

006.74  
Sol  
M  
TD-0163-06

TD-0163-06

**INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO "JOSÉ ANTONIO ECHEVARRÍA"**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**CENTRO DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**  
**INGENIERÍA EN INFORMÁTICA**

## **MULTIMEDIA AUTO-APRENDE.**

**Trabajo para optar por el Título de Ingeniería en Informática**

**Autores:** Guillermo Solenzal Fernández.  
Sergio Díaz Catalá.

**Tutores:** Ing. Dania Souchay Fabrega  
Universidad de Ciencias Informáticas. (UCI)  
[dsouchay@uci.cu](mailto:dsouchay@uci.cu)

Ing. Osmayadan Cabrera Ventura  
Universidad de P. del Río "Hermanos Saiz Montes de Oca".  
[osmay@info.upr.edu.cu](mailto:osmay@info.upr.edu.cu)

Ciudad de la Habana, Cuba, Junio, 2006.

## Índice.

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>6</b>
1.1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.2. OBJETO DE ESTUDIO Y CAMPO DE ACCIÓN.....	6
1.3. TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES.....	8
1.3.1. <i>Director MX</i> .....	10
1.3.2. <i>ToolBook</i> .....	10
1.3.3. <i>Authorware</i> .....	11
1.3.4. <i>Scala Multimedia MM200</i> .....	11
1.3.5. <i>Revolution</i> .....	12
1.3.6. <i>Macromedia Flash MX</i> .....	13
1.3.7. <i>Herramienta escogida</i> .....	14
1.4. METODOLOGÍAS PROPUESTAS.....	16
1.4.1. <i>UML (Unified Modeling Language)</i> .....	16
1.4.2. <i>Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L)</i> .....	17
1.4.3. <i>Rational Rose</i> .....	19
1.4.4. <i>Metodología utilizada</i> .....	20
1.4.5. <i>XML (eXtensible Markup Language)</i> .....	20
1.4.6. <i>Factibilidad de trabajar en flash con base de datos en XML</i> .....	22
1.4.7. <i>¿Por qué realizar la multimedia completamente en Flash?</i> .....	23
1.5. ANÁLISIS DE OTRAS SOLUCIONES EXISTENTES.....	23
1.6. LA VIALIDAD Y LAS NTIC (NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMÁTICA Y LAS COMUNICACIONES).....	24
1.7. ANÁLISIS DE LA BIBLIOGRAFÍA Y CONCEPTOS GENERALES RELACIONADOS.....	25
1.7.1. <i>¿Qué es Multimedia?</i> .....	26
1.7.2. <i>¿Qué es hipermedia?</i> .....	28
1.7.3. <i>¿Qué es hipertexto?</i> .....	26
1.7.4. <i>Imagen</i> .....	29
1.7.5. <i>Animación</i> .....	30
1.7.6. <i>Colores</i> .....	30
1.7.6.1. <i>El color en la comunicación visual</i> .....	30
1.7.6.2. <i>Apreciación de los colores</i> .....	30
1.7.6.3. <i>Técnicas y Herramientas para usar Color en Diseño con una Computadora</i> .....	31
1.7.6.4. <i>Simplicidad</i> .....	31
1.7.7. <i>¿Dónde se utiliza la multimedia?</i> .....	31
1.7.7.1. <i>Usos frecuentes de la multimedia</i> .....	32

1.7.8. <i>Multimedia en la educación</i> .....	32
1.7.9. <i>Multimedia en el hogar</i> .....	32
1.7.10. <i>Aplicaciones multimedia</i> .....	32
1.7.10.1. <i>Aplicaciones multimedia en disco compacto</i> .....	33
1.8. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	35
<b>CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>36</b>
2.1. INTRODUCCIÓN.....	36
2.2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE DOMINIO.....	36
2.3. SOLUCIÓN PROPUESTA.....	37
2.4. REQUISITOS FUNCIONALES DEL SISTEMA.....	37
2.4. REQUISITOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA.....	39
2.5. MODELO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA.....	41
2.5.1. <i>Determinación y justificación de los actores del sistema</i> .....	41
2.5.2. <i>Descripción y expansión de los casos de uso</i> .....	41
2.5.2.1. <i>Presentación</i> .....	41
2.5.2.2. <i>Generales</i> .....	- 43 -
2.5.2.3. <i>Examen</i> .....	- 53 -
2.5.2.4. <i>Galería</i> .....	- 58 -
2.5.2.5. <i>Glosario</i> .....	- 60 -
2.6. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	- 63 -
<b>CAPÍTULO 3. CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>- 64 -</b>
3.1. INTRODUCCIÓN.....	- 64 -
3.2. DIAGRAMAS DE PRESENTACIÓN DEL MODELO DEL DISEÑO.....	- 64 -
3.2.1. <i>Diagrama de presentación General</i> .....	- 65 -
3.2.2. <i>Diagrama de presentación Galería de imágenes</i> .....	- 66 -
3.2.3. <i>Diagrama de presentación Galería de videos</i> .....	- 67 -
3.2.4. <i>Diagrama de presentación Glosario</i> .....	- 68 -
3.2.5. DIAGRAMA DE JERARQUÍA DE CLASES.....	- 70 -
3.3. MODELO DEL DISEÑO.....	- 71 -
3.2.1. <i>Diagrama de clases del paquete Presentación</i> .....	- 71 -
3.2.2. <i>Diagrama de clases del paquete Galería</i> .....	- 72 -
3.2.3. <i>Diagrama de clases del paquete Examen</i> .....	- 73 -
3.2.4. <i>Diagrama de clases del paquete Generales</i> .....	- 74 -
3.2.5. <i>Diagrama de clases del paquete Glosario</i> .....	- 75 -
3.3. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	- 76 -
3.3.1. <i>Diagrama de clases persistentes</i> .....	- 76 -

3.3.2. Modelo de la base de datos.....	- 77 -
3.3.3. Explicación de las tablas de la base de datos.....	- 78 -
3.4. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN.....	- 80 -
3.4.1. Diagrama de paquetes.....	- 80 -
3.4.2. Diagrama de componentes de BD_Auto-Aprende.....	- 80 -
3.4.3. Diagrama de componentes del modelo de implementación.....	- 81 -
3.5. PRINCIPIOS DEL DISEÑO.....	- 82 -
3.6. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	- 83 -
<b>CAPÍTULO 4. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....</b>	<b>- 84 -</b>
4.1. INTRODUCCIÓN.....	- 84 -
4.2. PLANIFICACIÓN MEDIANTE PUNTOS DE FUSIÓN.....	- 84 -
4.3. CÁLCULO DEL ESFUERZO, TIEMPO DE DESARROLLO, CANTIDAD DE HOMBRES Y COSTO.....	- 87 -
4.4. BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES.....	- 89 -
4.4.1. Tangibles.....	- 89 -
4.4.2. Intangibles.....	- 89 -
4.4.3. Análisis de costo-beneficio.....	- 90 -
4.5. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	- 90 -
<b>CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	<b>- 91 -</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>- 92 -</b>
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>93</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>94</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>96</b>

**Índice de figuras.**

FIGURA 1. INTERFAZ REVOLUTION.....	12
FIGURA 2. ALCANCE DE LA PLATAFORMA FLASH.....	15
FIGURA 3. PORTADA DEL PRODUCTO AUTOESCUELA MULTIMEDIA.....	24
FIGURA 4. ESTILOS DE HIPERTEXTO.....	28

## **Introducción.**

Hoy en día es muy conocido el proceso que se lleva a cabo para adquirir la licencia de conducción. Uno de los pasos que incluye este proceso es el estudio previo para obtener los conocimientos necesarios y así, las personas que se sientan preparadas pueden realizar el examen teórico y el examen práctico. Las personas que se presentan a este tipo de exámenes deben estudiar temas referidos al tránsito y por lo general esta información se encuentra dispersa y se torna bastante monótono el estudio de los contenidos. En muchas ocasiones también se hace un tanto difícil el hecho de buscar la información correcta, o la necesaria para poder realizar dicho estudio y mayormente esta información no concuerda, por lo que existe una mala preparación, por ello los resultados no son los esperados.

Existen productos software desarrollados entre la UCI y la empresa SIMPRO (institución perteneciente a las FAR dedicada a la producción de simuladores), como: Evaluador Teórico y Evaluador Práctico, los que brindan la posibilidad de realizar exámenes teóricos y prácticos con una anterior preparación en los contenidos de tránsito, pero como se expresó anteriormente, la información necesaria se torna un poco inaccesible, por lo que cuando estos productos son utilizados sin tener un apoyo en contenidos que se encuentren ya centralizados, los resultados no son satisfactorios.

El acceso a la información que existe, generalmente, es muy difícil ya que se encuentra muy dispersa y es muy variable, y no existe una vía informatizada para centralizarla, que le de una mejor opción de aprendizaje a las personas interesadas en el tema. Por otra parte no se ha apoyado, ni completado los productos mencionados anteriormente, para formar una triada y perfeccionar el proceso de solicitar el permiso de conducción: la etapa de estudio y aprendizaje, la evaluación teórica y la evaluación práctica.

Este trabajo contribuye a un incremento de la cultura vial, debido a que las personas con un mejor estudio del código del tránsito, podrán disminuir los accidentes en la vía, preservando en gran medida vidas humanas, así como una disminución considerable de los daños materiales, ya que incrementa los conocimientos sobre el código vial y ofrece a la empresa que realice futuros negocios para comprar este producto, un paquete completo que cubre en gran medida todas las expectativas.

La Universidad de Ciencias Informáticas en conjunto con SIMPRO comenzó a hacer gestiones para integrar a un grupo de estudiantes en sus tareas aprovechando las oportunidades y la tecnología que ofrece el centro. Fue así que surgió el proyecto "Simpro" en la Facultad 5. Desde entonces el grupo de trabajo del proyecto ha desarrollado un software, con el objetivo de evaluar las habilidades de los aspirantes a obtener la licencia de conducción, dividido en un Evaluador Teórico y un Evaluador Práctico; de manera tal que el software ya desarrollado se nombre Evaluador Teórico, que tiene como objetivo principal informatizar el proceso de realización de exámenes teóricos para acceder al permiso o licencia de conducción.

El presente trabajo se haya enmarcado en la tarea de dar una preparación teórica de los conocimientos necesarios del código del tránsito a todas aquellas personas interesadas en dicho tema, para que con una buena preparación se obtengan mejores resultados y se adquiera una cultura vial más amplia; por lo que a la hora de centralizar la información existente acerca de las leyes del tránsito, se le proporciona a todas las personas interesadas en el tema una mejor vía de estudio. Completando de esta manera la triada de un paquete de productos dirigidos al estudio y aprendizaje, la evaluación teórica y la evaluación práctica de las leyes del tránsito para poder adquirir la licencia de conducción.

Como hipótesis en el presente trabajo se plantea que: El desarrollo de una multimedia, que centralice la información dispersa, variable y poco accesible, con respecto al código del tránsito, brindará una mejora incremental en el proceso de estudio y/o preparación a todas las personas interesadas en obtener la licencia de conducción.

## **Objetivos.**

### **General:**

- Centralizar la información existente acerca de las leyes del tránsito, facilitando a todas las personas interesadas en el tema una mejor vía de aprendizaje y completar de esta manera la triada de un paquete de productos dirigidos al estudio y aprendizaje, la evaluación teórica y la evaluación práctica de las leyes del tránsito para poder adquirir el permiso de conducción.

### **Específicos:**

- Mejorar el proceso de estudio para la realización de los exámenes teóricos referentes al tema para adquirir la licencia de conducción.
- Centrar la información existente referente al código vial de tránsito terrestre en una aplicación, haciendo uso de la tecnología multimedia.
- Desarrollar una herramienta para que el usuario pueda aprovechar mejor el tiempo de estudio y demostrar sus habilidades mediante el uso de las nuevas tecnologías.
- Elevar la cultura vial, con el fin de lograr una disminución de los accidentes de tránsito.

Entre las principales tareas a llevar a cabo se encuentran:

1. Preparación y aplicación de entrevistas e intercambio con expertos en la materia, personal que hayan desarrollado materiales de este tipo o personal que haya incursionado en el tema.
2. Análisis de cómo se encuentran las tendencias de las tecnologías a nivel internacional que se utilizan para llevar a cabo sistemas como el que se anhela desarrollar.
3. Selección de la metodología de Análisis y Diseño de sistemas informáticos, que facilite la creación y garantice la calidad del sistema.
4. Análisis de la multimedia y sus principales componentes.
5. Selección de las herramientas para llevar a cabo el proyecto y la elección de la plataforma en la que se desarrollará la aplicación.
6. Diseño de una base de datos que soporte la mayoría de las funcionalidades del sistema e implementación del sistema.

Con el propósito de desarrollar las tareas planteadas, se utilizaron los métodos de investigación siguientes:

**Métodos Empíricos:** Se utilizaron en la recogida de información y recopilación de los datos relacionados con la multimedia.

- **La observación:** para conocer los detalles fundamentales las NTIC (nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones).
- **Las entrevistas y la toma de criterios de expertos:** propiciaron recoger las opiniones que sobre el tema de investigación poseen distintos especialistas conocedores de la rama tratada, que comprendió desde el diseño hasta sus beneficios y limitantes. [Anexo 1]
- **La tormenta de ideas:** proporcionó ideas sobre la forma de desarrollar la investigación, los resultados obtenidos, la bibliografía localizada y las opiniones tomadas.

**Métodos Teóricos:** El de **revisión bibliográfica** y el de **análisis y de síntesis:** la revisión bibliográfica la conformaron un conjunto de libros, revistas, publicaciones, monografías y documentos en soporte electrónico, que se encuentra situada en Páginas Web, Internet, Trabajos de Curso, Revistas, etc. y para sintetizar todas las citas, apuntes, datos, etc. tomados al respecto.

## **Estructuración del contenido por capítulos.**

**Capítulo 1:** En este capítulo se realiza una fundamentación del tema, se explica el objeto de estudio y el campo de acción, se mencionan las tendencias y las tecnologías actuales que se tomaron en consideración, además de explicar las herramientas, metodologías y lenguajes utilizados en el desarrollo de la aplicación, así como un estudio del arte sobre algunos trabajos que abordan el tema.

**Capítulo 2:** En este capítulo se realiza el modelado del negocio del sistema a través de un modelo de dominio. Se realiza una descripción de la solución propuesta, así como el levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales del sistema. También se comprende dentro de este capítulo el modelado del sistema, donde se realiza una descripción de los casos de uso correspondientes.

**Capítulo 3:** En este capítulo se realiza la construcción de la solución propuesta incluyendo la definición del modelo de análisis del sistema y el correspondiente modelo de clases. Muestra los diagramas de presentación, el diagrama de jerarquía de clases, los diagramas correspondientes al modelo del diseño como el diagrama de clases persistentes y el modelo físico de la base de datos. También se aborda el modelo de implementación y los principios del diseño.

**Capítulo 4:** Este capítulo incluye todo el estudio de la factibilidad del producto a desarrollar basado en el COCOMO II.

## **Capítulo 1. Fundamentación Teórica.**

### **1.1. Introducción.**

En el presente capítulo se pretende abordar los aspectos y conceptos generales, relacionados con el tema de la multimedia, así como una descripción del objeto de estudio y el campo de acción donde se desarrolla el producto. Además el objetivo principal de este primer capítulo es que queden sentadas las bases teóricas para una correcta implementación. También se da a conocer algunas tendencias y tecnologías actuales que son usadas para el desarrollo de multimedias, así como una descripción de la herramienta que será utilizada, el por qué se escogió dicha herramienta, sus ventajas, entre otros aspectos.

### **1.2. Objeto de estudio y campo de acción.**

La empresa SIMPRO es una institución perteneciente a las FAR, que se dedica a la producción de simuladores tanto para la exportación, aportando ganancias significativas al país, como para la utilización a nivel nacional.

La Universidad de Ciencias Informáticas en conjunto con SIMPRO comenzó a hacer gestiones para integrar a un grupo de estudiantes en sus tareas aprovechando las oportunidades y la tecnología que ofrece el centro. Fue así que surgió el proyecto "Simpro" en la Facultad 5. Desde entonces el grupo de trabajo del proyecto ha desarrollado un software, con el objetivo de evaluar las habilidades de los aspirantes a obtener la licencia de conducción, dividido en un Evaluador Teórico y un Evaluador Práctico; de manera tal que el software desarrollado con nombre Evaluador Teórico, tiene como objetivo principal informatizar el proceso de realización de exámenes teóricos para acceder al permiso o licencia de conducción.

Este sistema le permite al cliente, interactuar con un examen totalmente novedoso, con el uso de técnicas audiovisuales. Las interrogantes serán condicionadas por videos digitales tridimensionales, mostrándose el tiempo transcurrido, la cantidad de respuestas y opciones de repetición. El cliente puede configurar la cantidad de preguntas a evaluar y el tiempo de realización de examen, obteniendo al terminar reportes con los resultados más recientes y los datos personales del aspirante. Esta

información será almacenada para posterior uso del Evaluador Práctico, producto que está destinado a la evaluación de los aspirantes a conductores de automóviles en las habilidades y conocimientos que poseen durante la revisión de los procedimientos que ejecutan durante la conducción en un simulador de conducción de autos en un recorrido virtual por un escenario construido especialmente con estos fines.

Como medio de evaluación se utiliza un simulador de conducción de autos capaz de reproducir las principales características físicas, de funcionamiento y de circulación en una vía, al que se le adiciona un módulo de evaluación de la ejecución de los conductores con capacidad para recomendar acerca de las capacidades de conducción en la vía pública de los aspirantes. Este sistema puede estar acompañado de una prueba en vehículos reales en un polígono especializado para verificación de capacidades por un instructor especializado.

Todos los procedimientos de ejecución son grabados en el sistema y asimilados de forma sincrónica para su análisis y evaluación automatizada y el sistema dará las recomendaciones pertinentes acerca de la capacidad de conducción en la vía pública de los aspirantes que hayan pasado el examen.

Por lo anteriormente expuesto se puede decir que se debe realizar un estudio del momento en que el usuario necesita prepararse, o sea, tratar de amenizar el proceso de recopilación de información, de los conocimientos básicos necesarios, para enfrentarse a los exámenes.

información será almacenada para posterior uso del Evaluador Práctico, producto que está destinado a la evaluación de los aspirantes a conductores de automóviles en las habilidades y conocimientos que poseen durante la revisión de los procedimientos que ejecutan durante la conducción en un simulador de conducción de autos en un recorrido virtual por un escenario construido especialmente con estos fines.

Como medio de evaluación se utiliza un simulador de conducción de autos capaz de reproducir las principales características físicas, de funcionamiento y de circulación en una vía, al que se le adiciona un módulo de evaluación de la ejecución de los conductores con capacidad para recomendar acerca de las capacidades de conducción en la vía pública de los aspirantes. Este sistema puede estar acompañado de una prueba en vehículos reales en un polígono especializado para verificación de capacidades por un instructor especializado.

Todos los procedimientos de ejecución son grabados en el sistema y asimilados de forma sincrónica para su análisis y evaluación automatizada y el sistema dará las recomendaciones pertinentes acerca de la capacidad de conducción en la vía pública de los aspirantes que hayan pasado el examen.

Por lo anteriormente expuesto se puede decir que se debe realizar un estudio del momento en que el usuario necesita prepararse, o sea, tratar de amenizar el proceso de recopilación de información, de los conocimientos básicos necesarios, para enfrentarse a los exámenes.

### **1.3. Tendencias y tecnologías actuales.**

La revolución de las Nuevas Tecnologías de la Comunicación y la Información (NTC/NTI), con la incorporación de la computadora a los medios electrónicos, los sistemas de comunicación por satélite, el teléfono, el fax y el celular, no acaban de asombrar a las personas. Otras novedades de comunicación e información se desarrollan y tienen aplicación social. Se anuncian ya las redes de telecomunicación multimedia, que darán lugar al cambio más grande de todos los tiempos.

La humanidad se encuentra actualmente en una era donde la información y el conocimiento están considerados como un recurso estratégico de las organizaciones. En el contexto de los negocios se habla de globalización, economía digital y transformaciones empresariales en un marco activo las 24 horas, cada día del año. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) están jugando el rol protagónico. Con la aparición de Internet el enfoque tradicional para acceder a los recursos cambió notablemente, convirtiéndose la información en un recurso muy importante, valioso y propiedad del mundo entero, porque a través de los nuevos servicios y sistemas, se publican contenidos a disposición de miles de usuarios. <sup>[1]</sup>

Con el tiempo cada vez son más las personas que dan un paso al frente y comienzan a utilizar las nuevas herramientas digitales, aprovechando las mejoras con respecto a los "métodos tradicionales" y llevando cada tarea a un nivel superior, con más calidad, con posibilidades únicas.

Muchas personas coinciden en que no existe perfeccionamiento sin el uso de las TIC, reconocen la importancia de contar con información de calidad y lograr la excelencia a través de efectivas comunicaciones, motivadas por este crecimiento industrial y la necesidad empresarial de la diferenciación. <sup>[2]</sup>

En el universo audiovisual donde vive el hombre en las sociedades desarrolladas modernas, las técnicas de multimedia se convierten cada día en un instrumento eficaz de comunicación y de acceso a la información, no solo en las desarrolladas; las subdesarrolladas también pueden hacer uso de ellas.

El desarrollo de la Informática en los últimos años ha hecho posible su aplicación eficaz. Por un lado, las nuevas técnicas multimedia les han permitido la utilización de imágenes, sonidos, videos y otros, para representar la realidad. Por otro lado, la presencia de Internet en el mundo ha facilitado el acceso a todo tipo de información.

La principal característica de las NTC/NTI, con la introducción de la computadora en ellas, es el cambio que introducen en la producción de la información y la comunicación, al dar lugar a una modificación de la edición de diferentes materiales y contenidos y al ampliar las posibilidades que las formas tradicionales de edición no tienen. Se acelera el proceso (que no se altera en sus formas sustanciales) y propicia ahorro en recursos de tiempo, técnicos, humanos y económicos.

La humanidad es testigo de los cambios de una era industrial a una era donde la supremacía de individuos, organizaciones y naciones pasa por el manejo inteligente de la información. Por lo que se refiere a las tecnologías de los sistemas de información, entendiendo como tales las tecnologías de ordenadores, telecomunicaciones y automatización de oficinas.

Cabe decir que los sistemas multimedia han impulsado el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación. Gracias a las tecnologías de la información la multimedia ha hecho posible superar la idea de la información contenida en un texto donde se explora cada vez más en el campo de la comunicación audiovisual, de la transmisión de sensaciones y de innumerables novedades.

En cuanto a las tecnologías de la comunicación, se ha pasado de la tradicional división entre diferentes medios que compiten por un nudo de conexión único.

La característica principal de los sistemas multimedia es su gran flexibilidad así como la alta interactividad que poseen, pues permiten un aprendizaje autoguiado y auto iniciado, en el cual cada persona va construyendo su conocimiento, bien sea de manera individual o colectiva.

Las herramientas de programación están diseñadas para administrar los elementos de multimedia individualmente y permiten interactuar con los usuarios. Además de proporcionar un método para que los usuarios interactúen con el proyecto, la mayoría de las herramientas de desarrollo de multimedia ofrecen además facilidades para crear y editar texto e imágenes, y tienen extensiones para controlar los reproductores de

vídeo disco, vídeo y otros periféricos relacionados. Esta interfaces puede definirse tanto por las reglas de lo que debe suceder con los datos introducidos por el usuario como por los gráficos que aparecen en la pantalla. El equipo y los programas que rigen los límites de lo que puede ocurrir es la **plataforma o ambiente multimedia**.<sup>[3]</sup>

Los programas de autor se han utilizado tradicionalmente para el diseño y creación de aplicaciones multimedia, estos ofrecen un entorno de trabajo que permite una programación basada en iconos, objetos y menús de opciones, los cuales posibilitan al usuario realizar un producto multimedia sin necesidad de escribir una sola línea en un lenguaje de programación. Entre las múltiples herramientas para desarrollar multimedia se encuentran el Director, ToolBook, Flash, Authorware, Escala Multimedia MM200, entre otras con sus diferentes especificaciones.

### **1.3.1. Director MX.**

Director MX es un potente ambiente de composición multimedia para construir contenidos y aplicaciones de alta capacidad, enriquecidas e interactivas, que pueden desplegarse en CD/DVD-ROM, quioscos multimedia y en la Web, utilizando Macromedia Shockwave Placer. Ya hace tiempo que Director incluyó soporte para 3D, y la versión MX lleva el desarrollo de contenidos multimedia a un nuevo nivel, además tiene un modo de trabajo muy gráfico e intuitivo.

Macromedia Director MX 2004 está estrechamente integrado a otros productos y servidores de la familia MX de Macromedia. Además de añadir soporte para Flash MX 2004, Director también tiene la capacidad de lanzar y editar Flash y Fireworks permitiendo un flujo de trabajo sin fisuras.

El lenguaje de programación orientado a objetos de Director (Lingo) agiliza los tiempos de desarrollo y ayuda a integrar a sus producciones una interactividad única y de alto nivel.<sup>[4]</sup>

### **1.3.2. ToolBook.**

Ofrece interfaces gráfica Windows y un ambiente de programación orientada a objeto para construir proyectos, o libros, a fin de presentar gráficamente información, como dibujos, imágenes digitalizadas a color, textos, sonido y animaciones.

ToolBook tiene dos niveles de trabajo: el lector y el autor. Usted ejecuta los guiones a nivel de lector. A nivel autor usted utiliza órdenes para crear nuevos libros, crear y modificar objetivo en las páginas y escribir guiones. ToolBook ofrece opciones de

vinculación para botones y palabras claves, de forma que se pueda crear guiones de navegación identificando la página a la que debe ir.

### **1.3.3. Authorware.**

Authorware es un programa orientado a objetos que se utiliza para crear aplicaciones multimedia. Se trata de un software diseñado para desarrollar manuales, enciclopedias interactivas y todo tipo de material, ya que permite combinar imágenes, sonido, animaciones digitales, vídeo y todos los elementos necesarios. Han pasado ya dos años desde que Macromedia presentara la versión anterior de este programa y ahora nos sorprende con importantes novedades.

Authorware utiliza la interfaz de usuario que es característica en los productos Macromedia MX, por lo que son mínimas las dificultades para familiarizarse con el uso del programa. En este sentido, tan sólo hay que mencionar dos pequeñas novedades: que los paneles se han situado ahora a la derecha para tener un acceso más rápido y que la barra de iconos cuenta con un nuevo diseño e iconos añadidos.

Partiendo de la premisa de que ahora soporta la importación y exportación de XML, incluyendo tanto las propiedades del propio archivo como de los iconos utilizados, una de las novedades más importantes es que ahora se permite a los desarrolladores aprovechar las presentaciones PowerPoint para crear los contenidos de aprendizaje, para lo que se pueden exportar presentaciones como XML. Otra de las novedades que es de gran utilidad para el desarrollo de contenidos multimedia es que en esta versión se ha incluido soporte para la creación de DVD vídeo. <sup>[6]</sup>

### **1.3.4. Scala Multimedia MM200.**

Scala Multimedia es un producto principalmente enfocado a la realización de presentaciones espectaculares, compitiendo en cierta medida con Director, pero que para nada se solapa con el mercado de Authorware y ToolBook. A diferencia de Director, Escala Multimedia es un producto que saca el máximo rendimiento a la máquina donde se ejecute. Hay que tener en cuenta que el objetivo perseguido por el producto es conseguir efectos espectaculares, muy parecidos a los que se utilizan en televisión.

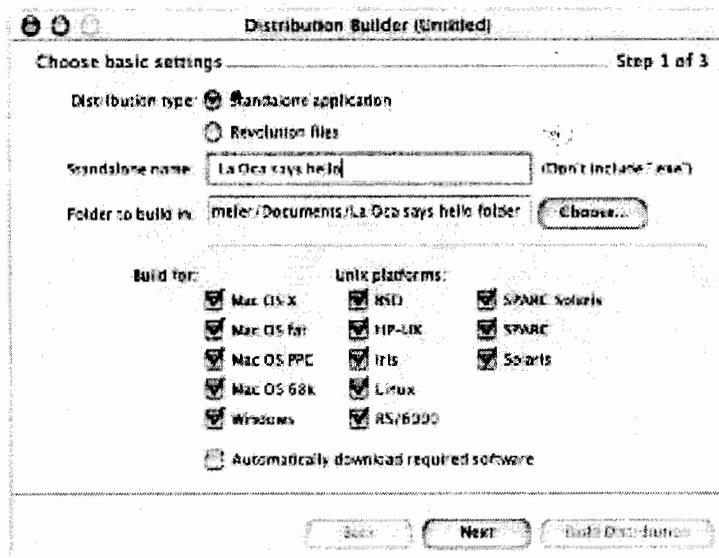
MM200 es un producto que hace un uso intensivo de guiones para crear los efectos visuales y la correspondiente interactividad. Sin embargo, un aspecto a destacar es que

mediante HumanTouch (su interfaz gráfica) se abstrae prácticamente toda la programación, siendo necesaria únicamente la utilización de menús y opciones para crear complejos efectos.

El producto incluye botones cuya funcionalidad ya ha sido programada, también se incluyen algunos cliparts, así como fondos de pantalla y animaciones. Junto a estos también se distribuyen algunos efectos de sonido y cortes musicales. Por supuesto, todo ello de libre distribución. Sólo algunos guiones de ejemplo se entregan junto al producto, habiendo sido deseable que, al igual que sucede con ToolBook o Director, se incluyeran gran cantidad de guiones preescritos.<sup>[6]</sup>

### **1.3.5. Revolution.**

Revolution es una herramienta de desarrollo que destaca, sin lugar a dudas, porque permite crear aplicaciones con un interfaz de usuario y comportamiento propios del sistema diana, para la mayoría de las plataformas existentes en la actualidad, como son Mac OS X, Mac OS Classic, Windows desde el 95 hasta el XP, Linux y nueve tipos de sistemas Unix, así como CGIs y aplicaciones de terminal, sin modificar el código escrito.



**Figura 1. Interfaz Revolution.**

La facilidad de uso es también una de las principales bazas de esta herramienta, ya que permite usar la opción de arrastrar y soltar o drag and drop de su paleta de controles, para crear el interfaz de usuario de una aplicación. La labor del desarrollador se facilita notablemente con la inclusión de un depurador de código o debugger, con el que poder

localizar fácilmente los errores cometidos en la programación y la posibilidad de colorear, dar formato automático y elegir el estilo de texto que se utilizará para mostrar el código.

Revolution utiliza un lenguaje de programación de alto nivel orientado a objetos, de apariencia similar al inglés llamado **Transcript**. Esta herramienta permite proyectar y desarrollar aplicaciones fácil y rápidamente. Sin embargo hay que reconocer también que las aplicaciones generadas son, por lo general, algo más lentas y "voluminosas" que las desarrolladas con lenguajes de bajo nivel del tipo de C ó C++.

Destacan, entre otras características, el acceso a bases de datos que usen SQL a través de ODBC o directamente en el caso de Oracle, MySQL, PostgreSQL y Valentina, esta última característica sólo se incluye en la edición profesional. El soporte de protocolos HTTP y FTP, así como de sockets para implementar cualquier protocolo de Internet, o el acceso a otra tecnologías específicas de cada plataforma del tipo de QuickTime, AppleScript, AppleEvents o Window registry, son otras de sus cualidades. Resalta, a su vez, la presencia de SDKs (Software Development Kits) para crear módulos en cualquier lenguaje compilado. [7]

### **1.3.6. Macromedia Flash MX.**

Esta es la herramienta de desarrollo Flash original, el programa mezcla gráficos vectoriales, bitmaps, sonido, animaciones y una interactividad avanzada para crear multimedias que atraigan y entretengan a los clientes.

Esta herramienta permite a los diseñadores y desarrolladores integrar video, texto, audio y gráficos en experiencias dinámicas que le permiten al cliente adentrarse en su vivencia y que producen resultados superiores para marketing y presentaciones interactivas, aprendizaje electrónico e interfaces de usuario de aplicaciones.

Flash MX reduce las animaciones a la mínima expresión en cuanto al espacio e incorpora potentes herramientas de animación y efectos de fácil uso. Se puede exportar películas e imágenes creadas al tradicional formato .swf o a estándares .GIF para la animación por frames. Incorpora a su vez un editor script para la programación avanzada.

Los gráficos y las animaciones se mostrarán de la manera más adecuada para la persona que los visualiza. Flash también avanza en la animación para Webs ofreciendo sorprendentes efectos para disolver formas y crear transparencias. Las nuevas

acciones de película permiten tener una increíble interactividad sin necesidad de usar ningún script. Macromedia Flash MX no es sólo un programa para crear gráficos sino que es un lenguaje de programación. Mediante ActionScript se pueden crear programas que, por ejemplo, busquen en una base de datos o interactúen con un programa en otro lenguaje.

### **1.3.7. Herramienta escogida.**

En este trabajo la herramienta escogida para la creación de la multimedia es Macromedia Flash MX, el diseño mejorado de la interfaz y su funcionalidad hacen que usar Flash sea más productivo, ofreciendo muchas facilidades, como por ejemplo:

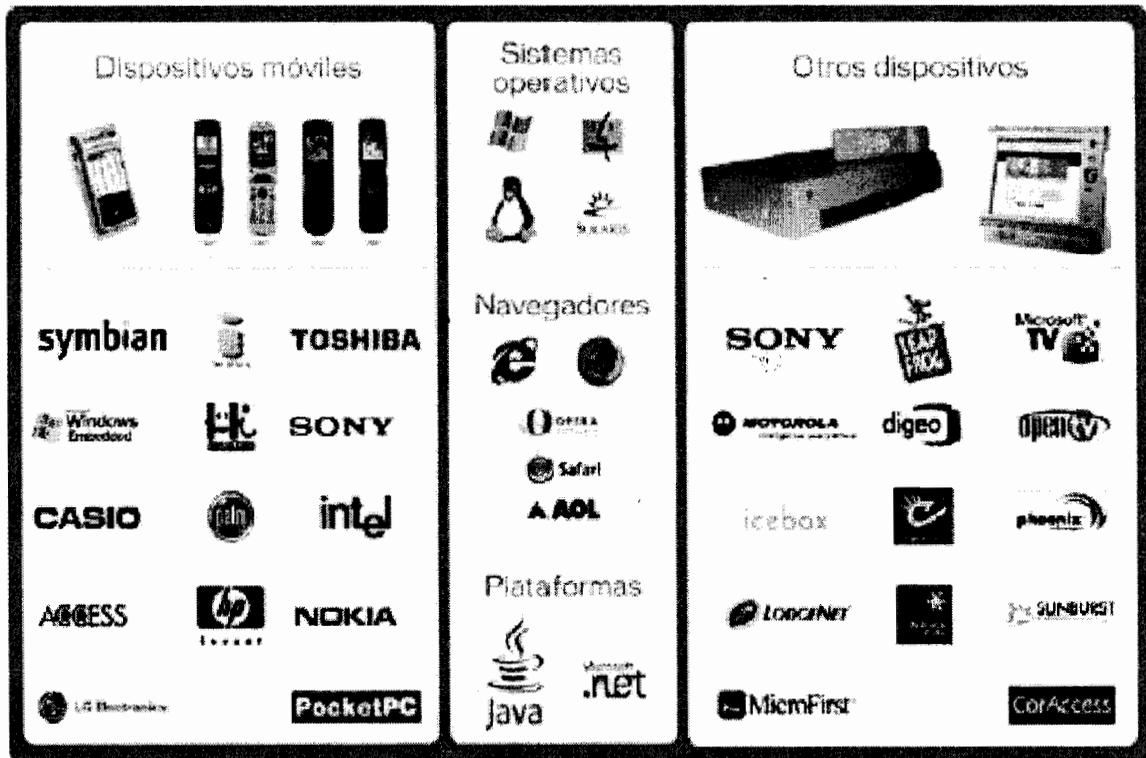
- Interfaz gráfica amigable, sencilla de usar y con muchas opciones.
- Soporta vídeo.
- Carga dinámica de imágenes y sonido.
- Previsualización de animaciones.
- Ayuda tanto para la programación como para el diseño de animaciones.
- Incluye componentes ya creados que ayudan a la hora de hacer animaciones.
- Puede interactuar con una base de datos.
- Librería de símbolos.
- Soporte de audio MP3.

Gracias a la tecnología Flash desarrollada por Macromedia, este tipo de animaciones audiovisuales que incluyen un alto grado de compresión y nitidez son posibles. Esta aplicación es una mezcla de un editor de gráficos y de un editor de películas. Flash diseña gráficos de vectores; gráficos definidas como puntos y líneas en lugar de píxeles.

Los vectores son como un conjunto de instrucciones matemáticas que por medio de valores le dan forma a una imagen. Así, un círculo vectorial, puede ser ampliado al tamaño que se desee y siempre seguirá siendo un círculo perfecto, cosa que no se lograría en una gráfica de píxeles y que rellena cada punto de la imagen con un color para darle forma.

Flash es independiente del navegador y el plugin es universal, por lo que las animaciones diseñadas con este programa se verán casi idénticamente en cualquier plataforma y navegador. La única desventaja que tienen las películas Flash, es que para poder visualizarlas, es necesario tener instalado el Plugin, aunque, por el impacto que ha tenido esta tecnología, a partir de la versión 4.0 de los navegadores, el plugin ya se incluye dentro de la instalación.

Flash es la plataforma de software de predominancia indiscutible, usada por más de un millón de profesionales y con una presencia que llega a más del 98% de los ordenadores personales conectados a Internet y más de 100 fabricantes de equipos originales OEM (Original Equipment Manufacturer) están incorporando Flash en sus dispositivos. [8]



**Figura 2. Alcance de la Plataforma Flash. [8]**

## **1.4. Metodologías propuestas.**

El Proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software (conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software). Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos.

El Proceso Unificado está basado en componentes. Utiliza el lenguaje unificado de modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema de software. De hecho, UML es una parte esencial de RUP, sus desarrollos fueron paralelos. No obstante los verdaderos aspectos definitorios del proceso unificado se resumen en tres fases claves: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, e iterativo e incremental. <sup>[9]</sup>

### **1.4.1. UML (Unified Modeling Language)**

UML (Unified Modeling Language) o Lenguaje de Modelación Unificado es un lenguaje gráfico para detallar, construir, visualizar y documentar las partes o artefactos (información que se utiliza o produce mediante un proceso de software). Pueden ser artefactos: un modelo, una descripción que comprende el desarrollo de software que se basen en el enfoque Orientado a Objetos, utilizándose también en el diseño de multimedias. UML usa procesos de otras metodologías, aprovechando la experiencia de sus creadores, eliminó los componentes que resultaban de poca utilidad práctica y añadió nuevos elementos. <sup>[10]</sup>

UML es un lenguaje más expresivo, claro y uniforme que los anteriores definidos para el diseño Orientado a Objetos, que no garantiza el éxito de los proyectos pero si mejora sustancialmente el desarrollo de los mismos, al permitir una nueva y fuerte integración entre las herramientas, los procesos y los dominios.

De forma general las principales características son: <sup>[11]</sup>

- Lenguaje unificado para la modelación de sistemas.
- Tecnología orientada a objetos.
- El cliente participa en todas las etapas del proyecto.
- Corrección de errores viables en todas las etapas.

- Aplicable para tratar asuntos de escala inherentes a sistemas complejos. de misión crítica, tiempo real y cliente/servidor.

UML es desde finales de 1997, un lenguaje de modelado orientado a objetos estándar, de acuerdo con el Object Management Group, siendo utilizado diariamente por grandes organizaciones como: Microsoft, Oracle, Rational.

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

Los investigadores de software multimedia abogan por el desarrollo de principios y métodos de ingeniería de software para la construcción de sistemas multimedia. Al mismo tiempo como profundización de estos anhelos, forma parte de la demanda de los creadores de multimedia, el desarrollo de notaciones precisas semánticamente, y al mismo tiempo usables sintácticamente, que soporten las diferentes vistas y niveles de abstracción. <sup>[12]</sup>

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

El Lenguaje de Modelado Orientado a Objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) se lanza como una propuesta de extensión de UML para la integración de especificaciones de sistemas multimedia basados en el paradigma orientado a objetos, y MVC (Modelo Vista Controlador) para la interfaz de usuario, siendo este un patrón de diseño de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de la vista pueden ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos. Esto es útil ya que los modelos típicamente tienen cierto grado de estabilidad (dependiendo de la estabilidad del dominio del problema que está siendo modelado), donde el código de la interfaz de usuario sea más robusto, debido a que el desarrollador está menos propenso a "romper" el modelo mientras trabaja de nuevo en la vista. <sup>[13]</sup>

OMMMA-L está sustentado en cuatro vistas fundamentales, donde cada una se asocia a un tipo de diagrama en particular. Estas vistas son: <sup>[14]</sup>

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

último, mas 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.

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

### **1.4.3. Rational Rose.**

Existen herramientas Case de trabajo visuales como el Analise, el Designe, el Rational Rose, que permiten realizar el modelado del desarrollo de los proyectos, en la actualidad la mejor y más utilizada en el mercado mundial es Rational Rose y es la que se utiliza en la modelación de este proyecto.

Rational Rose es la herramienta de modelación visual que provee el modelado basado en UML<sup>[9]</sup>

La Corporación Rational ofrece un Proceso Unificado Racional (RUP) para el desarrollo de los proyectos de software, desde la etapa de Ingeniería de Requerimientos hasta la de pruebas. Para cada una de estas etapas existe una herramienta de ayuda en la administración de los proyectos, Rose es la herramienta del Rational para la etapa de análisis y diseño de sistemas. <sup>[9]</sup>

Rose es una herramienta con plataforma independiente que ayuda a la comunicación entre los miembros de equipo, a monitorear el tiempo de desarrollo y a entender el entorno de los sistemas. Una de las grandes ventajas de Rose es que utiliza la notación estándar en la arquitectura de software(UML), la cual permite a los arquitectos de software y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común, además los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto.

#### **1.4.4. Metodología utilizada.**

La metodología usada para desarrollar el proyecto fue RUP. Este es un proceso que garantiza la elaboración de todas las fases de un producto de software orientado a objeto. Se tuvieron en consideración otras metodologías como: Multimet, metodología cubana, RMM (Relationship Management Methodology) que trabaja con la herramienta RMCCase (Relationship Management Case Tool), esta última ya ha caducado. De modo que al modelar el sistema con UML fue más factible utilizar OMMMA-L, que es una extensión dedicada específicamente al desarrollo de multimedias.

#### **1.4.5. XML (eXtensible Markup Language).**

XML (eXtensible Markup Language) es la lengua franca de Internet. Resultado de la evolución de los lenguajes SGML (Standard Generalized Markup Language) y HTML (HyperText Markup Language), nació con un claro objetivo: diseñar un lenguaje de marcas optimizado para su uso en Internet.

XML no se trata de un lenguaje de programación. Es un lenguaje estándar que establece un formato para la codificación de datos e información. Algunas de sus destacables características son su conjunto de marcas abiertas y ampliables, su distinción entre la estructura y presentación de documentos, su gestión avanzada de hipervínculos o su modularidad.

XML es un lenguaje de marcas con el que se consigue la portabilidad de los datos. Flash MX permite la interpretación de estos datos e incluso la generación de formatos propios.

XML, es un lenguaje de marcas estándar para el intercambio de información entre aplicaciones, no es una excepción al soporte de **Actionscript**. El uso del **objeto** XML, destinado exclusivamente a la gestión de archivos y contenidos formateados en este estándar, permite a una película Flash importar y exportar fácilmente información desde y hacia lenguajes de servidor o bases de datos. XML se encarga de estructurar estos datos de forma tal que puedan ser leídos e interpretados sin problemas por cada una de las partes.

Lectores dinámicos de noticias, sistemas de gestión de weblogs y foros son algunas de las aplicaciones donde el uso del lenguaje XML se hace prácticamente imprescindible. No obstante, su campo de acción no se limita únicamente a las aplicaciones de carácter dinámico. Una de las principales razones por la que se recomienda la integración de XML con Actionscript es evitar una recurrente edición del archivo fuente (.fla) cada vez que se necesite introducir algún cambio en el contenido.

Un lenguaje de script es un lenguaje de programación que se utiliza para manipular, adaptar y automatizar una página Web, una película flash, etc.

En los sistemas en los que se aplica un script, en este caso Flash, ya existe una interfaz de usuario que funciona perfectamente sin necesidad de dichos lenguajes. Lo que hacen los scripts es servir como mecanismo para controlar con mayor precisión dicha funcionalidad. Para conseguirlo, el sistema proveerá de objetos y eventos al lenguaje script.

Características principales sobre XML:

- XML es un estándar para escribir datos estructurados en un fichero de texto: es un conjunto de reglas, normas y convenciones para diseñar formatos de texto para tales tipos de datos, de forma que produzca ficheros fáciles de generar y de leer, que carezcan de ambigüedades y que eviten problemas comunes, como la falta de extensibilidad, carencias de soporte debido a características de internacionalización, o problemas asociados a plataformas específicas.
- XML consta de una familia de tecnologías: **Xlink**, describe un modo estándar de añadir hipervínculos a un documento XML. **XPointer** y **XFragments** son especificaciones para establecer la forma de vincular partes de un documento XML. El lenguaje de hojas de estilo (CSS) se puede utilizar con XML al igual que se hace con HTML. XSL es precisamente, una extensión del anterior, en la que se dispone de todo un lenguaje de programación exclusivamente para definir criterios de selección de los datos almacenados en un documento XML. XSD es el modo de definir los tipos de datos. El Modelo de Objetos de Documento (DOM) es un conjunto estándar de funciones para manipular documentos XML (y HTML) mediante un lenguaje de programación.
- XML no requiere licencias, es independiente de la plataforma, y tiene un amplio soporte.

#### **1.4.6. Factibilidad de trabajar en flash con base de datos en XML.**

Utilizando XML a un nivel básico dentro de Flash, se le puede dar utilidad para muchas cosas, no solo para colocar datos en campos de texto; también para cargar datos de configuración, variables de entorno, datos de bases de datos y un sinfín de situaciones que solo XML puede hacer realidad.

Flash puede leer XML. Y eso es un aspecto muy bueno, porque así se tiene una manera de añadir contenidos a una película flash una vez terminada, exportada y publicada. La gran ventaja es que es muy fácil modificar el XML (con el Bloc de Notas), añadir o quitar información. Flash puede comunicarse con el exterior mediante el protocolo HTTP, puede recibir y enviar datos XML y puede incluso hacer una conexión a un puerto determinado utilizando sockets XML.<sup>[15]</sup>

En la actualidad, XML se usa habitualmente para transferir datos entre diferentes aplicaciones de bases de datos. La mayoría de los DBMS (sistemas de administración de bases de datos), incluidos Microsoft Access o phpMyAdmin; permiten exportar tablas de bases de datos como archivos XML.

Entrando en materia, Flash usa dentro de ActionScript el objeto XML para la carga de este tipo de archivos.

XML es el formato preferido hoy en día para intercambiar datos entre aplicaciones, o entre aplicaciones y personas, o entre empresas. Mejor utilizar un formato que todo el mundo conoce, a utilizar formatos propietarios que necesiten luego conversiones, etc.

Es el lenguaje de moda para representar datos. Es útil, es sencillo, es versátil y lo más importante, es compatible con todo. En síntesis XML nos sirve para cualquier tipo de transferencia de datos que queramos hacer, sobre todo si se está conectando bases de datos entre varias aplicaciones.

#### **1.4.7. ¿Por qué realizar la multimedia completamente en Flash?**

- Soporta flujo progresivo por defecto (los fotogramas de la animación se cargan individualmente y pueden ser mostrados antes de que se cargue el archivo entero). También tiene soporte para cargar flujo de vídeo.
- Flash emplea Unicode, que lo hace conveniente para internacionalización.
- Al igual que PostScript, SVG y PDF, Flash emplea gráficos vectoriales; esto se traduce en tamaños de archivo pequeños que consumen menos ancho de banda para ser transmitidos que las imágenes de mapa de bits.
- Es multiplataforma.
- El tamaño de la instalación del reproductor de Flash es relativamente pequeño comparado con pluggins comparables como, por ejemplo, QuickTime, WMP y SVG.
- Comparado con otros plug-ins de navegador, tales como Java, QuickTime, o WMP, el reproductor Flash es extremadamente rápido en iniciarse.
- Flash soporta características avanzadas para la carga de datos a través de XML, datos HTTP formateados al estilo querystring, imágenes JPEG, sonido MP3, otras películas de Flash, y conexiones Socket TCP.

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

En Cuba actualmente no existe un producto en soporte multimedia de fabricación nacional que tenga centralizada toda la información con respecto al código del tránsito, o sea la Ley 60; que brinde la posibilidad de estudiar el contenido necesario o el correcto y que tenga la posibilidad de realizar test con el fin de evaluar lo aprendido, para la preparación adecuada de las personas que se interesan en adquirir la licencia de conducción.

Por otra parte a nivel internacional se han desarrollado otras aplicaciones multimedias con estos fines como: Autoescuela Multimedia, en España, la cual incluye todo el programa teórico para superar el examen, con temas de circulación, mecánica y normativa legal. Incluye el nuevo Código de la Circulación actualizado según las últimas directrices de la Dirección General de Tráfico. Contiene más de 3.500 preguntas de examen. Controla la evolución del alumno e incide en los temas en los que percibe que

le resultan más difíciles. Además, esta nueva edición incluye las más variadas opciones de configuración y la posibilidad de descargar nuevos test temáticos a través de Internet.

Incluye todas las novedades del Nuevo Código de la Circulación actualizado a fecha de marzo de 2004, videos reales y animaciones 3D de situaciones de conducción y una completa "Guía de Señalización" con todas las señales actualmente en vigencia. Pero es sólo para España por lo que este producto no cubre la necesidad actual, o sea difiere en cuanto al contenido de las leyes.



**Figura 3. Portada del producto Autoescuela Multimedia.**

También existen diversos sitios en Internet que siguen la óptica de test evaluativos, donde los usuarios realizan una especie de examen para ver si es óptimo el nivel de conocimientos que poseen con respecto a las leyes del tránsito, pero sólo con este propósito.

### **1.6. La vialidad y las NTIC (Nuevas tecnologías de la Informática y las Comunicaciones).**

Los accidentes de tránsito son una de las principales causas de muerte en todo el mundo. Por eso, hay gran preocupación por desarrollar nuevas tecnologías con el fin de prevenirlos y disminuir sus consecuencias.

La vialidad, en su concepto más amplio, incluye no solo lo relacionado con la planificación, la proyección, la construcción y la conservación de las vías, sino también la explotación eficiente de estas con vistas al máximo aprovechamiento de las inversiones viales y la seguridad de la circulación en las mismas por lo que la tecnología tiene un papel protagonista. A continuación se demuestra la práctica de la misma.

General Motors diseñó un sistema que permite al automóvil detectar la posición y el movimiento de otros vehículos a distancia (hasta 400 metros) y, gracias a una simple

antena, un sistema de computación y tecnología GPS, saber dónde están los demás vehículos y que éstos sepan dónde se encuentra el que le pertenece: en un punto ciego, detenido más adelante en la carretera pero oculto a la vista humana, a la vuelta de una curva o bloqueado por otros vehículos. Los automóviles pueden anticiparse y reaccionar ante situaciones cambiantes de manejo, y luego advertir inmediatamente a los conductores con alertas auditivas, íconos visuales y vibraciones del asiento.

La empresa nipona Nissan desarrolló una tecnología que permite que el auto calcule la velocidad del vehículo que le antecede y la distancia que hay entre ellos. Con eso el conductor no se desgasta acelerando y apretando el freno, ya que es el auto el que mantiene una velocidad y una distancia constantes. Funciona bien, eso sí, cuando la velocidad del vehículo es moderada. Si el sistema considera que es preciso frenar el automóvil, aparecerá un indicador en el panel y un zumbido de alarma avisará al conductor de la necesidad de aplicar los frenos.

Con estos sencillos ejemplos se aprecia que al paso del tiempo las NTIC realizan aportes importantes a la sociedad con fines muy positivos.

### **1.7. Análisis de la bibliografía y conceptos generales relacionados.**

Cuando se combina texto, arte gráfico, sonido, animación y vídeo que llega a las personas por computadora u otros medios electrónicos, se muestra una forma de asimilar la información. Aunque este concepto es tan antiguo como la comunicación humana, ya que las personas al expresarse en una charla normal, hablan (sonido), escriben (texto), observan al interlocutor (video) y se asocian con gestos y movimientos de las manos (animación), apenas ahora, con el auge de las aplicaciones multimedia para computadora, este vocablo entró a formar parte del lenguaje habitual.

Cuando un programa de computadora, un documento o una presentación combina adecuadamente los medios, se mejora notablemente la atención, la comprensión y el aprendizaje, ya que se acercará algo más a la manera habitual en que los seres humanos se comunican, cuando se emplean varios sentidos para comprender un mismo objeto o concepto. Controlándose el orden de lectura y la aparición de los datos en la pantalla, de una manera más parecida al modo de relacionar pensamientos, en el que el cerebro va respondiendo por libre asociación de ideas, y no siguiendo un hilo único y lineal.

### **1.7.1. ¿Qué es Multimedia?**

Todo el mundo tiene su propia impresión de lo que es multimedia. Algunos piensan en ello como en un conjunto de muestras de música, otros lo ven como un quiosco interactivo de venta al por menor, otros todavía creen que es un video juego en casa sobre la pantalla de televisión. De hecho, con la llegada del "boom digital" multimedia puede parecer todo esto. No hay una definición correcta o equivocada. Multimedia es una continuidad de aplicaciones y tecnologías que permite un amplio rango de experiencias. <sup>[16]</sup>

Según Microsoft Encarta Biblioteca 2002: "Multimedia, en informática, es la forma de presentar la información que emplea una combinación de texto, sonido, imágenes, animación y vídeo. Una combinación de tres o más de estos elementos con alguna medida de interactividad de usuario se podría considerar normalmente una aplicación multimedia. Entre las aplicaciones informáticas multimedia más corrientes figuran juegos, programas de aprendizaje y material de referencia como la Enciclopedia Encarta. La mayoría de las aplicaciones multimedia incluyen asociaciones predefinidas conocidas como hipervínculos, que permiten a los usuarios moverse por la información de modo intuitivo."

Un proyecto de multimedia no tiene que ser interactivo para llamarse multimedia: los usuarios pueden reclinarsse en el asiento y verlo como lo hacen en el cine o frente al televisor. En tales casos un proyecto es lineal, pues empieza y corre hasta el final, cuando se da el control de navegación a los usuarios para que exploren a voluntad el contenido, multimedia se convierte en no - lineal e interactiva, y es un puente personal muy poderoso hacia la información. Cuando esto ocurre, se proporciona una estructura ligada a través de los cuales el usuario puede navegar, entonces, la multimedia se convierte en Hipermedia.

### **1.7.2. ¿Qué es hipertexto?**

Con la noción de hipertexto, se ha demostrado que la escritura no tiene por qué ser secuencial y que los textos, no tienen por qué circular en una sola dirección.

Un **Hipertexto** es un documento digital o no, que se puede leer de manera no secuencial o lineal de acuerdo sea la necesidad. Un hipertexto tiene los siguientes elementos: secciones, enlaces o hipervínculos y anclajes. Las secciones o nodos son los componentes del hipertexto o hiperdocumento. Los enlaces son las uniones entre nodos que facilitan la lectura secuencial o no secuencial del documento. Los anclajes son los puntos de activación de los enlaces. <sup>[17]</sup>

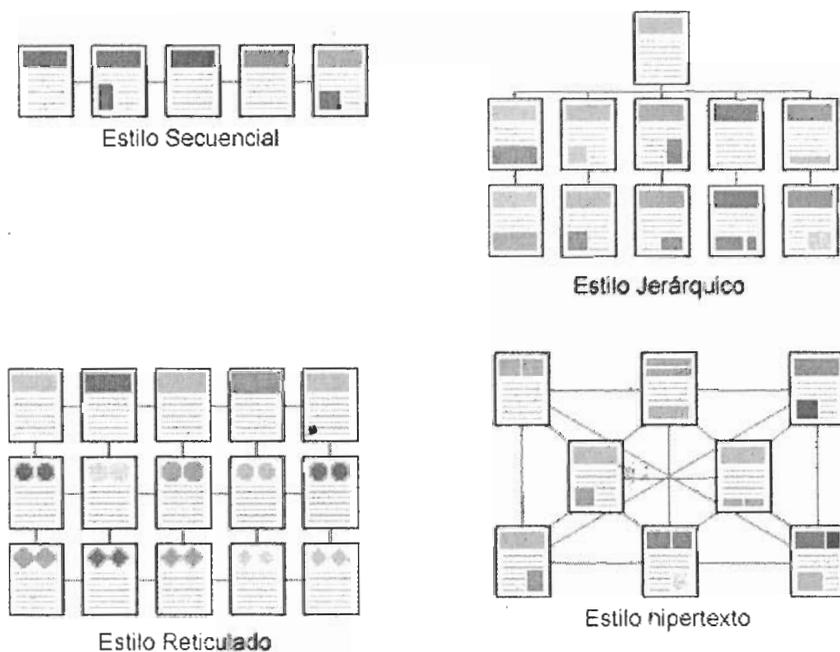
Esta tecnología de información ha sido defendida y elogiada debido a las grandes ventajas que proporciona; sin embargo no todos los hipertextos que se han implementado y están disponibles en distintas plataformas e instalaciones cumplen cabalmente con todas las expectativas de los usuarios. Un sistema hipertexto, en términos ideales, debe cumplir con las siguientes características:

- Esta tecnología debe proveer un medio adecuado para organizar y presentar información poco o nada estructurada, no ajustada a esquemas tradicionales y rígidos como es el caso de las bases de datos. Pueden utilizarse esquemas jerárquicos para la utilización de sistemas de documentación de texto tradicionales, muy organizados o simplemente creando estructuras de redes con poco o ningún atributo de precedencia.
- Tener asociada una interfaz de usuario muy intuitiva, pues se pretende imitar el funcionamiento de la mente humana, haciendo uso de modelos cognitivos, por lo que el usuario no debería realizar grandes esfuerzos para obtener la información requerida.
- La información se encuentra distribuida y puede ser accesada en forma concurrente por varios usuarios, por lo tanto es un ambiente compartido.
- Es un ambiente colaborativo: un usuario puede crear nuevas referencias entre dos documentos cualesquiera en forma inmediata e independiente de los tipos de contenido, haciendo crecer su hiperdocumento, sin generar cambios en el hiperdocumento referenciado. Estas referencias pueden estar embebidas en el documento, de modo que aunque éste se cambiara de instalación, el enlace seguiría proporcionando acceso a la información referenciada.
- Tiene asociados varios mecanismos de recuperación y búsqueda de información a través de las navegaciones, ya sean dirigidas o no dirigidas.

Estas características hacen de este paradigma que sea utilizado en una variedad muy amplia de aplicaciones, en las cuales se tienen al menos los siguientes requerimientos: gran cantidad de información organizada en distintos fragmentos y contextos, los cuales

pueden estar relacionados entre sí, que el usuario necesita en forma discreta, y que pueda estar implantado en un ambiente electrónico o computacional. Dados estos requerimientos, el dominio de las aplicaciones hipermediales incluye: ayudas y documentación, diccionarios y enciclopedias electrónicas, etc.

El **Hipertexto** ha sido definido como un enfoque para manejar y organizar información, en el cual los datos se almacenan en una red de nodos conectados por enlaces. Los nodos contienen textos y si contienen además gráficos, imágenes, audio, animaciones y video, así como código ejecutable u otra forma de datos se les da el nombre de hipermedio, es decir, una generalización de hipertexto.



**Figura 4. Estilos de Hipertexto.**<sup>[18]</sup>

### 1.7.3. ¿Qué es hipermedia?

El término **Hipermedia**, combinación de los conceptos **Hipertexto** y **multiMedia**, hace referencia a una tecnología de construcción de (hiper) documentos que permite a los lectores encontrar fácilmente la información que realmente necesitan, de la manera que ellos decidan, a través de enlaces establecidos por el autor entre los diferentes elementos de información multimedia (texto, sonido, imagen, vídeo, etc.) que conforman el documento.<sup>[17]</sup>

**Hipermedia:** Es un formato que incluye textos, sonido, imágenes, video, etc.<sup>[19]</sup> Es cuando se proporciona una estructura ligada a través de los cuales el usuario puede navegar, entonces, multimedia interactiva se convierte en Hipermedia.

La tecnología multimedia plantea, en consecuencia, una reconceptualización de los problemas de información y conocimiento en relación a la educación y la cultura. En la medida que las redes telemáticas y las nuevas tecnologías digitales están separando la información del plano físico de transmisión, lo que permite hoy que cualquier sujeto utilice la tecnología de la producción textual en su máxima potencia, así como las jerarquías, compartimentaciones, disciplinamientos y modelos discrecionales de organización del saber y de la ciencia. Pues en la comunicación contemporánea asistimos a un descentramiento y desplazamiento textual.

#### **1.7.4. Imagen.**

Imagen (del latín *imago*) es una representación visual de un objeto mediante técnicas diferentes de diseño, pintura, fotografía, video.

Las imágenes pueden ser de muchos formatos diferentes: BMP, GIF, JPG, PNG, etc. Los formatos propuestos a utilizar para el desarrollo de la aplicación son JPG y PNG.

PNG (Portable Network Graphics) es un formato gráfico basado en un algoritmo de compresión sin pérdida para bitmaps no sujeto a patentes. Este formato fue desarrollado en buena parte para solventar las deficiencias del formato GIF y permite almacenar imágenes con una mayor profundidad de color y otros importantes datos.<sup>[20]</sup>

JPEG (siglas de Joint Photographic Experts Group) ó JPG soporta 16,7 millones de colores (24 bits) y es el más empleado (y adecuado) para las fotografías y la regla general dice que JPG es el mejor formato para las fotografías o cualquier imagen que pierda calidad con menos de 256 colores.<sup>[21]</sup>

### **1.7.5. Animación.**

La animación es el arte visual en el que se representa movimiento. Se basa en la ilusión de movimiento (llamada persistencia de la visión) creada al proyectar imágenes (denominadas *cuadros*) en secuencia. Para realizar animaciones existen numerosas técnicas que van más allá de los familiares dibujos animados. Los cuadros se pueden generar dibujando, pintando, o fotografiando los minúsculos cambios hechos repetidamente a un modelo de la realidad o a un modelo tridimensional virtual. O incluso recompaginando las fotografías tomadas a actores reales y a objetos de la realidad. Concebir animación tiende a ser un trabajo muy intensivo y tedioso. Por esto la mayor parte de la producción proviene de compañías de animación se han encargado de organizar esta labor. Aún así existe la animación de autor (que tiene relación con la animación independiente), en general más cercana a las artes plásticas. Ésta surge del trabajo personal de uno o de unos pocos artistas. Algunos se valen de las nuevas tecnologías para simplificar la tarea. La animación limitada es una forma de reducir los costos y aumentar la producción. La animación puede encontrarse en el cine, en la publicidad, en los videojuegos y otras obras interactivas como las multimedias, etc.

### **1.7.6. Colores.**

#### **1.7.6.1. El color en la comunicación visual.**

El color está cargado de información y es una de las experiencias visuales más penetrantes que todas las personas tienen en común y por ello este constituye una valiosísima fuente de comunicadores visuales. El color tanto el de la luz como el del pigmento se comporta de manera única, pero el conocimiento del color en la comunicación visual va un poco más allá de nuestras observaciones, ante él.

#### **1.7.6.2. Apreciación de los colores.**

El color es uno de los principales elementos que facilitan la percepción de las formas de los objetos. A veces, incluso nuestra misma vida depende de la capacidad de diferenciar los colores; por ejemplo, al conducir un automóvil, ya que en este caso, no sólo se trata de advertir e interpretar las señales y los rótulos, sino también de ver a tiempo otros vehículos.

### **1.7.6.3. Técnicas y Herramientas para usar Color en Diseño con una Computadora.**

El color tiene un impacto principal sobre la interacción humano-computadora: si no positivo, entonces negativo. De acuerdo a Murch, un investigador en factores humanos bien conocido, "El color puede ser una herramienta poderosa para mejorar la utilidad de un despliegue de información en una amplia variedad de áreas si el color es usado adecuadamente. Inversamente, el uso inapropiado del color puede seriamente reducir la funcionalidad de un sistema de despliegue". El color es un componente principal. El uso de color apropiado puede ayudar a la memoria del usuario y facilitar la formación de modelos mentales efectivos. Como Murch expresó arriba, el uso efectivo del color puede ser una herramienta poderosa. Sin embargo, el uso inefectivo del color puede degradar el desempeño de una aplicación y disminuir la satisfacción del usuario. Debido a estos factores, sentimos que el uso efectivo del color en interfaces de computadora es un importante tópico en HCI (human computer interaction) que requiere ser examinado cuando consideramos el diseño de una interfaz.

### **1.7.6.4. Simplicidad.**

Existe una simplicidad inherente en el color la cual debería ser usada cuando se desarrolla el diseño. Los cuatro colores fisiológicamente primarios son el rojo, el verde, el amarillo y el azul. Estos colores son fáciles de aprender y recordar. Vinculando significados prácticos e intuitivos a estos colores simples cuando se diseña una pantalla, el diseñador de la interfaz enriquece el desarrollo del usuario con un modelo mental efectivo.

### **1.7.7. ¿Dónde se utiliza la multimedia?**

Es conveniente utilizar multimedia cuando las personas necesitan tener acceso a información electrónica de cualquier tipo. Multimedia mejora las interfaces tradicionales basada solo en texto y proporciona beneficios importantes que atraen y mantienen la atención y el interés. Multimedia mejora la retención de la información presentada, cuando está bien diseñada puede ser enormemente divertida. También proporciona una vía para llegar a personas que tienen computadoras, ya que presenta la información en diferentes formas.

### **1.7.7.1. Usos frecuentes de la multimedia.**

- Educación y entrenamiento con ayuda de computadoras.
- Información y referencia.
- Entretenimiento y juegos.
- Presentaciones.
- Puntos de información (kioscos) interactivos.

### **1.7.8. Multimedia en la educación.**

Las escuelas sin quizás los lugares donde más se necesita multimedia causará cambios radicales en el proceso de enseñanza en las próximas décadas, en particular cuando los estudiantes descubran que pueden ir más allá de los límites de los métodos de enseñanza tradicionales.

Proporciona a los médicos más de cien casos y da a los cardiólogos, radiólogos, estudiantes de medicina y otras personas interesadas, la oportunidad de profundizar en nuevas técnicas clínicas de imágenes de percusión cardiaca nuclear, etc.

### **1.7.9. Multimedia en el hogar.**

Finalmente, la mayoría de los proyectos de multimedia llegarán a los hogares. La casa del futuro será muy diferente cuando los costos de los aparatos y televisores para multimedia se vuelvan accesibles al mercado masivo, y la conexión a la autopista de datos más accesible. Cuando el número de hogares multimedia crezca de miles a millones, se requerirá de una vasta selección de títulos y material para satisfacer a este mercado.

### **1.7.10. Aplicaciones multimedia.**

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

Comenzó por aplicaciones en la diversión y el entretenimiento a través de los juegos de video. De allí se pasó a las aplicaciones en la información y la educación, para pasar al campo de la capacitación y la instrucción, a la publicidad y marketing hasta llegar a las presentaciones de negocios, a la oferta de servicios y productos y a la administración. Inicialmente, lo que se aprovecha de este recurso es su enorme capacidad de ofrecer información atractiva. Aparte de la aplicación de los juegos de video y de los programas

de cómputo empleados para el autoaprendizaje de software, el desarrollo de la multimedia se impulsa gracias a las aplicaciones en las presentaciones de negocios, la industria, la capacitación y los kioscos de información.

En torno a las tecnologías multimedia se desarrollan diversos productos y servicios cuya expansión y diversificación es aún incierta, si bien algunos ya se pueden considerar como mercancías de consumo masivo. En términos generales, se pueden hablar de diversos niveles de difusión de las aplicaciones multimedia. Las desarrolladas por las empresas conciernen a tres niveles principales: la formación (incluyendo la "asistencia" en las líneas de producción), la comercialización y las comunicaciones. Por lo que toca a las orientadas al consumidor individual, se tienen cuatro grupos importantes: las aplicaciones centradas en la computadora (lúdicas o educativas), en el televisor (la "industria del entretenimiento"), las redes de comunicación (incluyendo Internet y servicios diversos de telecomunicación) y los juegos de vídeo, que a pesar de su aparente banalidad tienen un fuerte peso económico.

#### **1.7.10.1. Aplicaciones multimedia en disco compacto.**

La computadora y el televisor que incorporan la tecnología de lectura de discos compactos son las aplicaciones multimedia de mayor difusión <sup>[22]</sup>. Diversos autores hacen una distinción entre el multimedia beige –asociado a las computadoras – y el negro –asociado a los televisores y equipos de sonido –, distinción que parece corresponder al interés de las empresas de la electrónica de consumo por mantener su espacio frente a la difusión de la computadora como "medio de entretenimiento". En todo caso, asistimos a la creciente combinación de tecnologías, sobre todo en el caso de los televisores y equipos de sonido actuales que incorporan memorias y procesadores, así como controles remotos complejos y periféricos diversos. A causa de esta cercanía técnica, la batalla principal en el terreno de estas aplicaciones es la de los contenidos. Es en este espacio donde las grandes empresas del "entretenimiento" (estudios de cine, editoriales, productores de juegos de vídeo, etc.), buscan ganar un lugar en los mercados que se crean.

Las aplicaciones orientadas hacia la enseñanza y la recreación ocupan también un lugar importante. La capacidad de almacenamiento de los discos compactos, combinada con los medios de desplazamiento a través de las informaciones que implica el hipertexto, han permitido el desarrollo de "obras" multimedia como las enciclopedias,

los manuales de autoaprendizaje, los apoyos y materiales didácticos, los bancos de imágenes, los "paseos virtuales" para descubrir ciertos temas o lugares (museos, países, personajes), las bases de datos de todo tipo, y un enorme etcétera. Para diversos autores este campo está llamado a ser el de mayor desarrollo en los años por venir, en tanto las combinaciones multimedia se incorporan como auxiliares en las tareas lúdicas y educativas.

Las empresas utilizan el disco compacto como un soporte de gran valor para su publicidad en diversas formas: secuencias publicitarias, catálogos, catálogos interactivos y personalizados. Entre las formas más extendidas de este rubro están las terminales interactivas o puestas de bienvenida, encargadas de orientar al visitante y presentar los aspectos generales de la empresa o la institución. Asimismo, el uso de las aplicaciones multimedia permite a las empresas desarrollar por sí mismas su publicidad, pues muchas de las tareas que antes realizaban especialistas (como la fotografía) ahora están incorporadas en los dispositivos o en los programas para elaborar obras multimedia.

## **1.8. Conclusiones del capítulo.**

La revolución de las Nuevas Tecnologías de la Comunicación y la Información (NTC/NTI), con la incorporación de la computadora a los medios electrónicos, los sistemas de comunicación por satélite, el teléfono, el fax y el celular, no acaban de asombrarnos. Se anuncian ya las redes de telecomunicación multimedia, que darán lugar al cambio más grande de todos los tiempos.

Como características principales y distintivas de la multimedia se encuentran en:

- La integración o mezcla de al menos tres de los diversos datos o información manejados por la computadora: texto, imagen, sonido, voz y video.
- La digitalización de esos diversos datos o tipos de información.
- La interactividad que propicia la relación del usuario con el programa y la interacción con la máquina, así como la posibilidad de colaboración o de trabajo en equipo.

En resumen, Flash es una tecnología con mucho futuro por su funcionamiento. La herramienta tiene una gran facilidad de uso y cualquiera puede crear sus primeras animaciones luego de algunas horas de trabajarlo.

Hoy en la actualidad, a nivel mundial, la creación de softwares multimedia se ha extendido y ha alcanzado un nivel importante en muchas aristas. Estas herramientas brindan el marco esencial para organizar y editar los elementos de su proyecto multimedia, incluyendo gráficos, sonido, animaciones y secuencia de vídeo. Las herramientas de desarrollo se utilizan para diseñar interactividad y las interfaces del usuario, a fin de presentar su proyecto en pantalla y combinar los diferentes elementos multimedia en un solo proyecto cohesionado.

## Capítulo 2. Descripción de la solución propuesta.

### 2.1. Introducción.

En este capítulo que comienza aparece información respecto a la modelación de la vista de gestión del modelo, el modelo de dominio de la aplicación, la descripción o justificación del actor y la vista de casos de uso del sistema. Específicamente este capítulo se centraliza en el Proceso Unificado para la definición del dominio de la aplicación y sus conceptos asociados; los requerimientos del sistema, tanto funcionales como no funcionales; los conceptos asociados al dominio; la organización del sistema en paquetes y los respectivos casos de uso en cada una de estas estructuras.

### 2.2. Descripción del modelo de dominio.

El objetivo del Proceso Unificado, 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. <sup>[23]</sup>

Debido a la poca estructuración de los procesos de negocio se plantea un modelo de dominio ayudando a una mejor comprensión de los conceptos del sistema. Para esto se realiza la descripción del modelo del dominio a través de un diagrama de clases UML, en el cual se definen las principales clases conceptuales que intervienen en el sistema. [Anexos 2a, 2b, 2c]

Identificación de conceptos que se utilizarán en el diagrama, mediante un glosario de términos sobre los nombres:

- Se le denominará **cliente** a cualquier usuario que interactúe con el sistema.
- Se le denominará **temáticas** al objeto que contiene los tópicos: maniobras, prohibiciones, límites de velocidad, estacionamiento, luces, peatón, transportación masiva, licencia, y accesorios y otros aditamentos.
- Se le denominará **generalidades** al objeto que contiene la descripción de los elementos generales que regulan la circulación en la vía.
- Se le denominará **señales** al objeto que por su contenido hace referencia a los distintos grupos que existen según su categoría.

- Se le denominará **glosario** al objeto que contiene las palabras y significado fundamentales sobre la Ley 60.
- Se le denominará **galería** al objeto que contiene las medias, tanto videos como imágenes.
- Se le denominará **examen** al objeto recoge los datos del cliente y posibilita seleccionar un examen.
- Se le denominará **visualizar media** al objeto que se encarga de visualizar todas las medias ya sean videos, imágenes o audio.

### 2.3. Solución propuesta.

La solución propuesta es la elaboración de un sistema multimedia que consta con seis paquetes (Presentación, Temáticas, Generalidades, Señales, Glosario y Examen), los cuales centran la información referida a la Ley 60 del código del tránsito.

### 2.4. Requisitos funcionales del sistema.

#### Presentación.

Referencia	Función
R1	Mostrar presentación particular de la aplicación.

#### Generalidades.

Referencia	Función
R2	Mostrar el contenido que se aborda en "obligaciones generales".
R3	Mostrar el contenido que se aborda en "vehículos de tracción animal".
R4	Mostrar el contenido que se aborda en el tema "circulación de motocicletas".
R5	Mostrar el contenido que se aborda en "otras disposiciones".
R6	Mostrar el contenido que se aborda en el tema "señales en la vía".

#### Señales.

Referencia	Función
R16	Mostrar el contenido que se aborda en el tema "mediante luces".
R17	Mostrar el contenido que se aborda en el "tema verticales".
R18	Mostrar el contenido que se aborda en el "tema horizontales".

**Temáticas.**

<b>Referencia</b>	<b>Función</b>
R7	Mostrar el contenido que se aborda en “maniobras”.
R8	Mostrar el contenido que se aborda en “prohibiciones”.
R9	Mostrar el contenido que se aborda en “límites de velocidad”.
R10	Mostrar el contenido que se aborda en “estacionamiento”.
R11	Mostrar el contenido que se aborda en “luces”.
R12	Mostrar el contenido que se aborda en “peatón”.
R13	Mostrar el contenido que se aborda en “transportación masiva”.
R14	Mostrar el contenido que se aborda en “licencia”.
R15	Mostrar el contenido que se aborda en “accesorios y otros aditamentos”.

**Glosario.**

<b>Referencia</b>	<b>Función</b>
R19	Mostrar listado de palabras fundamentales que se abordan en la Ley 60.
R20	Mostrar significado de la palabra seleccionada.

**Galería.**

<b>Referencia</b>	<b>Función</b>
R21	Mostrar los contenidos referidos a la Ley 60 en formato de video.
R22	Mostrar los contenidos referidos a la Ley 60 en imágenes.

**Examen.**

<b>Referencia</b>	<b>Función</b>
R23	Obtener los datos del cliente para mostrar una información personalizada.
R24	Permitir la selección del test que se va a realizar.
R25	Mostrar los resultados alcanzados en la realización de los test.

**Requisitos generales.**

<b>Referencia</b>	<b>Función</b>
R26	Permitir el control de audio del sistema.
R27	Permitir el retorno a la pantalla principal.
R28	Permitir la manipulación de la información mostrada en videos y audio.
R29	Mostrar el contenido ofrecido en la ayuda cuando sea solicitada.
R30	Permitir en los controladores de medias las opciones de: ejecutar, pausar y detener.
R31	Permitir el acceso a los módulos comprendidos en el sistema.
R32	Permitir la salida del sistema cuando sea solicitada.

**2.4. Requisitos no funcionales del sistema.**

Los requerimientos no funcionales se basan en las cualidades que la aplicación debe tener. Estas cualidades son las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido, etc.

**Resolución de pantalla, profundidad de colores.**

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

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

**Navegación.**

- Desde una pantalla cualquiera se podrá acceder a cualquier otro módulo de la aplicación.
- Desde una pantalla cualquiera se podrá salir o abandonar la aplicación, con una previa confirmación para asegurar la acción del cliente.

**Servicios generales.**

- Los servicios generales como: audio, ayuda, salir, etc, siempre estarán visibles al cliente durante toda la navegación que realice por las pantallas del sistema.

**Requisitos de implementación.**

- La base de datos debe realizarse en XML, así se evita el uso de un gestor o servidor de datos.

**Sistema operativo.**

- Para la ejecución de la aplicación teniendo en cuenta la presencia del plugin en los sistemas operativos:

<b>Sistema Operativo</b>	<b>Presencia del "plugin" a partir de:</b>
"Microsoft Windows 95, 98, Me	Internet Explorer 4.0 o posterior Netscape Navigator 4 o posterior Netscape 6.2 o posterior AOL 7 Opera 6
Microsoft Windows NT, 2000, XP o posterior	Internet Explorer 4.0 o posterior Netscape Navigator 4 o posterior Netscape 6.2 o posterior, con configuración de instalación estándar CompuServe 7 (sólo Microsoft Windows 2000 y XP) AOL 7 Opera 6
Macintosh OS X versión 10.1 o posterior	Netscape 6.2 o posterior Microsoft Internet Explorer 5.1 o posterior Opera 5
Linux.	En este sistema operativo hay que instalar el plugin, a diferencia de los demás que se activan cuando un cliente interactúa con algún flash o banner

## **2.5. Modelo de casos de uso del sistema.**

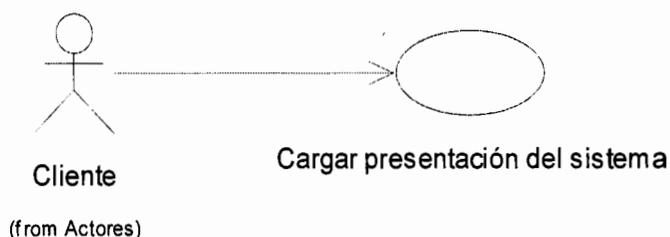
El modelado de casos de uso es la técnica más efectiva para modelar los requisitos del sistema. Los casos de uso se utilizan para modelar el funcionamiento o cómo el cliente desea que funcione el sistema. Utilizando las facilidades que nos brinda el UML, se capturan los requisitos funcionales del sistema y se representan mediante un diagrama de casos de uso. Para ello se definen cuales serían los actores que van a interactuar con el sistema, y los casos de uso que van a representar las funcionalidades del mismo.

### **2.5.1. Determinación y justificación de los actores del sistema.**

<b>Actor</b>	<b>Justificación</b>
<b>Cliente.</b>	Representa a una persona que va a utilizar el sistema para buscar información sobre alguna temática determinada.

### **2.5.2. Descripción y expansión de los casos de uso.**

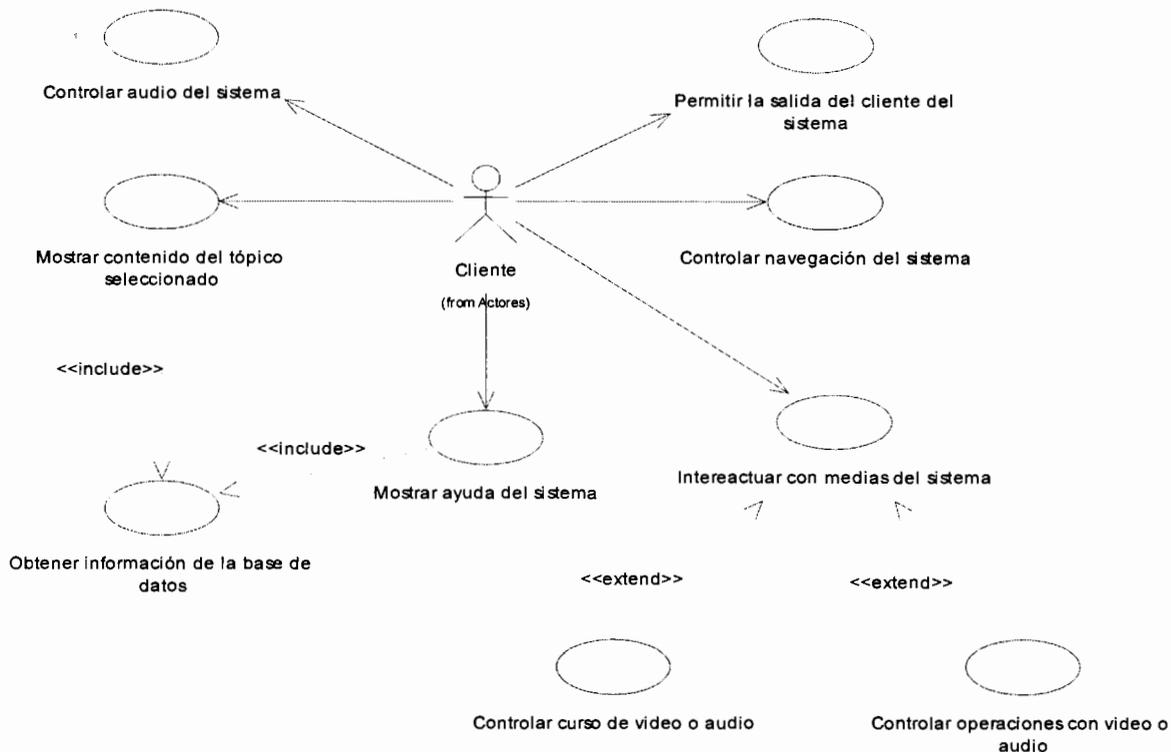
#### **2.5.2.1. Presentación.**



<b>Referencia</b>	<b>Caso de uso</b>	<b>Prioridad</b>
<b>CUS 1</b>	Cargar presentación del sistema.	Secundaria.

<b>CUS 1</b>	Cargar presentación del sistema.	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El programa comienza con la presentación general de la aplicación, la cual será de obligatoria visualización por parte del cliente. El cursor del ratón en esta, no estará visible y ninguna acción por parte del usuario podrá interrumpir la misma. Al concluir la presentación de la aplicación se dará paso automáticamente a la pantalla principal del producto.	
<b>Responsabilidades</b>	Mostrar la presentación de la aplicación,	
<b>CU asociados</b>		
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente del sistema solicita comenzar a trabajar en la multimedia.	1.1 El sistema carga la presentación de la Multimedia Auto-aprende.	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>	Esta presentación se mostrará una sola vez, ya que es la inicialización de la aplicación.	

**2.5.2.2. Generales.**



Referencia	Caso de uso	Prioridad
CUS 2	Controlar audio del sistema.	Secundario.
CUS 3	Mostrar contenido del tópico seleccionado.	Crítico.
CUS 4	Controlar navegación del sistema.	Crítico.
CUS 5	Mostrar ayuda del sistema.	Crítico.
CUS 6	Permitir salida del cliente del sistema.	Secundario.
CUS 7	Interactuar con medias del sistema.	Crítico.
CUS 8	Controlar curso de video o audio.	Secundario.
CUS 9	Controlar operaciones con video o audio.	Crítico
CUS 10	Obtener información de la base de datos.	Secundario.

<b>CUS 2</b>	Controlar audio del sistema	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el cliente solicita la opción de control de audio del sistema.	
<b>Responsabilidades</b>	Permitir la manipulación del audio.	
<b>CU asociados</b>		
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente estando en cualquier pantalla, solicita manipular el audio.	1.1. El sistema se encarga de realizar la manipulación correspondiente	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>		

<b>CUS 3</b>	Mostrar contenido del tópico seleccionado.	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el cliente solicita información acerca de los tópicos centrales que ofrece la multimedia, luego el sistema se encarga de obtener y mostrar la información solicitada.	
<b>Responsabilidades</b>	Mostrar la información referida al tópico seleccionado.	
<b>CU asociados</b>	Obtener información de la base de datos.	
<b>Precondiciones</b>	Que haya culminado el caso de uso Mostrar presentación del sistema.	
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente del sistema solicita una opción deseada.	1.1. El sistema a partir de la opción seleccionada se encarga de obtener la información. 1.2. El sistema muestra la pantalla con la información correspondiente.	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>	El cliente solo podrá interactuar con una pantalla de tópico, la que corresponda a la opción seleccionada.	

<b>CUS 4</b>	Controlar navegación del sistema	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el cliente pasa de una opción a otra para solicitar información.	
<b>Responsabilidades</b>	Permitir la navegación entre las pantallas.	
<b>CU asociados</b>		
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente estando en una pantalla, solicita información que se encuentra en otra pantalla. 2. El cliente solicita información sobre un tópico seleccionado.	1.1. El sistema a partir de la selección realizada muestra la pantalla correspondiente. 2.1. El sistema muestra la pantalla con la información solicitada.	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>	El cliente solo podrá interactuar con una pantalla de tópico, la que corresponda a la opción seleccionada.	

<b>CUS 5</b>	Mostrar ayuda del sistema.	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el cliente solicita la opción de ayuda del sistema.	
<b>Responsabilidades</b>	Mostrar el contenido referido en esta opción.	
<b>CU asociados</b>	Obtener información de la base de datos	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente estando en cualquier pantalla, solicita la opción de ayuda del sistema.	1.1. El sistema a partir de la solicitud realizada se encarga de obtener la información. 1.2. El sistema muestra la pantalla con la información correspondiente.	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>		

<b>CUS 6</b>	Permitir salida del cliente del sistema.	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el cliente solicita la salida del sistema.	
<b>Responsabilidades</b>	Permitir la salida del sistema.	
<b>CU asociados</b>		
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente solicita la salida del sistema.	1.1. El sistema se encarga de finalizar la aplicación. 1.2. El sistema verifica si el cliente desea finalizar la salida.	
<b>Cursos Alternos</b>	1.2. a-) Si acepta, el sistema finaliza. 1.2. b-) Si no acepta el sistema sigue prestando funcionalidades.	
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>		

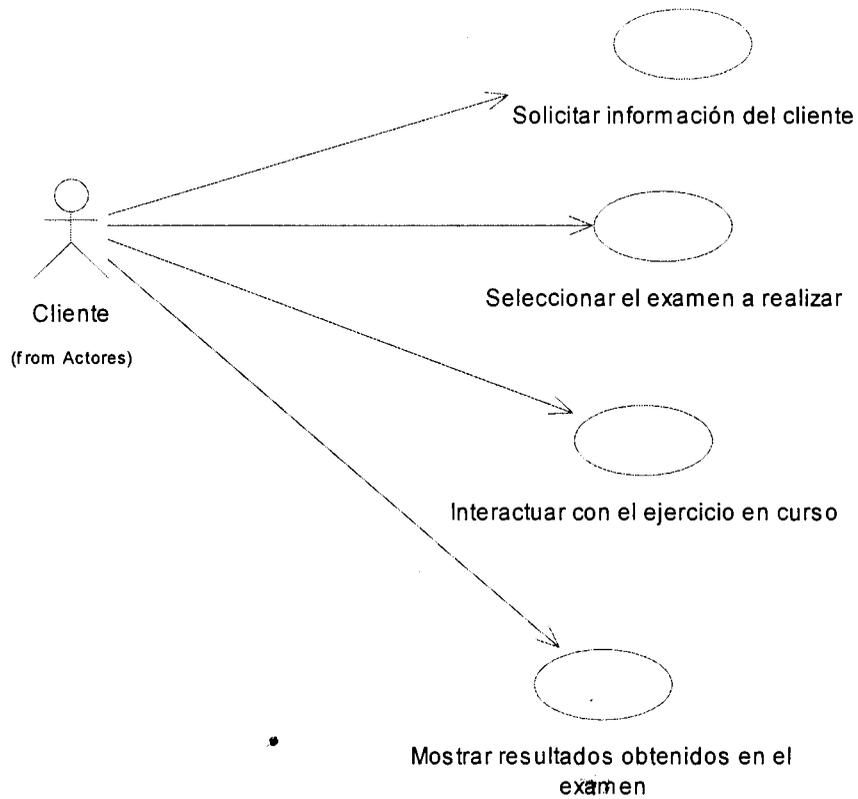
<b>CUS 7</b>	Interactuar con medias del sistema.	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el cliente solicita controlar las medias: ejecutar, pausar, detener y controlar curso de video o audio.	
<b>Responsabilidades</b>	Permitir la realización de las opciones de control que brinda el sistema.	
<b>CU asociados</b>	Controlar operaciones con video o audio. <<extend>>	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente solicita la opción de ejecutar la media seleccionada.	1.1. El sistema se encarga de reconocer la media seleccionada y mostrarla en pantalla al cliente.	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>	El cliente solo podrá ejecutar una de las opciones que brinda el sistema para la interacción con las medias.	

<b>CUS 8</b>	Controlar curso de video o audio. <<extend>>	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el cliente solicita controlar el curso del video o audio.	
<b>Responsabilidades</b>	Permitir la realización de la opción de control que brinda el sistema.	
<b>CU asociados</b>		
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente solicita la opción de controlar el curso de la media seleccionada.	1.1. El sistema se encarga de realizar la operación correspondiente a la media seleccionada.	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>		

<b>CUS 9</b>	Controlar operaciones con video o audio. <<extend>>	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el cliente solicita realizar una operación de control sobre una media de tipo video o audio, ya sea detener, pausar o ejecutar.	
<b>Responsabilidades</b>	Controlar la realización de las operaciones sobre las medias de video o audio, como son: ejecutar, pausar y detener	
<b>CU asociados</b>		
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente solicita la controlar o manipular la media seleccionada.	1.1. El sistema se encarga de realizar la operación correspondiente a la media seleccionada.	
<b>Cursos Alternos</b>	<p>1.2. Si el cliente solicita ejecutar la media seleccionada, el sistema se encarga de la reproducción de la misma.</p> <p>1.3. Si el cliente solicita pausar la media seleccionada, el sistema se encarga de pausarla para su posterior reproducción, tomando como punto inicial donde se detuvo.</p> <p>1.4. Si el cliente solicita detener la media seleccionada, el sistema se encarga de detener la misma.</p>	
<b>Requerimientos Funcionales</b>	<b>no</b>	
<b>Poscondiciones</b>		

<b>CUS 10</b>	Obtener información de la base de datos.<<include>>	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el cliente solicita información sobre un tópico seleccionado o la ayuda.	
<b>Responsabilidades</b>	Permitir la realización de la obtención de información que brinda el sistema.	
<b>CU asociados</b>		
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente solicita información sobre un tópico seleccionado o la ayuda.	1.1. El sistema se encarga de obtener la información referida a lo que se ha seleccionado.	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>		

**2.5.2.3. Examen.**



Referencia	Caso de uso	Prioridad
CUS 11	Solicitar información del cliente.	Crítico.
CUS 12	Seleccionar examen a realizar.	Crítico.
CUS 13	Interactuar con ejercicio en curso.	Crítico.
CUS 14	Mostrar resultados obtenidos en el examen.	Crítico.

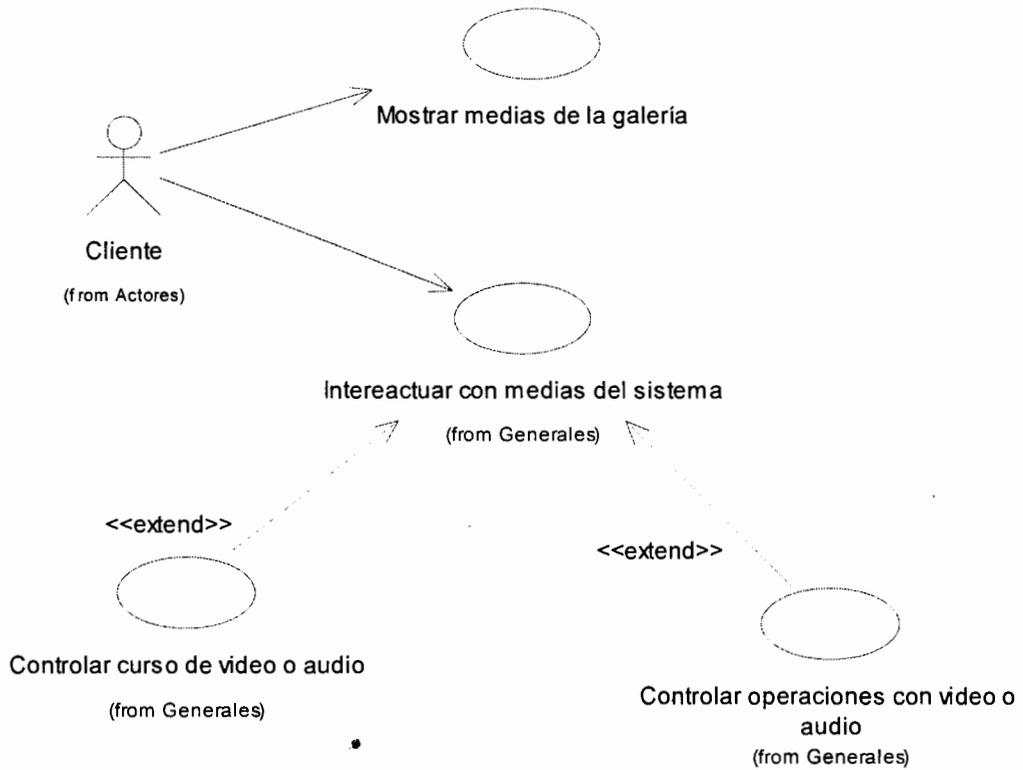
<b>CUS 11</b>	Solicitar información del cliente.	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El cliente inicia el caso de uso cuando solicita realizar un test, aquí el sistema debe recoger los datos necesarios del cliente	
<b>Responsabilidades</b>	Recopilar los datos del cliente.	
<b>CU asociados</b>		
<b>Precondiciones</b>	El cliente debe registrar los datos que se le piden, de lo contrario no podrá realizar el test.	
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente realiza la entrada de datos correspondientes, previos a seleccionar un test.	1.1. El sistema se encarga de recopilar los datos del cliente para brindar una información personalizada.	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>		

<b>CUS 12</b>	Seleccionar examen a realizar.	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El cliente inicia el caso de uso cuando realiza la selección del test que va a realizar.	
<b>Responsabilidades</b>	Dar la posibilidad de seleccionar el test a realizar.	
<b>CU asociados</b>		
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente solicita realizar un test.	1.1. El sistema se encarga de posibilitar una selección entre los diversos test que existen.	
2. El cliente selecciona el test a realizar.	2.1. El sistema se encarga de mostrar la pantalla correspondiente con el test seleccionado.	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>		

<b>CUS 13</b>	Interactuar con ejercicio en curso.	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El cliente inicia el caso de uso cuando comienza a interactuar con el ejercicio seleccionado.	
<b>Responsabilidades</b>	Posibilitar que el cliente manipule el ejercicio.	
<b>CU asociados</b>		
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente interactúa con el ejercicio para la realización del mismo.	1.1. El sistema se encarga de que las opciones brindadas para la solución del ejercicio, sean manipulables.	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>		

<b>CUS 14</b>	Mostrar resultados obtenidos en el examen.	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El cliente inicia el caso de uso cuando finaliza el test seleccionado.	
<b>Responsabilidades</b>	Dar la posibilidad de mostrar de una manera personalizada los resultados correspondientes al test realizado.	
<b>CU asociados</b>		
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente finaliza el test seleccionado.	1.1. El sistema se encarga de finalizar el test realizado.  2.1. El sistema se encarga de mostrar los resultados correspondientes a la realización del test seleccionado, con una información personalizada del cliente.	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>		

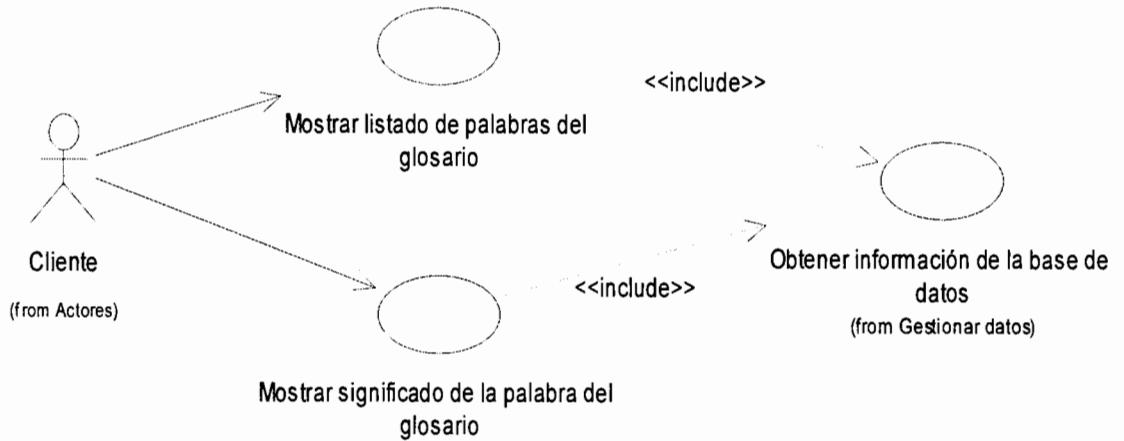
**2.5.2.4. Galería.**



Referencia	Caso de uso	Prioridad
CUS 15	Mostrar medias de la galería	Crítico.

<b>CUS 15</b>	Mostrar medias de la galería.	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El cliente inicia el caso de uso cuando solicita una determinada media de la galería	
<b>Responsabilidades</b>	Dar la posibilidad de mostrar las medias de la galería	
<b>CU asociados</b>	Interactuar con medias del sistema.	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente solicita media de la galería.	1.1. El sistema se encarga de mostrar las medias de la galería.	
2. El cliente selecciona media de la galería.	2.1. El sistema se encarga de visualizar la media seleccionada de la galería en la pantalla correspondiente.	
3. El cliente interactúa con la media seleccionada.	3.1. El sistema se encarga de realizar los controles necesarios a la media seleccionada.	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>		

2.5.2.5. Glosario.



Referencia	Caso de uso	Prioridad
CUS 16	Mostrar listado de palabras del glosario.	Crítico.
CUS 17	Mostrar significado de la palabra del glosario.	Crítico.

<b>CUS 16</b>	Mostrar listado de palabras del glosario.	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El cliente inicia el caso de uso cuando solicita las palabras del glosario	
<b>Responsabilidades</b>	Mostrar el listado de palabras que componen el glosario.	
<b>CU asociados</b>	Obtener información de la base de datos.	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente solicita listado de palabras que componen el glosario.	1.1. El sistema se encarga de obtener la información correspondiente. 1.2. El sistema se encarga de mostrar la pantalla correspondiente con el listado de palabras.	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>		

<b>CUS 17</b>	Mostrar significado de la palabra del glosario.	
<b>Actores</b>	Cliente.	
<b>Resumen</b>	El cliente inicia el caso de uso cuando solicita el significado de la palabra seleccionada del glosario.	
<b>Responsabilidades</b>	Mostrar el significado correspondiente a la palabra seleccionada.	
<b>CU asociados</b>	Obtener información de la base de datos.	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Descripción</b>		
<b>Interfaz</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente solicita el significado de la palabra seleccionada.	1.1. El sistema se encarga de obtener la información correspondiente. 1.2. El sistema se encarga de mostrar la pantalla con el significado de la palabra seleccionada.	
<b>Cursos Alternos</b>		
<b>Requerimientos Funcionales</b>	no	
<b>Poscondiciones</b>		

## **2.6. Conclusiones del capítulo.**

En este capítulo que finaliza se presentó toda la información perteneciente al modelo del dominio del entorno donde se presenta el problema que resuelve esta multimedia, una descripción de los conceptos asociados y como paso fundamental para el modelo del sistema, los requisitos funcionales y los no funcionales, así como la vista de casos de uso del sistema propuesto, dividiéndose en cinco paquetes para su mejor comprensión (Presentación, Generales, Examen, Galeria, Glosario), con un total de 17 casos de uso del sistema.

Se realizó una descripción de cada uno de los casos de uso en formato expandido y gracias a la culminación de este flujo, se puede empezar a construir el sistema, tratando de que se cumplan todos los requisitos y las funciones que se han considerado necesarias en este capítulo.

## **Capítulo 3. Construcción de la solución propuesta.**

### **3.1. Introducción.**

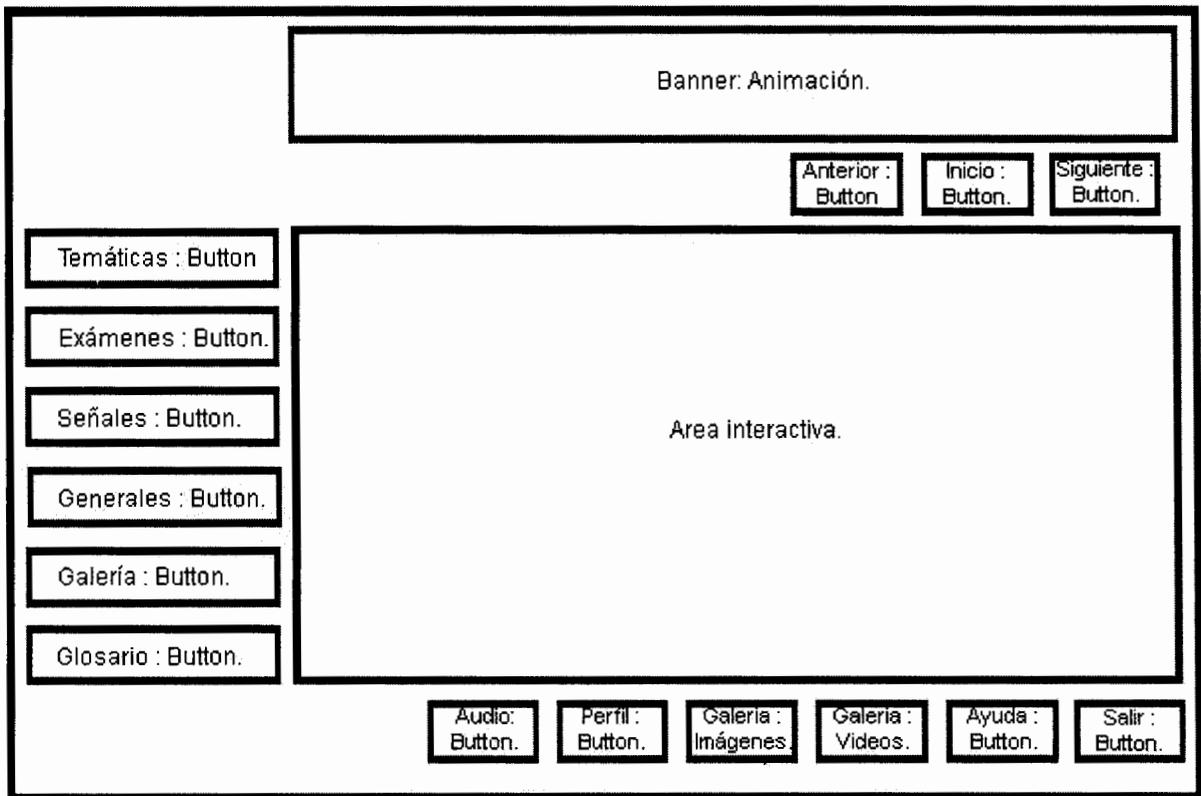
El presente capítulo muestra la construcción de la solución propuesta, a través de los flujos de trabajo de diseño e implementación. Previamente se presenta el modelo de diseño, donde son expuestas las realizaciones de los casos de uso en el capítulo anterior, mediante diagramas de clases del diseño y diagramas de interacción. Además se presentan los diagramas de clases persistentes, así como el modelo de datos obtenido a partir de estos. Se muestra también el modelo de implementación con los diagramas de componentes definidos.

### **3.2. Diagramas de presentación del modelo del diseño.**

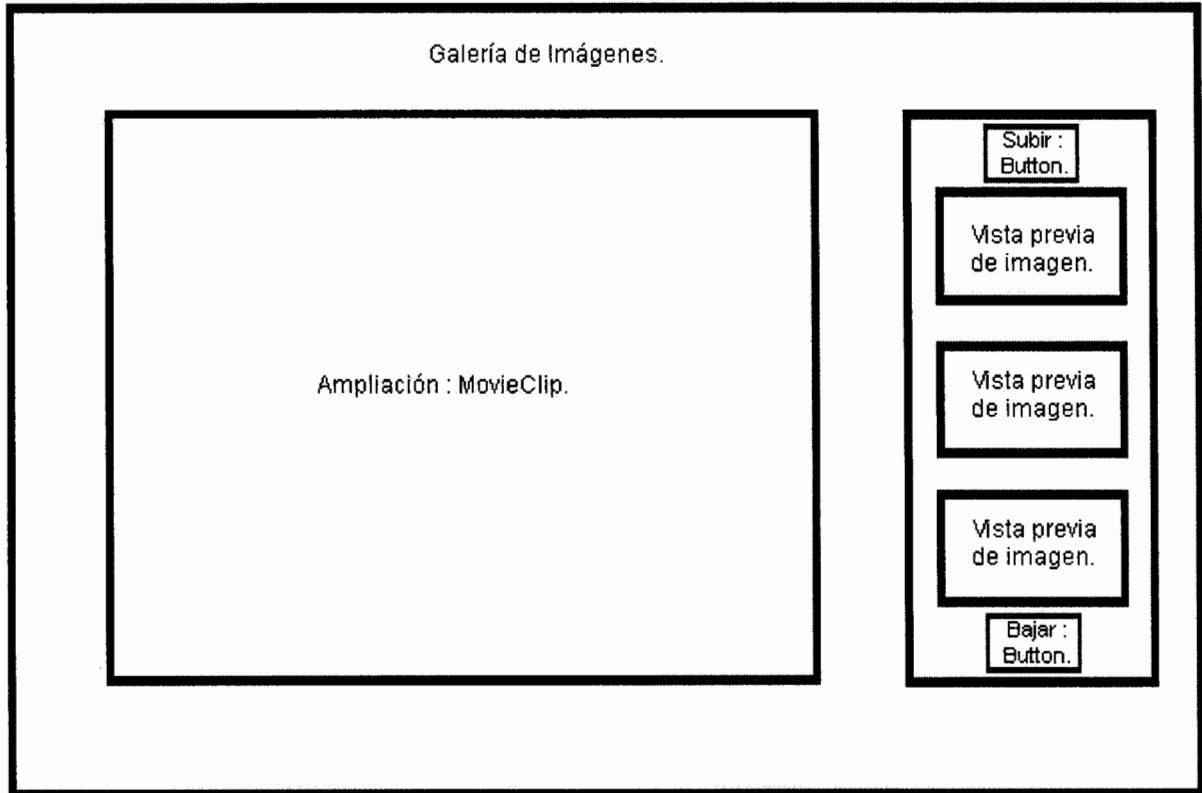
Este es un artefacto nuevo dentro del lenguaje UML, incorporado a este a partir de la extensión del mismo planteada por OMMMA-L y como se explicó en la fundamentación teórica, sirve para describir la parte estática del modelo a través de una descripción intuitiva de la distribución espacial de objetos visuales de la interfaz de usuario.

OMMMA-L para una mejor comprensión utiliza los diagramas de presentación y modifica los diagramas de clases, este último se divide en dos áreas: una para la jerarquía de los tipos de media y otra para la modelación de la estructura lógica del dominio de la aplicación.

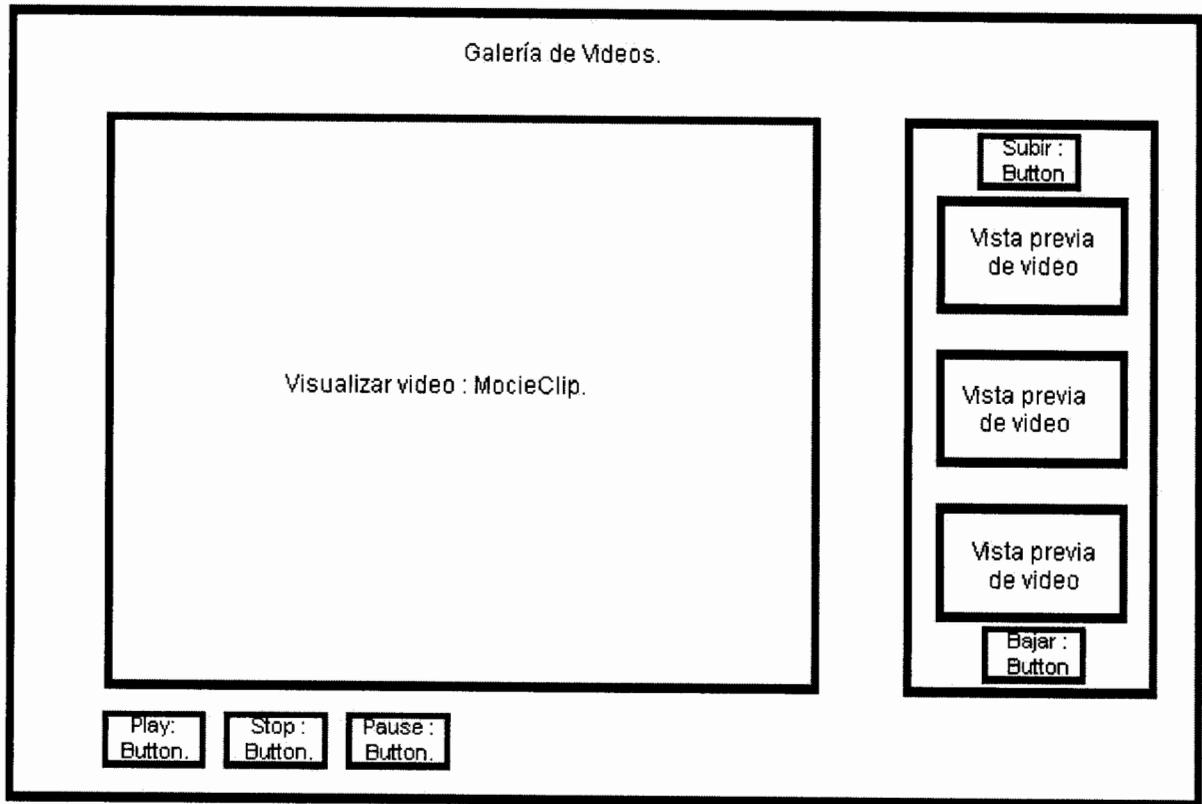
### 3.2.1. Diagrama de presentación General.



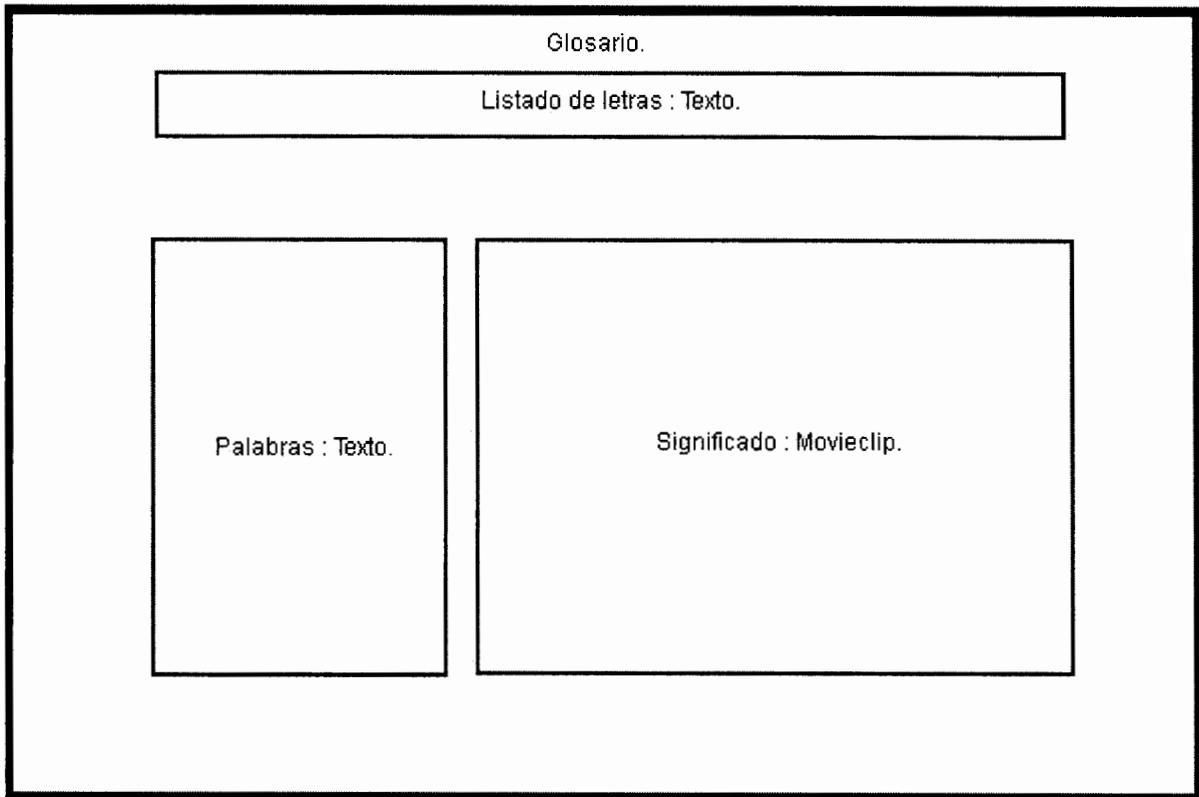
3.2.2. Diagrama de presentación Galería de imágenes.



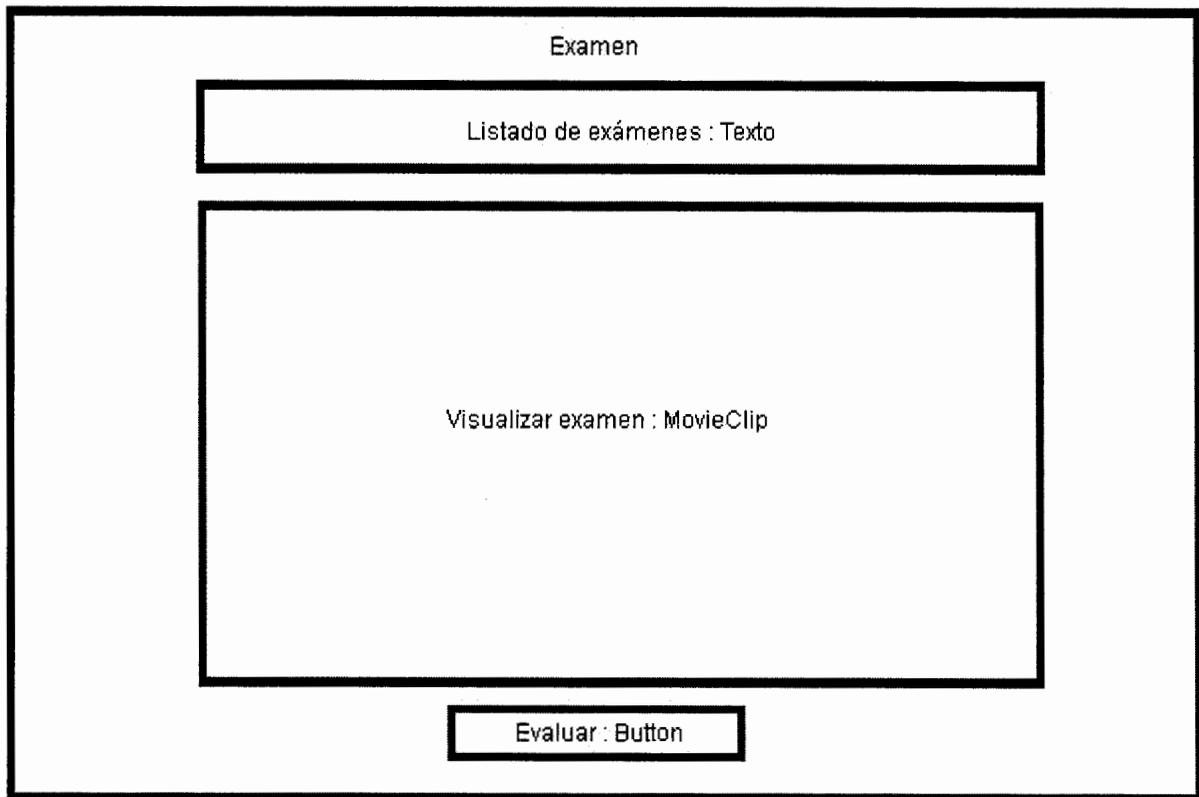
3.2.3. Diagrama de presentación Galería de videos.



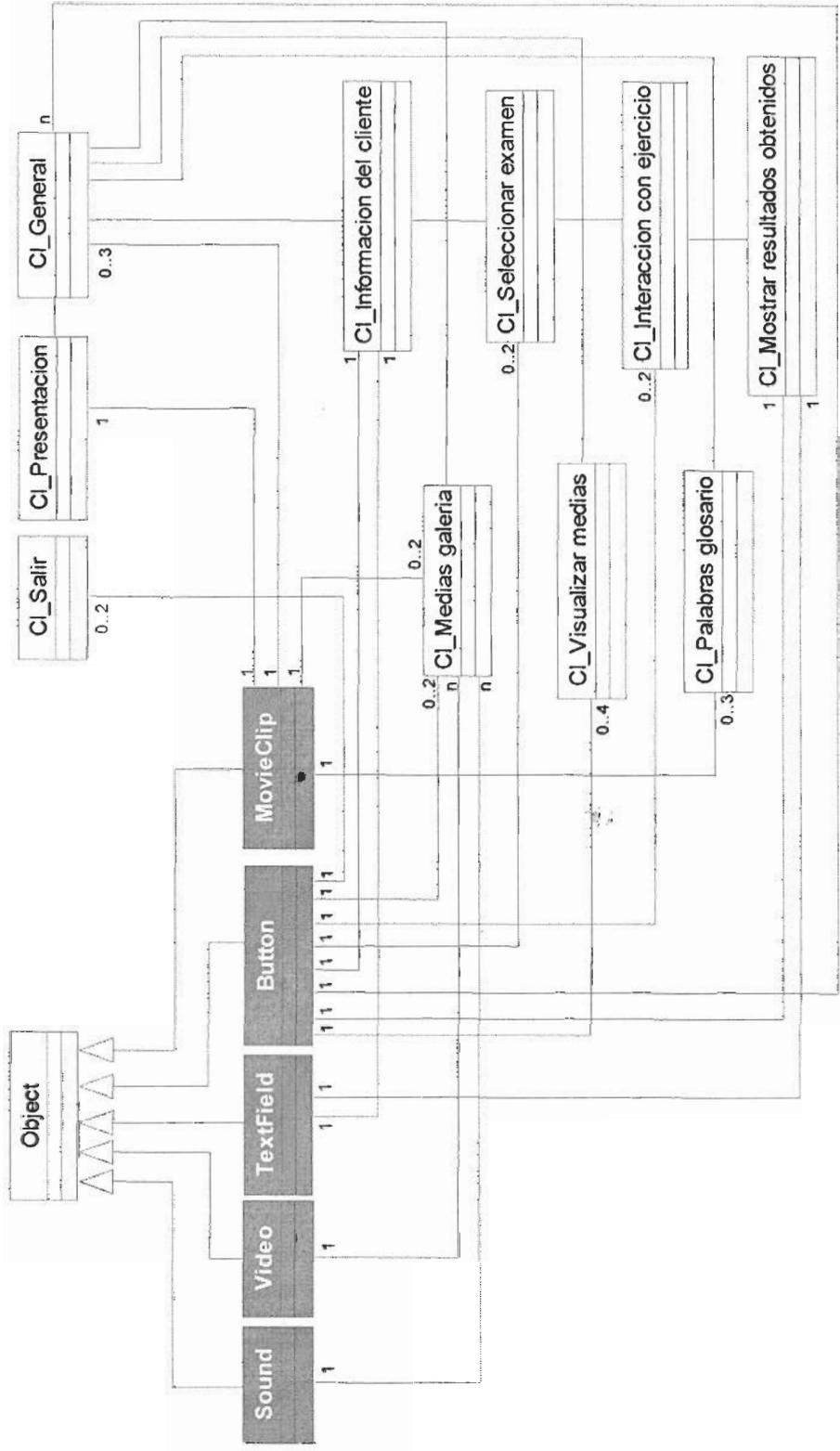
**3.2.4. Diagrama de presentación Glosario.**



**3.2.5. Diagrama de presentación Examen.**



3.2.5. Diagrama de jerarquía de clases.



### 3.3. Modelo del diseño.

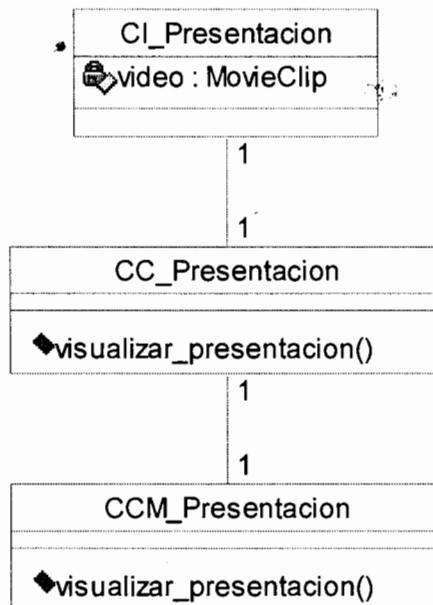
El Proceso Unificado Racional o RUP (Rational Unified Process), es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.<sup>[24]</sup>

UML plantea una vista estática y otra dinámica de los objetos que interactúan en el desarrollo de un sistema. Para la vista estática se utilizan los diagramas de clases y para la dinámica los de interacción o secuencia.

En el presente modelo, los casos de uso son realizados por las clases del diseño y sus objetos, lo cual se manifiesta por la realización de casos de uso del diseño, que describe la realización de los mismos.

A continuación se muestran los diagramas de clases del diseño y diagramas de interacción para la realización de los casos de usos descritos con anterioridad.

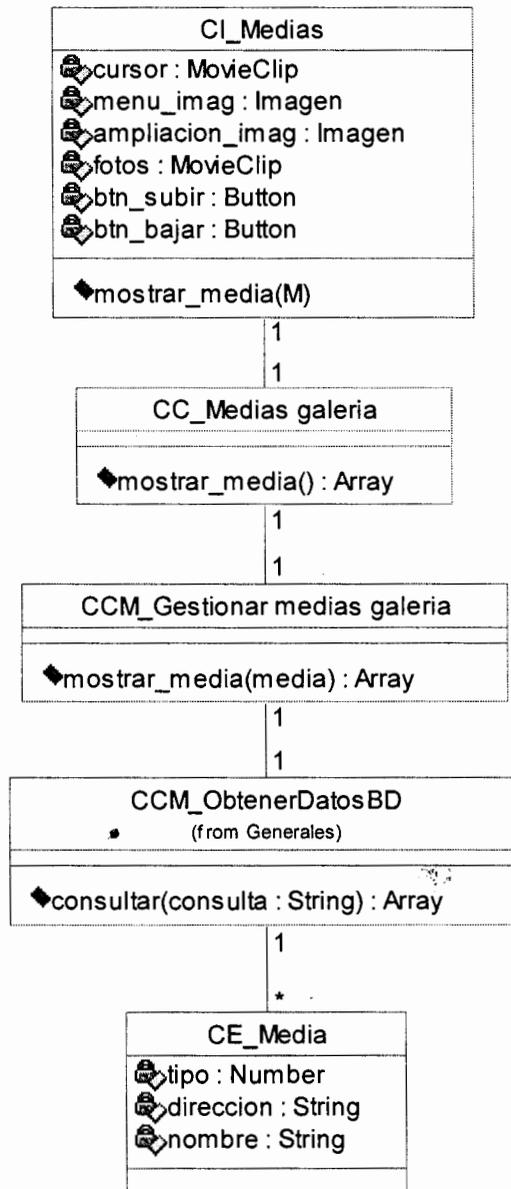
#### 3.2.1. Diagrama de clases del paquete Presentación.



#### Diagramas de secuencia de los casos de uso relacionados con Presentación.

- Cargar presentación del sistema.[Anexo 3]

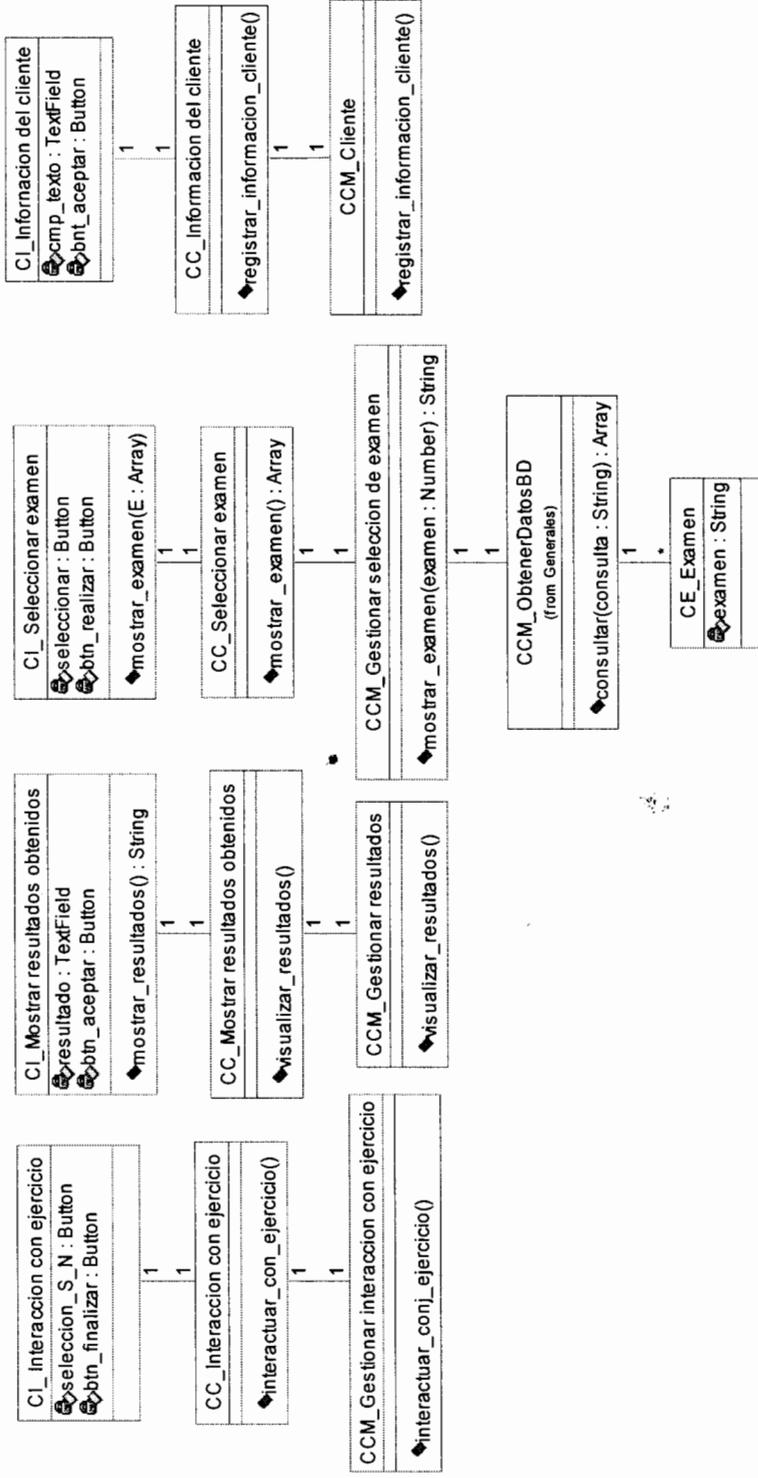
**3.2.2. Diagrama de clases del paquete Galería.**



**Diagramas de secuencia de los casos de uso relacionados con Galería.**

- Mostrar medias de la galería. [Anexo 4]

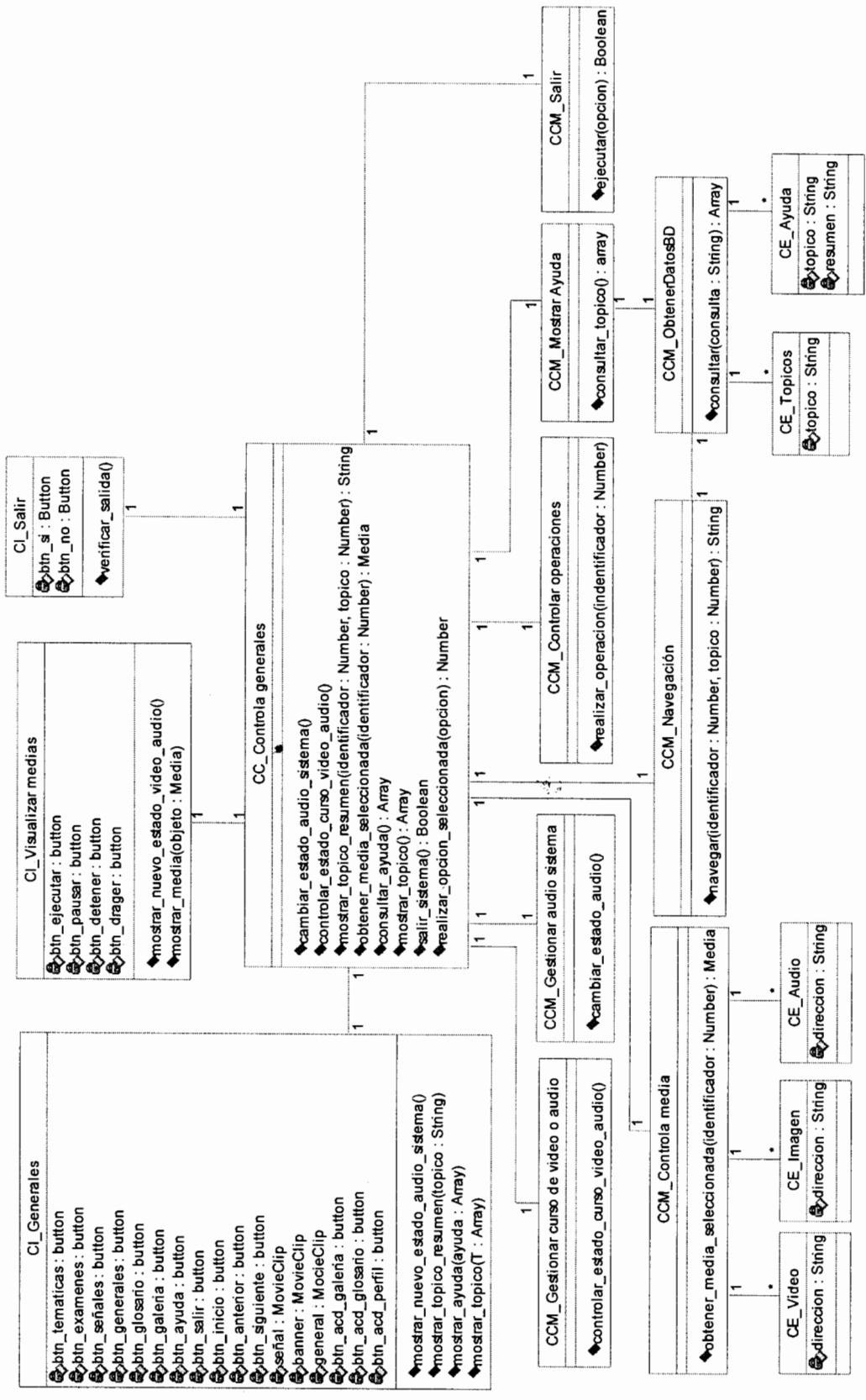
### 3.2.3. Diagrama de clases del paquete Examen.



### Diagramas de secuencia de los casos de uso relacionados con Examen.

- Solicitar información del cliente. [Anexo 5a]
- Seleccionar examen. [Anexo 5b]
- Interactuar con ejercicio en curso. [Anexo 5c]
- Mostrar resultados obtenidos en el examen. [Anexo 5d]

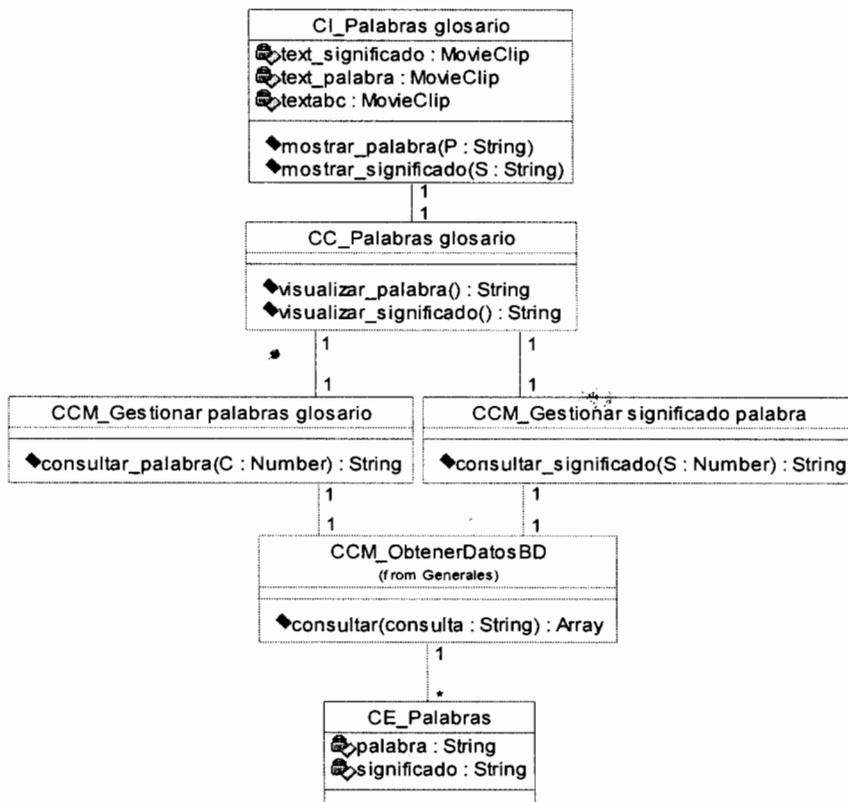
3.2.4. Diagrama de clases del paquete Generales.



**Diagramas de secuencia de los casos de uso relacionados con Generales.**

- Controlar audio del sistema. [Anexo 6a]
- Controlar curso de video o audio. [Anexo 6b]
- Controlar navegación del sistema. [Anexo 6c]
- Controlar operaciones con video o audio. [Anexo 6d]
- Interactuar con medias del sistema. [Anexo 6e]
- Mostrar ayuda del sistema. [Anexo 6f]
- Mostrar contenido del tópico seleccionado. [Anexo 6g]
- Permitir salida del cliente del sistema. [Anexo 6h]

**3.2.5. Diagrama de clases del paquete Glosario.**



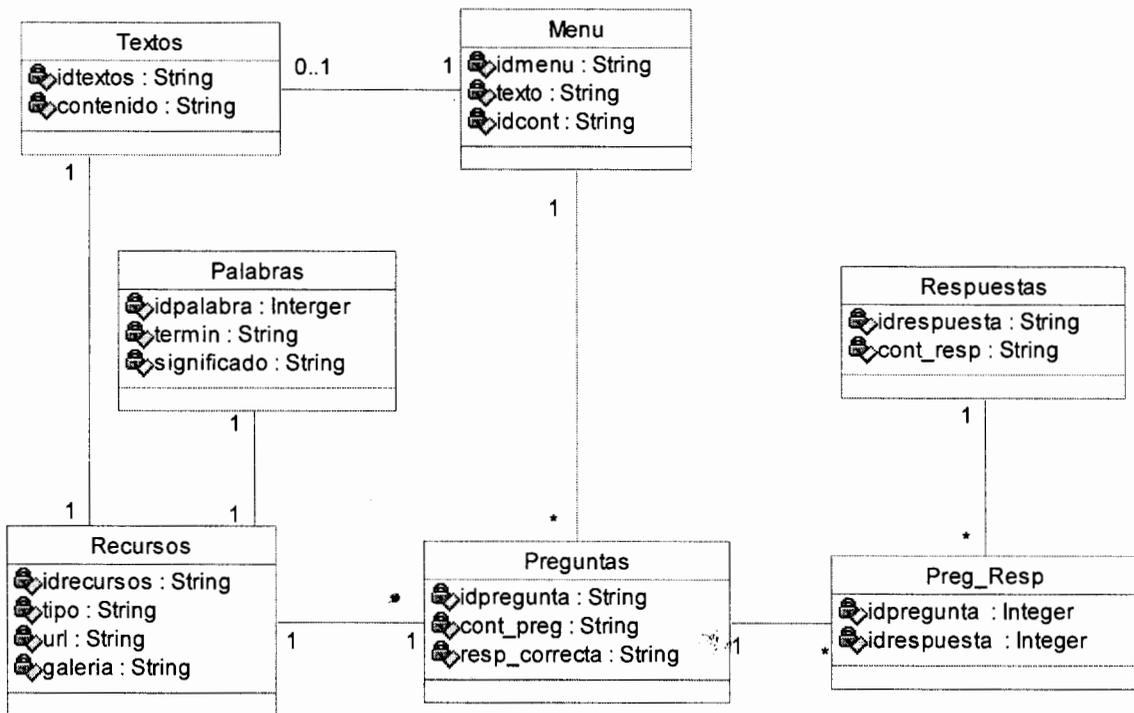
**Diagramas de secuencia de los casos de uso relacionados con Glosario.**

- Mostrar listado de palabras del glosario. [Anexo 7a]
- Mostrar significado de palabras del glosario. [Anexo 7b]

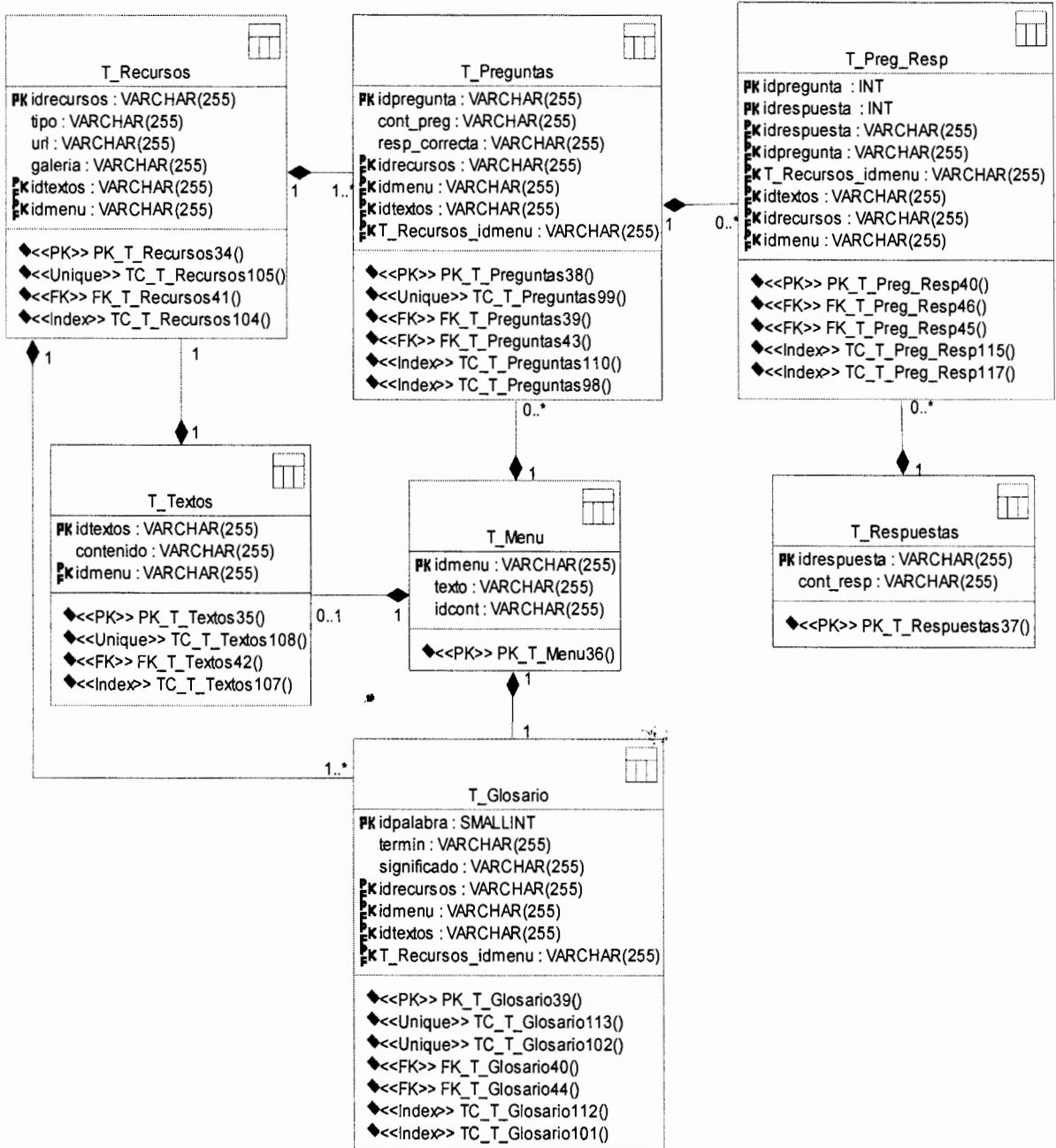
### 3.3. Diseño de la base de datos.

Para diseñar la base de datos del sistema, se utilizó el diagrama de clases persistentes, algunas de las clases representan los datos que se obtienen y almacenan durante los procesos de la aplicación, lo que permitirá ver la relación entre los datos.

#### 3.3.1. Diagrama de clases persistentes.



3.3.2. Modelo de la base de datos.



**3.3.3. Explicación de las tablas de la base de datos.**

<b>Nombre:</b>	<b>Menu.</b>	
<b>Descripción:</b>	En esta tabla se almacenan los textos que conforman el menú.	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>idmenu</b>	<b>String</b>	Identificador de la tabla.
<b>texto</b>	<b>String</b>	Es la opción del menú.
<b>idcont</b>	<b>String</b>	Referencia contenida del submenú para saber a que menú pertenece.

<b>Nombre:</b>	<b>Recursos.</b>	
<b>Descripción:</b>	En esta tabla se almacenan los distintos tipos de recursos con los que se interactúa en la aplicación, tales como imágenes y videos.	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>idrecursos</b>	<b>String</b>	Identificador de la tabla.
<b>tipo</b>	<b>String</b>	Tipo de recurso.
<b>url</b>	<b>String</b>	Ubicación física donde se encuentra el recurso.
<b>galeria</b>	<b>String</b>	Identifica si pertenece o no a la galería del recurso correspondiente.

<b>Nombre:</b>	<b>Textos.</b>	
<b>Descripción:</b>	En esta tabla se almacenan todos los textos que se abordan en los tópicos.	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>idtexto</b>	<b>String</b>	Identificador de la tabla.
<b>contenido</b>	<b>String</b>	Textos.

<b>Nombre:</b>	<b>Glosario.</b>	
<b>Descripción:</b>	En esta tabla se almacenan todas las palabras y sus significados, que puedan ser de difícil entendimiento para el cliente.	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>idpalabra</b>	<b>String</b>	Identificador de la tabla.
<b>termino</b>	<b>String</b>	Palabra de difícil entendimiento.
<b>significado</b>	<b>String</b>	Significado de la palabra.

<b>Nombre:</b>	<b>Preguntas.</b>	
<b>Descripción:</b>	En esta tabla se almacenan todas las preguntas que conforman los test.	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>idpregunta</b>	<b>String</b>	Identificador de la tabla.
<b>cont_preg</b>	<b>String</b>	Pregunta del ejercicio
<b>resp_correcta</b>	<b>String</b>	Respuesta correcta del ejercicio.

<b>Nombre:</b>	<b>Respuestas.</b>	
<b>Descripción:</b>	En esta tabla se almacenan todas las posibles respuestas de los test.	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>idrespuesta</b>	<b>String</b>	Identificador de la tabla.
<b>cont_resp</b>	<b>String</b>	Respuesta del ejercicio.

### **3.4. Modelo de implementación.**

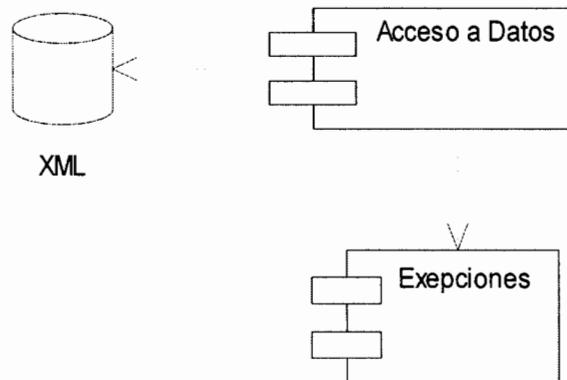
El modelo de implementación describe como se organizan y se relacionan los elementos del modelo del diseño, así como se implementan en términos de componentes, definiendo un componente como el empaquetamiento físico de los elementos de un modelo, como es el caso de las clases del modelo de diseño.

Un Diagrama de Componentes representa la separación de un sistema de software en componentes físicos (por ejemplo archivos, cabeceras, módulos, paquetes, etc.). El Diagrama de Componentes se usa para modelar la estructura del software, incluyendo las dependencias entre los componentes de software, los componentes de código binario, y los componentes ejecutables. En el Diagrama de Componentes se modelan componentes del sistema, a veces agrupados por paquetes, y las dependencias que existen entre componentes (y paquetes de componentes).<sup>[25]</sup>

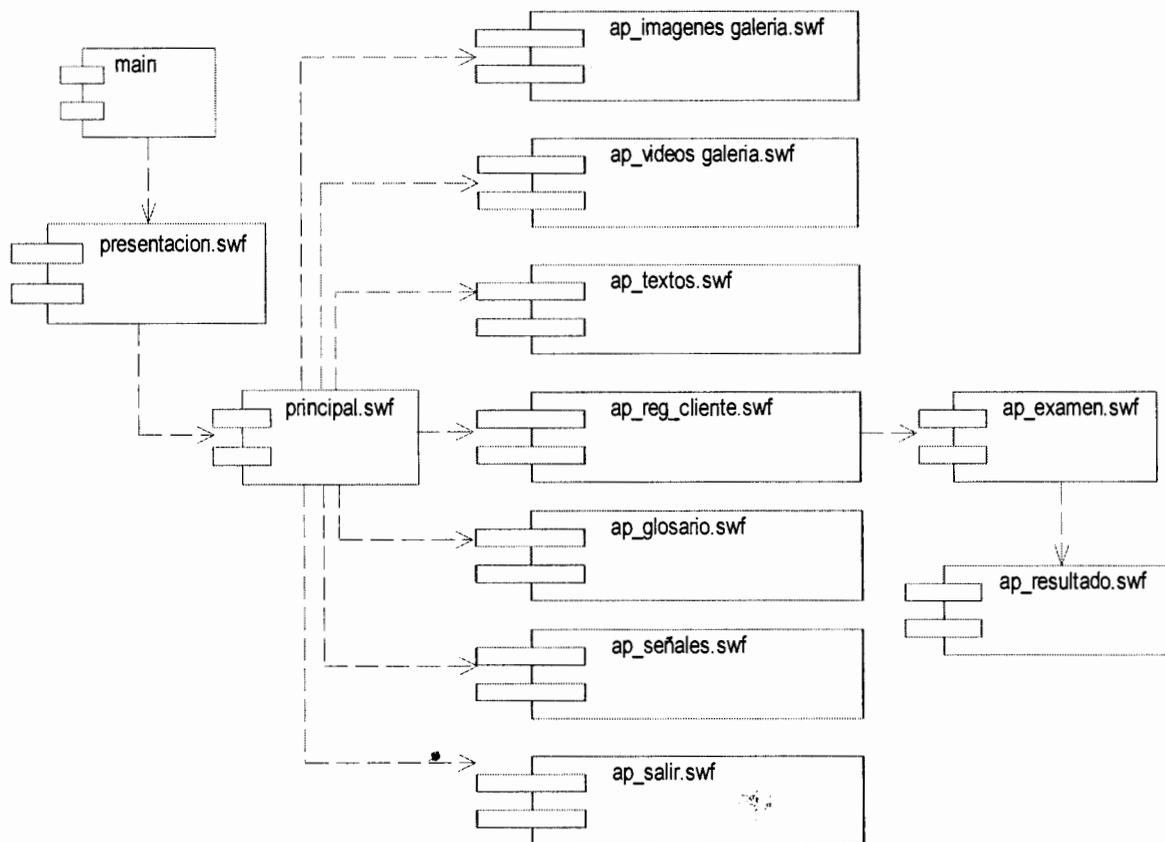
#### **3.4.1. Diagrama de paquetes.**



#### **3.4.2. Diagrama de componentes de BD\_Auto-Aprende.**



3.4.3. Diagrama de componentes del modelo de implementación.



### **3.5. Principios del diseño.**

- El diseño de interfaces es una labor que ha adquirido notabilidad en el proceso de un sistema. La calidad de la interfaz de usuario puede ser uno de los motivos que conduzca a un sistema al éxito o al fracaso, es por eso que uno de los aspectos más relevantes de la usabilidad de un sistema es la consistencia de su interfaz de usuario.
- Para la interfaz de usuario se utilizó el Modelo Vista Controlador (MVC), que como se especificó en los fundamentos teóricos, éste es un patrón de diseño de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de la vista pueden ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos.
- Para el diseño de la interfaz del sistema se tuvieron en cuenta aspectos necesarios, que garanticen la comodidad por parte del usuario, teniendo presente la organización de la información que se muestra y su distribución en la pantalla.
- La interfaz gráfica del usuario es el medio por el cual este interactúa con el sistema, por lo que esta debe ser lo más amigable posible y lograr que se sienta identificado con la misma.
- Las pantallas del sistema contienen la información necesaria para evitar la sobrecarga, además de mantener las opciones principales en el mismo lugar de la interfaz para una mejor interacción y adaptabilidad del cliente con la aplicación.
- El sistema es comprensible, con colores agradables y poco llamativos para no perder concentración, ya que la aplicación es para estudiar los contenidos basados en la Ley 60. El diseño de la interfaz está afín con la temática del código del tránsito.

### **3.6. Conclusiones del capítulo.**

En el presente capítulo se han desarrollado los diagramas de presentación y el diagrama de jerarquía de clases utilizado, así como los flujos de trabajo de diseño e implementación. Se han elaborado los diagramas de clases del diseño, así como diagramas de secuencia para la realización de los caso de uso obtenidos en el capítulo anterior. Se muestra el diagrama de clases persistentes, pilar fundamental para el modelado de la base de datos la cual está representada en un diagrama y se explican las diferentes entidades que componen la misma.

Además de representar un diagrama de paquetes y el flujo de implementación mediante el diagrama de componentes utilizando UML y OMMMA-L para un mejor entendimiento del modelc de implementación.

## **Capítulo 4. Estudio de factibilidad.**

### **4.1. Introducción.**

Para la realización de un proyecto es importante: estimar el esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo que se requiere para la ejecución del mismo y también su costo. En este capítulo se realizará el estudio de factibilidad del sistema utilizando el modelo de COCOMO II (Constructive Cost Model) para esta primera versión. Éste método está basado en ecuaciones matemáticas que permiten calcular el esfuerzo a partir de ciertas métricas de tamaño estimado, como el análisis de puntos de función y las líneas de código fuente (en inglés SLOC, Source Line Of Code).

### **4.2. Planificación mediante puntos de fusión.**

Uno de los factores importantes a tener en cuenta en el diseño de un sistema es si las ventajas del sistema propuesto justifican o no su costo.

#### **Entradas externas:**

<b>Nombre de la entrada externa</b>	<b>Cantidad de ficheros</b>	<b>Cantidad de elementos de datos</b>	<b>Clasificación (Simple, Media y Compleja)</b>
Entrar <b>nick</b> del cliente	1	1	Simple

#### **Salidas externas:**

<b>Nombre de la salida externa</b>	<b>Cantidad de ficheros</b>	<b>Cantidad de elementos de datos</b>	<b>Clasificación (Simple, Media y Compleja)</b>
Mostrar el contenido que se aborda en "obligaciones generales".	1	3	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en "vehículos de tracción animal".	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en el tema "circulación de motocicletas".	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en "otras disposiciones".	1	3	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en el tema "señales en la vía".	1	4	Simple

Mostrar el contenido que se aborda en "maniobras"	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en "prohibiciones".	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en "límites de velocidad".	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en "estacionamiento".	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en "luces".	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en "peatón".	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en "transportación masiva".	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en "licencia".	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en "accesorios y otros aditamentos".	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en el tema "mediante luces".	1	1	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en el tema "verticales".	1	5	Simple
Mostrar el contenido que se aborda en el tema "horizontales".	1	1	Simple
Mostrar listado de palabras fundamentales que se abordan en la "Ley 60".	1	1	Simple
Mostrar significado de la palabra seleccionada.	1	1	Simple
Mostrar los contenidos referidos a la Ley 60 en formato de video.	1	2	Simple
Mostrar los contenidos referidos a la Ley 60 en imágenes.	1	2	Simple
Mostrar los resultados alcanzados en la realización de los test.	1	1	Simple
Mostrar el contenido ofrecido en la ayuda cuando sea solicitada.	1	1	Simple

**Ficheros lógicos internos:**

Nombre del fichero interno	Cantidad de records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Simple, Media y Compleja)
Texto	1	3	Simple
Menu	1	4	Simple
Recursos	1	4	Simple
Pregunta	1	5	Simple
Respuesta	1	2	Simple
Glosario	1	2	Simple

**Puntos de función.**

Elementos de Información	Simples		Medios		Complejos		Subtotal de Puntos de Función
	Cuenta	Peso	Cuenta	Peso	Cuenta	Peso	
Ficheros lógicos internos	6	7	0	10	0	15	42
Entradas externas	1	3	0	10	0	15	3
Salidas externas	23	4	0	10	0	15	92
<b>Subtotal (UFP)</b>							<b>137</b>

**Cantidad de instrucciones Fuentes**

El cálculo de la cantidad de instrucciones fuentes esta promediada en pospartes que corresponden a los lenguajes utilizados. Estos lenguajes son ActionScript y XML, los que en proporción se distribuyen relativamente un 80% para ActionScript y un 20% para XML, aunque hay que destacar que éste último es un metalenguaje.

Características	Valor
Puntos de función desajustados	137
Lenguajes	ActionScript
Instrucciones fuentes por puntos de función	66
Instrucciones fuentes	9042

Los resultados obtenidos son:

Puntos de función desajustados: **137**

Total de instrucciones fuentes: **9042**

Miles de instrucciones fuentes (MF): **9.0** (aproximadamente)

### 4.3. Cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo.

**Multiplicadores de esfuerzo.**

Multiplicadores	Valores
RCPX	1.00
RUSE	1.00
PDIF	1.00
PREX	1.22
FCIL	1.00
SCED	1.00
PERS	0.83
$\Pi Em = 1.0126$	

**Factores de escala.**

Factores de escala	Valores
PREC	4.96
FLEX	3.72
RESL	4.24
TEAM	2.19
PMAT	4.68
$\sum SF = 14.83$	

**Multiplicadores de esfuerzo:**

7

$$EM = \prod_{i=1}^7 E_{mi} = RCPX * RUSE * PDIF * PERS * PREX * FCIL * SCED = 1.0126$$

i=1

**Factores de escala:**

5

$$SF = \sum_{i=1}^5 SF_i = PREC + FLEX + RESL + TEAM + PMAT = 14.83$$

i=1

**Valores calibrados:**

$$A = 2.94; B = 0.91; C = 3.67; D = 0.24$$

$$E = B + 0.01 * SF$$

$$F = D + 0.2 * (E - B)$$

$$E = 0.91 + 0.01 * 14.83$$

$$F = 0.24 + 0.2 * (1. - 0.91)$$

$$E = 1.0583 \approx 1$$

$$F = 0.258 \approx 0.26$$

**Esfuerzo:**

$$PM = A * (MF)^E * \prod_{i=1}^7 Em_i$$

$$PM = 2.94 * (9.0)^1 * 1.0126 = 29.139$$

$$PM \approx 29.1 \text{ Hombres / Mes.}$$

**Cálculo del tiempo:**

$$TDEV = C * (PM)^F$$

$$TDEV = 3.67 * (29.1)^{0.26} = 8.816$$

$$TDEV \approx 8.8 \text{ meses}$$

**Cálculo de la cantidad de hombres:**

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 29.1 / 8.8 = 3.306$$

$$CH \approx 3 \text{ hombres}$$

Como la cantidad real de hombres desarrollar la aplicación es, por tanto al reajustar el tiempo de desarrollo según la cantidad de hombres, resultó un tiempo de **14.5 meses**.

**Salario promedio:**

Para determinar el salario promedio se tiene en cuenta que los desarrolladores del sistema pueden ser ingenieros recién graduados pertenecientes a la UCI (Universidad de las Ciencias Informáticas), por lo que se toma como salario correspondiente ha un adiestrado:

**\$225.00**

**Costo:**

CHM = 2 \* Salario Promedio

CHM = 2\* \$225

**CHM = \$450**

Costo = CHM \* PM

Costo = \$450 \* 28.5

**Costo = \$ 12825**

#### **4.4. Beneficios tangibles e intangibles.**

##### **4.4.1. Tangibles.**

La aplicación que se desarrolla forma parte de un proyecto entre SIMPRO y la UCI, completando así una triada para la preparación y evaluación tanto teórica como práctica, en el proceso para adquirir la licencia de conducción.

El costo por desarrollar la aplicación es de **\$12825** pesos (moneda nacional), el cual es perfectamente reparable si en un futuro se comercializara.

##### **4.4.2. Intangibles.**

Como beneficios intangibles asociados al desarrollo de Multimedia Auto-Aprende se señalan los siguientes:

- Aumento de la cultura vial.
- Centralización de la información disponible sobre la Ley 60 y los pasos para adquirir la licencia de conducción.
- Aumento en la preparación y estudio de las personas sobre la Ley 60.
- Disminución de la cantidad de accidentes en la vía.
- Aumento de la motivación en el estudio de la Ley 60 en una nueva forma interactiva.
- Aumento de la calidad de los resultados que se pueden alcanzar en los exámenes: teórico y práctico.

#### **4.4.3. Análisis de costo-beneficio.**

El desarrollo de este sistema no supone grandes gastos de recursos, ni tampoco de tiempo; la base de datos que contiene toda la información referente al sistema, puede ser alojada sin problema alguno, ya que los mismos tienen buenas prestaciones y acceso rápido y no necesita de ningún gestor de base de datos.

La fácil utilización y navegabilidad del Software no genera daño físico alguno a los manipuladores de este, ni a los dispositivos utilizados para su uso. La interfaz está diseñada cuidadosamente y resulta agradable al entorno del usuario.

Es factible desarrollar una aplicación para informatizar y centralizar la información existente sobre la Ley 60, mejorando en gran medida el proceso de estudio de la misma.

#### **4.5. Conclusiones del capítulo.**

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

<b>Parámetros</b>	<b>Valores</b>
<b>Esfuerzo</b>	<b>28.5 Hombres / Mes</b>
<b>Tiempo de desarrollo</b>	<b>8.9 Meses</b>
<b>Cantidad de hombres</b>	<b>3 Hombres</b>
<b>Salario medio</b>	<b>\$50</b>
<b>Costo</b>	<b>\$4275</b>

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

Con el desarrollo de este capítulo se expresa claramente la ventaja que implica la implementación de esta aplicación, que permite ahorrar recursos humanos, tiempo de desarrollo, así como la necesidad de centralizar la información correcta.

## **Conclusiones generales.**

A partir de la investigación realizada para la elaboración de esta aplicación, utilizando el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP), el Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L), como extensión del Lenguaje de Modelación Unificado (UML), se arriba a las siguientes conclusiones:

- A través del estudio que se llevó a cabo, se detectaron varios aspectos que incidían en la preparación o estudio de las personas que se interesaban en adquirir la licencia de conducción, lo que constituyó el punto inicial para esta investigación.
- A través de la ola de ideas generadas, se llega a la propuesta de realizar una aplicación que centralice la información necesaria para el estudio de los contenidos referidos a las leyes del tránsito.
- La herramienta desarrollada brinda una nueva vía de estudio donde el cliente interactúa con un nuevo ambiente informatizado; a parte de la vía tradicional, que puede ser la lectura de un libro o folleto en copia dura donde el cliente puede llegar a la monotonía.
- La puesta en marcha de este producto trae consigo un valor social que se expresa en el aumento de la cultura vial, la mejora del estudio de estos temas en un ambiente interactivo y dinámico, con posibilidades de evaluar los conocimientos adquiridos, y con el entusiasmo que se logre durante el proceso de estudio, las personas tratarán de disminuir los accidentes en la vía producto a una mejor preparación; preservando así la vida de las personas, siendo un factor principal en la sociedad.

Con la propuesta y el estudio realizado del sistema Multimedia Auto-Aprende se materializa el objetivo propuesto: Centralizar la información existente acerca de las leyes del tránsito, facilitando a todas las personas interesadas en el tema una mejor vía de aprendizaje y completar de esta manera la triada de un paquete de productos dirigidos al estudio y aprendizaje, la evaluación teórica y la evaluación práctica de las leyes del tránsito para poder adquirir la licencia de conducción.

## **Recomendaciones.**

- Realizar una recopilación de los exámenes de años anteriores con el objetivo de tener un banco de diversos test, para que el cliente pueda retroalimentarse.
- Continuar el estudio con el objetivo de encontrar nuevas funcionalidades para refinar e implementar una herramienta más completa y general.
- Hacer un mejor estudio del Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L), como alternativa para el modelado de multimedia.
- Todas las personas son usuarios de la vía, por tanto es obligación de cada cual conocer los derechos y deberes según lo establecido por el código de vialidad y tránsito. Esta propuesta puede ser difundida, y extendida en varios sectores de nuestra población, abarcando desde las autoescuelas hasta la inclusión en la educación primaria y secundaria, fomentando sin dudas el aumento cultural de todos los ciudadanos para vivir en una ciudad con menos accidentes.

**Referencia bibliográfica.**

1. Córdoba, U.d. *Introducción a la MULTIMEDIA, Manual de Sistemas MULTIMEDIA.* . [cited 2006 17/03]; Available from: <http://www.uco.es/investiga/grupos/eatco/automatica/sMULTIMEDIA/Introduccion%20a%20la%20MULTIMEDIA.zip>.
2. Olivetti. *Diccionario de informática inglés-español.* . 1984 [cited 2006 20/01].
3. Vaughan, T. *Todo el poder de la Multimedia. Segunda Edición.* 1994 [cited 2006].
4. Adobe. *Macromedia Director MX 2004.* [cited 2006 15/02]; Available from: <http://www.adobe.com/products/director/>.
5. Danysoft. *Autorware.* [cited 2006 22/03]; Available from: [http://www.danyshop.com/shop/product.asp?catalog\\_name=Software&product\\_id=1-00276&MacromediaAuthorware.htm&cookie%5Ftest=1&cookie%5Ftest=1](http://www.danyshop.com/shop/product.asp?catalog_name=Software&product_id=1-00276&MacromediaAuthorware.htm&cookie%5Ftest=1&cookie%5Ftest=1).
6. *Scala Multimedia MM200.* [cited 2006 23/03]; Available from: [http://www.freedownloadcenter.com/Multimedia\\_and\\_Graphics/Presentation\\_Tools/Scala\\_MultiMedia\\_MM200.html](http://www.freedownloadcenter.com/Multimedia_and_Graphics/Presentation_Tools/Scala_MultiMedia_MM200.html).
7. Macuarium. 2003 [cited 2006 14/02]; Available from: [http://www.macuarium.com/actual/pruebas/2003/07/01\\_revolution.shtml](http://www.macuarium.com/actual/pruebas/2003/07/01_revolution.shtml).
8. Adobe. *Macromedia Flash Support Center.* [cited 2006 16/5]; Available from: <http://www.adobe.com/es/>
9. Corporation, R. "Lo nuevo de Rational Rose 2000". 2004 [cited 2006 17/02]; Available from: [www.abists.com.mf/Fabs/Rational/notasTK](http://www.abists.com.mf/Fabs/Rational/notasTK).
10. Histchfeld, P.S.C.y.N. *Tutorial de UML.* [cited 2006 11/02].
11. Patricio Salinas Caro, N.H.K. *Unified Modeling Language.* 2004 [cited 2006 17/02/]; Available from: [www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml](http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml).
12. Engels, G. *UML-based Behavior. Specification of Interactive Multimedia Applications.* 2004 [cited 2006 06/04]; Available from: <http://wwwcs.upb.de/cs/ag-engels/Papers/2001/SauerHCC01.pdf>.
13. Wikipedia. *Modelo\_Vista\_Controlador* 2006 [cited 2006 16/03]; Available from: <http://es.wikipedia.org/wiki>
14. Stefan Sauer, G.E. *Extending UML for Modeling of Multimedia Applications.* 2004 [cited 2006 06/04]; Available from: <http://www.itec.uni-klu.ac.at/~harald/proseminar02/sauer1.pdf>
15. Freddie. *Tutorial de XML en Flash MX 2004.* 2004 [cited 2006 4/5]; Available from: <http://www.cristalab.com/tutoriales/12/tutorial-de-xml-en-flash-mx-2004>.
16. *Diccionario Español-Inglés, Inglés-Español. Verbatim. /s.a./.* [cited 2006 12/2].
17. Barros, D.R. *Conceptos generales sobre sistemas hipermediales.* 2004 [cited 2006 03/02].
18. Bianchini, A. *Conceptos y definiciones de Hipertexto.* Junio, 2000 [cited 2006 03/02]; Available from: <http://www ldc.usb.ve/~abianc/hipertexto.html>.
19. Hahn, H. *El gran libro del CD-ROM. Boixareu. New Cork.* 2001 [cited 2006 13/02].
20. Wikipedia. *Formato de imagen PNG.* 2006 [cited 2006 10/04]; Available from: <http://es.wikipedia.org/wiki/PNG>.
21. EROSKI, C.e. *Formatos de imagen.* 2005 [cited 2006 10/04]; Available from: <http://www.consumer.es/web/es/tecnologia/software/2005/02/13/116729.php>.
22. Tomás A. Pérez, J.G., R. López, A. González & J. A. Vadillo. *Hipermedia, adaptación, constructivismo e instructivismo.* 2005 [cited 2/27].
23. Jacobson, I.B., G. Rumbaugh, J., *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.*, E. Addison, Editor. 2000: Madrid.
24. Wikipedia. *RUP.* 2006 [cited 2006 23/02]; Available from: <http://es.wikipedia.org/wiki/RUP>
25. *Modelado de Sistemas con UML.* [cited 2006 28/5]; Available from: <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiple-html/index.html>.

**Bibliografía.**

- [1] <http://www.licencia-internacional.com> (2/24/2006 12:21 pm)
- [2] <http://www.multimedia.com> (2/24/2006 12:52 pm)
- [3] <http://expertos.monografias.com> (2/24/2006 2:25 pm)
- [3] <http://www.analisisproyectual.fapyd.unr.edu.ar> (2/24/2006 2:28 pm)
- [4] <http://www.autoescuela-multimedia.softonic.com> (2/24/2006 5:39 pm)
- [5] <http://www.licencia-internacional.com> (2/24/2006 12:21 pm)
- [6] <http://www.auyantepui.com> (2/27/2006 9:05am)
- [7] <http://www.atodamaquina.8k.com> (2/27/2006 9:07 am)
- [8] <http://www.autoescuela-l.com> (2/27/2006 9:08am)
- [9] <http://www.aprenderaconducir.com> (2/27/2006 9:11am)
- [10] <http://www.autoescuelas.net> (2/27/2006 9:11am)
- [11] <http://aepia.dsic.upv.es> (2/27/2006 10:47am)
- [11] <http://www.agapea.com> (2/27/2006 10:58 am)
- [12] <http://www.bibliodgsca.unam.mx> (2/27/2006 2:37 pm)
- [13] <http://www.lectiva.net> (2/27/2006 2:43 pm)
- [14] <http://www.micronet.es> (2/27/2006 2:59 pm)
- [15] <http://nutabe.udea.edu.co> (2/27/2006 3:22 pm)
- [16] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/flash> (3/24/2006 3:36 pm)
- [17] <http://iteso.mx/~carlosc/pagina/documentos/multidef.htm> (3/24/2006 3:34 pm)
- [18] UML y Patrones Introducción al análisis y diseño orientado a objeto. Volumen I
- [19] EMBRIOCIM – Enciclopedia de Embriología Médica – Colección GALENOMEDIA  
Autores: Sheralin Monrose Febe Ángel Ciudad Ricardo Ciudad de la Habana, Julio de 2004
- [20] Conceptos generales sobre sistemas hipermediales. Autor: Diana Rodríguez Barros, arq.
- [21] Hipermedia, adaptación, constructivismo e instructivismo. Autores: Tomás A. Pérez, J. Gutiérrez, R. López, A. González & J. A. Vadillo. Universidad del País Vasco UPV-EHU.
- [22] El perfil de Tecnologías Interactivas en la UCLM. Autores: Manuel Ortega, Miguel A. Redondo, Crescencio Bravo, José Bravo, Ana I. Molina. Escuela Superior de Informática, Universidad de Castilla – La Mancha.
- [23] Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Creatividad y educación. Autor: M<sup>a</sup> Esther del Moral Pérez. Universidad de Oviedo. Departamento de Ciencias de la Educación.

## Glosario de términos.

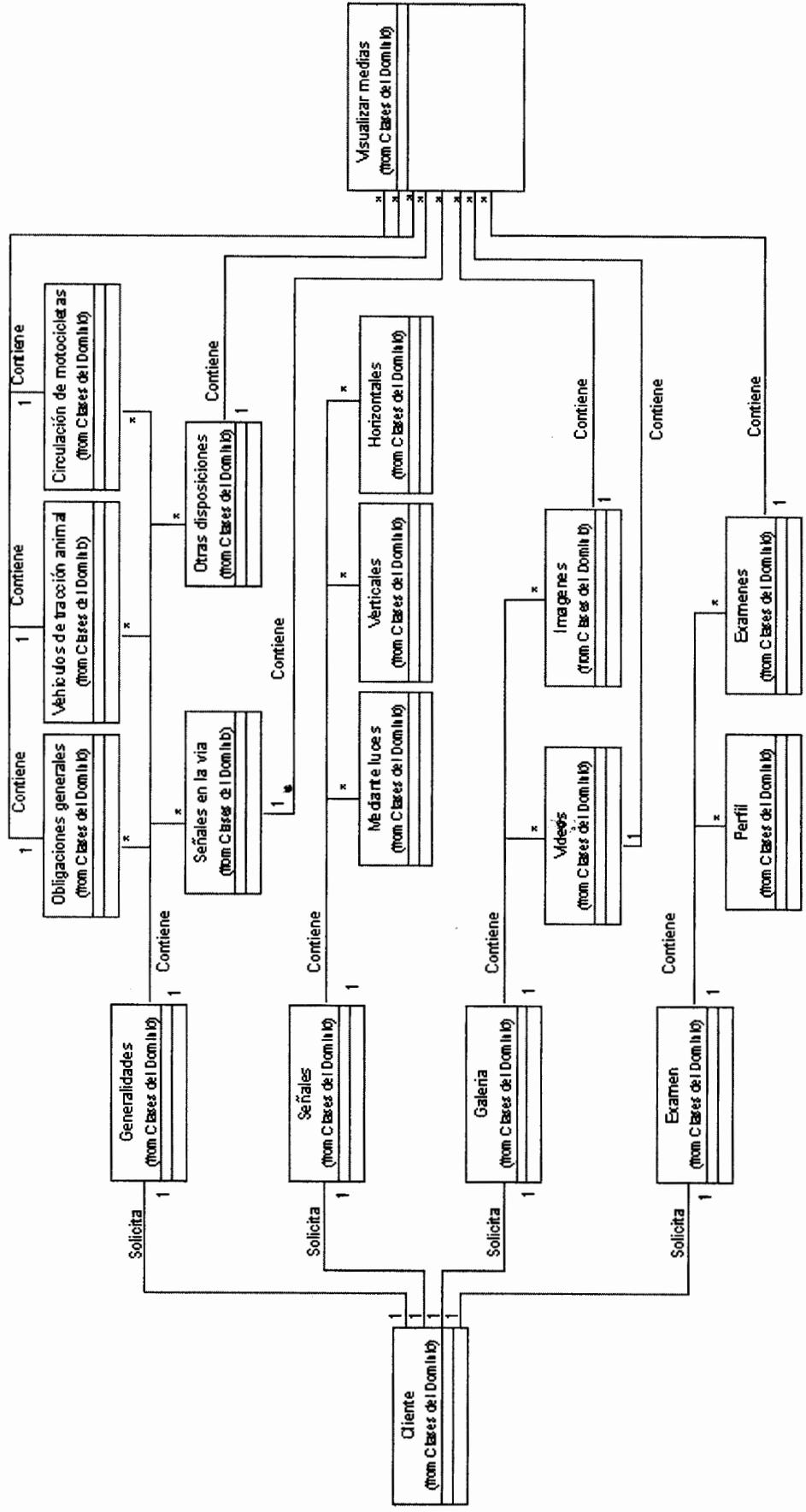
- **Tópico:** se le llama tópico a los contenidos que se abordan, basados en la Ley 60.
- **Pantalla:** es un grupo de elementos de medias visuales que están comprendidos en una vista determinada.
- **RUP:** el Proceso Unificado Racional o RUP (Rational Unified Process), es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).<sup>[9]</sup>
- **UML:** es el Lenguaje de Modelación Unificado es un lenguaje gráfico para detallar, construir, visualizar y documentar las partes o artefactos (información que se utiliza o produce mediante un proceso de software). Pueden ser artefactos: un modelo, una descripción que comprende el desarrollo de software que se basen en el enfoque Orientado a Objetos, utilizándose también en el diseño de multimedias.<sup>[10]</sup>
- **OMMMA-L:** es el Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia. Se lanza como una propuesta de extensión de UML para la integración de especificaciones de sistemas multimedia basados en el paradigma orientado a objetos.<sup>[13]</sup>
- **MVC:** patrón de diseño de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de la vista pueden ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos.<sup>[13]</sup>
- **CI:** estereotipo para identificar las clases vistas, correspondientes al patrón de diseño MVC. Encargadas de mostrar la información solicitada
- **CC:** son las clases controladoras correspondiente al patrón de diseño MVC que se encargan de dirigir y controlar el funcionamiento de una petición, decidiendo quien procesa y quien muestra.
- **CCM:** son las clases gestoras del modelo MVC, encargadas del procesamiento.
- **CE:** son las clases entidades correspondientes al MVC, que contienen los atributos, según el tópico.

**Anexos.**

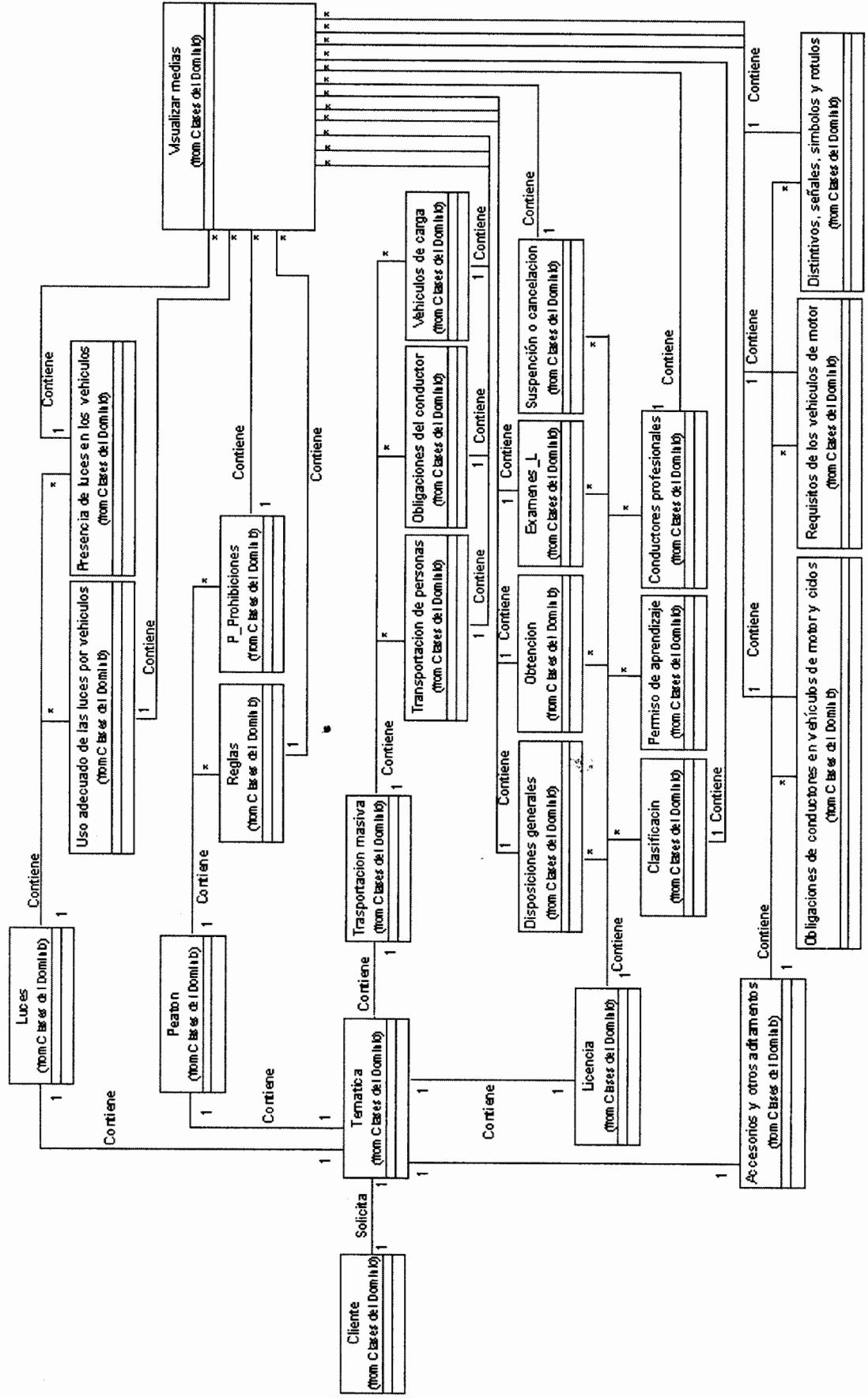
**Anexo 1. Entrevista realizada.**

- 1- Cuando una persona tiene interés en sacar la licencia de conducción debe conocer las leyes del tránsito, las señalizaciones, así como las sanciones por algún incumplimiento de estas leyes. ¿Existe algún medio para el estudio de estos temas? ¿Donde toda esta información este almacenada?
- 2- ¿En las instituciones del tránsito, en las bibliotecas y demás instituciones especializadas existen ejemplares de dicha ley?
- 3- ¿La media de la población tiene acceso a esta ley?
- 4- ¿Existe un ejemplar para todas las personas que lo deseen, puedan consultarla? ¿Esta ley se vende en algún lugar?
- 5- ¿Existe la posibilidad de que todo el que desee, acceda al código de tránsito ó Ley 60? ¿Existe otra vía alternativa por la que los interesados pudieran estudiar el tema? (Como Web, Aplicación, Multimedia, etc)
- 6- (En caso de que exista alguno) ¿Este / estos centralizan la información existente, la agrupan y organizan para un mejor estudio de la ley...?
- 7- (En caso de que existan) estos medios, son de fácil comprensión por el usuario. ¿Facilitan el estudio de la ley, de una forma amena y agradable?
7. a- (En caso de que no existan) ¿Que facilidades le brindaría a ustedes y a la población en general, contar con un medio alternativo al código de tránsito para el estudio de esta ley?
- 8- Aparte de la vía tradicional de estudio, ¿existe otra vía para el estudio de la ley?
- 9- Cuando las personas adquieren la licencia de conducción comienzan a formar parte de este mundo del tránsito y sus leyes, el comportamiento de otros chóferes y el de los peatones. ¿Cómo se manifiesta el comportamiento de estas personas en la vía, después de haber pasado la etapa de los exámenes?
- 10- ¿Las personas tiene conocimiento de los daños que pueden ocasionar, si por una infracción ocurre algún accidente?
- 11- Pudiera existir un mejoramiento del conocimiento existente sobre este tema de las leyes del tránsito. ¿Que mejoras traería esto consigo?
- 12- ¿Como se han comportado los accidentes en estos últimos años?
- 13- ¿Que pérdidas han traído estos accidentes consigo? (Pérdidas materiales y humanas)

### Anexo 2a. Modelo del Dominio.

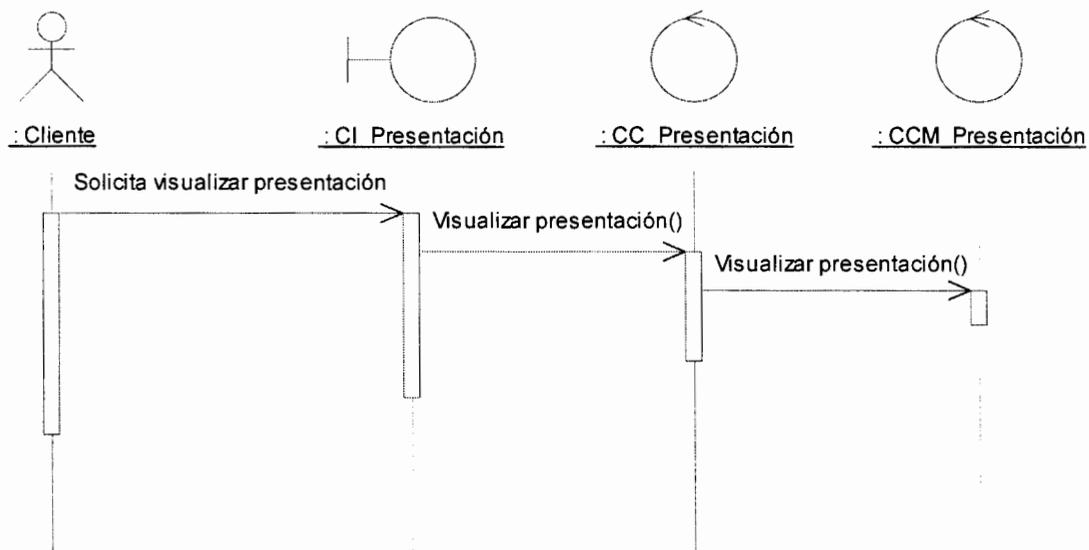


Anexo 2b. Modelo del Dominio.

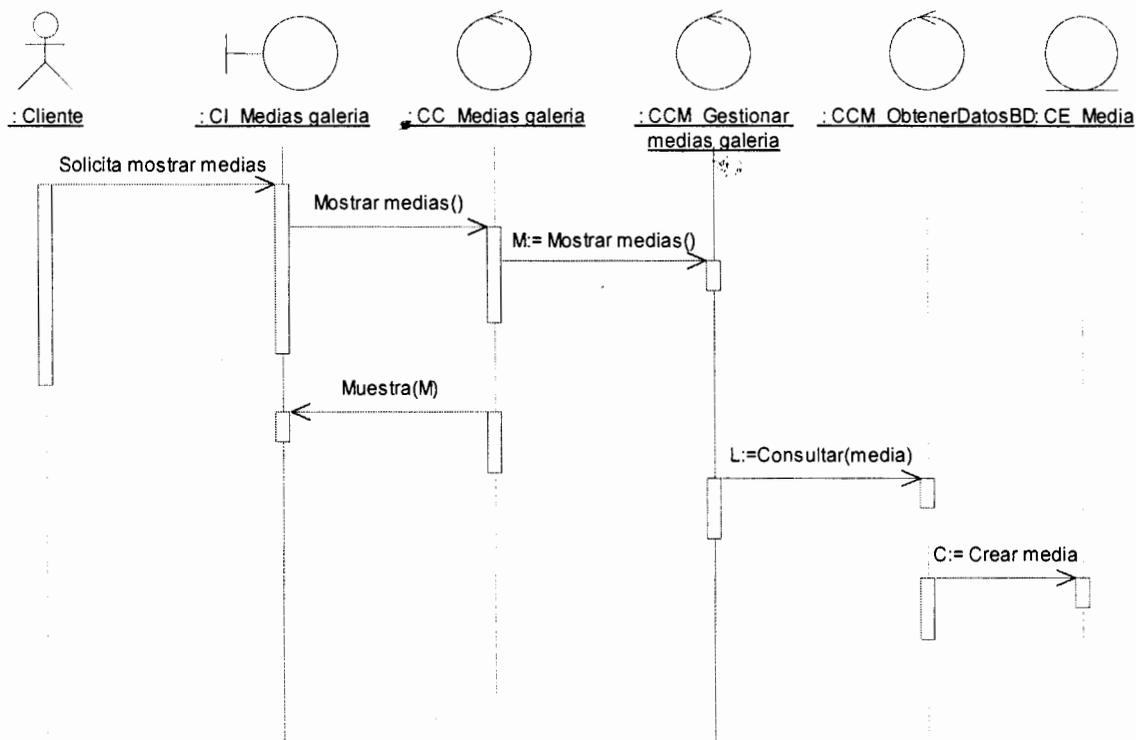




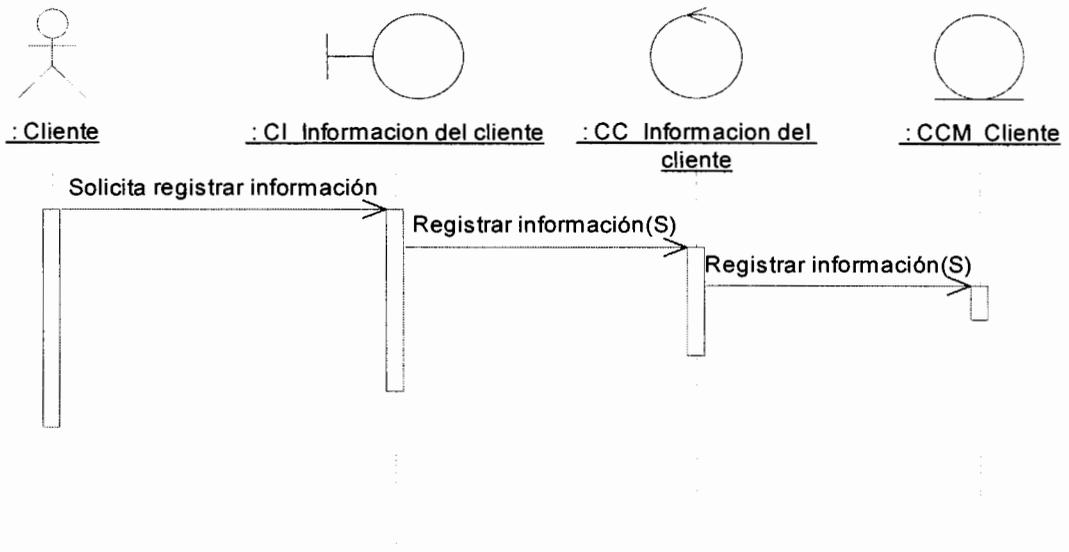
**Anexo 3 Diagrama de secuencia Cargar presentación del sistema.**



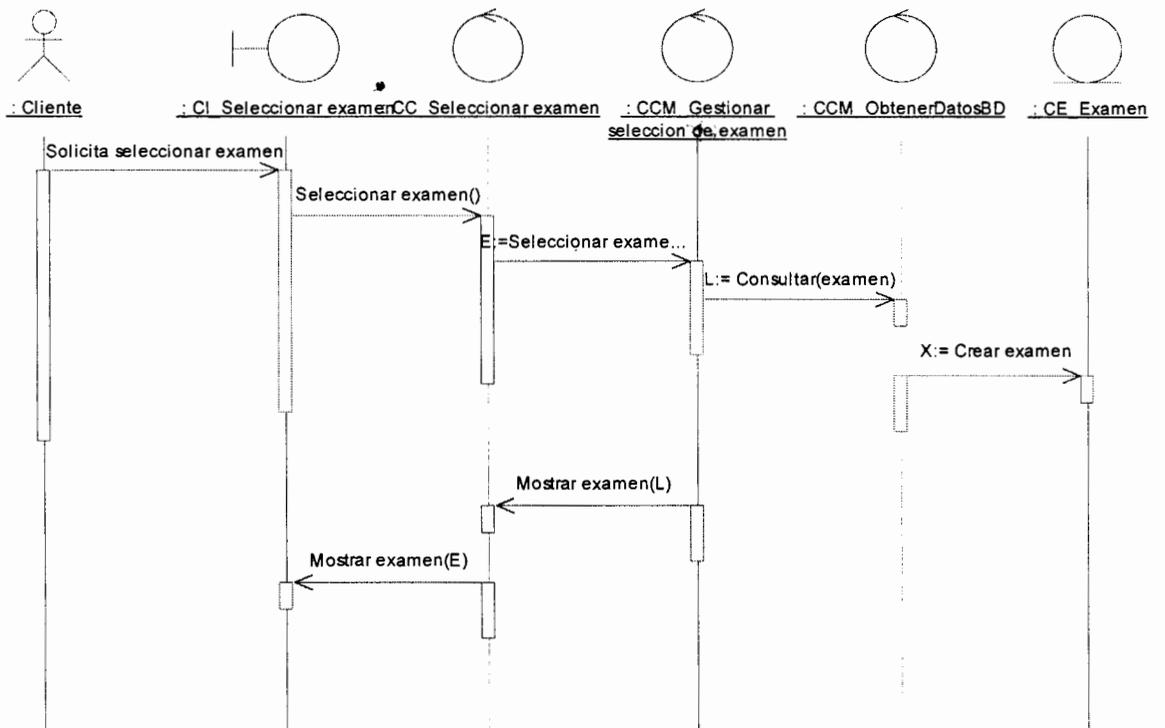
**Anexo 4 Diagrama de secuencia Mostrar medias de la galería.**



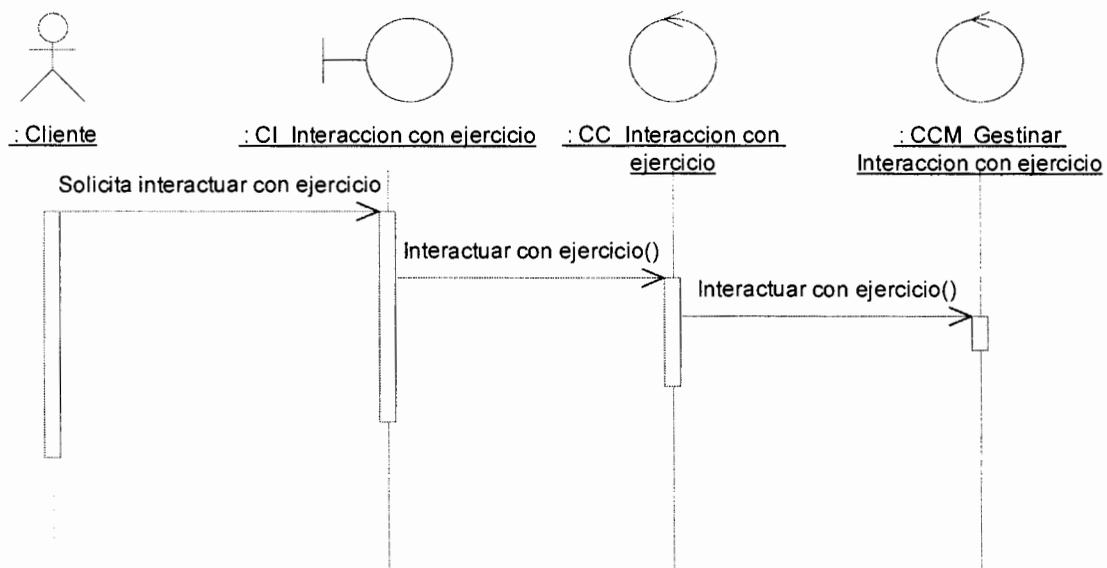
**Anexo 5a Diagrama de secuencia Solicitar información del cliente.**



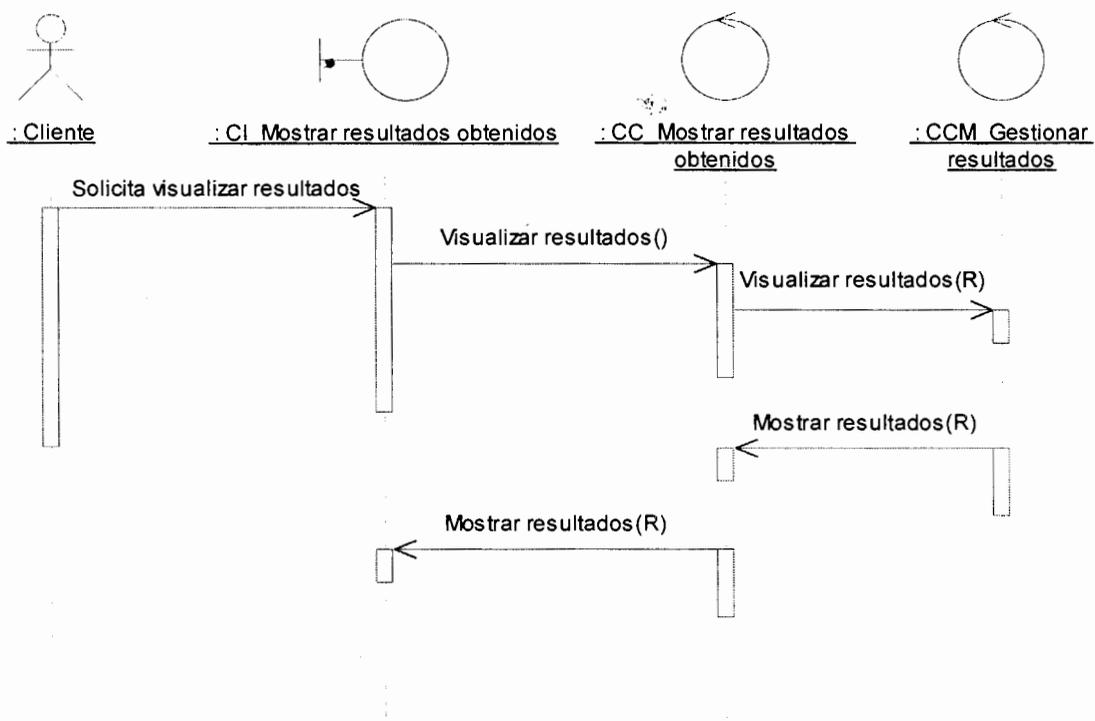
**Anexo 5b Diagrama de secuencia Seleccionar examen.**



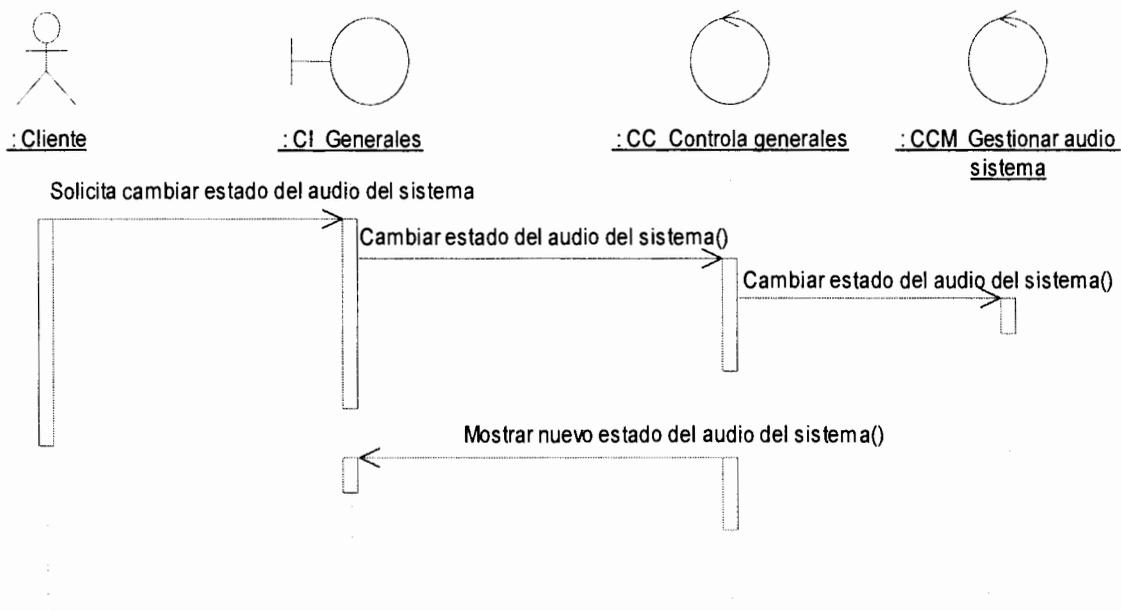
**Anexo 5c Diagrama de secuencia Interactuar con ejercicio en curso.**



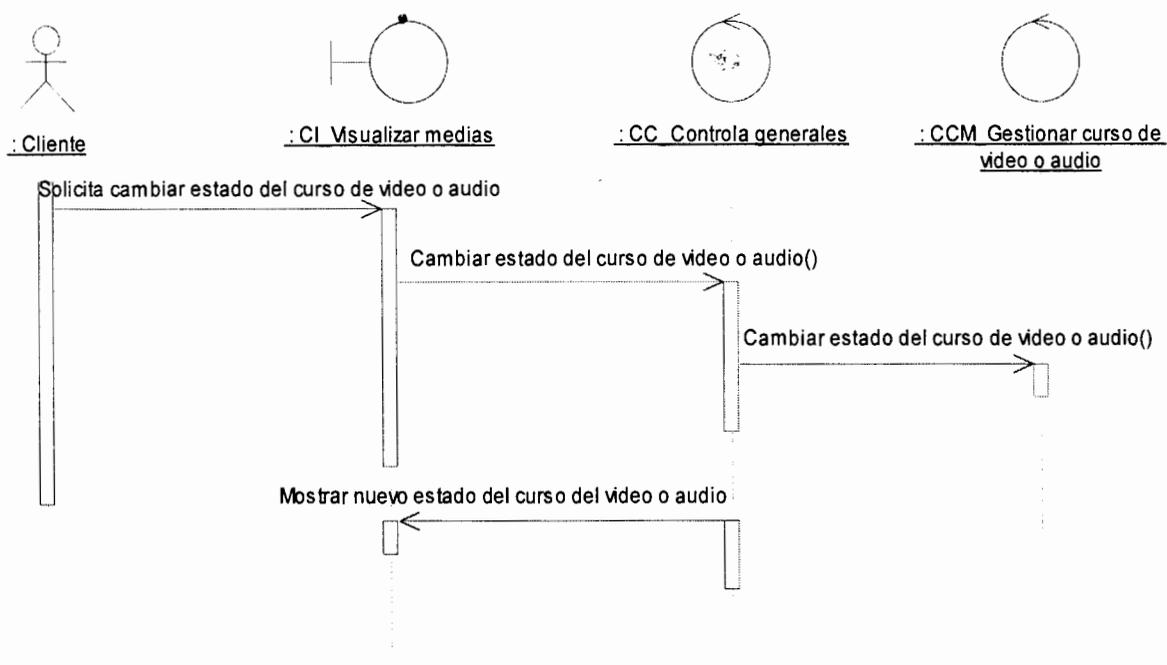
**Anexo 5d Diagrama de secuencia Mostrar resultados obtenidos en el examen.**



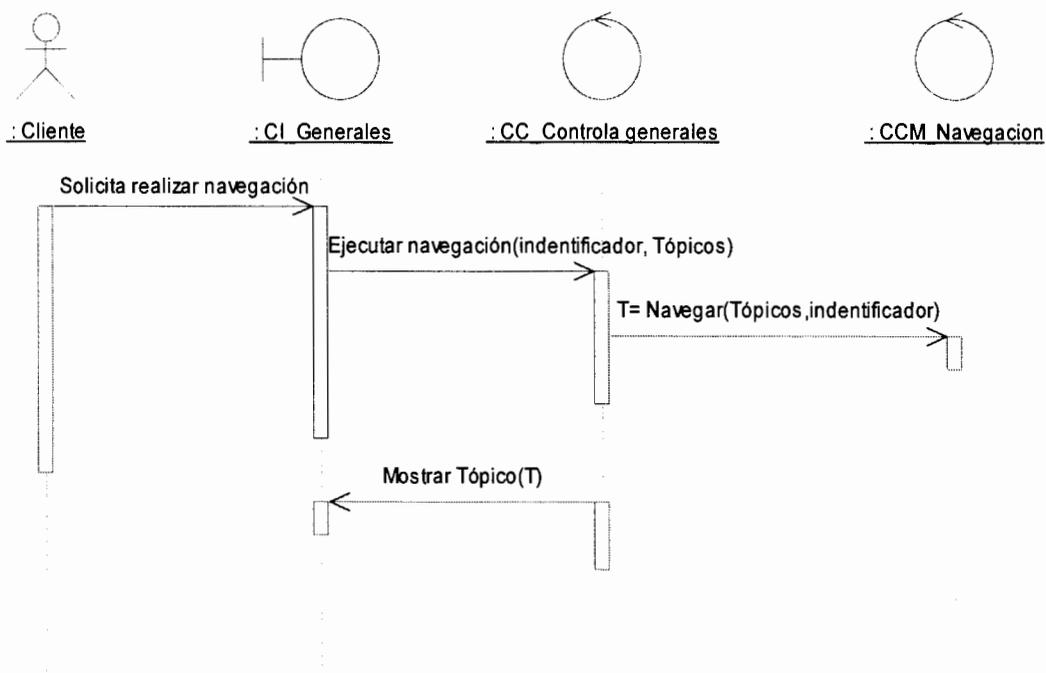
**Anexo 6a Diagrama de secuencia Controlar audio del sistema.**



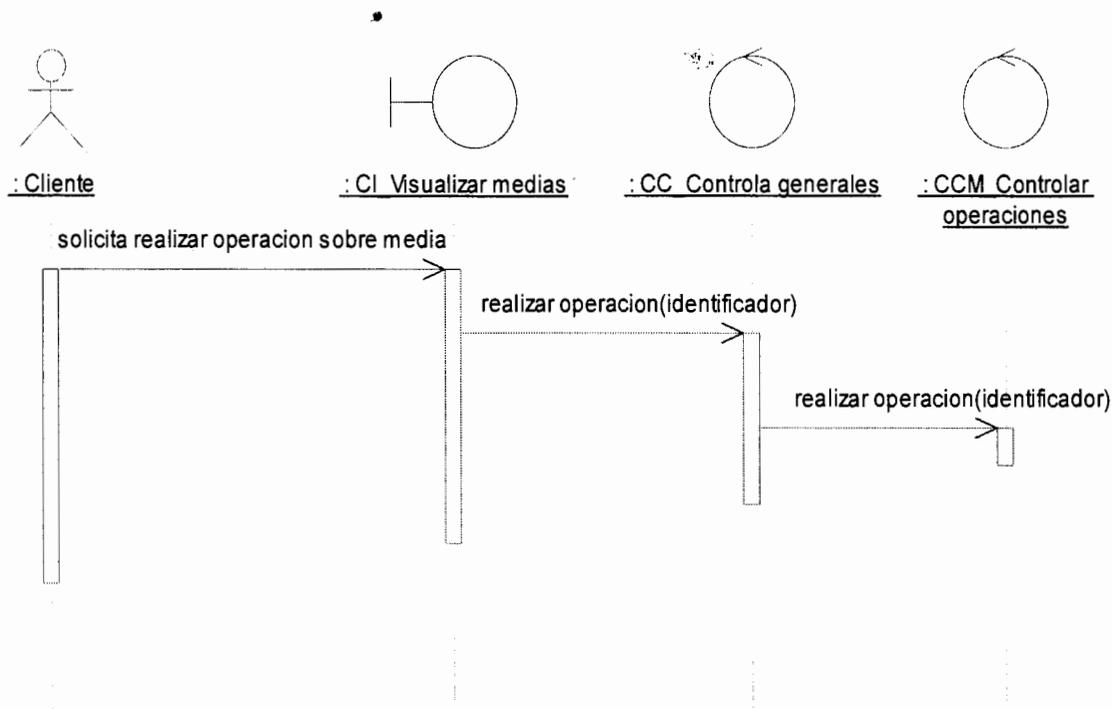
**Anexo 6b Diagrama de secuencia Controlar curso de video o audio.**



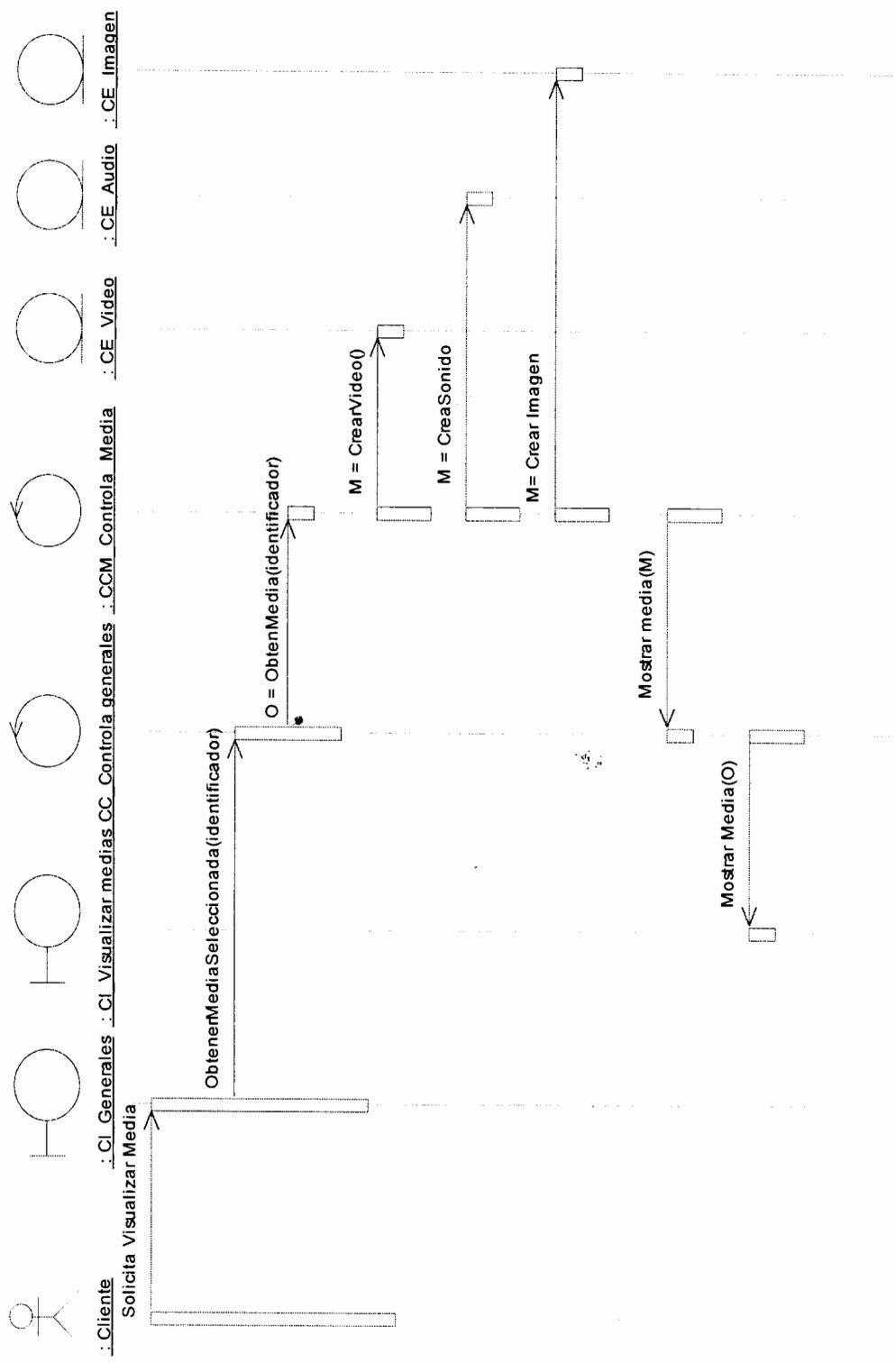
**Anexo 6c Diagrama de secuencia Controlar navegación del sistema.**



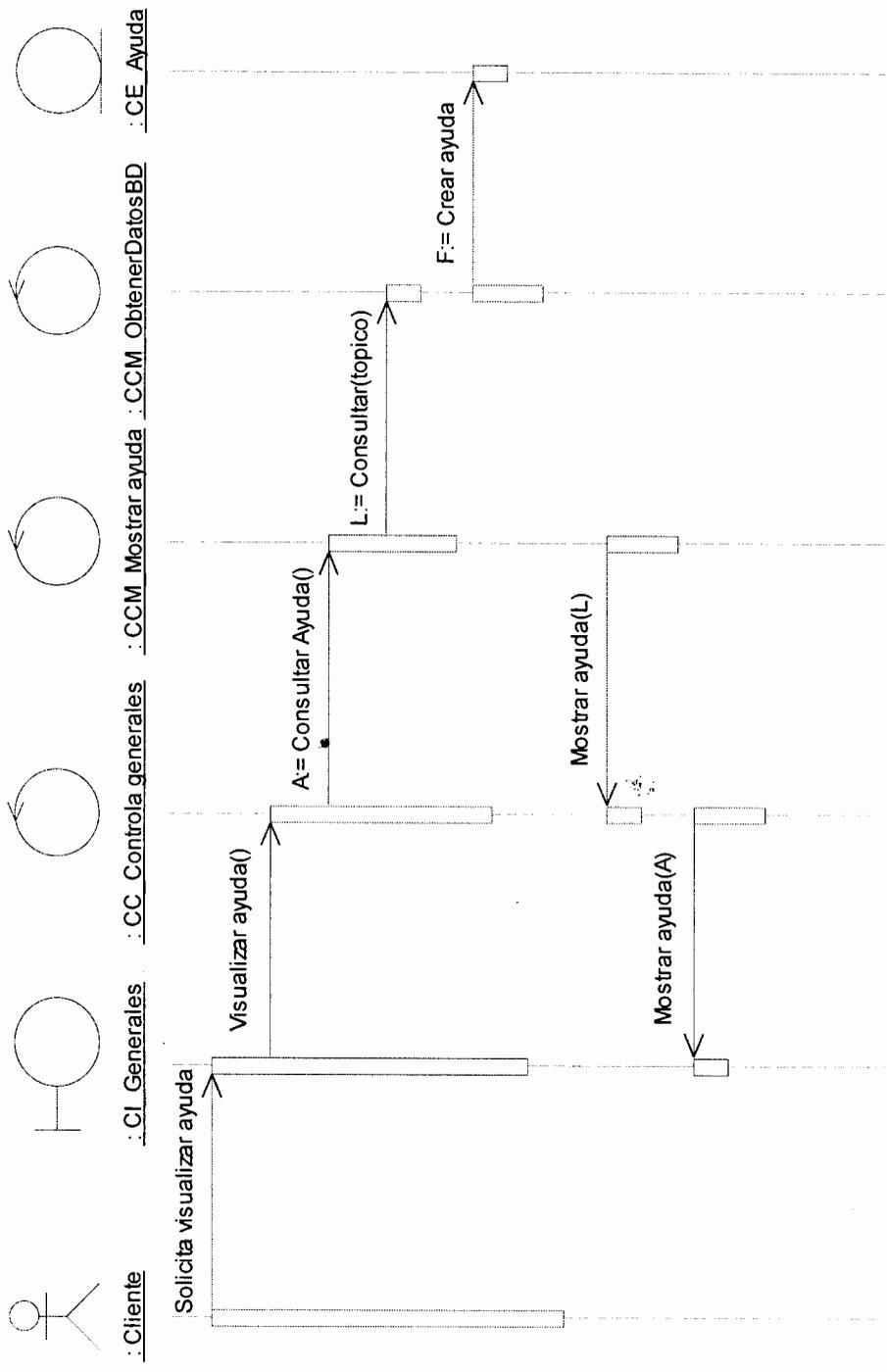
**Anexo 6d Diagrama de secuencia Controlar operaciones con video o audio.**



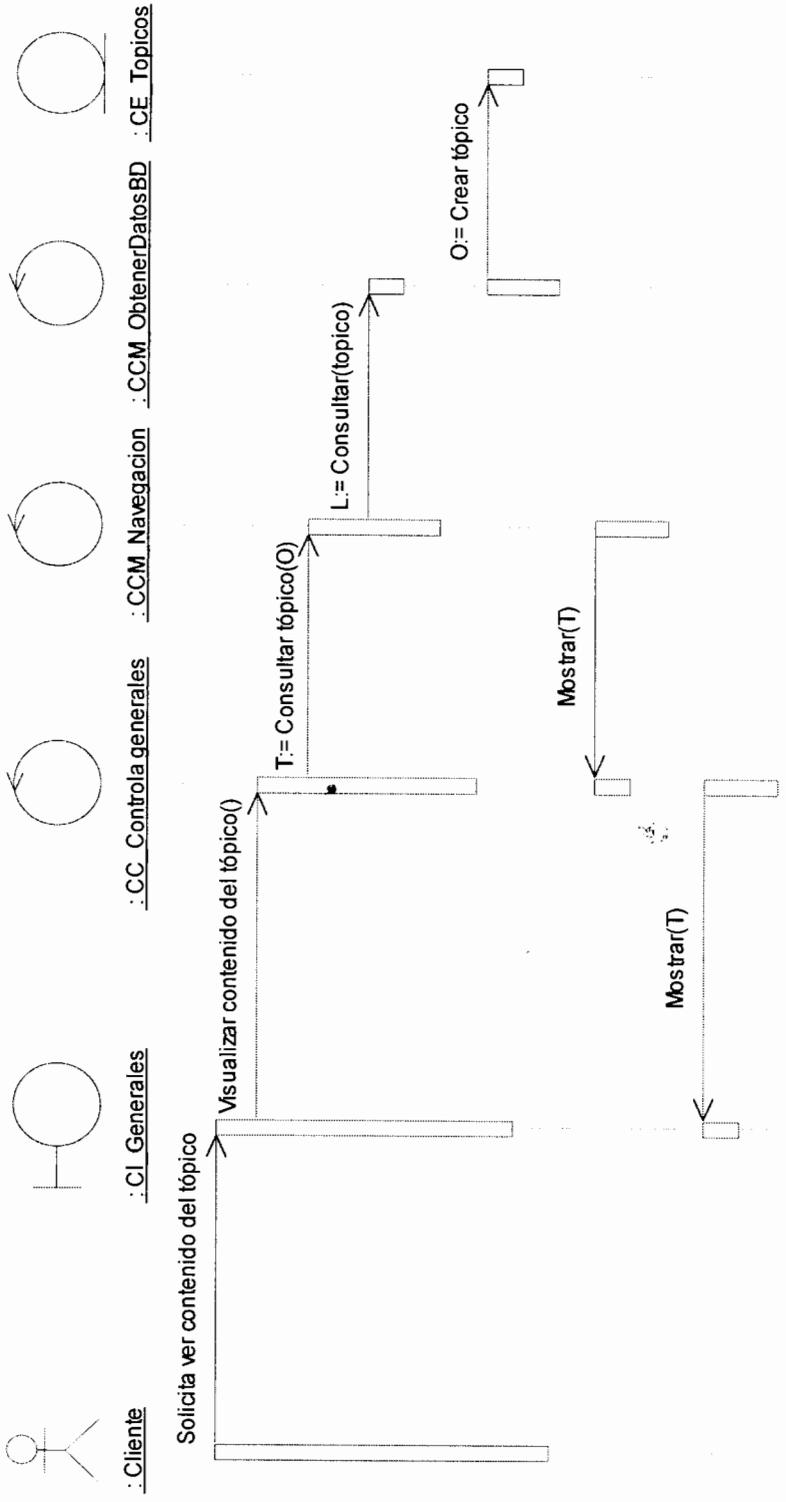
### Anexo 6e Diagrama de secuencia Interactuar con medias del sistema.



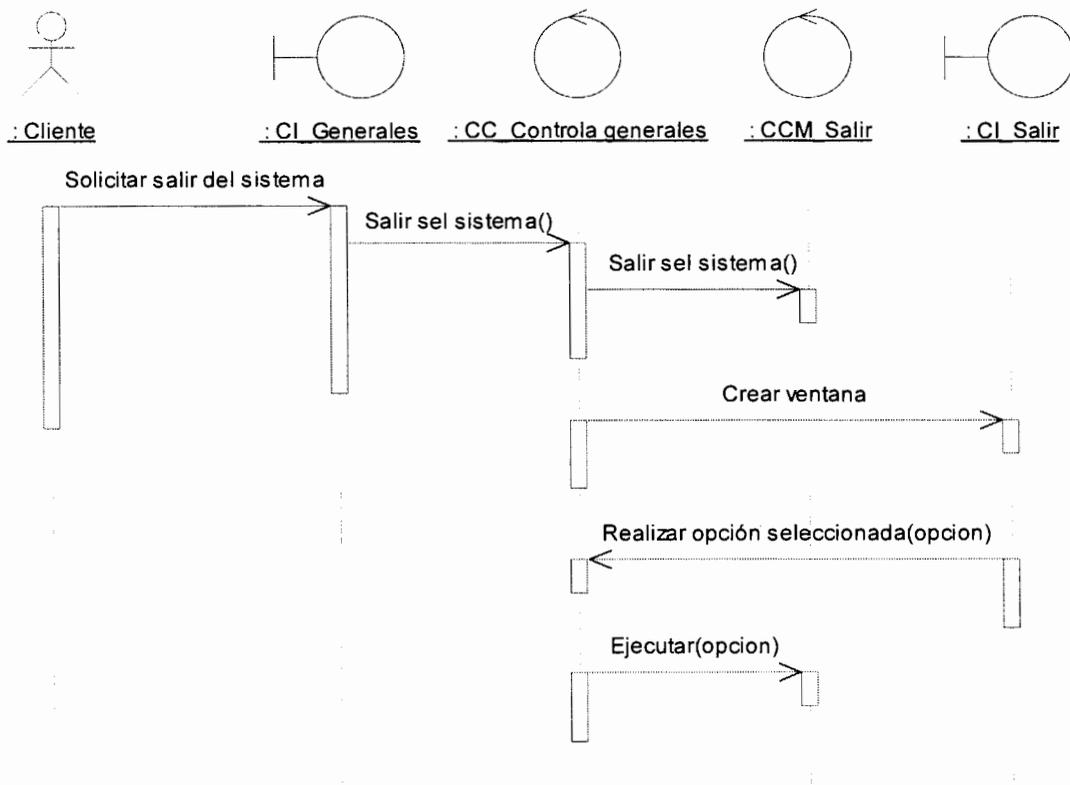
Anexo 6f Diagrama de secuencia Mostrar ayuda del sistema.



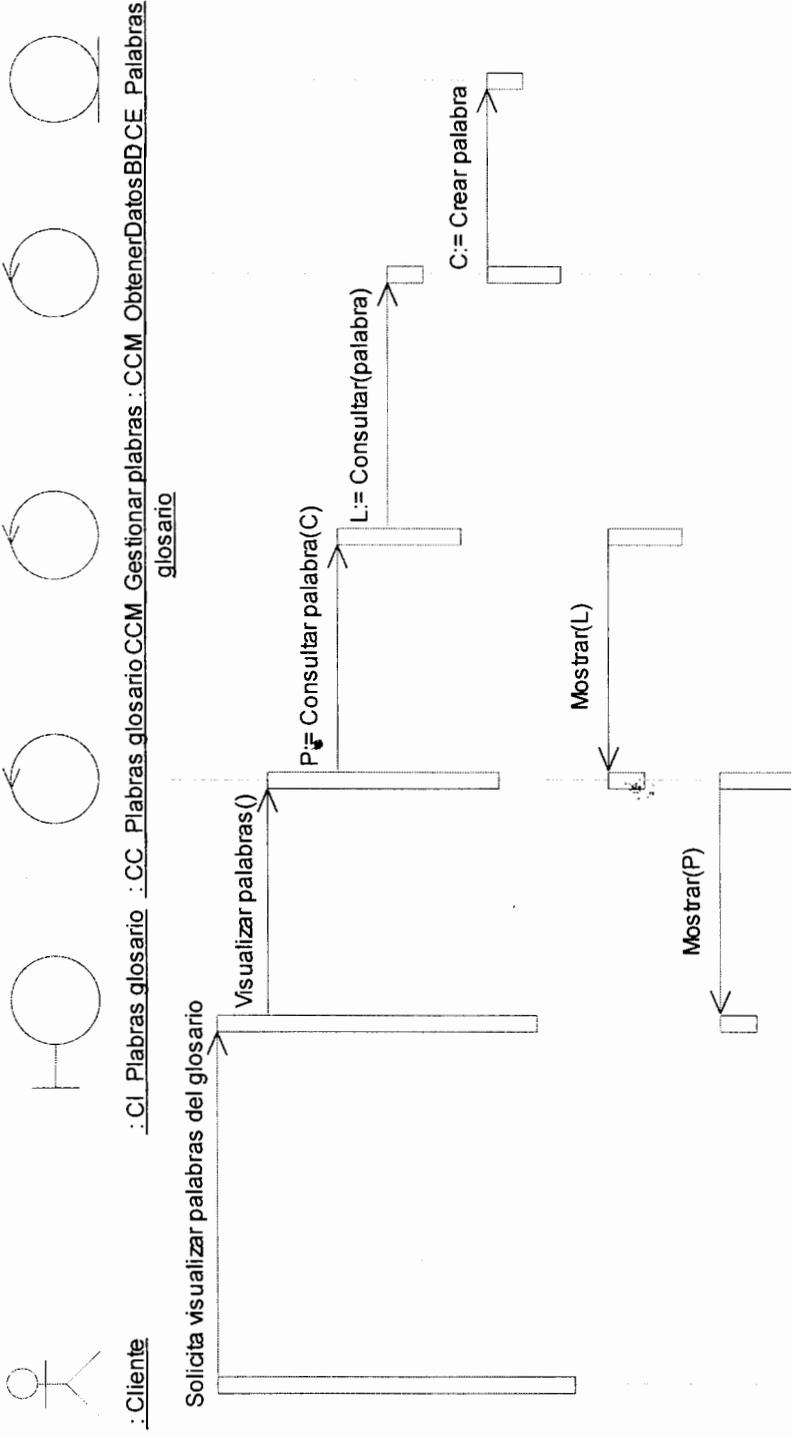
### Anexo 6g Diagrama de secuencia Mostrar contenido del tópico seleccionado.



Anexo 6h Diagrama de secuencia Permitir salida del cliente del sistema.



### Anexo 7a Diagrama de secuencia Mostrar listado de palabras del glosario.



### Anexo 7b Diagrama de secuencia Mostrar significado de palabras del glosario.

