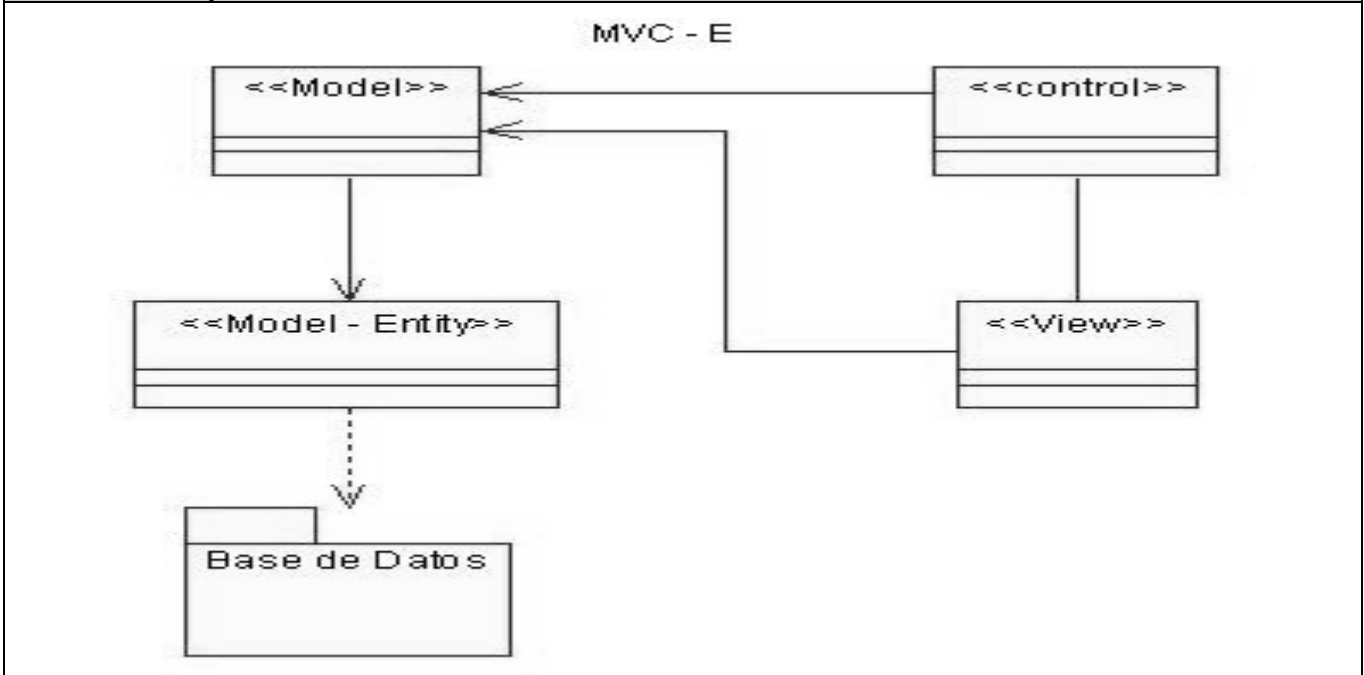
Anexo II: Imagen del patrón Modelo Vista Controlador (MVC).

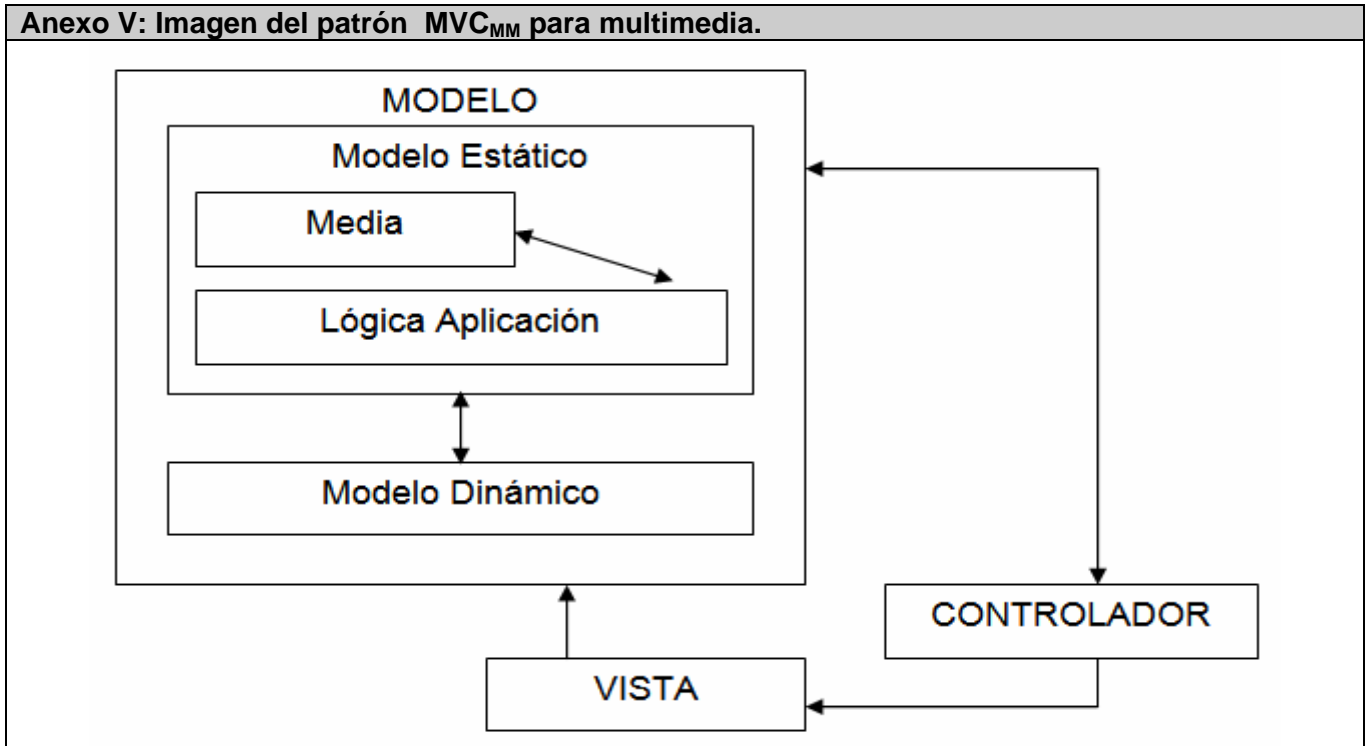


**Anexo III: Correspondencia entre UML – MVC y MVC – E.**

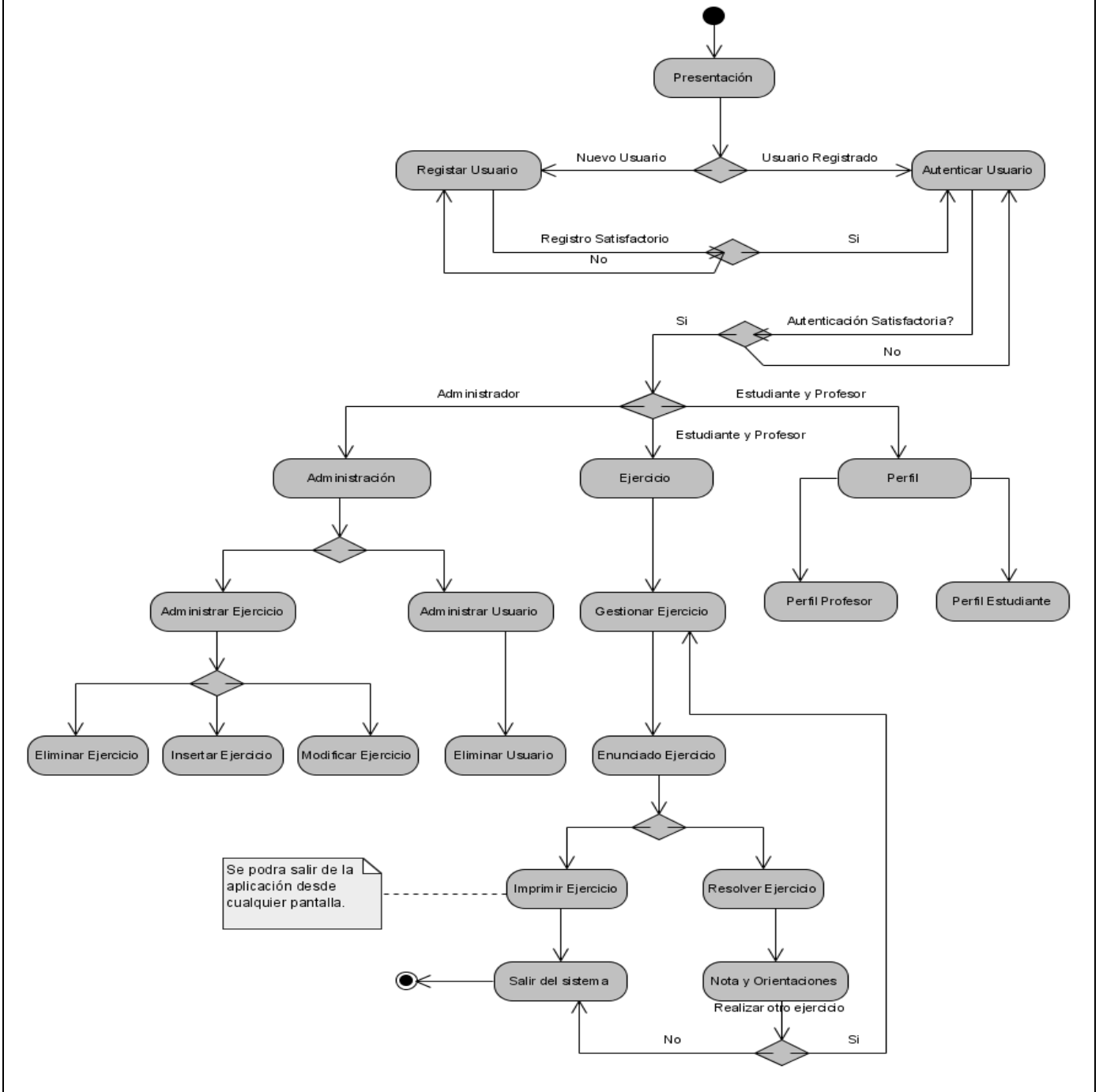


**Anexo IV: Esquema del MVC – E.**





Anexo VI Mapa de Navegación



## Glosario de Términos

- **Actor:** Abstracción de las entidades externas a un sistema, subsistemas o clases que interactúan directamente con el sistema. Un actor participa en un caso de uso o en conjunto coherente de casos de usos para llevar a cabo un propósito global.
- **Artefacto:** Pieza de información utilizada o producida por un proceso de desarrollo de software como un documento externo o el producto de un trabajo. Un artefacto puede ser un modelo, una descripción o el software.
- **Base Datos:** Un conjunto de información almacenada en memoria auxiliar que permite acceso directo y un conjunto de programas que manipulan esos datos.
- **Casos de uso:** Especificación de las secuencias de acciones, incluyendo secuencias variantes y secuencias de errores, que pueden ser efectuadas por un sistema, subsistema o clase por interacción con autores externos.
- **Clase:** Descriptor de un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos., operaciones, métodos, relaciones y comportamientos. Una clase representa un concepto dentro del sistema que se está modelando.
- **Componente:** Una parte física reemplazable de un sistema que empaqueta su implementación, y es conforme a un conjunto de interfaces a las que proporciona su realización.
- **Digital:** Una información digital puede representarse en forma de valores discretos. Las informaciones digitales se procesan en la computadora como una secuencia de bits que solo conocen los estados ceros y uno. Las informaciones pueden presentarse también en forma analógica.
- **Gestor de BD:** Es un conjunto de programas que permiten crear y mantener una Base de datos, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad.
- **Hypermedia:** Forma de presentación de la información estructurada en nodos. Cada nodo de información puede incluir textos, imágenes, videos, animaciones, gráficos y sonidos. Cualquiera de estos medios puede convertirse en un enlace con otro nodo y el usuario puede acceder a otro nivel de información utilizando no solo el texto.

- **Hipertexto:** Formato que se le aplica a un texto, en el cual se representan palabras claves (en la mayoría de los casos subrayadas o con otros colores) las cuales dan acceso a una información determinada.
- **Interfaz:** Un conjunto de operaciones que posee un nombre y que caracteriza el comportamiento de un elemento.
- **Libro Blanco sobre la educación y formación:** Es un guía que permite conocer quién y cuánto están recibiendo en educación y formación, cuáles son los costes, cómo los están recibiendo, cuáles son los resultados y si hay mejores formas de obtener el mismo o mejores resultados.
- **Modelo:** Es una abstracción semánticamente completa de un sistema.
- **Módulo:** Término que denota una unidad para el almacenamiento y manipulación del software. La palabra no corresponde a una única estructura de UML, sino que incluye varias estructuras.
- **Objeto:** Entidades discretas, con límites bien definidos y con identidad, que encapsulan el estado y el comportamiento; se dice también de las instancias de una clase
- **Paquete:** Término que denota un mecanismo de propósito general para organizar en grupos los elementos. Se pueden anidar dentro de otros paquetes, y en el pueden aparecer tanto elementos del modelo como diagramas.
- **Requisito o Requerimiento:** Una característica, propiedad o comportamiento que se desea para el sistema.
- **Sistema:** Colección de unidades conectadas que se organiza para lograr un propósito. El sistema es el “modelo completo”.
- **Software:** Todos los componentes intangibles de una computadora, es decir, al conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema (hardware).
- **Subsistema:** Paquete de elementos que se tratan como una unidad, incluyendo una especificación de todo el contenido del paquete, que se trata como una unidad coherente. Se modela simultáneamente como paquete y para clase. Tiene un conjunto de interfaces que describen su relación con el resto del sistema y las circunstancias en que se puede utilizar.