



Universidad de las Ciencias Informáticas.

Facultad 1

Multimedia para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación en la UCI.

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

Autores: Yaimi Hernández Mora
Liudnet Caballero Duboy

Tutores: Dr. Mario González Arencibia
Ing. Roberlán Rodríguez Sánchez

Ciudad de la Habana, Mayo 2009
“Año de 50 aniversario del triunfo de la Revolución”

"Estudia como si fueras a vivir para siempre: vive como si fueras a morir mañana."

Joshua Reynolds

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores del trabajo titulado:

Multimedia para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de la Contratación en la UCI y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

Yaimi Hernández Mora

Liudnet Caballero Duboy

Dr. Mario González Arencibia

Ing. Roberlán Rodríguez Sánchez

OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

El Trabajo de Diploma titulado: "Multimedia para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación en la UCI", fue realizado en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para el Departamento Central de Marxismo de la misma. Esta entidad considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo le satisface:

Totalmente

Parcialmente en un ____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta entidad los beneficios siguientes:

Y para que así conste, se firma la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Representante de la entidad

Cargo

Firma

Cuño

OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Multimedia para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación en la UCI.

Autores: Yaimi Hernández Mora
Liudnet Caballero Duboy

Tutores: Dr. Mario González Arencibia
Ing. Roberlán Rodríguez Sánchez.

Los tutores del presente Trabajo de Diploma consideran que durante su ejecución las estudiantes mostraron las cualidades que a continuación se detallan:

Por todo lo anteriormente planteado consideramos que las estudiantes están aptas para ejercer como Ingenieras en Ciencias Informáticas y proponemos que se le otorgue al trabajo la calificación de

Firma

Firma

De nosotras:

A Fidel y a la Revolución, por habernos dado la oportunidad de formarnos como Ingenieras en la primera universidad creada al calor de la Batalla de Ideas, la Universidad de las Ciencias Informáticas.

A nuestros padres, que siempre han estado presentes y son nuestra principal inspiración.

A Abelito, por ayudarnos cuando el trabajo parecía imposible.

A nuestros familiares y amigos, por su apoyo y todo su cariño.

Al diseñador Lisandro, por sus revisiones y oportunos consejos sobre el diseño gráfico.

A Roberlán, por haber sido un excelente guía y por haber podido contar con él en todo momento.

Al Dr. Mario por sus oportunas revisiones al documento.

A todas las personas que de alguna forma han colaborado con nuestra formación profesional.

A todos, de corazón "Gracias"

De Yaimi

A mi mamá, por amarme tanto, por entregarme su vida, porque su fuerza y su amor me han guiado en todo momento, por apoyarme siempre, por estar presente en cada momento de mi vida, por ser mi amiga incondicional y porque siempre serás “el alma de mi corazón”.

A mi papá, porque siempre quiso que fuera Ingeniera, por todo su amor, su preocupación y su apoyo en todo momento.

A Randy, mi otro papá, por tantas cosas que realmente no tendría palabras para describirlas, por eso simplemente lo resumo en “Gracias por existir”.

A Dairo, por todo su cariño, su dedicación, su ayuda y su confianza.

A Liudnet, por ser mi amiga todo este tiempo y espero que por siempre, por las largas jornadas de trabajo en la tesis, por las conversaciones en cualquier lugar donde tuviéramos tiempo y por todo lo bueno y lo malo que hemos vivo juntas en estos 5 años.

A mi amigo Carlos, por sacarme siempre de todos los apuros, por los momentos de alegría, por las discusiones y por compartir tantas cosas en todo este tiempo.

A toda mi familia, por estar siempre pendiente de mí y porque los quiero mucho a todos.

A Roberlán, por estar siempre al tanto de todo el trabajo y por todo su apoyo.

A todas mis amistades, por hacer más fácil los días lejos de mi familia.

Para ustedes, todo mi cariño.

De Liudnet

A mis padres y mi hermanito, que son mi razón de ser y mi mayor inspiración. Para ellos mi corazón, pues las gracias no son suficientes.

A Yaimi, con quien he compartido buenos y malos momentos en estos 5 años. A ella por estar junto a mí en la realización de uno de mis sueños todo mi cariño y un besote!

A Yandrey, que me ha apoyado y alentado en todo momento. A él por quererme tanto y ser incondicional conmigo, un pedacito de mi corazón.

A Abelito, mi gran amigo, mi infinita gratitud y admiración.

A Carlos y Yanetsy, que con sus singulares formas de ser me vuelven loca.

A las muchachitas de mi apartamento con quienes he compartido momentos difíciles y logros obtenidos.

A Roberlán y Lisandro por sus consejos y apoyo.

A ustedes Gracias

De Yaimi:

A mis queridos padres, por ser mis principales guías, mi mayor inspiración para seguir adelante y porque todo lo que soy se lo debo a ustedes.

De Liudnet:

A mi mamita linda

A mi papito del corazón

A Alito

A Brunín

Resumen

El Trabajo de Diploma “Multimedia para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación en la UCI”, pretende desarrollar un producto con tecnología multimedia que sirva de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura en cuestión.

Teniendo en cuenta que no existe en la universidad, ni en el país, una herramienta multimedia como la que se propone, esta constituye una propuesta novedosa. Es además, un elemento de utilidad práctica, como posible vía a solucionar los problemas que presenta esta asignatura en cuanto a matrícula de estudiantes, escasez de profesores, distancia de algunos de los involucrados en el proceso y utilización racional de los recursos, que es una de las principales luchas en el campo ideológico que lleva el pueblo cubano actualmente.

Este documento recoge los resultados de todo el trabajo realizado. Se dan a conocer las características que posee dicha aplicación utilizando para esto como Metodología de desarrollo RUP, UML como lenguaje de modelado y OMMMA-L como extensión para aplicaciones multimedia. Se realiza el levantamiento de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema y se elabora a través de un Modelo de Dominio el análisis, diseño e implementación de la solución propuesta. Además se lleva a cabo el análisis de la factibilidad económica del sistema donde se determina que la construcción de la aplicación no es muy costosa en lo que a dinero y tiempo de desarrollo de la misma se refiere.

Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo I Fundamentación teórica	7
Introducción:	7
Conceptos asociados con el problema	7
Enseñanza.....	7
Aprendizaje.....	8
Educación.....	8
El proceso de enseñanza y aprendizaje asistido por las TIC.....	9
Funciones.....	9
Novedad pedagógica introducida por las TIC con relación a las modalidades educativas tradicionales.....	10
Ventajas y dificultades que genera el empleo de las TIC en la formación	11
Los materiales multimedia en la educación	12
¿Qué es un producto multimedia?	12
¿Qué significa hipermedia?.....	13
Orígenes.....	14
Usos frecuentes de los productos multimedia.....	15
Clasificación de un producto multimedia.....	15
Tendencias tecnológicas.....	16
El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como soporte a la modelación de la solución propuesta.....	16
Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L).....	17
Metodologías propuestas	19
Proceso Unificado de Rational (RUP).....	19
MultiMet.....	20
Metodología de Administración de Relaciones (RMM).....	22
Metodología a utilizar	22
Herramientas de modelación.....	23
Rational Rose	23
Visual Paradigm 6.0.....	24
Herramienta a utilizar	25
Conclusiones sobre lenguaje de modelado, metodología y herramienta	25
Herramientas que se utilizan en la creación de tecnologías multimedia	26
Macromedia Director MX.....	26
ToolBook	26
Authorware	27
Macromedia Flash 8.0.....	28
HAEduc	29

FlashDevelop	29
Herramienta elegida para la confección del producto multimedia.....	30
Macromedia FlashPaper 2.0	30
Conclusiones	31
Capítulo II Características del sistema	32
Introducción	32
Situación Problemática	32
Análisis de otras soluciones existentes.....	32
Propuesta solución.....	33
El funcionamiento de la herramienta multimedia es el siguiente:	34
Modelo de dominio.....	34
Diagrama de clases conceptuales del modelo de dominio	36
Especificación de los requisitos de software	37
Requisitos Funcionales	37
Requisitos No Funcionales.....	39
Diagrama de Vistas de Gestión de Módulos del sistema.....	42
Definición de los casos de uso	42
Identificación y justificación de los actores del sistema	42
Casos de uso del sistema	42
Diagramas y descripciones de los casos de uso del sistema	43
Módulo Presentación	43
Módulo Principal	45
Módulo Profesor	49
Módulo Conferencias	50
Módulo Biblioteca.....	52
Módulo Ejercicios.....	56
Módulo Vídeos	57
Diagrama de casos de uso del sistema	60
Identificación de la audiencia	61
Conclusiones	62
Capítulo III Construcción de la solución propuesta	63
Introducción	63
Estudio de la factibilidad económica.....	63
Estimación de esfuerzo basado en casos de uso	63
Paso 1: Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.....	63
Paso 2: Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.....	66
Paso 3: De los Puntos de Casos de uso a la estimación del esfuerzo.....	70
Beneficios Tangibles e Intangibles	72
Análisis de Costos y Beneficios.....	73
	XI

Construcción de la solución propuesta	73
Mapas de navegación	73
Mapa de Navegación del escenario Principal	74
Mapa de Navegación del escenario Profesor	75
Mapa de Navegación del escenario Conferencias	76
Mapa de Navegación del escenario Biblioteca	77
Mapa de Navegación del escenario Videos	78
Mapa de Navegación del escenario Ejercicios	79
Diagramas de presentación.....	79
Diagrama de presentación escenario Presentación	80
Diagrama de presentación escenario Principal	81
Diagrama de presentación escenario Profesor	82
Diagrama de presentación escenario Conferencias	83
Diagrama de presentación escenario Biblioteca	84
Diagrama de presentación escenario Videos.....	85
Diagrama de presentación escenario Ejercicios	86
Diagrama de presentación escenario Salir	87
Diagrama de presentación escenario Ayuda	87
Diagrama de presentación escenario Reproductor de Video.	88
Diagrama de presentación escenario Visor de Imágenes	89
Diagrama de componentes	89
Diagrama de Despliegue.....	91
Principio de Diseños utilizados	91
Estándares en la interfaz de la aplicación.....	92
Descripción de archivos XML	92
Estructura de los principales archivos XML	92
Conclusiones	96
Conclusiones Generales	97
Recomendaciones	98
Bibliografía.....	99
Trabajos citados	101
Anexos	102
Glosario de Términos.....	108

Índice de Tablas

Tabla 1 Comparación entre sistemas de formación presencial tradicional y el sistema de formación asistida por las TIC.	11
Tabla 2 Descripción del caso de uso Iniciar Presentación.....	43
Tabla 3 Descripción del caso de uso Pasar Presentación.....	44
Tabla 4 Descripción del caso de uso Interactuar con Módulos.....	46
Tabla 5 Descripción del caso de uso Retornar al Módulo Principal.	46
Tabla 6 Descripción del caso de uso Mostrar Ayuda.	47
Tabla 7 Descripción del caso de uso Manipular Audio.	47
Tabla 8 Descripción del caso de uso Mostrar Contactos.....	48
Tabla 9 Descripción del caso de uso Salir del Sistema.	49
Tabla 10 Descripción del caso de uso Mostrar Programa.	50
Tabla 11 Descripción del caso de uso Mostrar P1.	50
Tabla 12 Descripción del caso de uso Trabajar con las Conferencias.....	51
Tabla 13 Descripción del caso de uso Mostrar Galería de Imágenes.....	53
Tabla 14 Descripción del caso de uso Mostrar Bibliografía Básica.....	54
Tabla 15 Descripción del caso de uso Mostrar Bibliografía Complementaria.....	55
Tabla 16 Descripción del caso de uso Mostrar Glosario de Términos.	55
Tabla 17 Descripción del caso de uso Mostrar Lecturas de Preparación.....	56
Tabla 18 Descripción del caso de uso Mostrar Ejercicios para resolver.	57
Tabla 19 Descripción del caso de uso Mostrar Guía de observación.	58
Tabla 20 Descripción del caso de uso Mostrar Videos.....	59
Tabla 21 Tabla para calcular el Factor de peso de los actores sin ajustar.....	64
Tabla 22 Tabla para calcular el Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.....	65
Tabla 23 Tabla de Casos de uso del sistema - Cantidad de transacciones.....	66
Tabla 24 Tabla de Factor de complejidad técnica.....	68
Tabla 25 Tabla de Factor ambiente.....	69
Tabla 26 Tabla de distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto.....	71
Tabla 27 Tabla de distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto y cantidades de Horas-Hombre.....	72
Tabla 28 Estructura del XML para submenús.....	93
Tabla 29 Estructura del XML para videos.....	93
Tabla 30 Estructura del XML para la galería de imágenes.....	94

Índice de Figuras

Figura 1 Diagrama de clases conceptuales del modelo de dominio.	36
Figura 2 Diagrama de Vistas de Gestión de Módulos del sistema.....	42
Figura 3 Diagrama de casos de uso del sistema Módulo Presentación.....	43
Figura 4 Diagrama de casos de uso del sistema Módulo Principal.....	45
Figura 5 Diagrama de casos de uso del sistema Módulo Profesor.....	49
Figura 6 Diagrama de casos de uso del sistema Módulo Conferencias.....	50
Figura 7 Diagrama de casos de uso del sistema Módulo Biblioteca.....	52
Figura 8 Diagrama de casos de uso del sistema Módulo Ejercicios.....	56
Figura 9 Diagrama de casos de uso del sistema Módulo Videos.....	57
Figura 10 Diagrama de casos de uso del sistema.....	60
Figura 11 Mapa de Navegación desde el escenario Principal.....	74
Figura 12 Mapa de Navegación desde el escenario Profesor.....	75
Figura 13 Mapa de Navegación desde el escenario Conferencias.....	76
Figura 14 Mapa de Navegación desde el escenario Biblioteca.....	77
Figura 15 Mapa de Navegación desde el escenario Videos.....	78
Figura 16 Mapa de Navegación desde el escenario Ejercicios.....	79
Figura 17 Diagrama de presentación del escenario Presentación.....	80
Figura 18 Diagrama de presentación del escenario Principal.....	81
Figura 19 Diagrama de presentación del escenario Profesor.....	82
Figura 20 Diagrama de presentación del escenario Conferencias.....	83
Figura 21 Diagrama de presentación del escenario Biblioteca.....	84
Figura 22 Diagrama de presentación del escenario Videos.....	85
Figura 23 Diagrama de presentación del escenario Ejercicios.....	86
Figura 24 Diagrama de presentación del escenario Salir.....	87
Figura 25 Diagrama de presentación del escenario Ayuda.....	87
Figura 26 Diagrama de presentación del escenario Reproductor del Video.....	88
Figura 27 diagrama de presentación del escenario Visor de Imágenes.....	89
Figura 28 Diagrama de Componentes.....	90
Figura 29 Diagrama de Despliegue.....	91

Introducción

“Al mundo nuevo corresponde universidad nueva.”

José Martí¹

La comunicación, producto de múltiples métodos de expresión desarrollados durante siglos, es una necesidad creciente del hombre que evoluciona día a día. En un inicio transmitir una idea conllevaba un conjunto de señales, gruñidos, gestos, gritos y pinturas, sin embargo, hoy en día existen variadas y atractivas formas de hacerlo a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), la cuales están llevando a cabo transformaciones importantes en el ámbito social, económico, político y cultural.

El uso de las TIC constituye un cambio en las relaciones interpersonales y en la forma de difundir y generar conocimientos. Estas son las diferencias entre el mundo civilizado actual y el del siglo anterior, haciendo la comunicación mucho más fácil y en efectos prácticos, en lo que a captación y transmisión de información se refiere, desaparecen el tiempo y las distancias geográficas.

A nivel mundial el desarrollo de las TIC se ha convertido en una premisa fundamental para el mejoramiento económico, político y social de cualquier país y además en el trabajo y la competencia de muchos. Grandes empresas multinacionales invierten millones de dólares en la formación de sus profesionales utilizando estos medios, otras compiten por poner sus productos en el primer escalón del mercado.

La educación no ha quedado exenta de estos avances que mejoran potencialmente el proceso enseñanza-aprendizaje cara a cara o a distancia. Actualmente se investiga de forma permanente sobre la necesidad de introducir recursos para propiciar la enseñanza y aprendizaje de las personas. En el caso de Cuba, el empleo de las TIC en la educación se ha convertido en una prioridad, debido a las potencialidades que estas ofrecen para optimizar el rendimiento de los educandos.

Debido a esto están ocurriendo significativos cambios donde la ausencia del pizarrón, el profesor, los alumnos reunidos en un salón, ya no son impedimentos para que estos aprendan. El surgimiento de nuevas alternativas de enseñanza refuerza la presencia de un maestro frente a un grupo de estudiantes. Actualmente la educación cubana ha obtenido logros en este sentido, pero debe tenerse en cuenta que solo se está iniciando en este ámbito.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), que se encuentra despuntando en este proceso de informatización de la educación en Cuba, aunque no ha sustituido totalmente al profesor, quien en muchos casos pasa a ser guía y asesor, cuenta con un grupo de avanzadas tecnologías que enriquecen y hacen más fácil el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se puede ver a los estudiantes,

¹ Martí, José. 1963. Obras Completas. La Habana : Editora Política, 1963. Tomo 8.

protagonistas de su aprendizaje, en cada uno de los laboratorios interactuando con aplicaciones, adquiriendo y comprobando conocimientos de determinada asignatura.

En el contexto anteriormente descrito han ido ganando espacios las plataformas de aprendizaje, el uso de videos interactivos, sitios web, el empleo de teleconferencias y de las herramientas multimedia. El uso de estas últimas también constituye un punto de avanzada para romper paradigmas en el sector educacional. Estas cumplen con determinadas características que le permiten desarrollar actividades de profesor con sus estudiantes, entre ellas garantizar el desarrollo del aprendizaje de forma independiente. Es en esta dirección en la que se pretende incursionar en este trabajo.

Resulta conveniente a los efectos de esta investigación dejar planteado el concepto de herramienta multimedia, el cual se entiende como un término que se aplica a cualquier objeto que usa simultáneamente diferentes formas de contenido informativo como texto, sonido, imágenes, animación y video para informar o entretener al usuario. (Fischer, 2004)

La elaboración de tecnologías multimedia en la Universidad de las Ciencias Informáticas para la enseñanza y el aprendizaje se encuentra en una etapa de formación y desarrollo. Pero todavía subyace el hecho de que no se emplean en todas las asignaturas, es decir no se ha generalizado. Tal es el caso de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación que se imparte a personas que se encuentran en la universidad y otras que están desempeñando labores en el extranjero.

En estos momentos los involucrados reciben la asignatura como postgrado en encuentros semipresenciales, con el solo apoyo tecnológico que brinda el correo, y para los estudiantes que se encuentran en Venezuela existe un curso en la plataforma MOODLE, con la contraparte de que no siempre el estudiante tiene la posibilidad de tener acceso a las avanzadas plataformas de teleformación. Por otra parte existe insuficiencia de profesores en el centro y por consiguiente la matrícula debe hacerse reducida.

Dada esta **situación problemática** y teniendo en cuenta que los procesos de negociación con clientes nacionales o de otros países se realizan en esta universidad con suma frecuencia y existe la necesidad de desarrollar tácticas y habilidades en la planificación, desarrollo de la negociación y gestión de la contratación en los líderes de proyectos, este trabajo se trazó el siguiente **problema de investigación**:

¿Cómo contribuir al desarrollo de la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación en la UCI mediante una herramienta multimedia?

El **objeto de estudio** es el proceso de producción de una aplicación multimedia desarrollada en la herramienta de autor Macromedia Flash para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación en la UCI.

Sobre esta base se adoptan un conjunto de objetivos a cumplir:

Como **objetivo general**: Desarrollar un producto con tecnología multimedia que sirva de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación en la UCI.

Como **objetivos específicos**:

- Identificar los problemas existentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación en la UCI con respecto al uso de tecnologías que apoyen dicha asignatura.
- Sintetizar y sistematizar información sobre la tecnología multimedia y su papel de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Definir requisitos funcionales y no funcionales del sistema a construir.
- Realizar el diseño de un producto multimedia que sirva de apoyo a aquellos que imparten la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación en la UCI.
- Implementar la aplicación multimedia diseñada.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados se declara como **campo de acción**:

- Proceso de creación de una herramienta multimedia.

Para dar cumplimiento a estos objetivos se definen las siguientes **tareas**:

- Realización de una entrevista al cliente para identificar problemas y posibles mejoras.
- Realización de un estudio sobre la influencia de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Estudio de la factibilidad económica, los costos y beneficios del producto a desarrollar.
- Realización de una entrevista al cliente para identificar requisitos funcionales y no funcionales.
- Estudio de la bibliografía relacionada con el proceso de creación de herramientas multimedia.
- Estudio de la bibliografía relacionada con las herramientas para la modelación del producto.
- Elección de las herramientas a utilizar para la implementación del producto.
- Entrevista al diseñador gráfico Lisandro Trepeu Despaigne para recibir asesoramiento y la opinión profesional de alguien con experiencias en la confección de herramientas multimedia.

- Realización de una reunión con el cliente para recopilar toda la información que va a recoger la multimedia, así como impresiones de la asignatura que pueden ayudar a la hora de realizar el diseño.
- Estudio de metodologías de desarrollo para herramientas multimedia.
- Elección de la metodología de desarrollo para herramientas multimedia.

La **idea a defender** es:

El desarrollo de una herramienta multimedia que contenga los conocimientos acumulados de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación apoyará el proceso de enseñanza-aprendizaje de la misma.

Las **variables** definidas a partir de la idea central son: Para la operacionalización de las variables ver Anexo I

- Independiente: Herramienta multimedia.
- Dependiente: Proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de la Contratación.

La **estrategia de investigación** es:

- Investigación exploratoria: se decide llevar a cabo esta estrategia de investigación pues se hace necesario la familiarización de los investigadores de este trabajo con la temática objeto de estudio, conocer su situación actual y analizar la factibilidad de una posible solución, para así poder determinar métodos y técnicas a utilizar.

Para alcanzar los objetivos anteriormente planteados se utilizaron como **métodos científicos de investigación**:

Métodos teóricos:

- Modelación: Para el desarrollo del trabajo se crean abstracciones para explicar la realidad a través de la metodología Proceso Unificado del Rational (RUP, por sus siglas en inglés). A partir de la identificación de los conceptos principales se realizan diagrama de clases conceptuales del modelo de dominio, diagramas de gestión de módulos, el mapa de navegación de la herramienta, diagramas de realización de casos de usos, diagrama de componentes y de despliegue.
- Analítico-Sintético: Análisis de la bibliografía y webgrafía disponibles para hacer un estudio lo más completo posible del estado del problema a resolver. Se definen los conceptos principales y se analizan otras soluciones existentes. Se sintetizan las principales características de las herramientas multimedia y su influencia en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.

- Histórico-Lógico: Análisis de las definiciones de herramientas multimedia expresados por distintos autores y se realiza un estudio de la evolución de estos productos desde su surgimiento hasta la actualidad. Estudio del arte de las herramientas y los métodos para el desarrollo de una solución al problema planteado. Se analizan las mejores opciones a la hora de escoger la metodología, la herramienta de modelado y la herramienta y el lenguaje de desarrollo de la aplicación y se argumenta el por qué de cada elección.

Métodos empíricos:

- Entrevista: Realización de entrevistas al Dr. Mario González Arencibia en su condición de cliente de este trabajo, para identificar mejoras en el proceso, para definir requisitos que debe cumplir el sistema, etc. Se realizan entrevistas además al diseñador gráfico Lisandro Trepeu.

La herramienta multimedia que se propone en este trabajo consta de un **valor metodológico**. De ponerse en práctica este producto, podría permitir:

- Que los actores del proceso tengan en sus manos un referente común para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura en cuestión.
- Desarrollar el aprendizaje autónomo de los estudiantes.
- Proveer al profesor de una herramienta que le facilite sus tareas.

Además trae consigo un **Impacto socio-económico**:

Contribuye a un mejor aprovechamiento de los recursos del centro. Se contará con una herramienta para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de la Contratación en la UCI.

Económicamente, permite acceder a la información del curso de manera rápida y sin necesidad de una conexión a Internet. El curso estará disponible en formatos CD lo cual ahorrará recursos al país y además se podrá aumentar la matrícula de estudiantes sin incrementar el número de profesores.

Teniendo en cuenta el valor metodológico y el impacto socio-económico de este trabajo los **aportes** prácticos son:

- Individualizar el aprendizaje del estudiante.
- Permitir un ambiente ameno en el estudio de la asignatura sin la presencia del profesor.
- La mejora consecuente del proceso de negociación y gestión de contratación en la UCI.
- Proveer a la UCI de una herramienta multimedia que facilite el aprendizaje a los estudiantes, ahorrando recursos al país.

Teniendo en cuenta que no existe en la universidad, ni en el país, una herramienta multimedia que apoye y fortalezca el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y

Gestión de la Contratación, esta constituye una propuesta novedosa. Es además, un elemento de utilidad práctica, como posible vía a solucionar los problemas que tiene la UCI con la asignatura en cuestión, en cuanto a matrícula de estudiantes, escasez de profesores, distancia de algunos de los involucrados en el proceso y utilización racional de los recursos, que es una de las principales luchas en el campo ideológico que lleva el pueblo cubano actualmente.

El presente documento consta de diferentes capítulos:

En el **Capítulo 1** se plantean los principales conceptos y aspectos relacionados con el dominio del problema a resolver. Se exponen además las principales tendencias tecnológicas actuales para desarrollar un producto multimedia y se escogen las herramientas que se utilizarán en este trabajo, fundamentando su elección. Se sientan las bases para el entendimiento de la situación problemática y el correcto desarrollo del producto final.

En el **Capítulo 2** se plantean los requisitos obtenidos de entrevistas con el cliente y la descripción de los casos de uso que guiarán la solución del sistema, además se realiza el modelo de dominio que permitirá una mejor comprensión de los conceptos de la aplicación.

En el **Capítulo 3** se ofrece la construcción del producto que da solución a la problemática. Se describen los elementos del software especificando los pasos y estrategias para su construcción. Se desarrolla además el estudio de factibilidad económica analizándose costos y beneficios.

Capítulo I Fundamentación teórica

Introducción:

En los momentos actuales el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) refuerzan en gran medida el proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre estas, en los últimos años han evolucionado los productos multimedia y con ellos las herramientas para su desarrollo.

En el presente capítulo se expone la fundamentación teórica resultado de la investigación realizada sobre el problema a resolver. Se sientan las bases para el correcto desarrollo del producto solución, abordando aspectos y conceptos que ayudan a comprender la situación problémica que se enfrenta y las posibles respuestas a la misma. Se exponen las principales tendencias tecnológicas actuales para desarrollar un producto multimedia y se escogen las herramientas que se utilizarán en este trabajo, fundamentando su elección.

Conceptos asociados con el problema

Para lograr una mejor comprensión de este trabajo se hace necesario conocer una serie de conceptos que están estrechamente relacionados con el dominio del problema y que se describen a continuación.

Enseñanza

Significa una transmisión de conocimientos, técnicas, normas, etc. Esta actividad se realiza en función del que aprende. La enseñanza es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia. Este concepto es más restringido que el de educación, ya que esta tiene por objeto la formación integral de la persona humana, mientras que la enseñanza se limita a transmitir, por medios diversos, determinados conocimientos. En este sentido la educación comprende la enseñanza propiamente dicha.

Las estrategias de enseñanza se concretan en una serie de actividades de aprendizaje dirigidas a los estudiantes y adaptadas a sus características, a los recursos disponibles y a los contenidos objeto de estudio. Las actividades deben favorecer la comprensión de los conceptos, su clasificación y relación, la reflexión, el ejercicio de formas de razonamiento y la transferencia de conocimientos. Las actividades de enseñanza que realizan los profesores están inevitablemente unidas a los procesos de aprendizaje que, siguiendo sus indicaciones, realizan los estudiantes.

El hombre es un ser eminentemente sociable, que crece bajo el influjo de los que los rodean y está en constante reacción a esa influencia. La enseñanza resulta no solo un deber sino un efecto de la condición humana, ya que es el medio con que la sociedad perpetúa su existencia.

La tendencia actual de la enseñanza se dirige hacia la disminución de la teoría, o complementarla con la práctica. En este campo, existen varios métodos, uno de ellos son los medios audiovisuales que normalmente son más accesibles de obtener económicamente y con los que se pretende suprimir las clásicas salas de clase, todo con el fin de lograr un beneficio en la autonomía del aprendizaje del individuo. Otra forma, un tanto más moderna, es la utilización de los multimedios que brinda grandes ventajas para los actuales procesos de enseñanza–aprendizaje.

Aprendizaje

Es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales. Es un proceso para adquirir conocimiento, habilidades, actitudes o valores, a través del estudio, la experiencia o la enseñanza, este proceso origina un cambio que es medible y específico en el comportamiento de un individuo. El aprendizaje se define técnicamente como un cambio relativamente estable en la conducta del sujeto como resultado de la experiencia, producido a través del establecimiento de asociaciones entre estímulos y respuestas mediante la práctica en un nivel elemental.

Algunos de los factores del aprendizaje son:

- Motivación: interés que tiene el alumno por su propio aprendizaje o por las actividades que le conducen a él.
- Maduración psicológica: es importante saber cómo ayudar a aprender dependiendo de la edad del alumno.
- La actitud dinámica y activa: es más fácil aprender en una clase dinámica, por tanto el profesor debe tener en cuenta este factor.
- Capacidad intelectual: se debe explicar bien el tema para un mejor aprendizaje, teniendo en cuenta la capacidad de las personas.

Educación

La educación es el conjunto de conocimientos, órdenes y métodos por medio de los cuales se ayuda al individuo en el desarrollo y mejora de las facultades intelectuales, morales y físicas. Es un proceso donde se inculcan determinadas características o aspectos específicos a un individuo para su crecimiento intelectual y ético. La palabra educar proviene del latín *educere* "guiar, conducir" o *educare* "formar, instruir". La educación reviste características especiales según sean los rasgos peculiares del individuo y de la sociedad.

Actualmente la educación es el principal recursos que emplea la sociedad para modificar y controlar la conducta humana, además de transmitir sus valores y patrones culturales; en los centros

educacionales actuales se intenta que los alumnos se conviertan en personas creativas respetando su propia identidad.

El proceso de enseñanza y aprendizaje asistido por las TIC

Hoy en día el trabajo que realiza el profesor con sus alumnos, que tanta importancia tiene en la formación profesional de estos últimos, se ve dificultado por contratiempos como: grupos numerosos, poco tiempo en el aula, diversidad de la planificación escolar, etc. Por otro lado existe una evidente apatía por parte de los educandos hacia la forma tradicional de impartir las clases. Esto es muy lógico, si se piensa en la cantidad de estímulos que están recibiendo provenientes de la TV, juegos electrónicos, la computadora e Internet, por tanto se hace evidente la necesidad de una computadora en el aula y el uso de nuevas tácticas y métodos en el proceso educativo.

El uso de las TIC en las aulas ha venido a dar solución a estos problemas marcando un antes y un después en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la formación del estudiantado. La incorporación de las nuevas tecnologías a las aulas ha aumentado la motivación y constituye una fuerte herramienta de apoyo al profesor.

Las TIC cuentan con un conjunto de potencialidades que las convierten en un poderoso factor para el desarrollo de la formación y el proceso de enseñanza-aprendizaje, entre ellas: la interactividad, la instantaneidad, la innovación, los elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, la digitalización, la interconexión, la flexibilidad y la diversidad.

Funciones

En términos generales las TIC pueden verse desde tres funciones diferentes: facilitadoras, herramienta y contenido de estudio:

Desde la función facilitadora se asume que las TIC se convierten en un poderoso método que tienen la facultad y propiedad de asumir gran cantidad de información de manera organizada, estructurada y sistematizada, de tal forma que está disponible y al alcance de cualquier individuo. Internet es un ejemplo cotidiano y real de esta recopilación sistemática de la información.

Una segunda función es la de herramienta o instrumento de trabajo, permitiendo al profesor disminuir la carga de trabajo que tenga y enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje para con sus alumnos.

En última instancia se tiene el carácter explícito de contenido a aprender, interactuar con las TIC para conocer su funcionamiento y funcionalidad, el proceso de saber acceder a la información y la manipulación tanto de equipos físicos (hardware) como de los programas (software).

Novedad pedagógica introducida por las TIC con relación a las modalidades educativas tradicionales

Haciendo un análisis comparativo entre las modalidades educativas tradicionales y las recientes innovaciones pedagógicas introducidas por las TIC, se puede plantear que el desarrollo de las estrategias didácticas y pedagógicas tradicionales traen consigo numerosas diferencias con las innovaciones que traza la tecnología en el ámbito educativo, esto se comprende mejor si se observa la siguiente tabla:

Comparación entre sistemas de formación presencial tradicional y el sistema de formación asistida por las TIC. (González Arencibia, 2006)

Contexto de aprendizaje	Sistema presencial	Sistema de formación asistida por las TIC
Totalmente sincrónico	Clase tradicional: profesores y estudiantes en el aula	Todo el grupo de estudiantes coincide en un Chat o videoconferencia con el profesor.
Parcialmente sincrónico	Los estudiantes se reúnen tras las clases para realizar trabajos	Grupos de estudiantes coinciden en Chats y servicios de mensajería instantánea para coordinar la realización de trabajos.
	El profesor se reúne con estudiantes en las horas de tutoría	El profesor realiza tutorías electrónicas con los estudiantes en los tiempos estipulados
Asincrónico	Los estudiantes trabajan individualmente realizando los trabajos encargados por el profesor	Los estudiantes trabajan por su cuenta; en cualquier momento pueden consultar sus dudas al profesor vía E-mail.
	Los estudiantes buscan información y recursos en la biblioteca	Los estudiantes buscan información y recursos en las mediatecas y en Internet.
Otros Aspectos	Cada curso tiene un coste que se debe desembolsar en cada edición. Aumentos significativos del alumnado exigen doblar los cursos (el coste se multiplica).	Se requiere una fuerte inversión inicial (modelo institucional, plataforma tecnológica, materiales formativos y su informatización y actualización...) que se considera coste fijo, pero en ediciones sucesivas del curso los gastos de mantenimiento son mínimos (coste consultores, tutores...). Aumentos significativos del estudiantado no exigen doblar los cursos, solamente

		aumentan los costes de tutoría y consultoría.
--	--	-----------------------------------------------

Tabla 1 Comparación entre sistemas de formación presencial tradicional y el sistema de formación asistida por las TIC.

Ventajas y dificultades que genera el empleo de las TIC en la formación

Cuando se habla de las TIC, no todo son ventajas y beneficios para los involucrados.

Ventajas de las TIC para el proceso de formación

- Desde la perspectiva del aprendizaje se han demostrado varias ventajas: motivación, interacción, continua actividad intelectual, desarrollo de la iniciativa, aprendizaje a partir de los errores, aprendizaje cooperativo, alto grado de interdisciplinariedad, alfabetización digital y audiovisual, desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información, mejora de las competencias de expresión y creatividad, fácil acceso a información de todo tipo, visualización de simulaciones, etc.
- Desde la perspectiva de los estudiantes se hace más atractivo el aprendizaje, se tiene acceso a múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje, teniendo en cuenta las capacidades de los mismos se puede personalizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, podrían autoevaluarse, etc.
- Desde la perspectiva de los profesores las TIC constituyen una fuente de recursos educativos para la docencia, permiten la orientación y la rehabilitación, la actualización profesional y el tratamiento de la diversidad de estudiantes, liberan al profesor de trabajos repetitivos, facilitan la evaluación y control, constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula, etc.
- Desde la perspectiva de los centros las TIC pueden abaratar los costes de formación, permiten acercar la enseñanza a más personas, mejoran la administración y gestión de los centros, mejoran la eficacia educativa, etc.

Dificultades que genera el empleo de las TIC en la formación.

Un número importante de inconvenientes se tienen con el empleo de las TIC en los procesos de formación: (Marqués, 2000)

- Desde la perspectiva del aprendizaje las TIC generan algunas dificultades, como son: distracciones, informaciones no fiables, aprendizajes incompletos y superficiales y dependencia de los demás.

- En el caso de los estudiantes puede generarse adicción, aislamiento, cansancio visual y otros problemas físicos, inversión de tiempo, sensación de desbordamiento, etc.
- En los profesores puede provocar estrés, conducirlos al desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo, tendría la constante necesidad de actualizar equipos y programas, etc.
- Para los centros tendrían la necesidad de crear un departamento de Tecnología Educativa, la exigencia de un buen sistema de mantenimiento de los ordenadores, deberían realizar fuertes inversiones en renovación de equipos y programas, etc.

Lo planteado resulta menos trascendente si se consideran las potencialidades de las TIC para el desarrollo de la masificación de la educación, es esta una de las cuestiones a repensar de manera permanente con ánimos de mover los esfuerzos hacia el desarrollo de procesos de formación bajo una estrategia coherente. Se trata de enfrentar los inconvenientes que genera su empleo potenciando sus posibilidades.

Los materiales multimedia en la educación

A través de los años se ha llegado a la conclusión que el aprendizaje no es algo que se limite a las aulas, o que tenga que efectuarse obligatoriamente bajo la supervisión de un profesor.

Los profesores Regina Royer y Jeff Royer, sostienen que: el uso de los productos con tecnologías multimedia por los estudiantes aumenta la comprensión, mantiene el interés y la motivación, alienta el trabajo cooperativo y los estimula a profundizar sobre el tema que están estudiando. (Royer, y otros, 2007)

Teniendo en cuenta esto se puede llegar a la conclusión que la formación del alumnado mediante tecnologías multimedia puede mejorar notablemente el proceso de enseñanza-aprendizaje de determinada materia.

¿Qué es un producto multimedia?

Etimológicamente el término multimedia proviene de los vocablos multi referido a numeroso y media (plural de medium) que significa medios, intermediarios. A pesar de la raíz latina de sus componentes, el término multimedia ha sido, sin embargo, una importación lingüística reciente del inglés al español. De hecho, frente a la omisión del término en diccionarios hispanos, algunas obras lexicográficas anglosajonas ya recogen esta palabra. (Cambridge University Press, 2008)

A lo largo del tiempo y en espera de una necesaria clarificación lingüística de esta palabra por parte de la Real Academia de la Lengua Española, se ha definido como una combinación del sonido con la información visual que se presenta o bien para informar o bien para entretener. Lo común es entender un mensaje multimedia como la combinación de diferentes formas de contenido informativo como texto, sonido, imágenes, animación y video. (Diccionario de términos informáticos, 1997).

Esta definición podría ampliarse un poco más si se pensara que un mensaje que se transmite puede afectar, además de la vista y el oído, el tacto, el olfato y el gusto. En lo que al tacto se refiere, son ya bastante comunes los aparatos de realidad virtual que reproducen sensaciones espaciales tridimensionales generadas de forma electrónica y, en cuanto al olfato, en la primavera de 2000 se difundió la noticia de un nuevo aparato que permitía reproducir aromas de forma remota a través de mensajes enviados por correo electrónico y a finales de 2000 ya existía un sitio en Internet dedicado a comercializar ese tipo de tecnología. (Noticias.com, 2000).

Cuando un programa de computador, 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, empleando varios sentidos para comprender un mismo objeto o concepto.

Un producto multimedia no tiene que ser interactivo para llamarse multimedia: los usuarios pueden 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, el sistema 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.

Los conceptos de hipertexto y de hipermedia están inseparablemente unidos a los sistemas multimedia. Actualmente es difícil concebir un programa multimedia que no utilice los principios de hipermedia y, por tanto, este concepto debe considerarse incluido en el de multimedia.

¿Qué significa hipermedia?

La utilización de técnicas multimedia permitió el desarrollo del hipertexto, que es una manera de ligar temas mediante palabras en los textos permitiendo el acceso a temas de interés específico en uno o varios documentos sin tener que leerlos completamente, solo haciendo clic con el mouse en las palabras remarcadas (subrayadas o de un color diferente) que estén relacionadas con lo que se busca.

Pero la vinculación interactiva no se limitó a textos solamente. También se puede interactuar con sonidos y animaciones relacionados con el tema que se está tratando, lo cual ha dado origen a un nuevo concepto: hipermedia. Este concepto surgió como desarrollo del hipertexto, cuando a este se le añaden conexiones a imágenes, sonidos o secuencias de video.

Hipertexto define una forma diferente de organizar la información textual e hipermedia, una forma diferente de organizar la información transmitida a través de diversos medios: texto, imágenes, sonido. El hipertexto aporta la novedad de la ruptura de la lectura lineal, mientras que los sistemas

hipermedia constituyen una transformación más profunda, debido a la presencia de nuevas sustancias expresivas.

Por su parte la hipermedia en sí conjuga los beneficios de las tecnologías de hipertexto y multimedia:

- El hipertexto aporta una estructura que permite que los documentos puedan ser explorados y presentados siguiendo diferentes secuencias.
- La tecnología multimedia proporciona mayor riqueza en la transmisión de información.

Los sistemas hipermedia cuentan con un conjunto de ventajas, entre ellas: tienen interfaces de usuario muy intuitivas y estos no necesitan realizar grandes esfuerzos para localizar sus objetivos. Permiten representar información poco o nada estructurada. Facilitan la modularidad y la consistencia de la información y además permiten acceder a la información secuencialmente según las necesidades de cada usuario.

Un inconveniente importante en estos sistemas suele ser que el tamaño excesivamente grande y la estructura de algunos sistemas, hace que en muchas ocasiones el lector sea incapaz de localizar aquello que está buscando (desorientación).

Orígenes

Tiempos atrás mezclar el cine, los libros y los ordenadores constituía una tarea sumamente compleja. Ya en la década de los años treinta del siglo anterior hubo personas que se dieron cuenta de lo necesario que era unir diferentes volúmenes de información, pues el conocimiento humano plasmado en diferentes publicaciones era cada día mayor y los medios que se utilizaban para acceder a estas eran muy lentos e ineficientes.

Una vertiente que influyó en la creación de la tecnología multimedia actual fue el invento del transistor en los años 50. Se fabricó el chip, los circuitos eléctricos y las tarjetas electrónicas, los cuales propician unidades compactas de procesamiento y la integración del video. Todo esto, junto con el desarrollo de discos duros, flexibles y discos ópticos, ha concretado la tecnología de las computadoras.

La tecnología multimedia se inicia en 1984. En ese año, Apple Computer lanzó la Macintosh, primera computadora con amplias capacidades de reproducción de sonidos. Esta característica, unida a que su sistema operativo y programas, se desarrollaron en la forma que ahora se conoce como ambiente Windows, propicio para el diseño gráfico y la edición, hicieron de la Macintosh la primera posibilidad de lo que se conoce como multimedia. Esta tecnología toma auge en los video-juegos, a partir de 1992, cuando se integran: audio (música, sonido estéreo y voz), video, gráficas, animación y texto al mismo tiempo. Los juegos de vídeo constituyen hasta ahora el producto más exitoso de este grupo.

En estos días las aplicaciones multimedia orientadas hacia la enseñanza y la recreación ocupan también un lugar importante. Hoy por hoy es común oír hablar de enciclopedias, manuales de auto

aprendizaje, materiales didácticos, bancos de imágenes, los "paseos virtuales" para descubrir ciertos temas o lugares (museos, países, personajes) y otras impresionantes aplicaciones.

Las herramientas multimedia en Cuba se inician en la década del 90. Uno de los primeros laboratorios de creación de productos que usan tecnología multimedia que hubo en nuestro país fue el establecido con ayuda de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en la Facultad de Economía de la Universidad de La Habana, el cual quedó pronto superado por los de otras instituciones que se han especializado en la temática. Entre las principales instituciones cubanas que se empeñaron en producir diferentes títulos multimedia, se encuentran el Centro de Diseño y Sistemas Automatizados del CITMA (CEDISAC), el cual ha elaborado varios productos multimedia interesantes, el Centro de Informática y Sistemas Aplicados a la Cultura (CEISIC) y actualmente la UCI donde se han obtenido logros en la creación de herramientas multimedia para diferentes propósitos, dígame educación, salud, cultura, etc.

Actualmente la universidad cuenta con una facultad (Facultad 8) destinada al desarrollo de productos que usan tecnología multimedia y está desarrollando además un lenguaje de modelado para aplicaciones multimedia llamado ApEM-L (Lenguaje de Modelado de Aplicaciones Educativas) y un entorno de desarrollo para herramientas multimedia denominado GALM (Grupo de Alternativas Libres para Multimedia), este último pertenece al Polo Productivo de Software Educativo y Multimedia, es un software nacional y en estos momentos se encuentra en la fase de desarrollo.

Usos frecuentes de los productos multimedia

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

Clasificación de un producto multimedia

Técnicamente todas las aplicaciones multimedia son muy parecidas, pues todas ellas utilizan recursos de varios tipos: texto, imagen, sonido, vídeo, etc. Sin embargo, a nivel funcional podríamos clasificarlas en tres grupos distintos: Kioscos, CBT (*Computer Based Training* o formación basada en ordenador) y presentaciones.

Los kioscos son aplicaciones generalmente jerárquicas que conducen al usuario de forma interactiva por todo el contenido existente. Estas aplicaciones son muy habituales en hoteles, aeropuertos, exposiciones, etc. y normalmente se incorporan en ordenadores que están expuestos al público en contenedores de pantalla táctil. Así, la única parte visible del ordenador y la única vía de interacción con el usuario es la pantalla.

Los CBT son cursos que hacen uso de las herramientas multimedia para reforzar aquellos conceptos importantes, proporcionan interactividad para permitir un aprendizaje autónomo y a gusto de usuario. Básicamente se podría decir que un CBT es como un kiosco pero a diferencia de éste suele existir una parte de autoevaluación. Este tipo de aplicaciones multimedia son las que más están proliferando en los últimos años. Es muy habitual encontrar CBTs destinados a enseñar el manejo de programas o, incluso, a preparar al usuario para superar exámenes de la vida real.

Finalmente, las presentaciones suelen ser aplicaciones con una componente de interactividad muy baja, cuyo objetivo principal es dar a conocer algún producto, empresa, etc. utilizando para ello recursos impactantes sincronizados, como sonido, vídeo, imágenes y texto.

Tendencias tecnológicas

Con el propio auge que han tenido en los últimos años los productos desarrollados con tecnología multimedia, han evolucionado también las herramientas para su elaboración. A continuación se hace un análisis crítico de algunas de las estas, eligiendo las más adecuadas para el diseño y la construcción de la herramienta multimedia que se pretende desarrollar.

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como soporte a la modelación de la solución propuesta

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un plano o modelo del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

Es importante resaltar que UML es un lenguaje para especificar y no para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos y para documentar y construir.

Sus principales características son:

- Tecnología orientada a objetos.
- Lenguaje unificado para la modelación de sistemas.
- El cliente participa en todas las etapas del proyecto.
- Corrección de errores viables en todas las etapas.
- Desarrollo iterativo e incremental.
- Permite especificar todas las decisiones de análisis, diseño e implementación, construyéndose así modelos precisos, no ambiguos y completos.
- Puede conectarse con lenguajes de programación (Ingeniería directa e inversa).

- Permite documentar todos los artefactos de un proceso de desarrollo (requisitos, arquitectura, pruebas, versiones).
- Cubre las cuestiones relacionadas con el tamaño propio de los sistemas complejos y críticos.
- Es un lenguaje muy expresivo que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar los sistemas.
 - Existe un equilibrio entre expresividad y simplicidad, pues no es difícil de aprender ni de utilizar.

UML ofrece varios diagramas en los cuales modelar los sistemas:

- Diagramas de Casos de Uso para modelar los procesos del negocio.
- Diagramas de Secuencia para modelar el paso de mensajes entre objetos.
- Diagramas de Colaboración para modelar interacciones entre objetos.
- Diagramas de Estado para modelar el comportamiento de los objetos en el sistema.
- Diagramas de Actividad para modelar el comportamiento de los Casos de Uso, objetos u operaciones.
- Diagramas de Clases para modelar la estructura estática de las clases en el sistema.
- Diagramas de Objetos para modelar la estructura estática de los objetos en el sistema.
- Diagramas de Componentes para modelar componentes.
- Diagramas de Implementación para modelar la distribución del sistema.

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.

Los beneficios que se consiguen al utilizar UML son varios, el uso de lenguajes visuales facilitan su asimilación y entendimiento por parte del equipo de desarrollo; el tiempo invertido en el desarrollo de la arquitectura se minimiza; la detección y resolución de errores se agiliza siempre y cuando se haga uso de herramientas adecuadas de diagnóstico y depuración; y la trazabilidad y documentación del proyecto se realiza de una forma ordenada y guiada por los casos de uso.

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

Años atrás no existía un estándar que lograra visualizar todos los elementos asociados al comportamiento dinámico e interactivo característico de las interfaces gráficas para el desarrollo de productos multimedia debido a que estos constan de muchos aspectos, que a su vez son diferentes entre sí, por eso necesitan ser integrados para la especificación del proceso de desarrollo de una aplicación multimedia propiamente dicha.

Con el propósito de lograr una modelación correcta, se creó el Lenguaje de Modelado Orientado a Objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA –L, por sus siglas en inglés) como una extensión de UML para sistemas multimedia. Este lenguaje está basado en el paradigma Orientado a Objetos, y Modelo Vista Controlador (MVC).

El almacenamiento, procesamiento y actualización de la información que contienen las aplicaciones multimedia hacen que este patrón tal y como está descrito no responda completamente a las características mencionadas. Resultando en ocasiones un poco compleja su utilización y no siempre compatible con las características del sistema, por lo que se hace necesario adaptarlo a las características propias del mismo.

Una vez extendido el paradigma de MVC para aplicaciones multimedia se obtiene el MVC_{MM} sobre el que se basan las especificaciones de OMMMA-L.

OMMMA-L está sustentado por cuatro vistas fundamentales:

- Vista lógica: esta vista es modelada a través del Diagrama de Clases de OMMMA-L, extendido del Diagrama de Clases de UML, utilizando las mismas notaciones, pero incluyendo los objetos de media: discretos (texto, imagen) y continuos (video, audio, animación) asociados como clases, y los objetos de aplicación del dominio.
- Vista de presentación espacial: modelada a través de los Diagramas de Presentación OMMMA-L. El propósito de estos diagramas es declarar las interfaces de usuario con un conjunto de estructuras delimitadas en tamaño y área, dividiéndose en objetos de visualización (video, animación, texto, imagen) e interacción (*scroll*, botones, barras de menú).
- Vista de comportamiento temporal predefinido: modelada por el Diagrama de Secuencia de OMMMA-L, extendido del Diagrama de Secuencia de UML, el cual modela una secuencia de acciones predefinidas dentro de una escena, donde los objetos del diagrama se relacionan al mismo eje del tiempo. En este diagrama se introducen marcas de tiempo por diferentes tipos de intervalos, que permite soportar su reusabilidad; marcas de activación y desactivación de demoras en objetos de tipo media; activación compuesta de objetos media para la agrupación de objetos concurrentemente activos.
- Vista de control interactivo: modelada a través del Diagrama de Estado, extendido del Diagrama de Estado de UML, sintácticamente iguales, pero con la diferencia semántica de que el comportamiento especificado por el diagrama de secuencias se provoca automáticamente cuando se entra en el estado correspondiente donde se hace referencia.

Según lo anteriormente planteado se llega a la conclusión de que OMMMA-L es el lenguaje idóneo para desarrollar herramientas multimedia y por tanto será el lenguaje usado en el desarrollo de este trabajo de diploma.

Metodologías propuestas

Una metodología define Quién debe hacer Qué, Cuándo y Cómo debe hacerlo. Se puede decir que una metodología es un proceso. No existe una metodología de software universal, pues las características de cada proyecto (equipo de desarrollo, recursos con los que se cuenta, etc.) exigen que el proceso sea configurable.

Las metodologías a estudiar para el proceso de desarrollo de la herramienta multimedia en cuestión son:

Proceso Unificado de Rational (RUP)

El Proceso Unificado de Rational (RUP) es un proceso de desarrollo de software (conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software) que mejora la productividad del equipo de trabajo y entrega las mejores prácticas del software a todos los miembros del mismo. Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse en 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 RUP no es un sistema con pasos estrictos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización. Está basado en componentes y utiliza el UML para preparar todos los esquemas de un sistema de software.

Está caracterizado por tres aspectos fundamentales:

- Dirigido por casos de uso: los casos de usos guían el proceso de desarrollo de software. Ellos reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, datos obtenidos en el estudio del negocio y especificados a través de los requerimientos del sistema a desarrollar.
- Centrado en la arquitectura: vía mediante la cual se obtiene una visión común del sistema en la que concuerden desarrolladores y usuarios. En ella se describen los elementos del modelo que resultan importantes para su construcción, así como los cimientos necesarios para su comprensión y desarrollo.
- Iterativo e incremental: dado que el proceso de desarrollo propone que cada fase se desarrolle en iteraciones, donde una iteración involucre actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolle fundamentalmente algunos más que otros.

El RUP está basado en 5 principios clave:

- Adaptar el proceso: El proceso deberá adaptarse a las características propias del proyecto u organización. El tamaño del mismo, así como su tipo o las regulaciones que lo condicionen, influirán en su diseño específico. También se deberá tener en cuenta el alcance del proyecto.
- Balancear prioridades: Los requerimientos de los diversos participantes pueden ser diferentes, contradictorios o disputarse recursos limitados. Debe encontrarse un balance que satisfaga los

deseos de todos. Debido a este balanceo se podrán corregir desacuerdos que surjan en el futuro.

- **Demostrar valor iterativamente:** Los proyectos se entregan, aunque sea de un modo interno, en etapas iteradas. En cada iteración se analiza la opinión de los inversores, la estabilidad y calidad del producto, y se refina la dirección del proyecto así como también los riesgos involucrados.
- **Elevar el nivel de abstracción:** Este principio dominante motiva el uso de conceptos reutilizables tales como patrón del software, marcos de referencia (*frameworks*), etc. Esto evita que los ingenieros de software vayan directamente de los requisitos a la codificación de software a la medida del cliente, sin saber con certeza qué codificar para satisfacer de la mejor manera los requerimientos y sin comenzar desde un principio pensando en la reutilización del código. Un alto nivel de abstracción también permite discusiones sobre diversos niveles y soluciones arquitectónicas. Estas se pueden acompañar por las representaciones visuales de la arquitectura, por ejemplo con el lenguaje UML.
- **Enfocarse en la calidad:** El control de calidad no debe realizarse al final de cada iteración, sino en todos los aspectos de la producción. El aseguramiento de la calidad forma parte del proceso de desarrollo y no de un grupo independiente.

RUP incluye artefactos y roles, donde los artefactos son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso o el código fuente, y el rol es el papel que desempeña una persona en un determinado momento y esta puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso. Divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo para los clientes una versión del producto al final de cada uno de ellos. Cada ciclo se divide en fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición, que finalizan con un hito: Objetivo, Arquitectura, Funcionalidad operativa inicial y la Versión del producto, respectivamente.

MultiMet

Como una propuesta para el desarrollo del proceso se analiza MultiMet, una metodología de diseño nacional que describe etapas generales de la organización de un proyecto informático que usa tecnología multimedia. Su objetivo es que cada especialista componente del equipo de desarrollo conozca la aplicación de forma integral y pueda dirigir su trabajo hacia un fin común.

Esta metodología consta de cinco etapas:

- **Estudio preliminar:** deben quedar definidos algunos elementos básicos relacionados con el interés de los usuarios, como las necesidades y los objetivos, la tecnología necesaria, el personal de desarrollo, un estudio del mercado potencial y la estrategia de comercialización. Se confecciona un plan que incluye todas las etapas del desarrollo con fecha de inicio, de

terminación y responsables. Se hace un estudio de factibilidad económica, el impacto del producto final, costo de los elementos que hacen falta para el desarrollo, crecimiento potencial en el mercado y recursos disponibles. Luego de este estudio se determina si es factible o no desarrollar el producto y continuar con el resto de las etapas.

- Definición del contenido de la aplicación: se definen los objetivos desde el punto de vista de la aplicación propiamente dicho, teniendo en cuenta si es educativa, demostrativa o informativa, con la identificación del usuario final del sistema. Se especifican los temas que serán tratados, su orden de aparición y teniendo en cuenta el nivel de detalle individual, la forma en que será estructurado, pautando cada elemento de media a utilizarse y las restricciones de diseño.
- Especificación del contenido de la aplicación: recopila toda la información referente a los objetos media a utilizar, mostrando un diagrama de flujo que tipifica la composición y navegación a través de módulos de pantallas; elabora el guión de contenidos donde describe cada media incorporada en una pantalla y la descripción de los eventos de interacción del usuario o propios del sistema a un nivel muy general. No modela la arquitectura del producto, sino la idea de su funcionamiento.
- Desarrollo de la aplicación: en el paso de implementación, considera preparada toda la información a incluir y el funcionamiento integral del sistema desde el punto de vista de las acciones del usuario, selecciona entonces la herramienta de autor a utilizar y comienza el montaje del software.
- Prueba de la aplicación: por último en la fase de prueba garantiza la revisión por dos puntos de vista: solidez de la información y el funcionamiento adecuado. Elabora un plan de pruebas propia, espera la revisión del usuario y se centra en los aspectos de distribución del producto.

Analizando algunos aspectos de esta metodología se evidencia la descripción lineal del proceso y cómo la selección de la herramienta a desarrollar se realiza en una fase cercana a la implementación y después de la elaboración. En este punto se debe pensar qué sucedería si luego de varios meses de trabajo no aparece una herramienta que se ajuste al diseño propuesto, o resulta más factible hacerlo por una que emplea una filosofía diferente a la planificada; se necesitaría volver a reestructurar todo el trabajo y se habría perdido todo el tiempo invertido anteriormente. Por eso es en la etapa de inicio donde se debe decidir con qué herramienta trabajar, para poder orientar la estructura y descripción del contenido hacia las potencialidades de la misma, y no esperar a la etapa de producción para investigar cuál se ajusta mejor al contenido.

MultiMet describe la navegación del producto a través de un diagrama de flujo y la utilización de medias y sus tipos en tablas. No se centra en la especificación de la estructura al nivel de programación, llevando a un nivel elemental el análisis y diseño; con la obtención de medias y la descripción de un proceso verbal obliga al programador a llevar adelante la confección de módulos

que pueden resultar muy complejos. Además carece de herramientas de sostén para la descripción del proceso de implementación. Por tanto se concluye que MultiMet no es el proceso ideal a desarrollar, aunque si aporta una visión inicial de cómo proyectarse.

Metodología de Administración de Relaciones (RMM)

La Metodología de Administración de Relaciones está basada en el Modelo Entidad Relación. Su propósito es facilitar el diseño de aplicaciones web que están integradas con bases de datos y sistemas de información gerencial, el análisis se realiza por medio de un diagrama entidad-relación en el que sólo se permiten relaciones con cardinalidades 1→1 o 1→N y tampoco es posible establecer relaciones reflexivas.

La metodología propone una secuencia de siete pasos, que se deben seguir en el proceso de diseño de una aplicación hipermedia, y se centra en las etapas de diseño, desarrollo y construcción. En el desarrollo de los pasos se diferencian dos niveles: el lógico y el de presentación. El nivel lógico provee la estructura de datos y sus relaciones/accesos. En este nivel, la información es agrupada en unidades de presentación significativas, denominadas slices, y sirve como puente entre los niveles de datos y los de presentación. El nivel de presentación sirve como puente entre el nivel lógico y el nivel de implementación. En el nivel lógico, se proyectan las unidades en regiones, se toman decisiones de diseño, y se especifican, de manera conceptual, la navegación, la disposición en pantalla y el tiempo de presentación.

Los pasos propuestos por esta metodología son:

1. Diseño del modelo entidad-relación
2. Diseño de las unidades de presentación significativas (slices)
3. Diseño navegable
4. Diseño del protocolo de conversión
5. Diseño de la interfaz del usuario
6. Diseño del comportamiento en tiempo de ejecución
7. Construcción y prueba.

RMM constituye una metodología tentadora para el desarrollo del proceso por el desglose de las fases de la producción y la incorporación de diagramas para el diseño de la presentación, el comportamiento dinámico y la estructura de la navegación.

Dos restricciones que hacen a RMM poco aplicable son: la información debe ser estable o muy poco volátil y además debe ser altamente estructurada y jerarquizada.

Metodología a utilizar

La metodología que se decidió utilizar para el desarrollo de este sistema es RUP debido a que esta garantiza el desarrollo del software en 4 fases:

- Inicio: durante esta fase se define el modelo del negocio y el alcance del proyecto. Se identifican todos los actores y Casos de Uso, y se diseñan los Casos de Uso más esenciales. Se desarrolla, un plan de negocio para determinar qué recursos deben ser asignados al proyecto.
- Elaboración: el propósito fundamental de esta fase es analizar el dominio del problema, establecer los cimientos de la arquitectura, desarrollar el plan del proyecto y eliminar los mayores riesgos.
- Construcción: la finalidad principal de esta fase es alcanzar la capacidad operacional del producto de forma incremental a través de las sucesivas iteraciones. Durante esta fase todos los componentes, características y requisitos deben ser implementados, integrados y probados en su totalidad, obteniendo una versión aceptable del producto.
- Transición: el objetivo fundamental de esta fase es poner el producto en manos de los usuarios finales, para lo que se requiere desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, completar la documentación, entrenar al usuario en el manejo del producto, y en general tareas relacionadas con el ajuste, configuración, instalación y facilidad de uso del producto.

En RUP se han agrupado las actividades en grupos lógicos definiéndose 9 flujos de trabajo principales. Los 6 primeros son conocidos como flujos de ingeniería (Modelamiento del negocio, Requerimientos, Análisis y Diseño, Implementación, Pruebas, y Despliegue) y los tres últimos como de apoyo (Administración de proyectos, Gestión de configuración y cambios, y Ambiente). Cada fase se concluye con un hito bien definido, un punto en el tiempo en el cual se deben tomar ciertas decisiones críticas y alcanzar las metas clave antes de pasar a la siguiente fase. Además RUP nos brinda un proceso integrado que utiliza el estándar de notación UML para permitir desarrollar un proceso de forma iterativa e incremental a partir de la identificación e implementación de los casos de uso.

Herramientas de modelación

Las herramientas CASE (Ingeniería de Software Asistida por Ordenador) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de cualquier sistema de software reduciendo además los costos de las mismas en lo que a cuestión de tiempo y dinero se refiere.

Rational Rose

Rational Rose es la herramienta CASE que soporta de forma completa el lenguaje de modelado UML. Utiliza un proceso de desarrollo iterativo controlado, donde el desarrollo se lleva a cabo en una secuencia de iteraciones.

Cada iteración comienza con una primera aproximación del análisis, diseño e implementación para identificar los riesgos del diseño, los cuales se utilizan para conducir la iteración, primero se identifican los riesgos y después se prueba la aplicación para que éstos se hagan mínimos. Cuando la

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

Rose permite el trabajo en grupo, permitiendo así que haya varias personas trabajando a la vez en el proceso iterativo controlado, para ello posibilita que cada desarrollador opere en un espacio de trabajo privado que contiene el modelo completo y tenga un control exclusivo sobre la propagación de los cambios en ese espacio de trabajo. Permite generar código en distintos lenguajes de programación a partir de un diseño en UML y proporciona mecanismos para realizar la denominada Ingeniería Inversa, es decir, a partir del código de un programa, se puede obtener información sobre su diseño. Además sirve para plataforma Unix, Linux y Windows.

Visual Paradigm 6.0

Visual Paradigm 6.0 es una herramienta CASE profesional para visualizar y diseñar elementos de software y que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo del mismo: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Utiliza el lenguaje de modelado UML el cual ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de mayor calidad y a un menor costo. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación.

Una de las funcionalidades más importantes de Visual Paradigm 6.0 es la generación de código y la base de datos a partir de los diagramas UML realizados, pero esta herramienta aporta más características no menos interesantes para el desarrollador como es la realización de Ingeniería Inversa, generación automática de informes en formato PDF, Word o HTML; generación de máquinas de estados, integración con Rational Rose, etc.

Otra característica importante es que es portable y posee gran facilidad de uso. También tiene disponibilidad en múltiples plataformas y usa un lenguaje estándar común para todo el equipo de desarrollo, lo cual evidentemente aumenta y mejora la comunicación.

Su desventaja fundamental es que sus ficheros no pueden exceder 1 MB de capacidad, lo que constituye un gran inconveniente, pues este modelado generaría un fichero bastante extenso y existiría la dificultad de que en vez de tener uno habría varios ficheros pequeños.

Algunas sus características:

- Administración de requerimientos.
- Soporte para UML completo, permite realizar disímiles diagramas para modelar un software.
- Modelado del proceso de negocio.
- Modelado de la base de datos.
- Mapeo Objeto – Relacional.

- Amplia posibilidad de variación de estilos y formatos.
- Genera documentación en variados formatos y reportes HTML.
- Facilidades de impresión.
- Integra a varios IDE.
- Ingeniería inversa a C++, C#, VB.NET, PHP, Java, XML, Corba IDL, Ada9x.
- Generación e código para Java, C++, Delphi, Perl, XSD, C#, VB.NET, Python, Ada, IDL, Flash Action Script, PHP 5.0.
- Generación de código para máquinas de estado en Java, C#, VB.NET.
- Editor de formas.
- Posibilidad de presentación automática.
- Interoperabilidad.
- Interfaz de usuario intuitiva.
- Actualización automática.

Herramienta a utilizar

Se decide usar la herramienta Visual Paradigm ya que además de ser una herramienta profesional, apoya el ciclo de vida completo para el desarrollo de cualquier sistema de software, permite también dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación y sobre todo porque aunque no es una herramienta de software libre la UCI paga una licencia para su uso.

Conclusiones sobre lenguaje de modelado, metodología y herramienta

Según lo anteriormente planteado, se llega a la conclusión de que para el desarrollo de la herramienta multimedia en cuestión se utilizará como lenguaje de modelado OMMMA-L, ya que no es un lenguaje nuevo, sino una extensión de UML y siendo así solo se necesitará interpretar las características extendidas, centrándose en la lógica de funcionamiento de una herramienta multimedia. Siguiendo pautas de la universidad, solo es obligado realizar la modelación de los aspectos propios que este incluye.

Por su parte, la metodología RUP modela, una serie de artefactos que permite la división de responsabilidades dentro de la ingeniería, la construcción precisa de la estructura del producto y un mecanismo de producción iterativa e incremental que garantiza en crecimiento constante del mismo. Por tanto se decide realizar esta propuesta mediante un proceso basado en RUP, utilizando OMMMA-L para la especificación del producto y con la ayuda de la herramienta de modelado Visual Paradigm.

Herramientas que se utilizan en la creación de tecnologías multimedia

Existen muchas herramientas para desarrollar multimedia, tales como Flash, Director, ToolBook, Authorware, entre otros, los cuales son utilizados según la decisión del cliente o el desarrollador en algunos casos. Entre las herramientas más utilizadas y potentes en el mundo, están:

Macromedia Director MX

Es el más potente entorno para construir aplicaciones y contenidos interactivos, dinámicos y acabados de gran calidad, desplegados en CD/DVD-ROM principalmente. Su funcionamiento e interfaz son similares a la de Flash, contando con un potente lenguaje de script llamado Lingo que agiliza los tiempos de desarrollo y ayuda a integrar a sus producciones una interactividad única y de alto nivel. Es la primera versión de Director para el innovador sistema operativo Mac OS X y se beneficia de las ventajas de su estabilidad y potencia.

Entre sus características esenciales están la integración completa y compatible con la familia de productos de Macromedia MX (Macromedia Flash MX, Macromedia Dreamweaver MX, Macromedia Fireworks MX, etc.), la adopción de la interfaz de usuario de Macromedia MX, el soporte al sistema operativo Mac OS X, nuevos flujos de trabajo más eficaces y la posibilidad de crear contenido accesible por lo que las presentaciones dinámicas de Director pueden ser utilizadas por gente con discapacidades.

Utilizando Director se pueden generar varios tipos de archivos, sin embargo, lo más normal es crear un archivo ejecutable (*.exe) para Windows o Macintosh. De esta forma, puede verse la presentación en cualquier ordenador, sin tener instalado Macromedia Director. Se puede decir además que Director es un buen "integrador" de recursos. Su versatilidad le permite incluir múltiples formatos de imagen, video y audio, así como también películas de Flash.

Finalmente, decir que Lingo se ha reforzado bastante en todo lo que tiene que ver con la red. Todos los comandos Internet de Lingo son reconocidos por el compilador y se encuentran disponibles en la documentación en línea. A los desarrolladores que ya sepan algo de Flash les resultará un contexto familiar.

ToolBook

ToolBook es un programa que permite realizar aplicaciones Windows y tiene un ambiente de programación orientada a objeto para construir proyectos o libros con la finalidad de presentar gráficamente información como dibujos, imágenes digitalizadas o a color, textos, sonido y animaciones. Un libro se divide en páginas que pueden contener campo de texto, botones y objetos gráficos, dibujados o de mapas de bits. Usted construye un libro con páginas y las vincula. El lenguaje de programación que utiliza es OpenScript que enriquece extraordinariamente sus posibilidades en la generación de aplicaciones multimedia.

Esta herramienta cuenta con interfaces amigables y fáciles de usar. Tiene asistentes, plantillas y un catálogo de objetos reusables que ayudan a crear una aplicación en horas y no en semanas. Soporta un amplio rango de elementos multimedia (Microsoft PowerPoint, PDF, audio, video, Macromedia Flash, Java Applets etc.). Se puede usar en diferentes medios (HTML, CD-ROM, red). Además puede incorporar scripts, simulaciones, software de entrenamiento, etc.

ToolBook puede publicar los proyectos en Internet de dos formas diferentes: HTML y Neuron. Se trata del único producto analizado que permite la exportación directa de los proyectos a HTML, proporcionando así compatibilidad absoluta con cualquier navegador. Incluso más allá del HTML, ToolBook da la posibilidad de habilitar Java en aquellas partes en las que sea posible su utilización. Por ejemplo, imaginen que una página del libro posee únicamente algo de texto y unos botones de navegación. Pues bien, el texto se exportaría como HTML, mientras que los botones se pueden exportar como HTML (GIF) o como Applet Java. La segunda forma de exportación a Internet consiste en la utilización del formato nativo de ToolBook.

Una de las cosas que se echan en falta en ToolBook son los editores de recursos. Únicamente se incluye un editor de mapas de bits que, por otro lado, es muy básico. Sin embargo, en cuanto al control de los recursos que pone en la mano del programador hay que destacar que prácticamente es absoluto. Esto se debe a que en gran medida todo el control se realiza desde OpenScript, aunque en algunos casos se cuenta con herramientas visuales.

En resumen, ToolBook es actualmente la herramienta más flexible, que mayores posibilidades de exportación a Internet proporciona y cuyo lenguaje de programación brinda grandes posibilidades al programador. En la cara opuesta se encuentra su gran dependencia de la plataforma Windows y un coste un tanto elevado.

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, video y todos los elementos necesarios. 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.

Authorware es una herramienta muy orientada a la creación de CBTs, que proporciona poca flexibilidad, teniendo que ajustarse explícitamente a los patrones preestablecidos. Una de las características más interesantes de Authorware es la posibilidad de trabajar con varias plataformas, entre las que se encuentran Windows 3, 1/95/NT y Mac OS X. 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 permite a los desarrolladores aprovechar las presentaciones PowerPoint para crear los contenidos de aprendizaje, para lo que se pueden exportar presentaciones

como XML. Además esta herramienta es útil para el diseño a la hora de crear secuencia de escenas porque permite cambiar las secuencias, agregar opciones y reestructurar las interacciones simplemente arrastrando y soltando los iconos.

Authorware también ofrece más de doscientas variables del sistema y funciones para la captura, manipulación y despliegue de datos, y para controlar la operación de su proyecto. Las variables incluyen elementos de interacción, decisión, tiempo, vídeo, gráficos, archivo y del usuario; las funciones incluyen tareas del tipo de matemáticas, cadenas, manejo de tiempo, vídeo, gráficos, de archivo y del usuario. Authorware proporciona vínculos para funciones de usuario externas escritas como librerías (*dlls*) en Windows.

Se trata de un producto orientado a crear CBTs, muy fácil de manejar y con la posibilidad de trabajar en varias plataformas. Sin embargo, en contra tiene una poca flexibilidad.

Macromedia Flash 8.0

Macromedia Flash 8.0 es una herramienta óptima para mezclar gráficos vectoriales, sonido, animaciones y una interactividad avanzada para crear espectaculares aplicaciones interactivas atractivas e interesantes. Algunas características fundamentales de Flash 8.0 es que es un sistema multiplataforma que se puede ejecutar en cualquier sistema operativo. Por medio de un plug-in que se instala en cualquier navegador, se pueden visualizar películas Flash. Los navegadores más comunes de sistemas como Windows o Linux tienen disponible Flash Player, el plug-in necesario para ver las animaciones creadas en Flash.

Una de sus ventajas principales es que es un programa de animación vectorial. Esto significa que se pueden crear animaciones complejas: aumentar y reducir elementos de la animación, mover de posición estos objetos, y otras cosas sin que la animación ocupe mucho espacio en el disco. Los vectores con los que trabaja Flash sólo son, por decirlo de alguna manera, siluetas que casi no ocupan espacio y se pueden modificar fácilmente y sin gasto de memoria en disco. En cuanto a imágenes, cuenta con un editor de gráficos vectoriales que puede importar ficheros con extensión BMP, DIB, EPS, GIF, HTML, JPEG, LRG, Photoshop6 (PSD), SWF, TARGA, TIF, WMF, y gráficos PhotoCD.

Por otro lado el lenguaje de programación que utiliza es Action Script, que es fácil de aprender y a la vez poderoso en cuanto a sus funcionalidades. Como lenguaje, Action Script ofrece diferentes características de alto nivel:

- Gramática: comandos en idioma inglés, muy parecidos a los lenguajes BASIC.
- Sintaxis: construcción sencilla de comandos, se escriben casi como el inglés.
- Funciones: conjunto de comandos que realizan tareas complejas.
- Programación estructurada.

- Orientación a objetos.
- Flash ofrece un entorno de programación “amigable”, permitiendo organizar y depurar el código fácilmente.

Macromedia Flash 8.0 presenta niveles de integración nunca antes vistos con la familia de aplicaciones creadas por Macromedia. Ahora, Director y la amplia gama de herramientas de desarrollo del programa Macromedia Director MX 2004 pueden combinar las fuerzas de este poderoso producto, para así construir presentaciones interactivas altamente efectivas, aplicaciones, juegos y medios de instrucción. También Flash 8.0 nos permite añadir hipervínculos a plataformas Web, contenido para aplicaciones tridimensionales y aplicaciones simples, tanto en Windows como en Macintosh.

Han salido a la luz nuevas versiones de Flash entre ellas la potente Flash CS3, que con respecto a la versión que se decidió utilizar presenta como desventajas que necesita más memoria del procesador y la ayuda que le acompaña no es tan explícita como la de Flash 8.0.

HAEduc

Es una herramienta de autor libre para el desarrollo de aplicaciones educativas en los sistemas operativos Windows y Linux. Utiliza el lenguaje de programación denominado Sora Script. Es una herramienta especializada en la confección de libros electrónicos, donde un conjunto de objetos multimedia pueden ser insertados en sus páginas, por las que el usuario hace la navegación e interactúa con los elementos multimedia.

El Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) con el que trabaja el usuario contiene las herramientas necesarias para el desarrollo de los proyectos educativos, al contar con un árbol de navegación por el libro, página de propiedades de los objetos de usuario, editor de variables por ámbito, editor de script, visualizador de errores de sintaxis y ejecución, paleta de objetos de usuario, etc. Para el diseño de los software el usuario cuenta con once objetos multimedia: Imagen, Video, Reloj, Etiqueta, Texto, Caja de texto, Polígono, Tabla, Botón, Lista y contenedor HTML.

Esta herramienta no es aplicable al desarrollo del producto que se propone en este trabajo, pues como se mencionaba anteriormente es una herramienta especializada en la creación de libros electrónicos.

FlashDevelop

FlashDevelop es un entorno de desarrollo para Flash, orientado a la programación en ActionScript, pero que no se limita a este lenguaje, también soporta JavaScript, HTML, XML y CSS. Con este se tiene un entorno de desarrollo con funcionalidades como: buscar y reemplazar, buscar en varios ficheros, validación del código, etc.

FlashDevelop es una aplicación de código abierto y gratis. Posiblemente sea la mejor aplicación de código abierto que sirve para programar en ActionScript 2.0.

La principal desventaja que limita su uso para el desarrollo de este trabajo, es que hay que instalar otras aplicaciones tales como: Máquina virtual de Java, .Net 2.0 framework y un Plug.in de Flash Player para el navegador que se esté utilizando. Teniendo en cuenta esta desventaja, un aspecto que merece un nuevo análisis sería la capacidad de procesamiento de la computadora a utilizar para el desarrollo del software, lo cual hace que esta herramienta no sea óptima para el desarrollo de este trabajo.

Herramienta elegida para la confección del producto multimedia

Flash es uno de las más utilizadas para el desarrollo de multimedia, es una herramienta para crear animaciones vectoriales profesionales muy optimizadas para páginas Web y multimedia. Reduce las animaciones a la mínima expresión en cuanto al espacio e incorpora potentes herramientas de animación y efectos de fácil uso. Se pueden exportar películas e imágenes creadas al tradicional formato *.swf. Incorpora a su vez un editor script para la programación y el lenguaje que utiliza resulta relativamente fácil. Es una herramienta potente y sencilla de utilizar.

Teniendo en cuenta lo planteado y después del estudio realizado a las herramientas más importantes para el desarrollo de multimedia se escogió como herramienta principal Macromedia Flash 8.0. Se descartaron Director MX, ToolBook, Authorware, HAEduc y FlahsDevelop porque aparte de las desventajas que estas presentan, se llegó a la conclusión que Flash reúne todas las características necesarias para crear la multimedia que debe dar respuesta a la situación problemática planteada con anterioridad y resulta más fácil a las autoras de este trabajo de diploma aprender el lenguaje de programación que tiene Flash 8.0.

Macromedia FlashPaper 2.0

El curso cuenta con documentos extensos en diferentes formatos. Para poder visualizarlos se utiliza la aplicación informática FlashPaper que permite convertir fácilmente cualquier documento que pueda imprimirse (como un documento de Microsoft PowerPoint, Word o Excel) en un archivo *.swf de FlashPaper o en un archivo con formato de documento portátil (PDF). Se pueden ver los documentos de FlashPaper (en los formatos SWF y PDF) en sistemas Windows y Macintosh.

Este documento *.swf contendrá el documento convertido dentro de una interfaz gráfica, la cual será poseedora de una barra de herramientas con la que podrán seleccionar información, imprimir el documento (documento FlashPaper), buscar palabras dentro del documento, entre otras funciones; además cuentan con una barra de desplazamiento que se genera automáticamente al convertir el documento.

Conclusiones

Actualmente la educación es el principal recurso que emplea la sociedad para modificar y controlar la conducta humana, además de transmitir sus valores y patrones culturales.

Actualmente el proceso docente cuenta con el apoyo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, dentro de las que han evolucionado las herramientas multimedia. En Cuba se realizan cada día grandes esfuerzos para poner la educación a tono con los avances que existen a nivel internacional en esta área.

Con el paso del tiempo los lenguajes de modelado, las metodologías y las herramientas de desarrollo para la construcción de tecnologías multimedia se hacen cada vez más atractivas y variadas, aunque se cuenta con la desventaja de que las más usadas son propietarias, entre ellas, Visual Paradigm, Rational Rose, Macromedia Director y Macromedia Flash. Con respecto a esto la UCI busca alternativas mediante el desarrollo de herramientas de producción nacional (APENL, GALM). Tras un estudio crítico de las herramientas más usadas actualmente en este campo se escogen, por las ventajas que reportan la metodología RUP, el lenguaje de modelado OMMMA-L, Visual Paradigm para el modelado de la aplicación y Macromedia Flash 8.0 para el desarrollo de la misma.

Capítulo II Características del sistema

Introducción

El aprendizaje mediante el uso de herramientas multimedia se adopta en Cuba y en gran parte del mundo como una alternativa a la barrera de no contar con acceso a Internet en todo momento. Estas herramientas permiten grandes posibilidades de conocimiento por su entorno, ya que es mucho más atractivo, instructivo y flexible para cada usuario que interactúa con ella. Este conocimiento estático, de fácil distribución y amplia accesibilidad, unido a la variedad de temas que modela, hace de un producto multimedia educativa un arma importante para la preparación de la sociedad.

En este capítulo se realiza el modelo de dominio que permitirá una mejor comprensión de los conceptos de la aplicación y se plantean los requisitos obtenidos de las entrevistas realizadas al Dr. Mario González Arencibia en su condición de cliente y la descripción de los casos de uso que guiarán la solución del sistema.

Situación Problemática

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de la Contratación se imparte como un curso de postgrado, en encuentros semipresenciales, contando con el solo apoyo tecnológico que brinda el correo. Esto es en el caso de los estudiantes que radican en la universidad, para aquellos que se encuentran cumpliendo misión en el extranjero solo existe un curso montado en la plataforma Moodle, con la contrapartida de que dependerían de una conexión a Internet. No existe para esta materia un software que acumule en distintos formatos de información (texto, sonido, imágenes, animación y video) el conocimiento acumulado de la misma. Desde el punto de vista de los estudiantes internos no hay una herramienta que motive y haga ameno el auto aprendizaje. Además la universidad cuenta con pocos profesores para impartir la asignatura por lo que la matrícula debe de hacerse reducida. Por otro lado, los profesores tienen bastante carga de trabajo y se les hace más difícil el proceso de enseñanza en las circunstancias actuales.

Análisis de otras soluciones existentes

De forma internacional existen varios cursos en línea pero algunos no son gratis y otros no cumplen con el programa de la asignatura. No existe en otra universidad cubana un software que le de soporte a la asignatura en cuestión, a pesar de la importancia que tiene la misma en la formación posgraduada de un ingeniero informático o de otra rama que en determinado momento tenga que negociar con alguna institución.

Por otra parte en la UCI existe un curso habilitado para los estudiantes que se encuentren fuera de la universidad en la plataforma Moodle. Esta es una potentísima herramienta que permite crear y

gestionar cursos, temas y/o contenidos de forma sencilla, en los que se puede incluir gran variedad de actividades y hacer un seguimiento exhaustivo del trabajo de los estudiantes. Permite la comunicación a distancia mediante foros, correo y chat, favoreciendo así el aprendizaje cooperativo. Ha posibilitado a la Universidad la creación de Espacios Virtuales de Aprendizaje en los que desarrolla cursos on-line o para ser utilizados como apoyo en la educación tradicional. Está desarrollado en su totalidad bajo software libre, lo que la convierte en una alternativa muy interesante para las comunidades educativas que quieran utilizar una plataforma para realizar sus cursos en línea y es muy eficiente cuando es grande la comunidad universitaria para la que está creado ya que se necesita invertir en varios recursos para su optimización. La dificultad principal que esta herramienta presenta para la UCI es que los estudiantes que se encuentran en el extranjero necesitan de una conexión a Internet y esta no siempre está disponible. Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente para los estudiantes que cursan la asignatura como postgrado dentro de la UCI no sería óptimo montar el curso en esta plataforma debido a que ellos no son mayoría y los costos serían elevados.

Por tanto se hace necesario recopilar en un único volumen de información que no sea la plataforma Moodle el conocimiento acumulado de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación. De esta forma se puede motivar a los educandos por la asignatura, individualizar el aprendizaje del estudiante, permitir un ambiente ameno en el estudio sin la presencia del profesor y una consecuente mejora del proceso de negociación y gestión de contratación en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Propuesta solución

La solución propuesta es la confección de una herramienta multimedia para los estudiantes que cursan la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de la Contratación dentro o fuera de la UCI, que apoye dicha asignatura y que el alumno pueda utilizar para su preparación. Esta estará dividida en varios módulos:

- Presentación: compuesto por la presentación de la aplicación.
- Principal: compuesto por los módulos que contiene la aplicación, el botón inicio, los controles del audio de la misma, los contactos y la ayuda (Mapa de navegación).
- Profesor: expone el programa de la asignatura y el P1 por el que debe regirse la misma.
- Conferencias: agrupa las conferencias del curso.
- Biblioteca: contiene la bibliografía básica de apoyo a las conferencias, la bibliografía complementaría para los estudiantes que quieran abordar más sobre determinado tema, una galería de imágenes relacionadas con la asignatura y el glosario de términos.

- Ejercicios: expone algunas lecturas que los estudiantes deben tener en cuenta antes de comenzar a desarrollar actividades individualmente, y una serie de ejercicios de preparación.
- Videos: contiene fragmentos de filmes modernos que aportan al aprendizaje de temas que se tratan en la asignatura y una guía de observación para que los usuarios sepan en qué aspectos centrar su atención.

El funcionamiento de la herramienta multimedia es el siguiente

El usuario ejecuta la aplicación. Se muestra una pantalla de presentación que puede ser omitida. En cualquiera de los dos casos el usuario debe presionar el botón Entrar y se muestra una pantalla principal. El usuario selecciona un módulo de trabajo y realiza las operaciones permitidas dentro de dicho módulo, realizando estas acciones cuantas veces estime necesario, es decir, mientras esté navegando por la aplicación. Puede salir de la aplicación en cualquier momento y desde cualquier módulo.

Con esto se tendrá una herramienta que acumule en un único volumen de información todo lo relacionado a la asignatura en cuestión y se podrá ampliar la matrícula de estudiantes sin necesidad de incrementar el número de profesores. De forma general no será necesario tener una conexión a Internet ya que el curso está disponible en formato CD, esto ahorrará recursos a la Universidad y permitirá que el curso sea totalmente portable, lo cual en este caso hace que esta propuesta sea ventajosa con respecto a Moodle. Por otra parte, un producto multimedia puede resultar mucho más atractivo a los usuarios permitiendo una mayor motivación hacia la asignatura.

Modelo de dominio

Para la realización de este producto se obtuvieron mediante el cliente del mismo los datos necesarios de lo que se necesitaba que hiciera el sistema, esto proporcionó que el modelo del negocio se redujera a un modelo de dominio, además posibilitó la captura de los requisitos y el desarrollo de las siguientes fases.

Un modelo de dominio captura los tipos más importantes de objetos que existen o los eventos que suceden en el entorno donde estará el sistema. El modelo del dominio se considera en RUP un subconjunto del modelo de negocio y se realiza cuando se determina que no es necesario un modelo completo del negocio, además servirá para poder ayudar a comprender mejor los conceptos que aparecen en el sistema, en este caso se realiza su descripción a través de un diagrama de clases UML definiendo las principales clases conceptuales que intervienen en el sistema. Un error habitual es confundir estas clases conceptuales con clases de software. Puede que finalmente, al realizar el diseño de clases, haya clases de software con el mismo nombre que las clases conceptuales del modelo de dominio. Pero en ningún caso son las mismas.

Es importante conocer que las relaciones del Modelo de Dominio no son relaciones entre clases, son relaciones entre instancias de las clases. Es decir, las relaciones en el Modelo de Dominio pueden ser "es una parte de", "es resultado de", "es una descripción de", "utiliza a", "pertenece a", etc.

Identificación de conceptos que utilizarán los diagramas

Se denomina Usuario a cualquier persona (estudiantes o profesores) que interactúe con el sistema.

Se denomina Programa al objeto que contiene todos los contenidos de la asignatura.

Se denomina Conferencias al objeto que contiene los contenidos por temas.

Se denomina Ejercicios al objeto que contiene las lecturas y los ejercicios de cada contenido.

Se denomina Biblioteca al objeto que contiene la bibliografía de la asignatura y la galería de imágenes.

Se denomina Videos al objeto que contiene cortos de películas asociadas a la asignatura.

Se denomina Galería al objeto que contendrá imágenes asociadas a la asignatura.

Diagrama de clases conceptuales del modelo de dominio

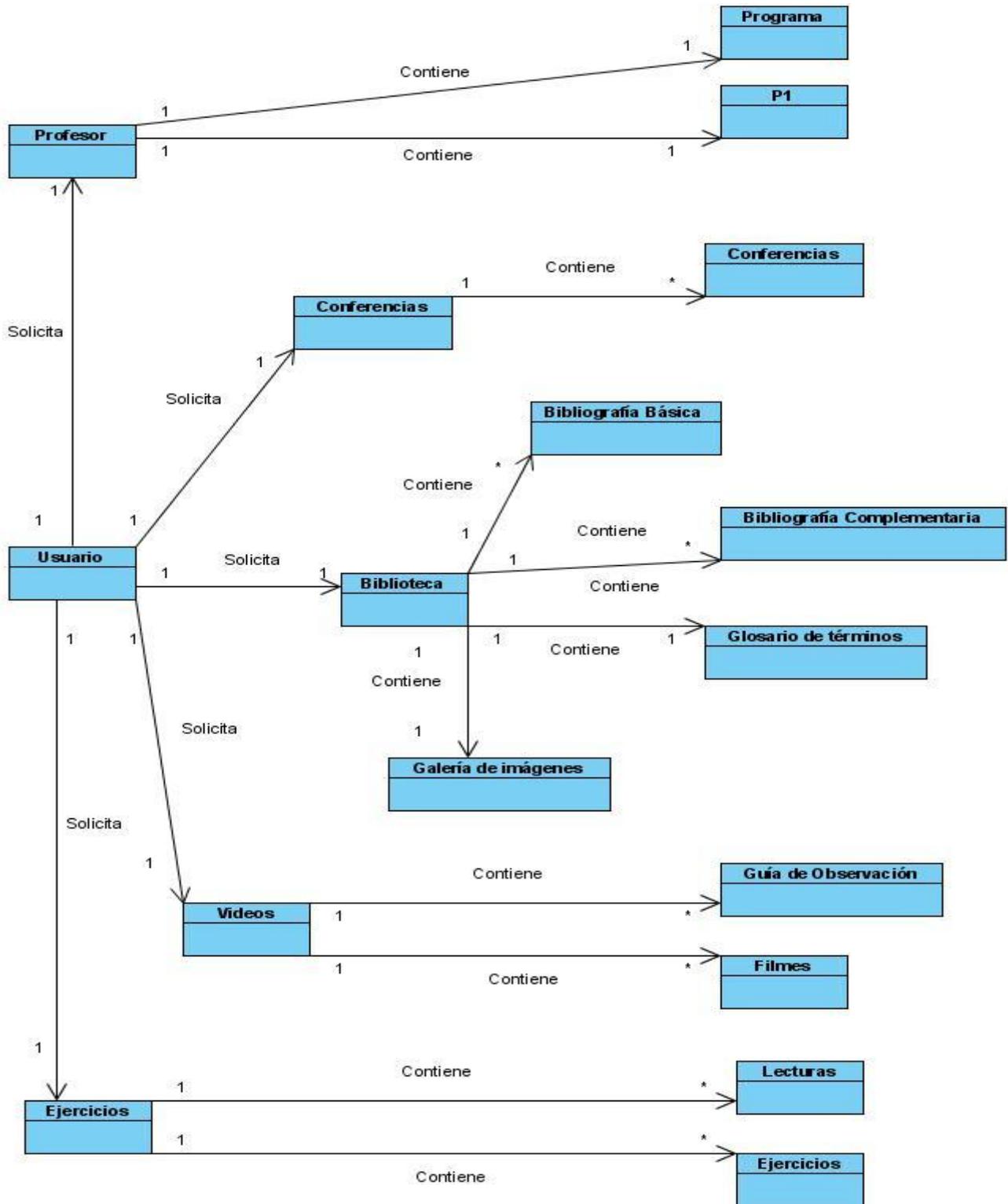


Figura 1 Diagrama de clases conceptuales del modelo de dominio.

Especificación de los requisitos de software

Requisitos Funcionales

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

Módulo Presentación

R1	Mostrar presentación general
R2	Pasar presentación general
R3	Mostrar pantalla principal

Módulo Principal

R4	Mostrar módulos
R5	Permitir navegar de un módulo a otro
R6	Permitir volver al módulo principal
R7	Permitir salir del sistema en cualquier momento
R8	Manipular el audio en los diferentes módulos. (Activar/Desactivar)
R9	Mostrar contactos
R10	Mostrar ayuda

Módulo Profesor

R11	Mostrar programa de la asignatura
R11.1	Elegir programa de la asignatura
R11.2	Visualizar contenido del programa de la asignatura
R12	Mostrar P1 de la asignatura

R12.1	Elegir P1 de la asignatura
R12.2	Visualizar el contenido del P1 de la asignatura

Módulo Conferencias

R13	Acceder al listado de conferencias
R13.1	Seleccionar conferencias
R13.2	Mostrar contenido de la conferencias seleccionada

Módulo Biblioteca

R14	Mostrar bibliografía básica
R14.1	Seleccionar documento dentro de la bibliografía básica
R14.2	Visualizar documento elegido
R15	Mostrar bibliografía complementaria
R15.1	Seleccionar documento dentro de la bibliografía complementaria
R15.2	Visualizar documento elegido
R16	Mostrar galería de imágenes
R16.1	Seleccionar imagen
R16.2	Visualizar imagen
R17	Mostrar glosario de términos

Módulo Ejercicios

R18	Mostrar lecturas de preparación para la resolución de ejercicios
R18.1	Seleccionar la opción lectura de preparación
R18.2	Visualizar la lectura de preparación

R19	Mostrar ejercicios de preparación
R19.1	Seleccionar la opción ejercicios de preparación
R19.2	Visualizar los ejercicios de preparación

Módulo Videos

R20	Mostrar guía de preparación para la observación de los videos
R20.1	Seccionar guía
R20.2	Visualizar guía
R21	Mostrar listado de videos
R21.1	Seccionar el video
R21.2	Reproducir el video elegido

Requisitos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. Normalmente están vinculados a requerimientos funcionales, es decir una vez se conozca lo que el sistema debe hacer se puede determinar cómo ha de comportarse, qué cualidades debe tener o cuán rápido o grande debe ser.

Los requerimientos no funcionales forman una parte significativa de la especificación. Son importantes para que clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto, pues si se conoce que el mismo cumple con la toda la funcionalidad requerida, las propiedades no funcionales, como cuán usable, seguro, conveniente y agradable, pueden marcar la diferencia entre un producto bien aceptado y uno con poca aceptación.

Requerimientos de Resolución de pantalla y profundidad de colores

R22	La resolución de pantalla es de 1024 x 768 píxel
R23	La profundidad de color será de 32 bits

Requerimientos de Apariencia o interfaz externa

R24	Diseño sencillo, permitiendo la utilización del sistema sin precisar de mucho entrenamiento
R25	Diseño encuadrado para resoluciones de 1024x768 y 32 bits de profundidad de color
R26	Legible y sin complicación a la hora de navegar por la aplicación
R27	Se mostrará el nombre del producto
R28	Se mostrará el logo de la multimedia
R29	Los colores variarán entre tonalidades de azul, negro y blanco
R30	El idioma que se utilizará será el español

Requerimientos de Usabilidad

R31	Los usuarios que van a utilizar el producto deberán tener algún conocimiento previo del manejo de una computadora
R32	El software tendrá siempre la posibilidad de ayuda disponible para el usuario, lo que le permitirá un avance considerable en la navegación por la aplicación

Requerimientos no funcionales de Soporte

R33	Para el correcto funcionamiento del software, la computadora donde se ejecutará este deberá tener una tarjeta de sonido y accesorios para la reproducción del sonido
------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Requerimientos de Portabilidad

R34	La aplicación debe correr sin dificultad en el sistema operativo, Microsoft Windows y en Linux, con un emulador multimedia instalado
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Requerimientos de Software

R35	Los requerimientos mínimos de software necesarios son una computadora personal con plataforma del sistema operativo Microsoft Windows 95 o superior y en Linux con emulador multimedia instalado
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Requerimientos de Hardware

R36 Los Requerimientos de hardware mínimos son:

Windows®	Linux®
Procesador Intel® Pentium® II a 450 MHz o superior (o equivalente)	Procesador reciente (800 MHz o superior)
128 MB de RAM	512 MB de RAM
128 MB de VRAM	128 MB de memoria gráfica

Requerimientos no funcionales de Restricciones en el diseño y la implementación

R37	La herramienta para el desarrollo de la aplicación será: Macromedia Flash 8.0
------------	-------------------------------------------------------------------------------

Requerimientos de Seguridad

R38	Solo el Ministerio de educación está autorizado a la distribución de la aplicación en el territorio nacional
R39	La aplicación será entregada a los estudiantes y profesores que cursan e imparten el postgrado en la asignatura Técnica de Negociación y Gestión de la Contratación en la UCI, son ellos los responsables de velar porque no sufra cambios

Diagrama de Vistas de Gestión de Módulos del sistema

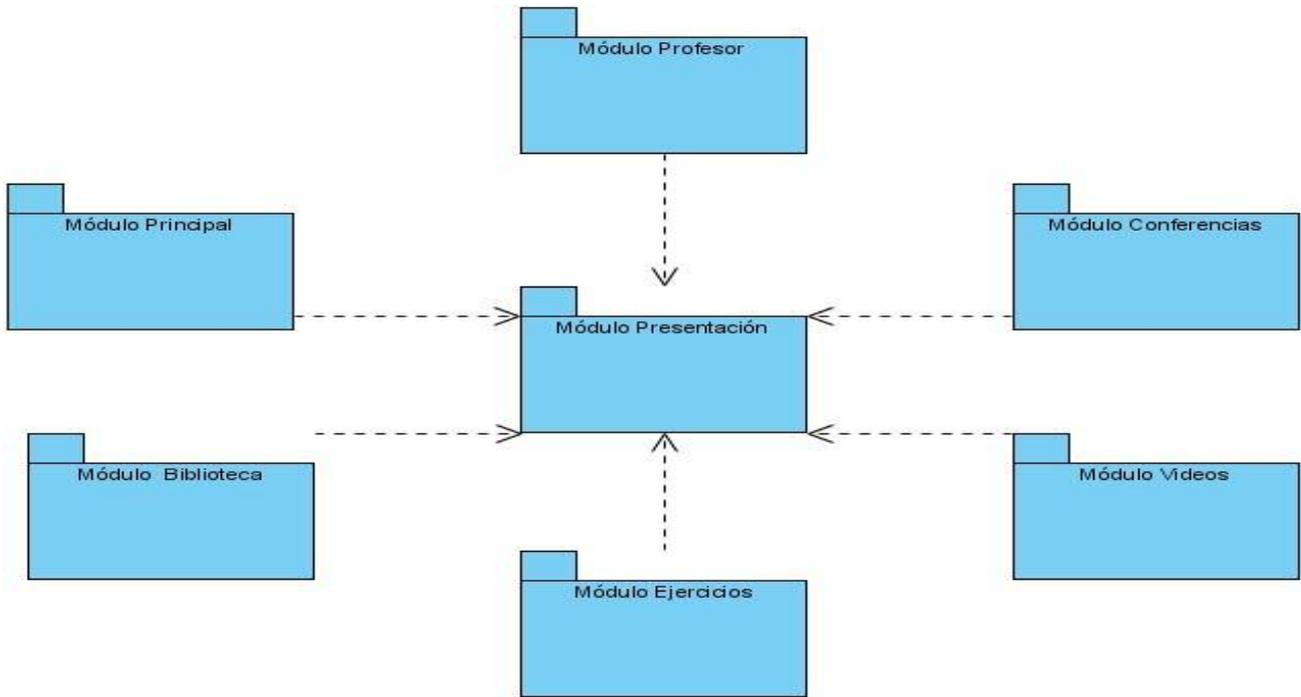


Figura 2 Diagrama de Vistas de Gestión de Módulos del sistema

Definición de los casos de uso

Identificación y justificación de los actores del sistema

Actor del sistema	Justificación
Usuario	Es el actor que generaliza estudiantes y profesores. Por tanto es el que interactúa con la aplicación multimedia y además es para quien va dirigido el sistema.

Casos de uso del sistema

Los casos de uso son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto, establece un acuerdo entre clientes y desarrolladores sobre las condiciones y requisitos que debe cumplir el sistema, es decir, un caso de uso no es más que un fragmento de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores.

Diagramas y descripciones de los casos de uso del sistema

Módulo Presentación

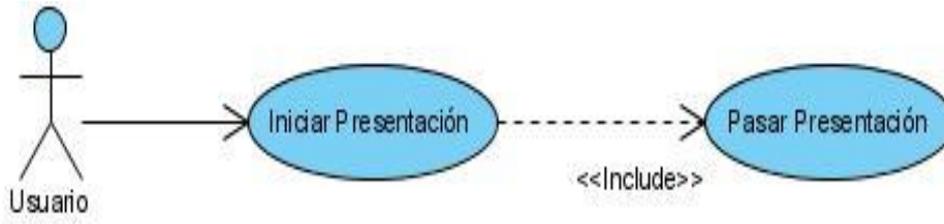


Figura 3 Diagrama de casos de uso del sistema Módulo Presentación

Caso de Uso	Iniciar Presentación	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso comienza cuando el usuario decide interactuar con la aplicación multimedia. Se muestra la presentación y luego el usuario debe dar clic en el botón Entrar y así el sistema muestra la pantalla principal donde estarán los diferentes módulos de la aplicación.	
Propósito	Iniciar multimedia	
Precondiciones	El usuario decide interactuar con la aplicación multimedia.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario ejecuta la aplicación. 3. El usuario da clic en el botón Entrar.	2. El sistema muestra la presentación. 4. El sistema muestra la pantalla principal con todos los módulos de la aplicación. 4. Termina el caso de uso.	
Curso Alternos		
Prioridad	Crítico	

Tabla 2 Descripción del caso de uso Iniciar Presentación.

Caso de Uso	Pasar Presentación
Actores	Usuario

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide que no desea ver la presentación. El usuario mediante el botón Entrar puede desechar la opción de la presentación y el sistema muestra la pantalla principal donde estarán los diferentes módulos de la aplicación.	
Propósito	Iniciar multimedia	
Precondiciones	El usuario decide interactuar con la multimedia sin ver la presentación.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario ejecuta la aplicación. 3. El usuario desea pasar la presentación y para ellos da clic sobre el botón Entrar.	2. El sistema muestra la presentación. 4. El sistema omitiendo la presentación da paso a la pantalla principal con todos los módulos de la aplicación. 5. Termina el caso de uso.	
Curso Alternos		
Prioridad	Crítico	

Tabla 3 Descripción del caso de uso Pasar Presentación.

Módulo Principal

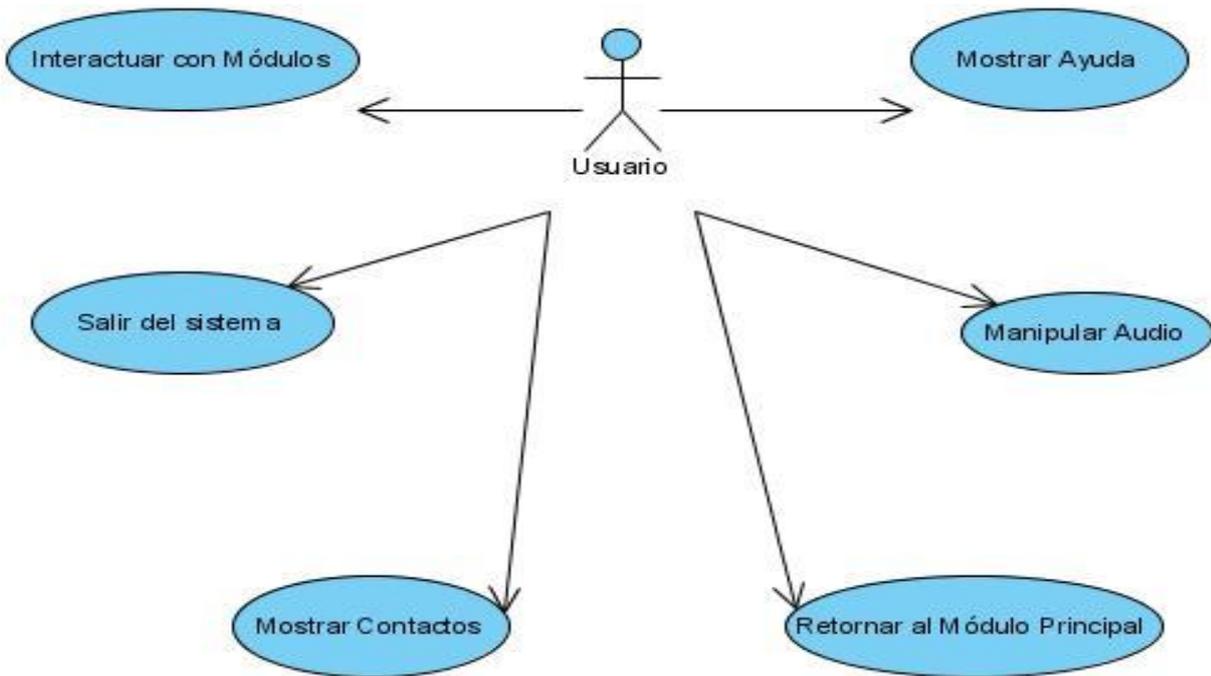


Figura 4 Diagrama de casos de uso del sistema Módulo Principal.

Caso de Uso	Interactuar con Módulos	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide interactuar con los módulos de la aplicación multimedia.	
Propósito	Interactuar con los módulos de la aplicación multimedia	
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado la aplicación y pasado la presentación con anterioridad.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario da clic sobre el módulo al que desea dirigirse.	2. El sistema da acceso al módulo seleccionado. 3. Finaliza el caso de uso.	
Curso Alternos		
Prioridad	Crítico	

Tabla 4 Descripción del caso de uso Interactuar con Módulos.

Caso de Uso	Retornar al Módulo Principal	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario al encontrarse en un módulo determinado decide regresar al módulo principal, para ello da clic sobre el botón Inicio y regresa a la pantalla principal.	
Propósito	Permitir al usuario volver al módulo principal desde cualquier otro módulo.	
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado la aplicación y pasado la presentación con anterioridad.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario desea regresar al módulo principal y para ello da clic sobre el botón Inicio.	2. El sistema retorna al módulo principal. 3. Finaliza el caso de uso.	
Curso Alternos		
Prioridad	Crítico	

Tabla 5 Descripción del caso de uso Retornar al Módulo Principal.

Caso de Uso	Mostrar Ayuda	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario necesita obtener ayuda sobre la navegación del sistema, para ello debe presionar el botón de Ayuda y el sistema mostrará un mapa de navegación de la aplicación.	
Propósito	Brindarle al usuario ayuda sobre la aplicación.	
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado la aplicación y pasado la presentación con anterioridad.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario da clic sobre el botón de Ayuda.	2. El sistema visualiza la ayuda dando al usuario la posibilidad de: Arrastrar el visor de la imagen.	

3. El usuario realiza la opción deseada sobre el visor de la imagen que conforma la ayuda.	Maximizar o Minimizar el visor de la imagen. Cerrar el visor de la imagen. 4. El sistema realiza la acción seleccionada. 5. Finaliza el caso de uso.
Curso Alternos	
3. El usuario no desea realizar ninguna de las opciones brindadas por el sistema.	4. El sistema visualiza la ayuda normalmente.
Prioridad	Crítico

Tabla 6 Descripción del caso de uso Mostrar Ayuda.

Caso de Uso	Manipular Audio	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea controlar el audio de la aplicación y da clic sobre el botón de Audio el cual ejecutará o detendrá el sonido.	
Propósito	Manipular el audio de la aplicación.	
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado la aplicación y pasado la presentación con anterioridad.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario debe dar clic sobre el botón de Audio.	2. El sistema ejecuta o detiene el sonido. 3. Finaliza el caso de uso.	
Curso Alternos		
Prioridad	Crítico	

Tabla 7 Descripción del caso de uso Manipular Audio.

Caso de Uso	Mostrar Contactos
Actores	Usuario

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea ver los datos de los autores de la aplicación. Para ello debe dirigirse al botón Contactos y luego de seleccionarlo el sistema muestra la información de los mismos.	
Propósito	Mostrar datos de los autores de la aplicación.	
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado la aplicación y pasado la presentación con anterioridad.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1.El usuario da clic sobre el botón Contactos	2. El sistema muestra los datos de los autores de la aplicación. 3. Termina el caso de uso.	
Curso Alternos		
Prioridad	Secundario	

Tabla 8 Descripción del caso de uso Mostrar Contactos.

Caso de Uso	Salir del Sistema	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea salir de la aplicación y va al botón Salir y después de confirmar la acción sale de la aplicación.	
Propósito	Salir de la aplicación	
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado la aplicación y pasado la presentación con anterioridad.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1.El usuario presiona la opción Salir 3.El usuario presiona la opción Sí	2. El sistema muestra una interfaz para confirmar que realmente desea salir de la multimedia. 4. El sistema muestra una pequeña animación de despedida para el usuario y cierra la aplicación.	

		5. Concluye el caso de uso
Curso Alternos		
3. El usuario presiona la opción No		4. El sistema regresa al módulo Principal.
Prioridad	Crítico	

Tabla 9 Descripción del caso de uso Salir del Sistema.

Módulo Profesor

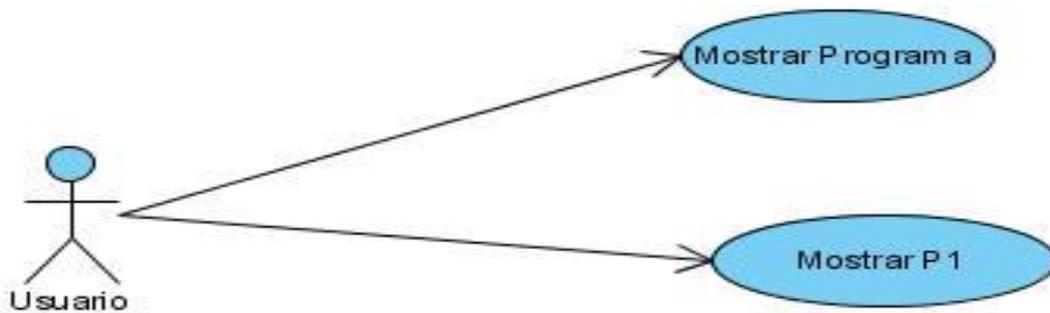


Figura 5 Diagrama de casos de uso del sistema Módulo Profesor.

Caso de Uso	Mostrar Programa	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea visualizar el Programa de la asignatura, para ello debe seleccionar del submenú la opción Programa.	
Propósito	Mostrar al usuario el programa de la asignatura.	
Precondiciones	El usuario debe de encontrarse en el módulo Profesor.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario selecciona del submenú la opción Programa.	2. El sistema muestra el programa de la asignatura. 3. Finaliza el caso de uso.	

Curso Alternos	
Prioridad	Crítico

Tabla 10 Descripción del caso de uso Mostrar Programa.

Caso de Uso	Mostrar P1	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea visualizar el P1 de la asignatura, para ello debe seleccionar del submenú la opción P1.	
Propósito	Mostrarle al usuario el P1 de la signatura	
Precondiciones	El usuario debe de encontrarse en el módulo Profesor.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario selecciona del submenú la opción P1.	2. El sistema muestra el P1 de la asignatura. 3. Finaliza el caso de uso.	
Curso Alternos		
Prioridad	Crítico	

Tabla 11 Descripción del caso de uso Mostrar P1.

Módulo Conferencias

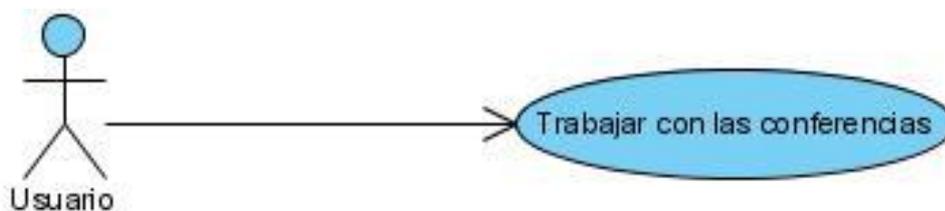


Figura 6 Diagrama de casos de uso del sistema Módulo Conferencias.

Caso de Uso	Trabajar con las conferencias	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide interactuar con las conferencias de la asignatura, para ello debe seleccionar cada una de ellas del submenú del módulo Conferencias, esto lo realizará las veces que considere necesario.	
Propósito	Permitir al usuario trabajar con las conferencias.	
Precondiciones	El usuario debe encontrarse en el módulo Conferencias.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario selecciona la conferencia que desea visualizar del submenú.	2. El sistema muestra el contenido de la conferencia seleccionada dando la posibilidad al usuario de realizar las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> - Buscar contenido específico. - Aumentar o Disminuir el tamaño del texto. - Imprimir el documento. - Seleccionar el texto. - Ir a la página siguiente. - Ir a la página anterior. - Ajustar ancho - Ajustar página. 	
3. El usuario selecciona la opción que desea realizar.	4. El sistema realiza la opción seleccionada.	
	5. Finaliza el caso de uso.	
Curso Alternos		
3. El usuario no desea realizar ninguna de las opciones brindadas.	4. El sistema muestra el documento normalmente.	
Prioridad	Crítico	

Tabla 12 Descripción del caso de uso Trabajar con las Conferencias.

Módulo Biblioteca

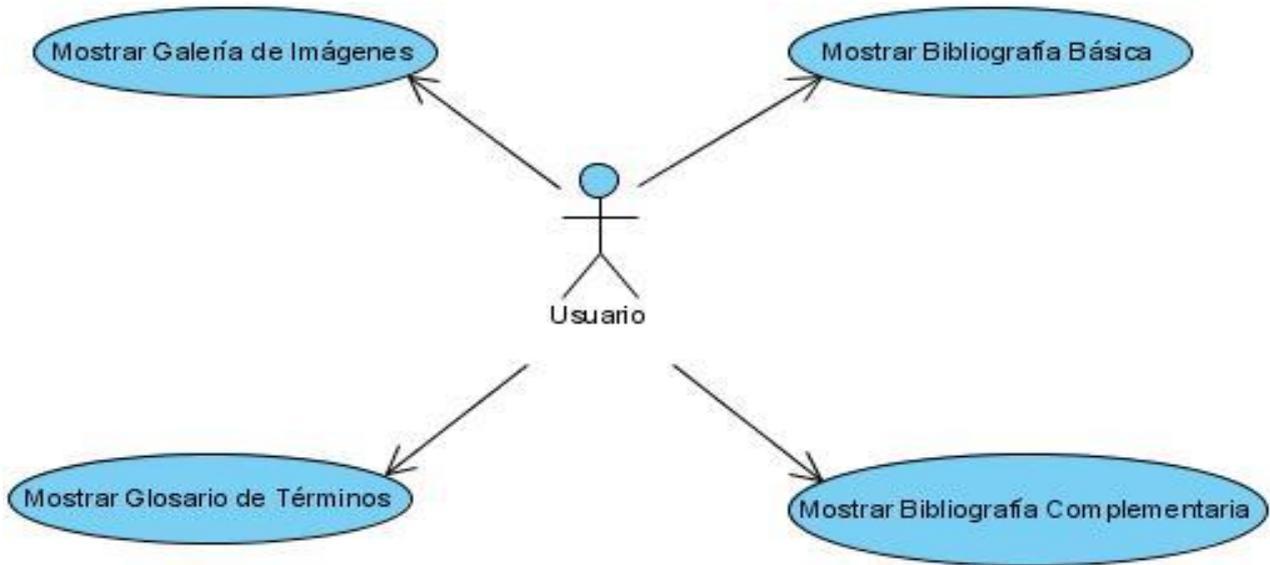


Figura 7 Diagrama de casos de uso del sistema Módulo Biblioteca.

Caso de Uso	Mostrar Galería de Imágenes	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea visualizar alguna de las imágenes de la galería que contiene la aplicación, para ello debe dar clic en la opción del submenú Galería Imágenes y luego ir seleccionando las imágenes que desea visualizar.	
Propósito	Permitir al usuario visualizar las imágenes de la galería.	
Precondiciones	El usuario debe encontrarse en el módulo Biblioteca.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario selecciona del submenú la opción Galería imágenes.	2. El sistema muestra las categorías que contiene la galería.	
3. El usuario selecciona la categoría de imágenes que desea visualizar.	4. El sistema muestra las imágenes que contiene la categoría seleccionada y las opciones que esta brinda. - Ver la imágenes contenida dentro de una categoría específica en una presentación (el sistema pasa las imágenes automáticamente) - Paginado - Pasar individualmente cada una de las	

<p>5. El usuario selecciona la imagen que desea visualizar y la opción deseada.</p>	<p>imágenes. - Regresar a todas las categorías</p> <p>6. El sistema visualiza la imagen</p> <p>7. Finaliza el caso de uso.</p>
<p>Curso Alternos</p>	
<p>Prioridad</p>	<p>Crítico</p>

Tabla 13 Descripción del caso de uso Mostrar Galería de Imágenes.

<p>Caso de Uso</p>	<p>Mostrar Bibliografía Básica</p>	
<p>Actores</p>	<p>Usuario</p>	
<p>Resumen</p>	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario desea consultar alguno de los documentos que se encuentran entre la Bibliografía Básica de la asignatura, para ello debe seleccionar del submenú el documento que necesita visualiza.</p>	
<p>Propósito</p>	<p>Permitir al usuario consultar la bibliografía básica de la asignatura.</p>	
<p>Precondiciones</p>	<p>El usuario debe encontrarse en el módulo Biblioteca.</p>	
<p>Flujo normal de eventos</p>		
<p>Acción del actor</p>	<p>Respuesta del sistema</p>	
<p>1. El usuario da clic sobre la opción Básica del submenú.</p> <p>3. El usuario selecciona el documento que desea visualizar.</p>	<p>2. El sistema muestra todos los documentos que se encuentran dentro de la bibliografía básica.</p> <p>4.El sistema visualiza el documento dando la posibilidad al usuario de realizar las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Buscar contenido específico. - Aumentar o Disminuir el tamaño del texto. - Imprimir el documento. - Seleccionar el texto. - Ir a la página siguiente. 	

<p>5. El usuario selecciona la opción que desea realizar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ir a la página anterior. - Ajustar ancho - Ajustar página. <p>6. El sistema realiza la opción seleccionada.</p> <p>7. Finaliza el caso de uso.</p>
<p>Curso Alternos</p>	
<p>5. El usuario no desea realizar ninguna de las opciones brindadas.</p>	<p>6. El sistema muestra el documento normalmente.</p>
<p>Prioridad</p>	<p>Crítico</p>

Tabla 14 Descripción del caso de uso Mostrar Bibliografía Básica.

<p>Caso de Uso</p>	<p>Mostrar Bibliografía Complementaria</p>	
<p>Actores</p>	<p>Usuario</p>	
<p>Resumen</p>	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario desea consultar alguno de los documentos que se encuentran entre la Bibliografía Complementaria de la asignatura, para esto debe seleccionar del submenú el documento que necesita visualizar.</p>	
<p>Propósito</p>	<p>Permitir al usuario consultar la bibliografía complementaria de la asignatura.</p>	
<p>Precondiciones</p>	<p>El usuario debe encontrarse en el módulo Biblioteca.</p>	
<p>Flujo normal de eventos</p>		
<p>Acción del actor</p>	<p>Respuesta del sistema</p>	
<p>1. El usuario da clic sobre la opción Complementaria del submenú.</p> <p>3. El usuario selecciona el documento que desea visualizar.</p>	<p>2. El sistema muestra todos los documentos que se encuentran dentro de la bibliografía complementaria.</p> <p>4.El sistema visualiza el documento dando la posibilidad al usuario de realizar las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Buscar contenido específico. - Aumentar o Disminuir el tamaño del texto. - Imprimir el documento. - Seleccionar el texto. 	

5. El usuario selecciona la opción que desea realizar.		<ul style="list-style-type: none"> - Ir a la página siguiente. - Ir a la página anterior. - Ajustar ancho - Ajustar página.
		6. El sistema realiza la opción seleccionada.
		7. Finaliza el caso de uso.
Curso Alternos		
5. El usuario no desea realizar ninguna de las opciones brindadas.		6. El sistema muestra el documento normalmente.
Prioridad	Crítico	

Tabla 15 Descripción del caso de uso Mostrar Bibliografía Complementaria.

Caso de Uso	Mostrar Glosario de Términos	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea consultar el Glosario de términos de la asignatura, para esto debe seleccionar del submenú la opción Glosario.	
Propósito	Mostrar al usuario el glosario de término.	
Precondiciones	El usuario debe encontrarse en el módulo Biblioteca.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario da clic en la opción del submenú Glosario.	2. El sistema muestra el glosario de términos de la asignatura.	
	3. Finaliza el caso de uso.	
Curso Alternos		
Prioridad	Crítico	

Tabla 16 Descripción del caso de uso Mostrar Glosario de Términos.

Módulo Ejercicios

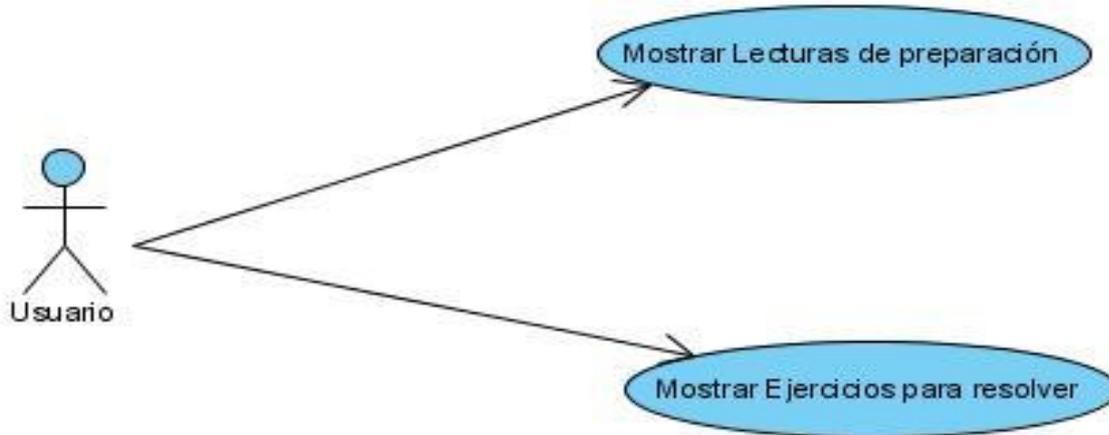


Figura 8 Diagrama de casos de uso del sistema Módulo Ejercicios.

Caso de Uso	Mostrar Lecturas de preparación	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea consultar alguno de los documentos que se encuentran entre las lecturas de preparación de la asignatura, para esto debe seleccionar del submenú la opción Lecturas y luego el documento que necesita visualizar.	
Propósito	Permitir al usuario consultar las lecturas de preparación de la asignatura.	
Precondiciones	El usuario debe encontrarse en el módulo Ejercicios.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario da clic sobre la opción Lecturas del submenú. 3. El usuario selecciona la lectura que desea visualizar.	2.El sistema muestra todas las lecturas de preparación con que cuenta la asignatura 4. El sistema visualiza la lectura. 5. Finaliza el caso de uso.	
Curso Alternos		
Prioridad	Crítico	

Tabla 17 Descripción del caso de uso Mostrar Lecturas de Preparación.

Caso de Uso	Mostrar Ejercicios para resolver	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea consultar alguno de los ejercicios para resolver, para esto debe encontrarse seleccionar del submenú la opción Ejercicios y luego seleccionar la autoevaluación que desea visualizar.	
Propósito	Permitir al usuario visualizar los ejercicios para resolver con que cuenta la asignatura.	
Precondiciones	El usuario debe encontrarse en el módulo Ejercicios.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario da clic sobre la opción Ejercicios del submenú.	2. El sistema muestra las autoevaluaciones para resolver.	
3. El usuario selecciona la autoevaluación que desea visualizar.	4. El sistema visualiza la autoevaluación.	
	5. Finaliza el caso de uso.	
Curso Alternos		
Prioridad	Crítico	

Tabla 18 Descripción del caso de uso Mostrar Ejercicios para resolver.

Módulo Videos

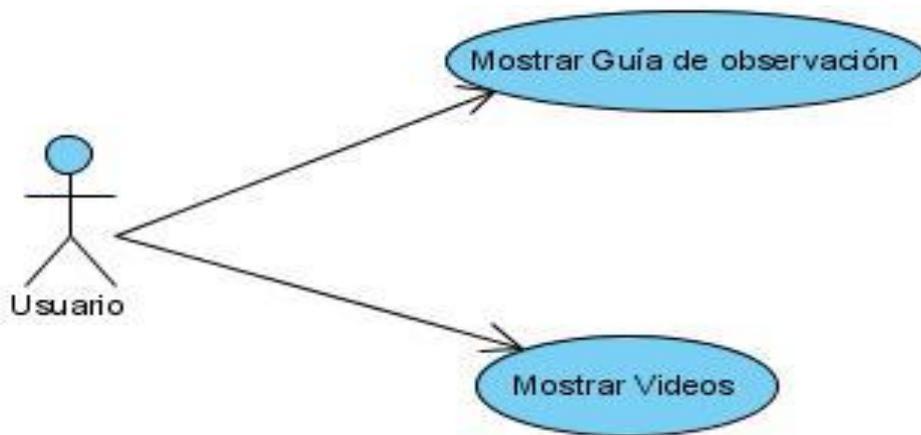


Figura 9 Diagrama de casos de uso del sistema Módulo Videos.

Caso de Uso	Mostrar Guía de observación	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea visualizar la guía de observación de los filmes, para esto debe seleccionar del submenú el documento Guía.	
Propósito	Permitir al usuario visualizar la guía de observación de los filmes con que cuenta la asignatura.	
Precondiciones	El usuario debe encontrarse en el módulo Videos.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El usuario selecciona la opción Guía del submenú.	2. El sistema visualiza una serie de aspectos en los que está dividida la guía de observación de los filmes. - Presentación - Acciones a desarrollar - Filmes presentados - Ejercicios propuestos	
3. El usuario selecciona cual de los aspectos desea visualizar.	4. El sistema visualiza el documento seleccionado. 5. Finaliza el caso de uso.	
Curso Alternos		
Prioridad	Crítico	

Tabla 19 Descripción del caso de uso Mostrar Guía de observación.

Caso de Uso	Mostrar Videos
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea visualizar alguno de los videos con que cuenta la asignatura, para esto debe seleccionar del submenú la opción Filmes, seleccionando entonces el que desea visualizar.

Propósito	Permitir al usuario visualizar algunos de los videos con que cuenta la asignatura.	
Precondiciones	El usuario debe encontrarse en el módulo Videos.	
Flujo normal de eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
<p>1. El usuario selecciona la opción Filmes del submenú.</p> <p>3. El usuario selecciona el filme que desea visualizar de la Lista de Videos.</p> <p>5. El usuario selecciona la opción que desea realizar.</p>	<p>2. El sistema muestra el reproductor de videos cargando por defecto alguno de los filmes con que cuenta la asignatura.</p> <p>4.El sistema visualiza el filme seleccionado brindando una serie de opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reproducir el filme. - Correr la reproducción del filme. - Controlar el audio del filme. - Visualizar filme anterior. - Visualizar filme siguiente. - Pausar la reproducción del filme. <p>6. El sistema realiza la opción seleccionada.</p> <p>7. Finaliza el caso de uso.</p>	
Curso Alternos		
5. El usuario no desea realizar ninguna de las acciones brindadas.	6. El sistema reproduce el filme seleccionado normalmente.	
Prioridad	Crítico	

Tabla 20 Descripción del caso de uso Mostrar Videos.

Diagrama de casos de uso del sistema

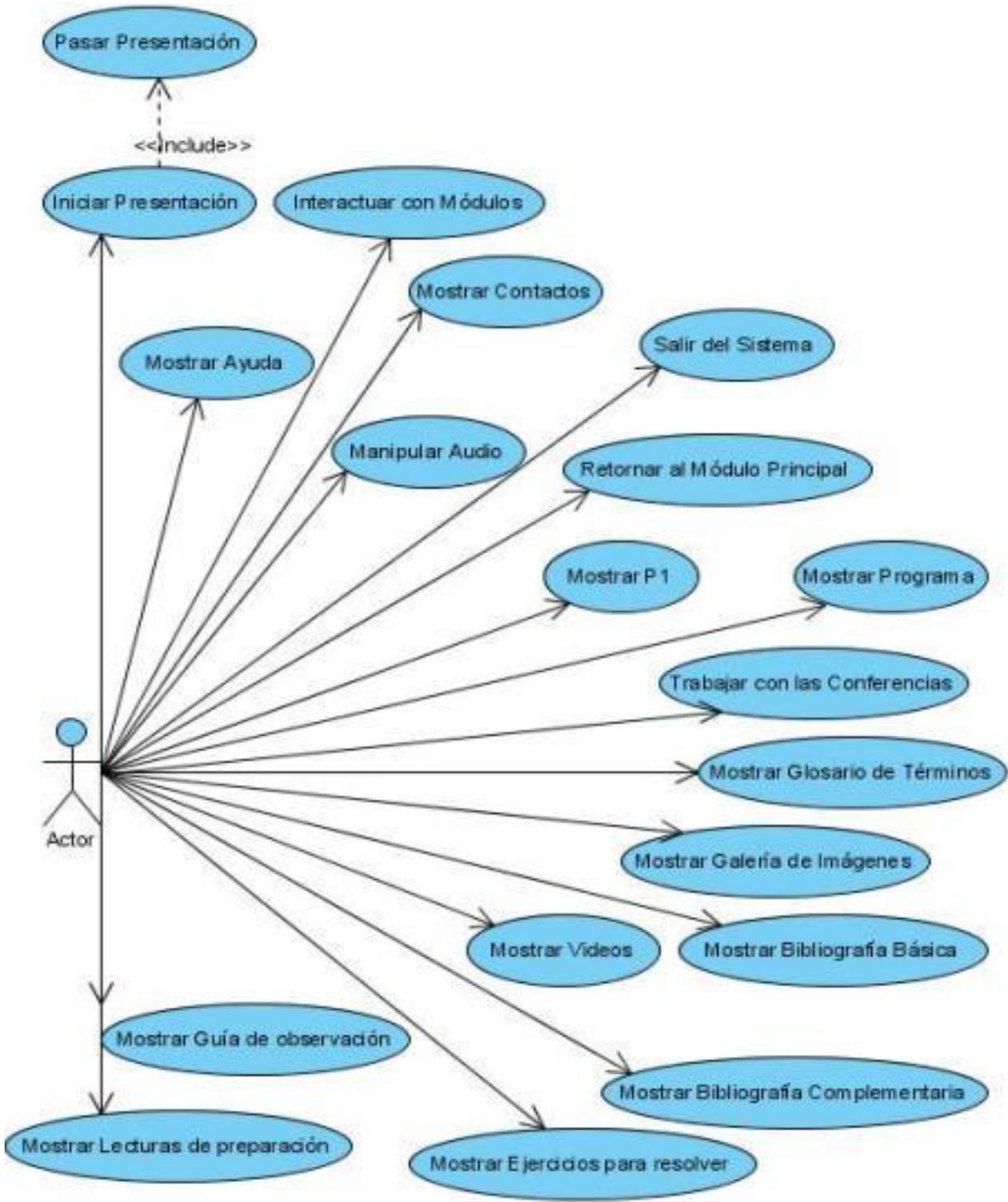


Figura 10 Diagrama de casos de uso del sistema.

Identificación de la audiencia

La aplicación multimedia está dirigida a estudiantes que cursan la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de la Contratación que se imparte como postgrado en la UCI, para así contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje de dicha asignatura.

Es importante aclarar que para el uso de esta herramienta multimedia basta con que los usuarios de la misma tengan los conocimientos básicos de cómo trabajar con una computadora, ya que está pensada para utilizarse por la mayor variedad de audiencia posible.

Conclusiones

Debido a que no existe en otra universidad cubana un software que le de soporte a la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de la Contratación en la UCI, se hace necesario recopilar en un único volumen de información todo lo relacionado con dicha asignatura.

De forma internacional existen varios cursos en línea pero algunos no son gratis y otros no cumplen con el programa de la asignatura en la universidad. La plataforma Moodle es una potentísima herramienta que permite crear y gestionar cursos. Es muy eficiente cuando es grande la comunidad universitaria para la que está destinada, ya que se necesita invertir en varios recursos para su optimización. Las dificultades principales que esta herramienta presenta para gestionar el curso en cuestión es que necesita de una conexión a Internet y la comunidad de estudiantes que reciben la asignatura es pequeña.

Se define como propuesta solución la confección de una herramienta multimedia para los estudiantes que cursan la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de la Contratación dentro o fuera de la UCI, que apoye dicha asignatura y que el alumno pueda utilizar para su preparación.

De forma general no será necesario tener una conexión a Internet ya que el curso está disponible en formato CD, esto ahorrará recursos a la Universidad y permitirá que el curso sea totalmente portable, lo cual en este caso hace que esta propuesta sea ventajosa con respecto a Moodle. Por otra parte, un producto multimedia puede resultar mucho más atractivo a los usuarios permitiendo una mayor motivación hacia la asignatura.

Capítulo III Construcción de la solución propuesta

Introducción

La solución propuesta en este trabajo es la confección de una herramienta multimedia para los estudiantes que cursan la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de la Contratación. En este capítulo se desarrollará la estimación del esfuerzo y el costo del sistema propuesto. Para ello es necesario conocer de antemano algunos datos como son: los gastos económicos en los que se incurrirá, el tiempo a emplear en dicho desarrollo, los recursos humanos a utilizar y los insumos necesarios. Todo ello porque es importante determinar si el producto es viable con la intención de minimizar los gastos en tiempo de planificación, esfuerzo y fondos. Además se realiza la construcción de dicha propuesta.

Estudio de la factibilidad económica

La planificación es un aspecto importante y uno de los primeros pasos que se realizan a la hora de desarrollar un producto multimedia, debido a que permite conocer los gastos en los que se incurrirá y los beneficios que traerá consigo dicho desarrollo.

Estimación de esfuerzo basado en casos de uso

Este método utiliza los actores y casos de uso identificados en el sistema para calcular el esfuerzo que costará desarrollar el mismo.

A los casos de uso se les asigna una complejidad basada en transacciones, que son pares de pasos acción-usuario->respuesta-sistema de los escenarios de los casos de uso. A los actores se les asigna una complejidad basada en el tipo de actor, es decir, si son interfaces con usuarios o si son interfaces con otros sistemas. También se utilizan factores de entorno y de complejidad técnica para afinar el resultado.

Una vez asignada la complejidad a actores y casos de uso y establecidos los factores técnicos y de entorno, se calculan los puntos de caso de uso no ajustados o UUCP, el TCF (factor de complejidad técnica) y el EF (factor del entorno). Con ellos, se calculan los puntos de caso de uso o UCP, que finalmente se traducen a esfuerzo en horas-hombre.

A continuación se analiza cada etapa del proceso de estimación paso a paso

Paso 1: Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

Se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

UAW: Factor de peso de los actores sin ajustar.

UUCW: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

Calculando:

- **Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW)**

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad se define según la siguiente tabla:

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

Tabla 21 Tabla para calcular el Factor de peso de los actores sin ajustar.

El sistema cuenta con un único actor y este es de tipo complejo, por tanto:

$$UAW = 1 * 3$$

$$UAW = 3$$

- **Factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW)**

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de casos de uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. Esta complejidad de los casos de uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo.

Y usando luego la siguiente tabla:

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Factor de peso
Simple	El caso de uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5
Medio	El caso de uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10

Complejo	El caso de uso contiene más de 8 transacciones.	15
----------	-------------------------------------------------	----

Tabla 22 Tabla para calcular el Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

El sistema cuenta con los varios casos de uso y cada uno de ellos con las siguientes transacciones:

Caso de uso	Cantidad de Transacciones
Iniciar Presentación	2
Pasar Presentación	2
Interactuar con Módulos	1
Retornar al Módulo Principal	1
Mostrar Ayuda	3
Manipular Audio	1
Mostrar Contactos	1
Salir del Sistema	3
Mostrar Programa	1
Mostrar P1	1
Trabajar con las conferencias	1
Mostrar Galería de Imágenes	3
Mostrar Bibliografía Básica	2

Mostrar Bibliografía Complementaria	2
Mostrar Glosario de Términos	1
Mostrar Lecturas de preparación	2
Mostrar Ejercicios para resolver	2
Mostrar Guía de observación	2
Mostrar Videos	4

Tabla 23 Tabla de Casos de uso del sistema - Cantidad de transacciones.

Por tanto:

Tipo de Casos de uso	Factor	Número de Casos de uso	Total
Simple	5	18	90
Medio	10	1	10
Complejo	15	0	0

$$UUCW = 18 * 5 + 10 * 1$$

$$UUCW = 90 + 10$$

$$UUCW = 100$$

- **Finalmente:**

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 3 + 100$$

$$\mathbf{UUCP = 103}$$

Paso 2: Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados

Se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$UCP = UUCP * TCF * EF$

Donde:

UCP: Puntos de casos de uso ajustados.

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor ambiente.

Calculando:

- **Factor de complejidad técnica (TCF)**

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

El sistema cuenta con los varios factores y el significado y el peso de cada uno de ellos son los siguientes:

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
T1	Sistema distribuido	2	0	0
T2	Tiempo de respuesta	1	5	5
T3	Eficiencia para el usuario final	1	5	5
T4	Funcionamiento interno complejo	1	1	1
T5	Código reutilizable	1	3	3
T6	Facilidad de instalación	0.5	5	2.5
T7	Fácil de usar	0.5	5	2.5
T8	Portabilidad	2	5	10
T9	Fácil de cambiar	1	4	4

T10	Concurrencia	1	0	0
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	1	1
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	5	5
T13	Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	2	2

Sumatoria total: 41

Tabla 24 Tabla de Factor de complejidad técnica.

Comentarios:

T1: Es un sistema central (se ejecuta cualquier PC que cuente con una unidad de lectura de CD).

T2: El tiempo de respuesta es bajo debido a que no se podrán conectar simultáneamente varios usuarios.

T3: Tiene gran eficacia para el usuario final.

T4: La aplicación no utiliza un funcionamiento complejo.

T5: El código fuente puede ser reutilizable para otras implementaciones.

T6: La aplicación requiere para su correcto funcionamiento de Macromedia Flash 8.0 y Flash Player.

T7: La aplicación tendrá una interfaz amigable y fácil de usar por los usuarios.

T8: La aplicación puede ser ejecutada en diferentes sistemas operativos.

T9: Fácil de configurar por parte del profesor en caso de ser necesario.

T10: La aplicación no presenta concurrencia ya que se usará en cada PC de forma independiente.

T11: No cuenta con mecanismos especiales de seguridad. Los usuarios pueden acceder a todos sus módulos.

T12: Los usuarios tienen acceso directo a la aplicación.

T13: Es fácil de usar y para ello el personal no tendrá que tener un alto nivel de capacitación.

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

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 41$$

$$TCF = 0.6 + 0.41$$

$$\underline{TCF = 1.01}$$

- **Factor ambiente (EF)**

Algunos aspectos como las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo del sistema tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo para la realización del mismo. Estos aspectos son los que se contemplan en el cálculo del Factor de ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5.

El sistema cuenta con los varios factores y el significado y el peso de cada uno de ellos son los siguientes:

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
E1	Familiaridad con el modelo de sistema desarrollado.	1.5	4	6
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	3	1.5
E3	Experiencia en la programación orientada a objeto.	1	5	5
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	5	2.5
E5	Motivación.	1	5	5
E6	Estabilidad en los requerimientos del sistema.	2	3	6
E7	Personal vinculado al desarrollo del sistema a tiempo parcial.	-1	0	0
E8	Grado de dificultad del lenguaje de programación.	-1	0	0

Sumatoria Total = 26

Tabla 25 Tabla de Factor ambiente.

Comentarios:

E1: Los integrantes del equipo de desarrollo están familiarizados con el modelo.

E2: Los integrantes del equipo de desarrollo no habían trabajado anteriormente en sistemas como este.

E3: Los integrantes del equipo de desarrollo están experimentados en la programación orientada a objeto.

E4: Altos conocimientos de Ingeniería de Software.

E5: Los integrantes del equipo de desarrollo tienen gran motivación.

E6: Pueden que existan algunos cambios.

E7: Los integrantes del equipo de desarrollo trabajan a tiempo completo.

E8: El lenguaje de programación utilizado es Action Script.

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

$$EF = 1.4 - 0.03 * 26$$

$$EF = 1.4 - 0.78$$

$$\underline{EF = 0.62}$$

Finalmente:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 103 * 1.01 * 0.62$$

$$\underline{UCP = 64.50}$$

Paso 3: De los Puntos de Casos de uso a la estimación del esfuerzo

$E = UCP * CF$

Donde:

E: Esfuerzo estimado en Horas-Hombre.

UCP: Puntos de Casos de uso ajustados.

CF: Factor de conversión.

Para calcular el CF se debe contabilizar cuántos valores de los que afectan el Factor Ambiente E1, E2, E3, E4, E5, E6 están por debajo de la media (3) y cuanto están por encima de la media para E7, E8; luego:

- Si el total es 2 o menos se utiliza el factor de conversión 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso.
- Si el total es 3 o 4 se utiliza el factor de conversión 28 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso.
- Si el total es mayor o igual que 5 se recomienda efectuar cambios en el proyecto ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

En este caso, $CF = 20$ Horas-Hombre / Punto de Casos de uso

$$E = 64.50 * 20$$

E= 1290

Este valor proporciona una estimación del esfuerzo en horas-hombre contemplando sólo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso.

Para lograr una estimación más completa de la duración total del proyecto, se debe agregar a la estimación del esfuerzo obtenida por los Puntos de Casos de Uso, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software.

Para ello hay que tener en cuenta el siguiente criterio, que estadísticamente se considera aceptable y que plantea la distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto, según la siguiente aproximación que puede variar de acuerdo a las características de la organización y del proyecto:

Actividad	Porcentaje
Análisis	10 %
Diseño	20 %
Programación	40 %
Pruebas	15 %
Sobrecargas (otras actividades)	15 %

Tabla 26 Tabla de distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto.

Si se considera que el esfuerzo calculado anteriormente representa el esfuerzo del Flujo de Trabajo implementación, por comparación salen el resto de los esfuerzo y la suma de ellos es el Esfuerzo Total (ET), de acuerdo a los valores porcentuales de la tabla anterior, se obtiene:

Actividad	Porcentaje	Horas-Hombre
Análisis	10 %	322.5
Diseño	20 %	645
Programación	40 %	1290
Pruebas	15 %	483.75
Sobrecargas (otras actividades)	15 %	483.75

Total	100 %	3225
-------	-------	------

Tabla 27 Tabla de distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto y cantidades de Horas-Hombre.

Para la realización del sistema requerido se trabaja 8 horas diarias, 6 días a la semana y los 24 días hábiles del mes.

Si ET = 3225 horas-hombre y por cada 192 horas se tiene 1 mes eso daría un ET = 17.31 mes-hombre.

Ahora:

- El salario de un desarrollador (Estipendio) es: \$ 100.00
- Cantidad de Hombre (CH): 2
- Costo Hombre-Mes (CHM):

$$\text{CHM} = \text{Estipendio} * \text{CH}$$

$$\text{CHM} = \$ 200.00$$

- Costo Total (Costo):

$$\text{Costo} = \text{ET} * \text{CHM}$$

$$\text{ET} = 17.31 \text{ mes-hombre} / 2$$

$$\text{ET} = 8.7 \text{ meses}$$

$$\text{Costo} = 8.7 * 200.00$$

$$\text{Costo} = \$ 1740.00$$

Beneficios Tangibles e Intangibles

- Beneficios Tangibles:

Teniendo en cuenta que la aplicación Multimedia para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación en la UCI no es un producto desarrollado con fines de comercialización, sino como parte del convenio de trabajo entre el Departamento Central de Marxismo y los desarrolladores de este proyecto y su fin es elaborar una herramienta para contribuir a la enseñanza-aprendizaje de dicha asignatura, no es correcto hablar de ventajas económicas cuantificables.

No obstante a esto el costo de desarrollo comprende es aceptable en caso de que la dirección de la UCI determine llevar a cabo su comercialización.

- Beneficios Intangibles:

Entre los beneficios intangibles asociados al desarrollo de la aplicación Multimedia para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación en la UCI están: obtención de un sistema con el cual los estudiantes y profesores puedan tener un referente común de

la asignatura, contribuir a individualizar el aprendizaje, ahorrar recursos a la universidad y por ende al país, flexibilidad para navegar en un gran volumen de información con rapidez y precisión y un mejor aprovechamiento de las tecnologías de la información.

Análisis de Costos y Beneficios

Anteriormente se evidenció que la construcción de la aplicación no es muy costosa en lo que a dinero y tiempo de desarrollo de la misma se refiere. Teniendo en cuenta además el papel que tiene la tecnología multimedia dentro del proceso de desarrollo de software educativo, el alto costo de adquisición de las herramientas multimedia a nivel internacional y que Cuba está inmersa en un conjunto de inversiones importantes para convertir la informática en uno de los pilares económicos fundamentales del país en un intervalo de tiempo relativamente corto, la construcción de esta aplicación multimedia es factible económicamente.

Construcción de la solución propuesta

Una vez conocido que la propuesta solución es económicamente factible se realiza la construcción de la misma, para ello debe tenerse en cuenta que la aplicación estará destinada a dar soporte a la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de la Contratación, que el contenido de este curso va encaminado a formar profesionales con habilidades en este aspecto y dada la seriedad del tema, la herramienta multimedia que se desarrolla no debe contener complejas animaciones que distraigan la atención de los usuarios.

Por las características de la aplicación se hace necesario la utilización del lenguaje de modelado OMMMA-L, pero es importante aclarar que solo con el fin de representar la navegación que puede tener el usuario en la aplicación a través de los mapas de navegación y la distribución espacial de medias, las cuales se contemplan en un nuevo artefacto propio de este lenguaje, los diagramas de Presentación. Además se desarrollaron otros diagramas extendidos de UML como: diagrama de clases conceptuales del modelo de dominio, diagramas de componentes y diagrama de despliegue.

Mapas de navegación

El mapa de navegación es un diagrama especificado por OMMMA-L que se construye con el objetivo de dar al usuario una idea de cómo va a ser el recorrido por la aplicación multimedia. Puede ser uno o varios ya que se elaboran según la complejidad del producto. Se representan usando un grafo dirigido en el cual los nodos constituyen las pantallas del sistema y los arcos son los enlaces de navegación. En este nivel de abstracción, sólo es de interés especificar qué pantallas conformarán mapa de navegación y desde dónde serán alcanzables.

Mapa de Navegación del escenario Principal

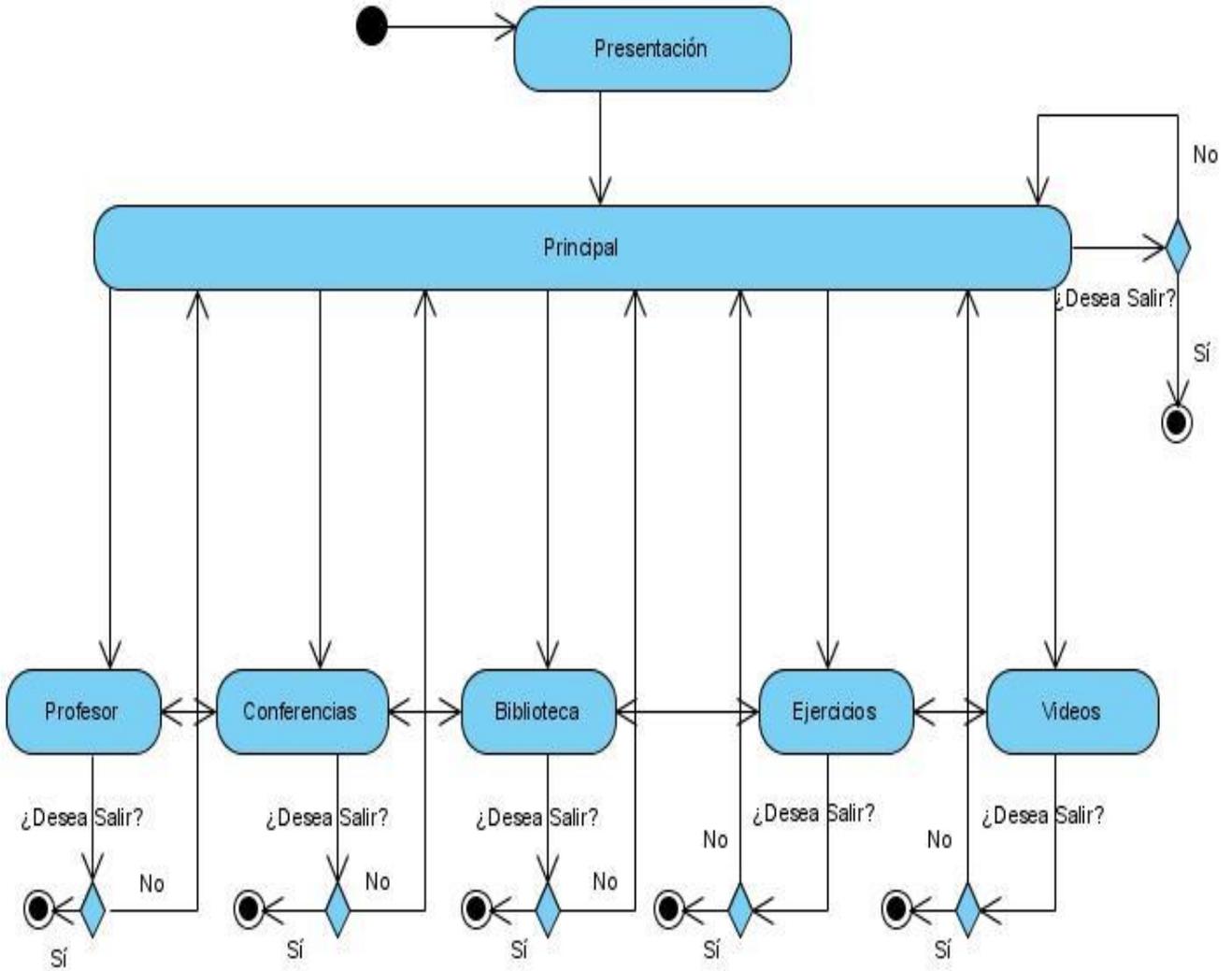


Figura 11 Mapa de Navegación desde el escenario Principal.

Mapa de Navegación del escenario Profesor

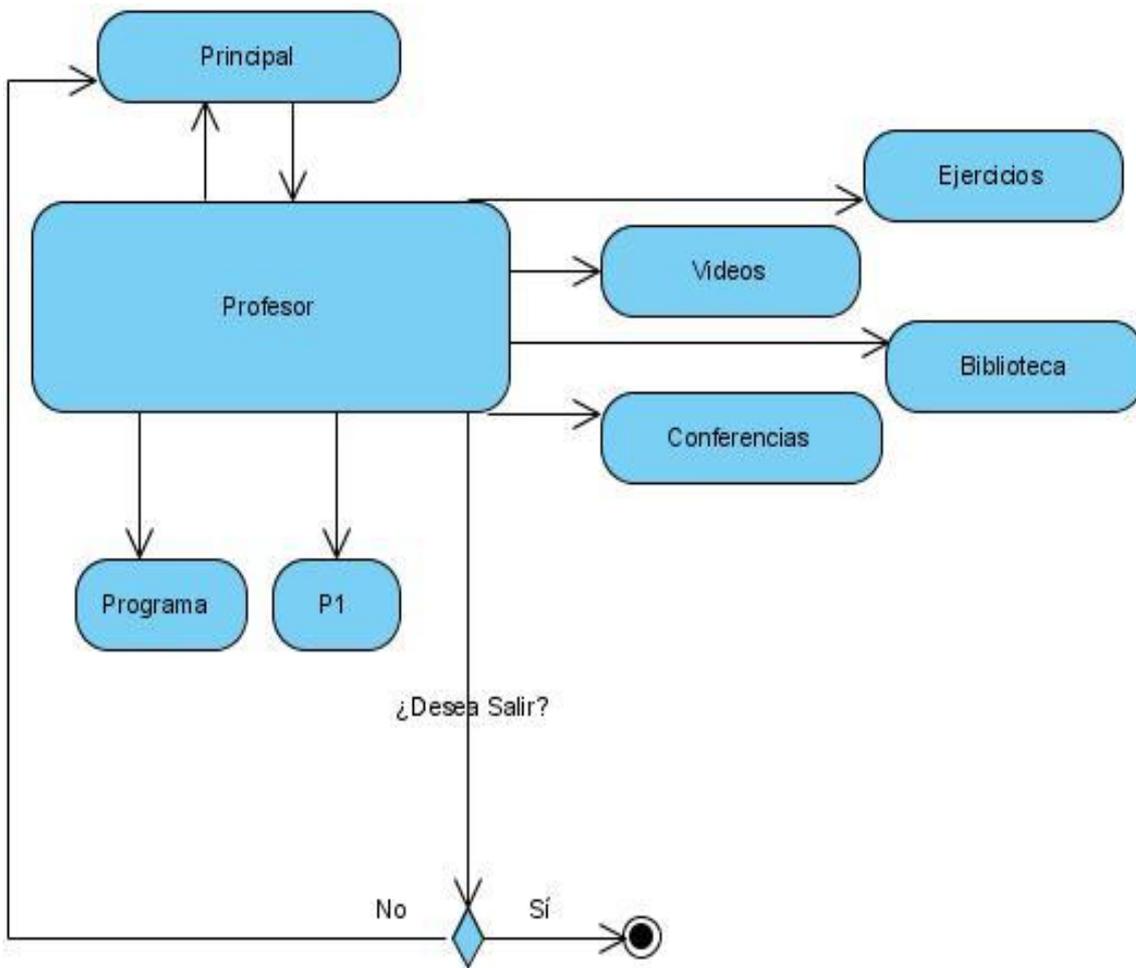


Figura 12 Mapa de Navegación desde el escenario Profesor

Mapa de Navegación del escenario Conferencias

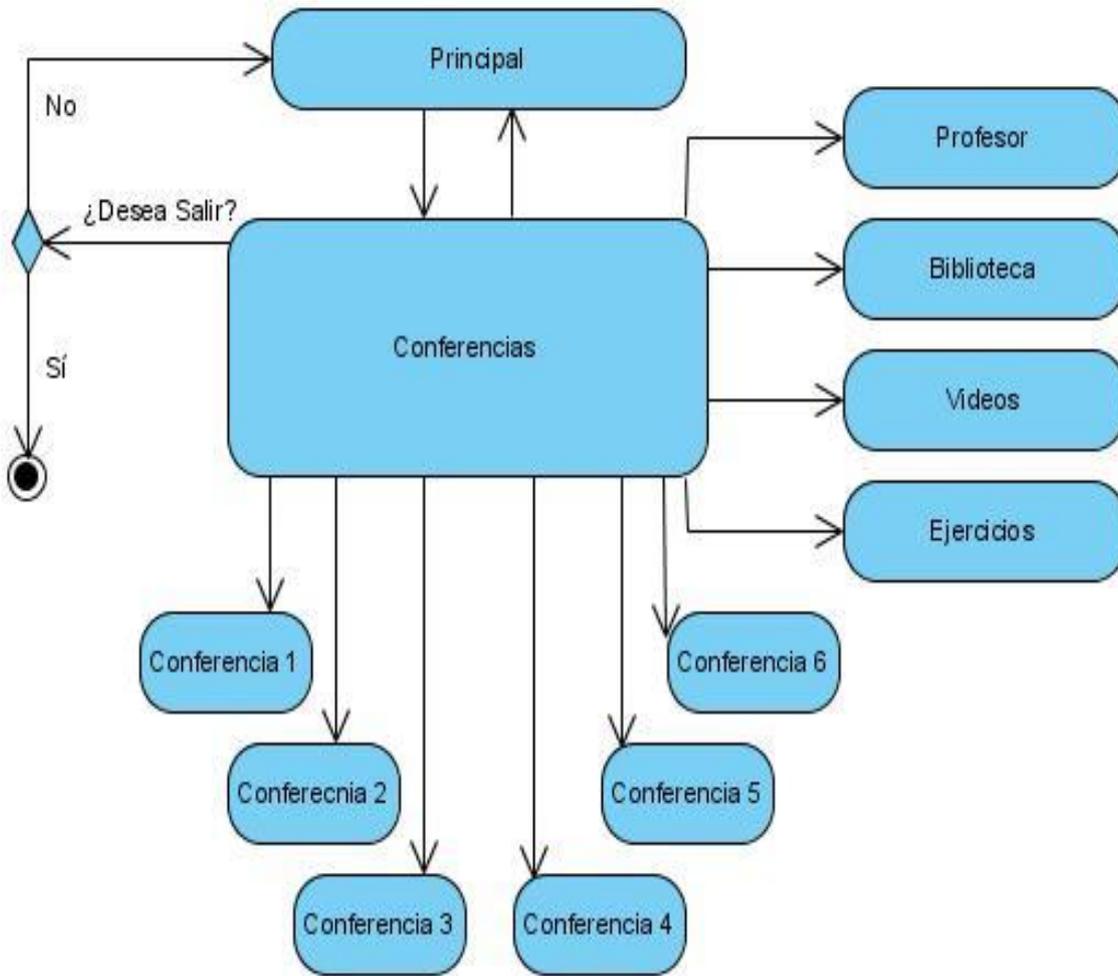


Figura 13 Mapa de Navegación desde el escenario Conferencias

Mapa de Navegación del escenario Biblioteca

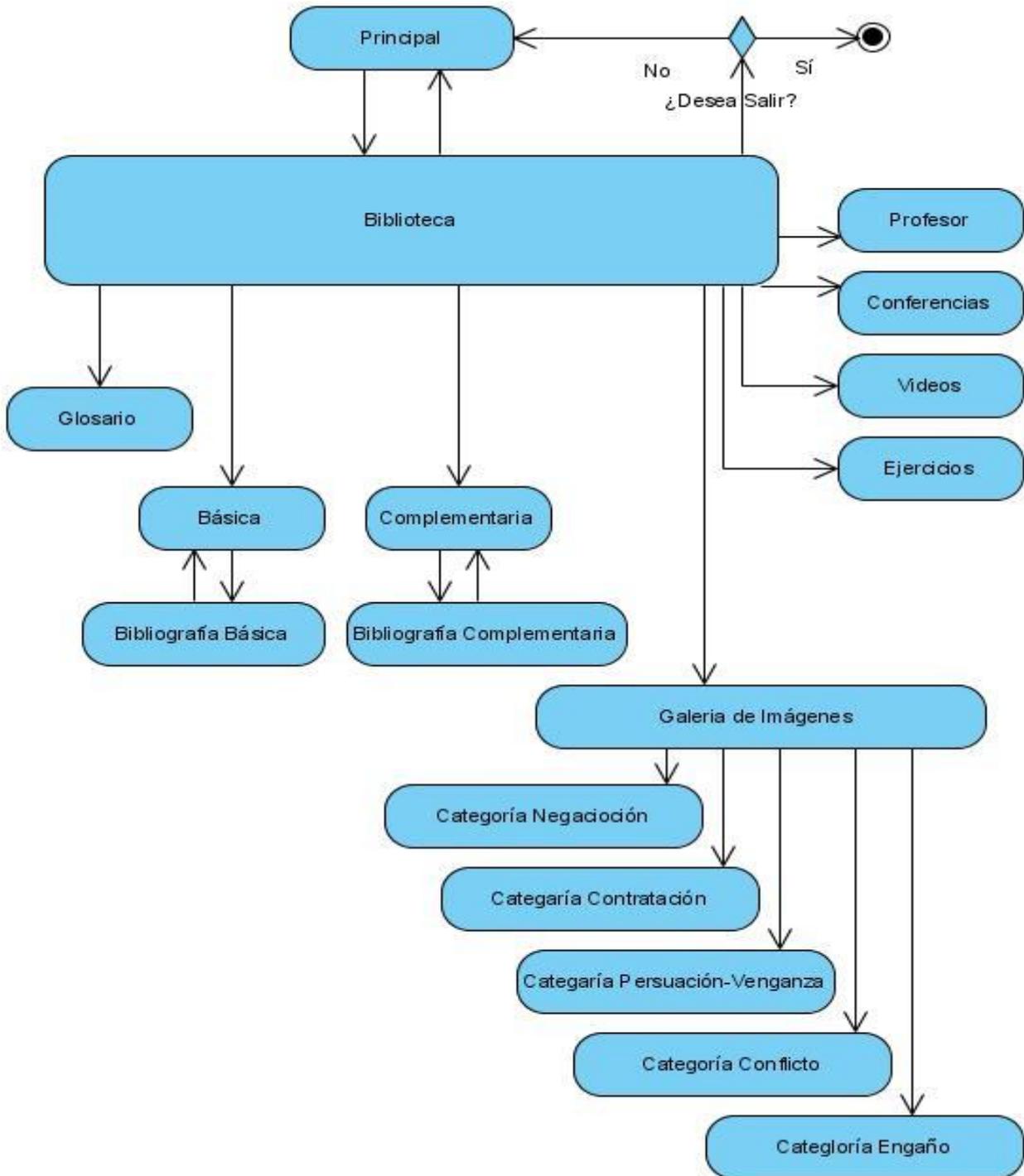


Figura 14 Mapa de Navegación desde el escenario Biblioteca

Mapa de Navegación del escenario Videos

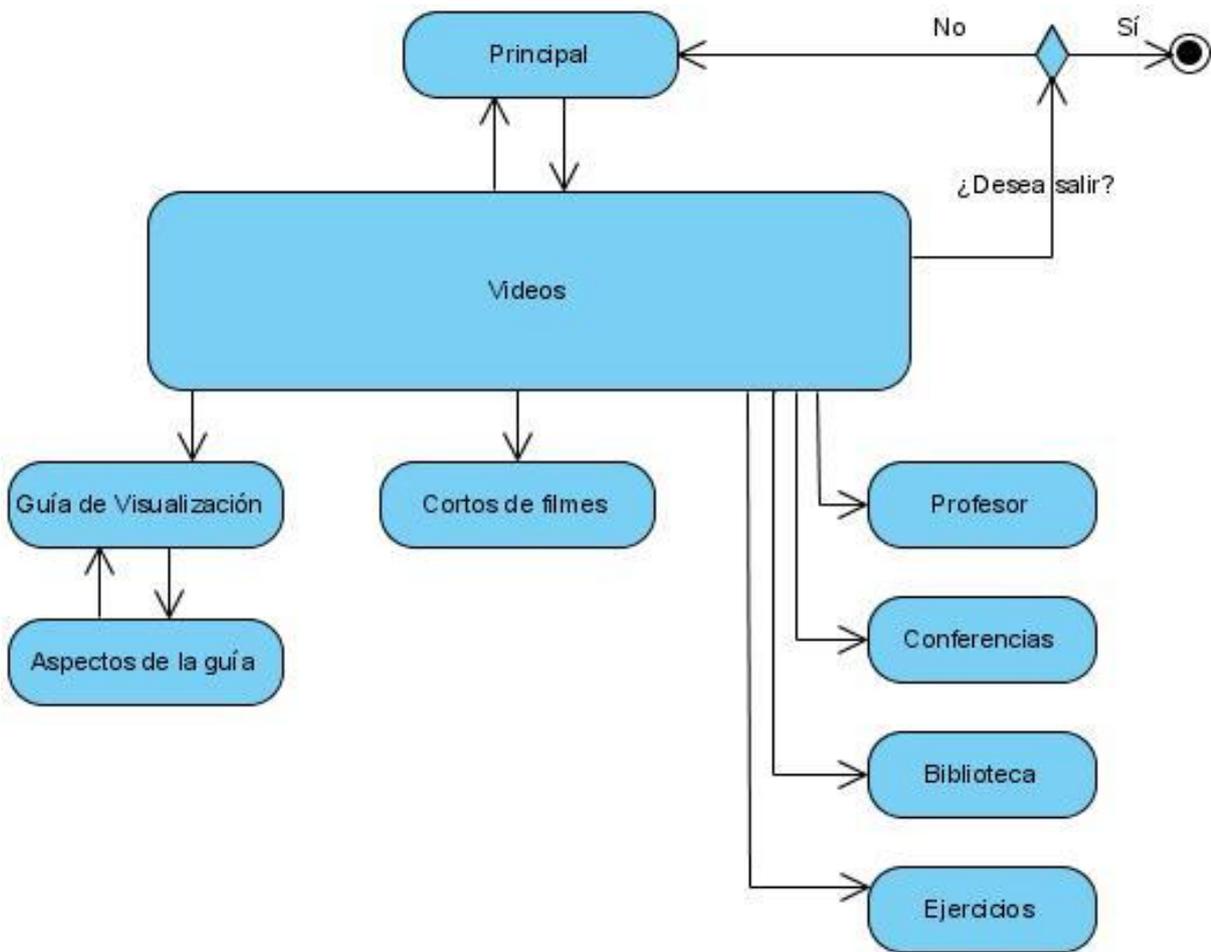


Figura 15 Mapa de Navegación desde el escenario Videos

Mapa de Navegación del escenario Ejercicios

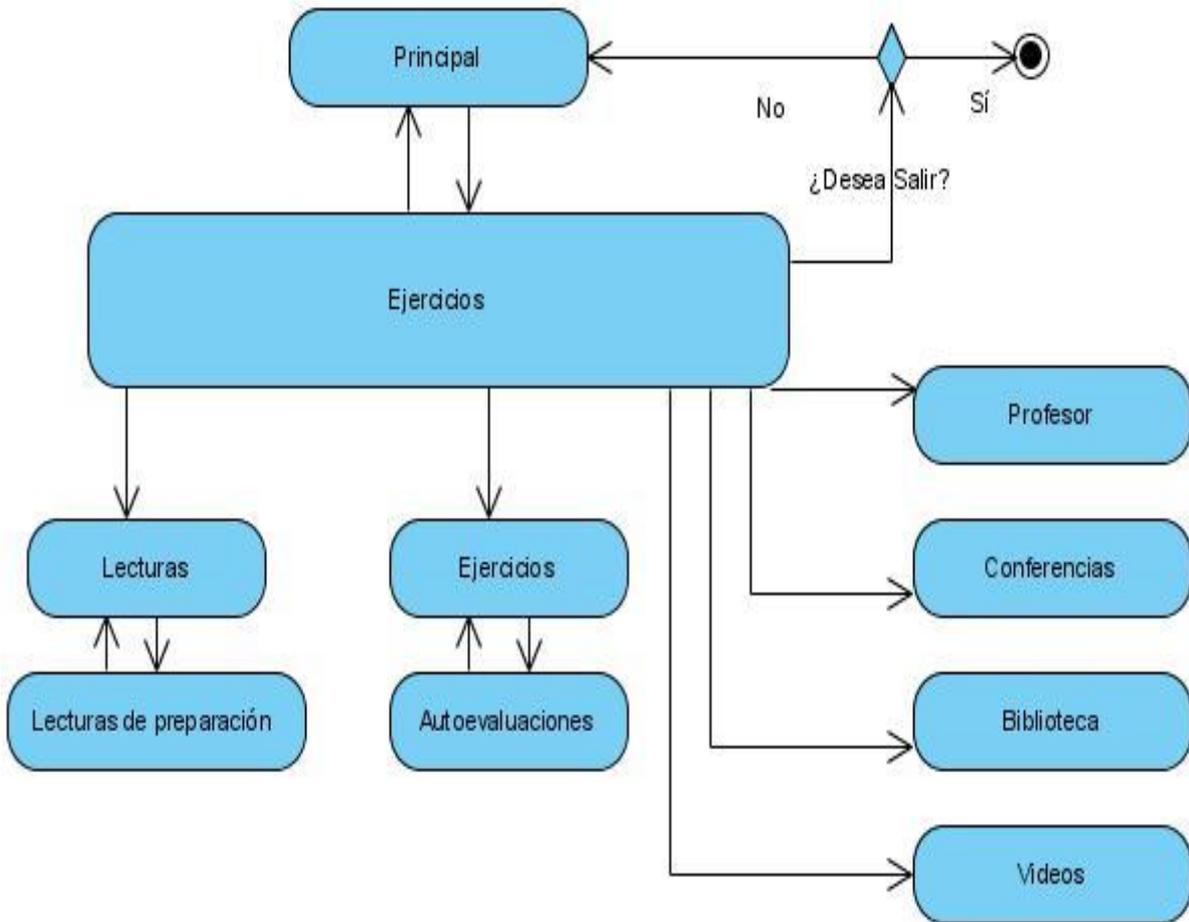


Figura 16 Mapa de Navegación desde el escenario Ejercicios

Diagramas de presentación

Los diagramas de presentación son de nueva aparición en la extensión de UML para aplicaciones multimedia OMMMA-L y sirven 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. (Racero Martinez, y otros, 2007).

Diagrama de presentación escenario Presentación

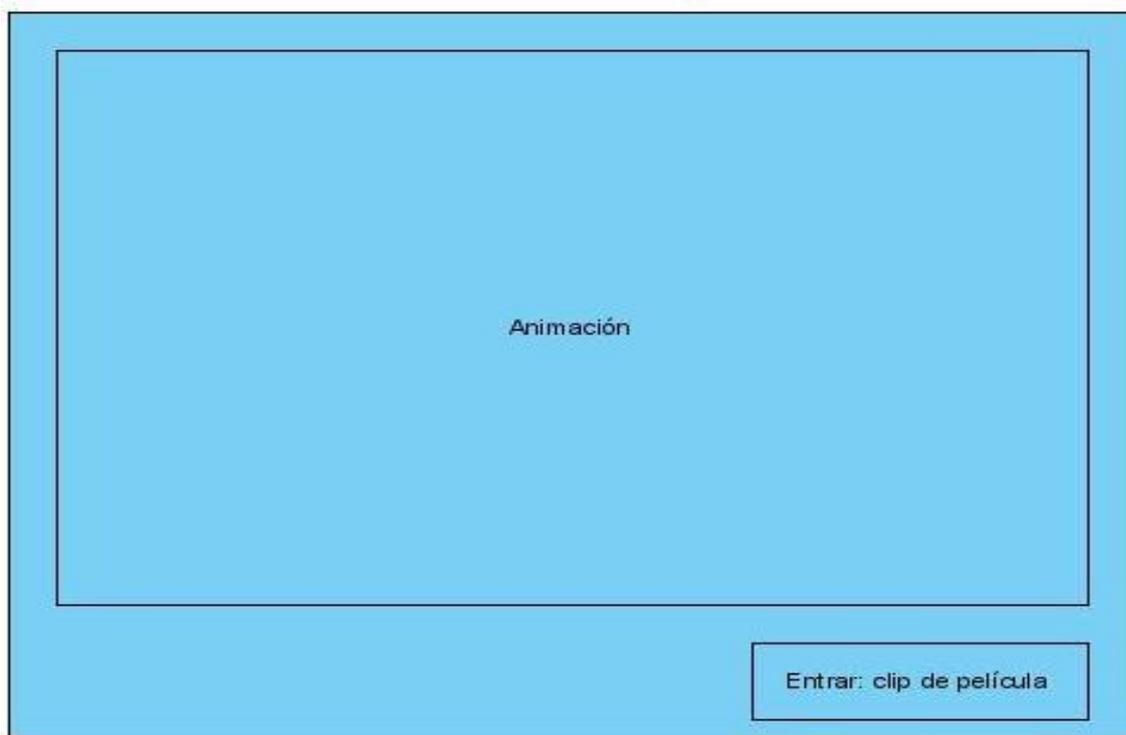


Figura 17 Diagrama de presentación del escenario Presentación

Diagrama de presentación escenario Principal

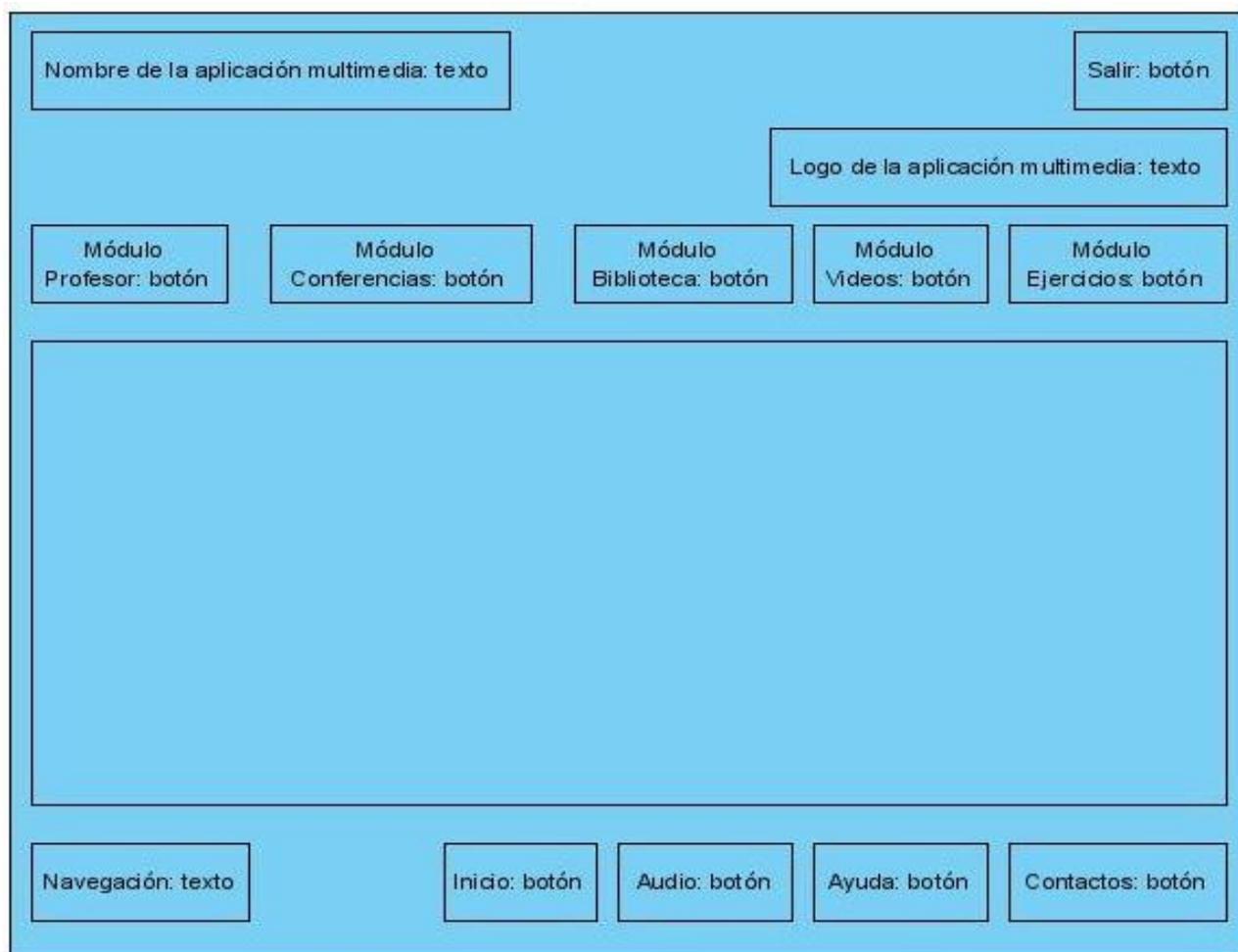


Figura 18 Diagrama de presentación del escenario Principal.

Diagrama de presentación escenario Profesor

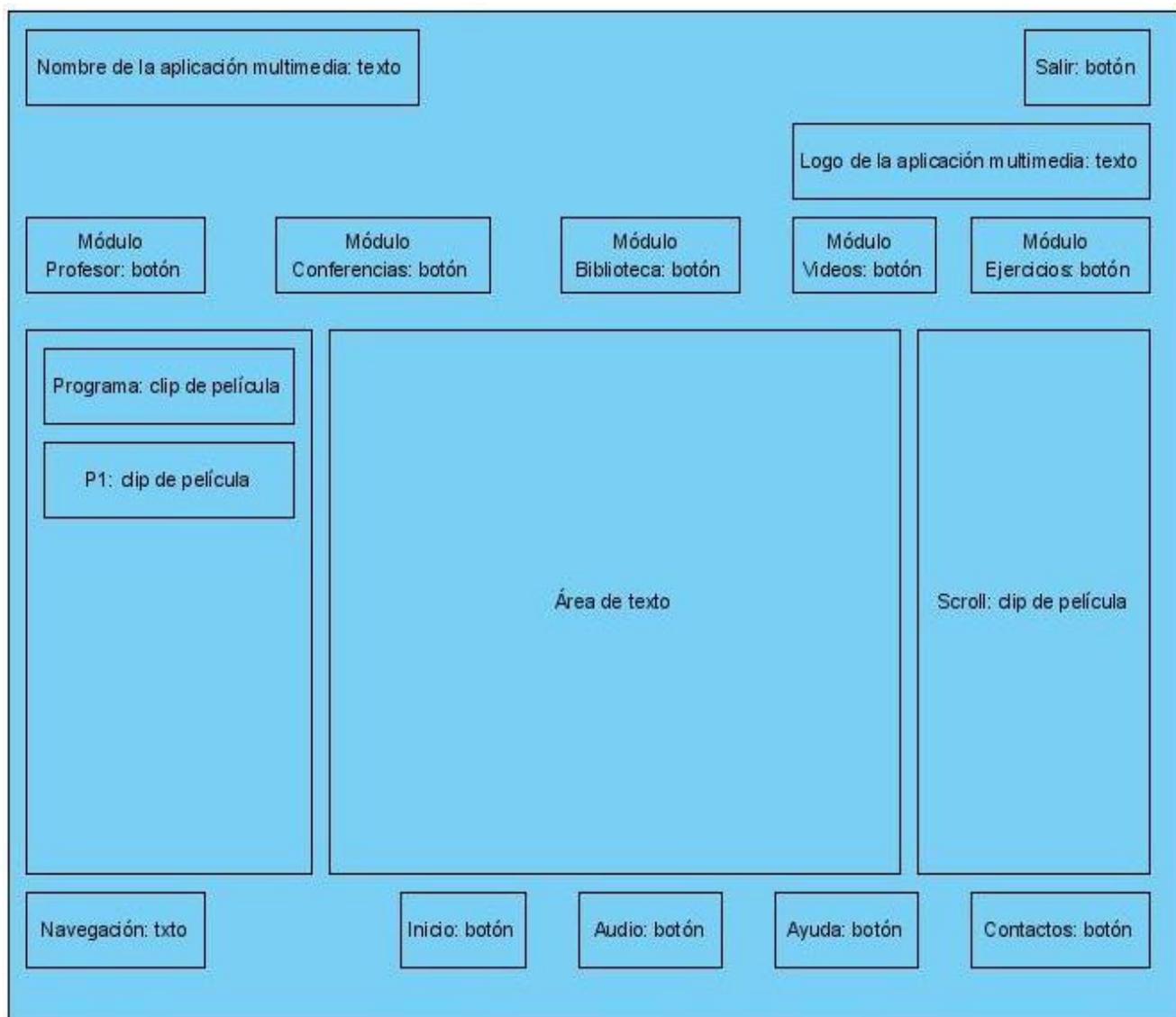


Figura 19 Diagrama de presentación del escenario Profesor.

Diagrama de presentación escenario Conferencias

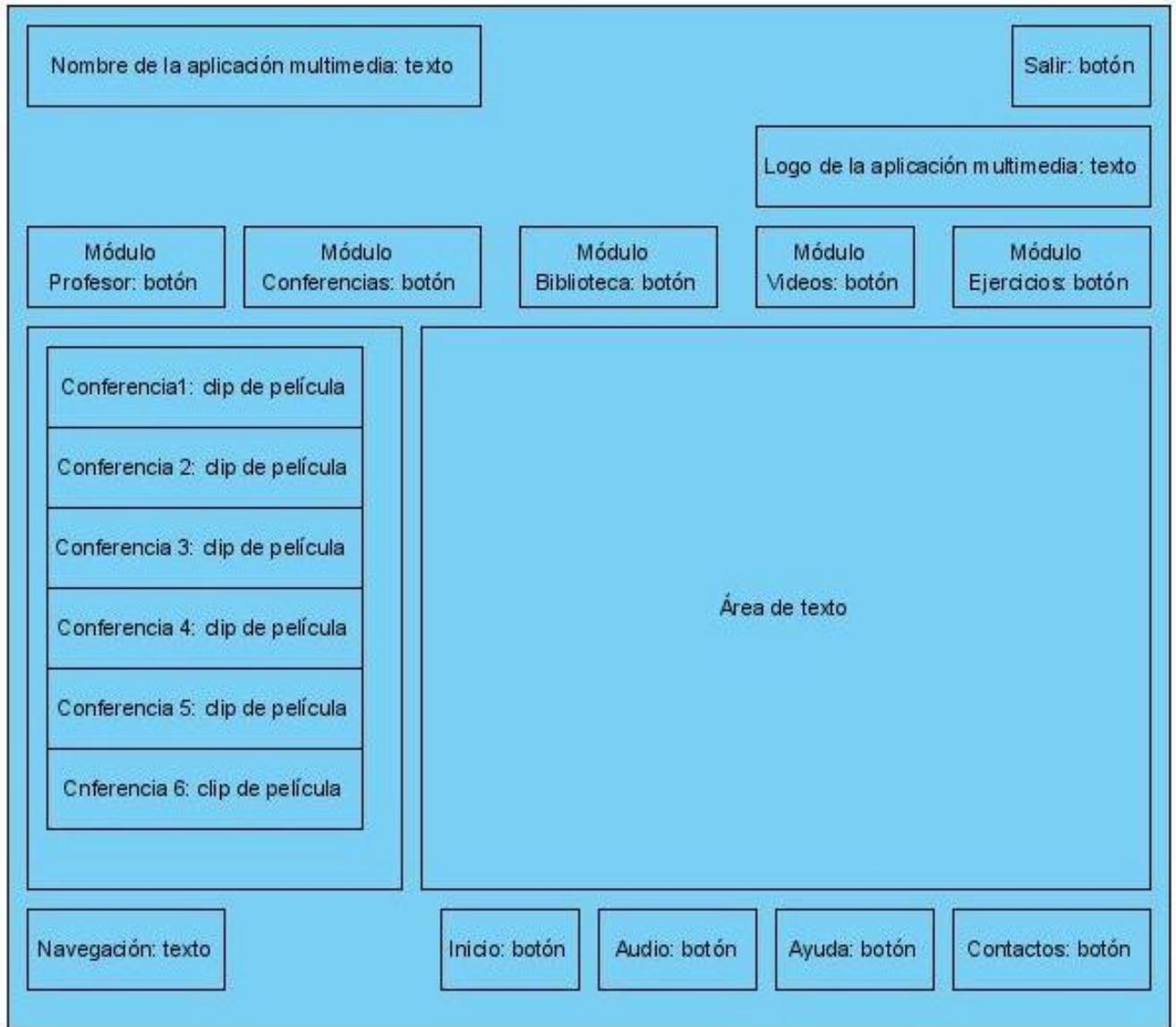


Figura 20 Diagrama de presentación del escenario Conferencias.

Diagrama de presentación escenario Biblioteca

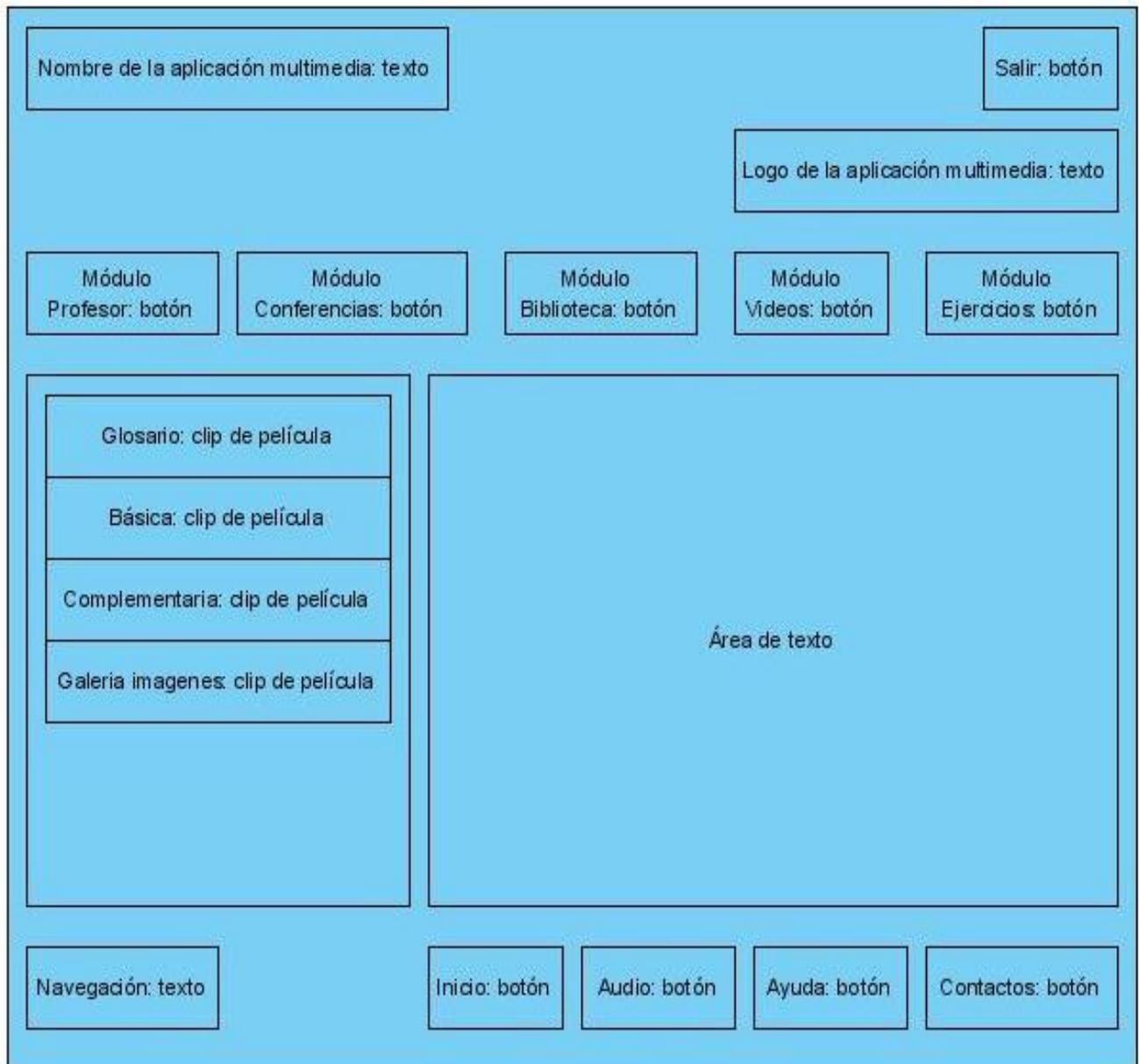


Figura 21 Diagrama de presentación del escenario Biblioteca.

Diagrama de presentación escenario Videos

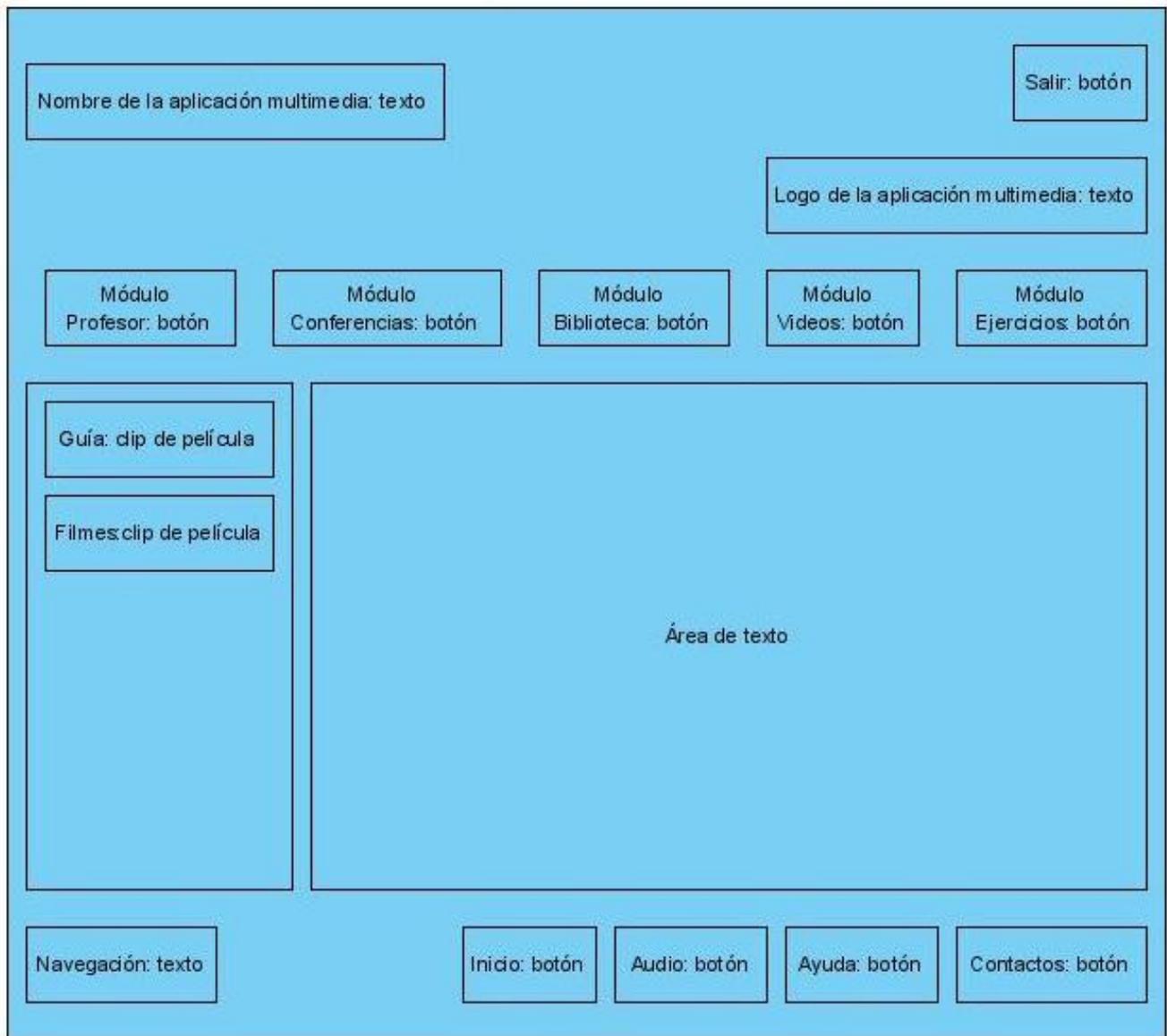


Figura 22 Diagrama de presentación del escenario Videos.

Diagrama de presentación escenario Ejercicios

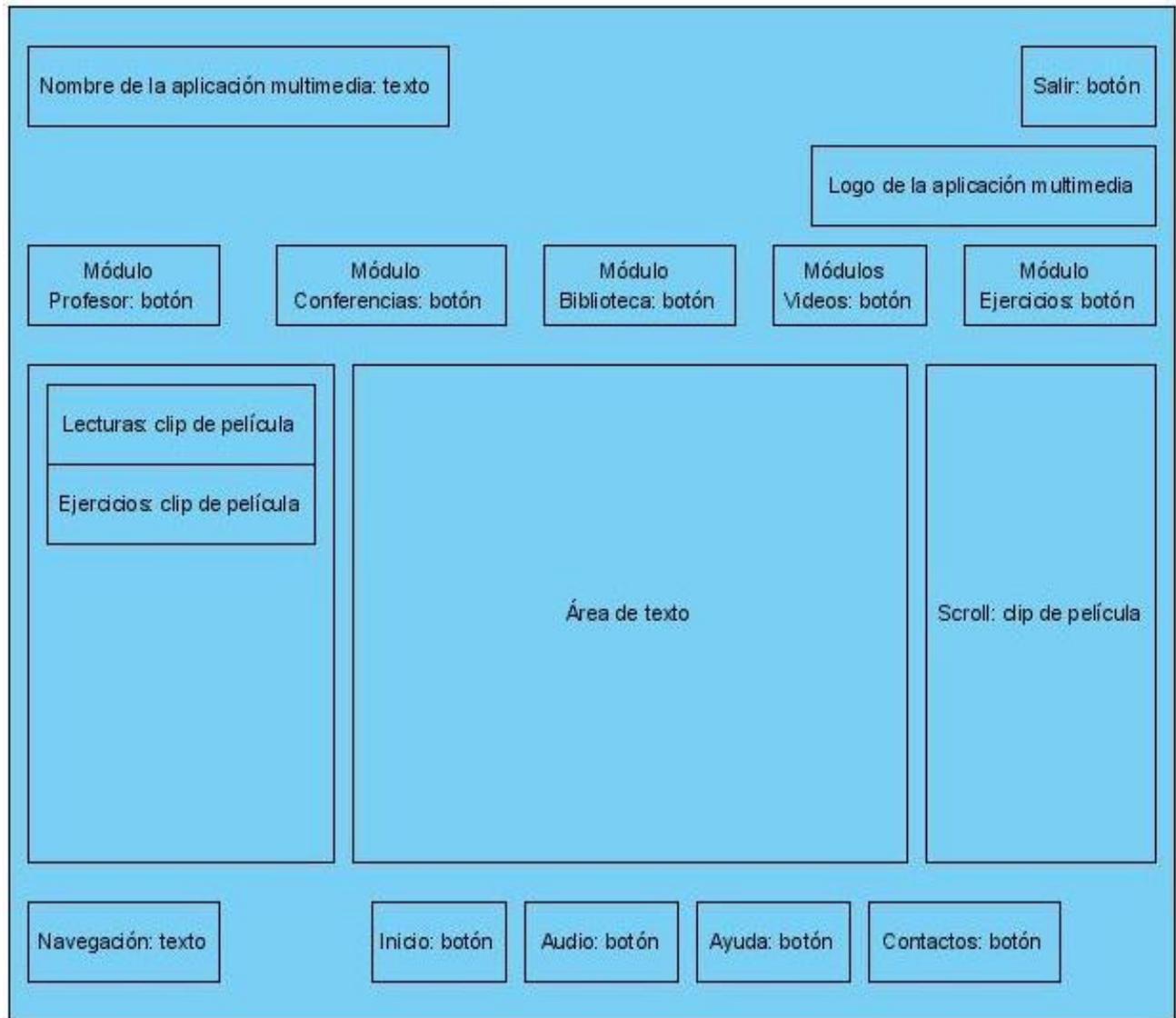


Figura 23 Diagrama de presentación del escenario Ejercicios.

Diagrama de presentación escenario Salir



Figura 24 Diagrama de presentación del escenario Salir.

Diagrama de presentación escenario Ayuda

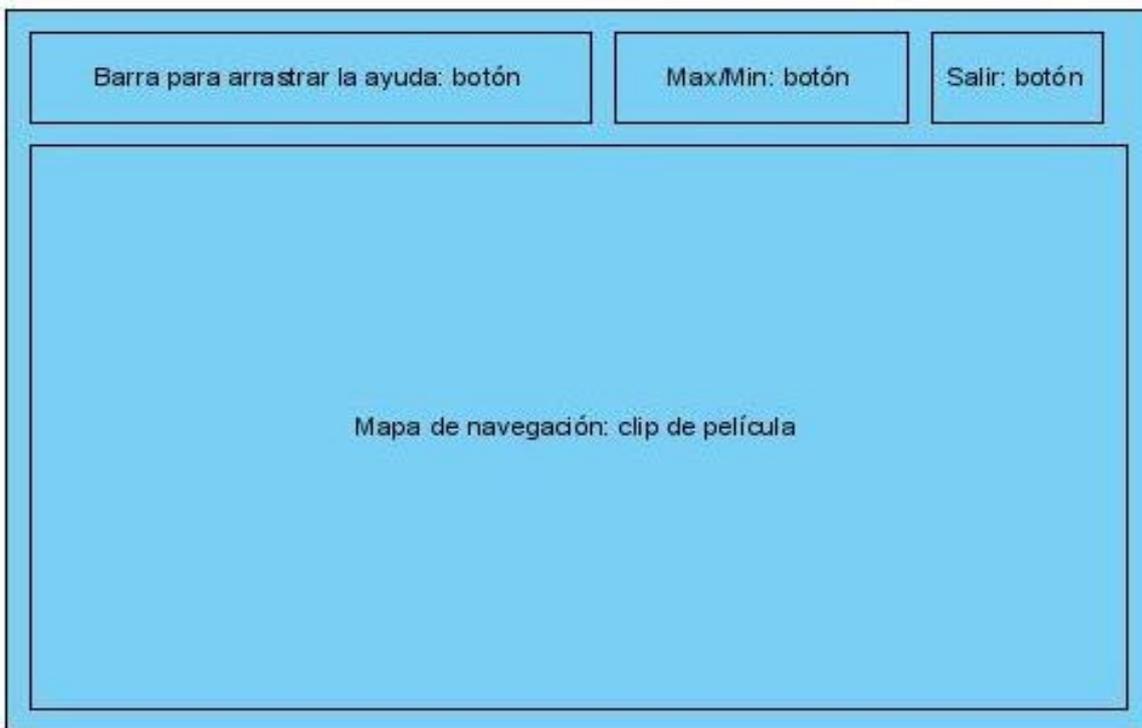


Figura 25 Diagrama de presentación del escenario Ayuda.

Diagrama de presentación escenario Reproductor de Video

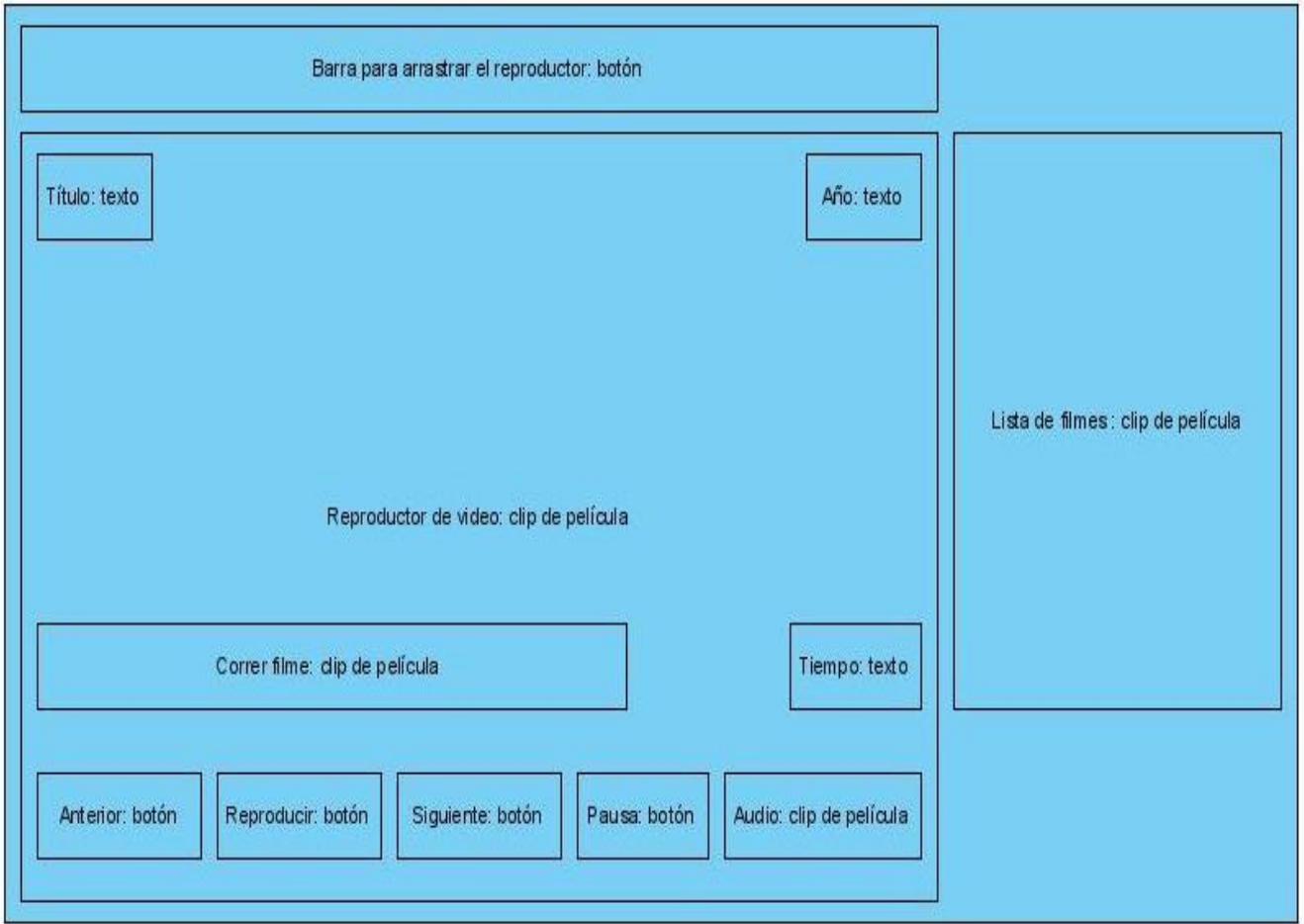


Figura 26 Diagrama de presentación del escenario Reproductor del Video.

Diagrama de presentación escenario Visor de Imágenes

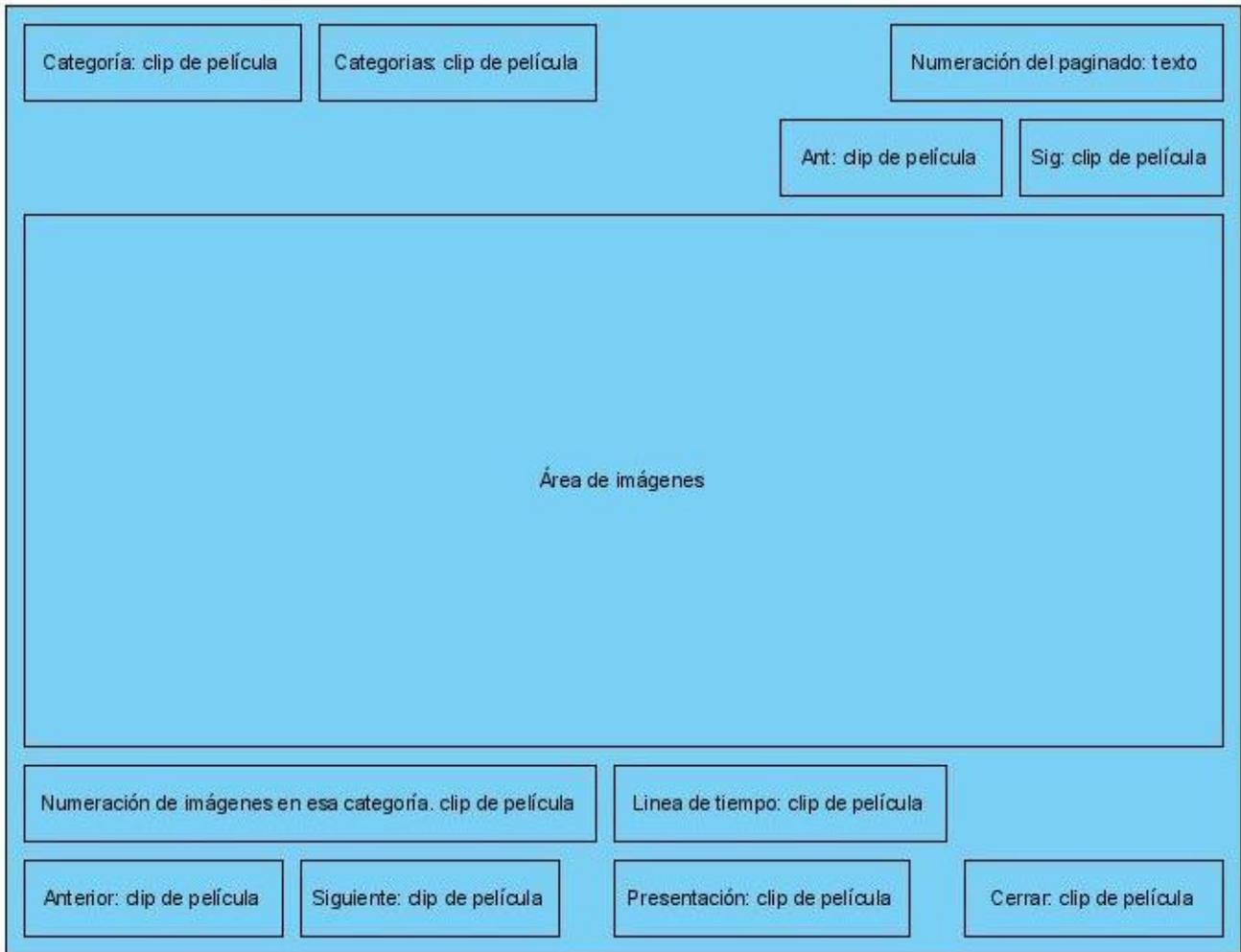


Figura 27 diagrama de presentación del escenario Visor de Imágenes.

Diagrama de componentes

Un componente se define como el empaquetamiento físico de los elementos de un modelo.

Este modelo organiza y relaciona los elementos del modelo del diseño y los implementa en términos de componentes.

- Los diagramas de componentes describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones.
- Muestran las opciones de realización incluyendo código fuente, binario y ejecutable.
- Los componentes representan todos los tipos de elementos de software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas.
- Pueden ser simples archivos, paquetes, bibliotecas cargadas dinámicamente, etc.

Este artefacto se utiliza para modelar la estructura del software, incluyendo las dependencias entre los componentes de software, los componentes de código binario, y los componentes ejecutables.

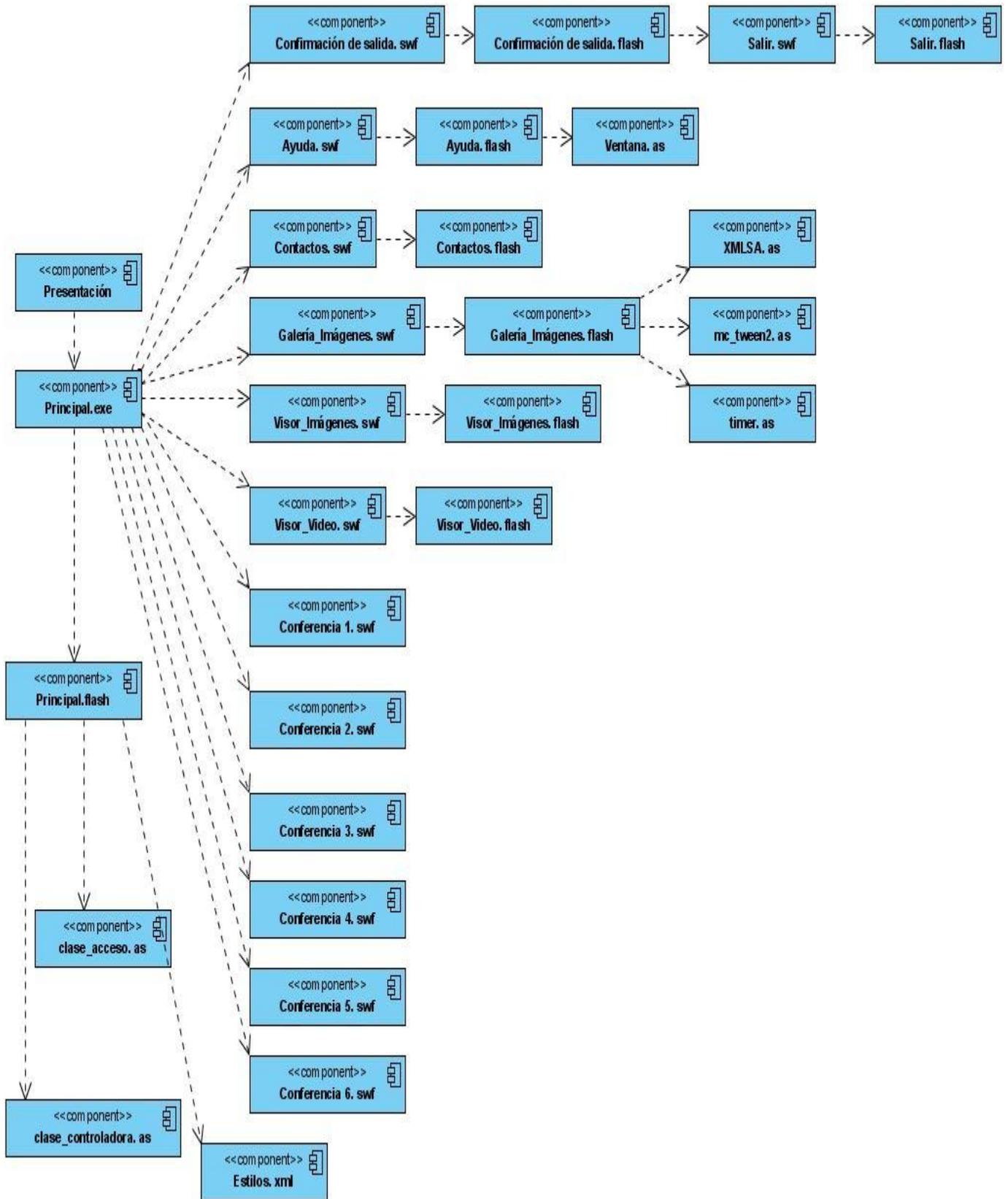


Figura 28 Diagrama de Componentes.

Diagrama de Despliegue

Un diagrama de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación. Un nodo puede contener instancias de componentes software, objetos, procesos.

El diagrama de despliegue muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software en el sistema final, es decir, la configuración de los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes software (procesos y objetos que se ejecutan en ellos).

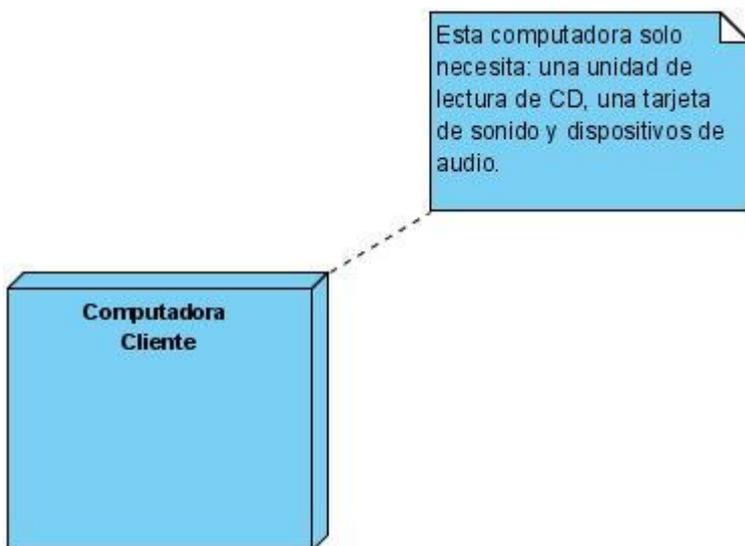


Figura 29 Diagrama de Despliegue.

Principio de Diseños utilizados

La utilización de principios de diseño a la hora de desarrollar un producto multimedia es un aspecto de fundamental importancia. Dentro de los elementos que hay que tener en cuenta para comenzar el diseño de una herramienta con estas características están:

- Garantizar un uso equiparable, es decir, el diseño debe ser útil y funcional para personas con diversas capacidades.
- Proporcionar un uso flexible, acomodando el diseño a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
- Lograr hacer llegar la información de manera eficaz a los usuarios, teniendo en cuenta que sea la que necesita y su capacidad de interiorizarla.
- Brindar un diseño sencillo al usuario dándole la posibilidad de navegar de forma rápida y práctica, facilitando así el acceso a los contenidos.
- Permitir una fácil navegación, mostrando claramente al usuario las opciones que tiene en la aplicación.

Estándares en la interfaz de la aplicación

Al elaborar una herramienta multimedia, se debe tener en cuenta el diseño de la interfaz, pues esta es la cara del producto y es uno de los factores que puede conducirlo al éxito o al fracaso. En el caso del producto que se presenta:

- La interfaz se ha diseñado usando colores agradables, refrescantes y serios, teniendo en cuenta el contenido de la asignatura a la que brinda soporte.
- El color predominante es el azul, porque suele asociarse con la estabilidad, la profundidad, el conocimiento, la integridad y la serenidad.
- El color blanco se ha usado como fondo en varios escenarios para establecer un contraste entre el fondo y las letras mostradas en color negro.
- El tipo de letra a utilizar es Bell MT de tamaño 15 píxeles para los botones, 11 píxeles para el contenido, 15 píxeles para los títulos de los menús principales. Los textos de encabezado son de color azul y de tamaño 11 píxeles.
- Se utilizarán estilos en la presentación de los textos que aparecen en el módulo Profesor, Ejercicios y en el Glosario contenido en el módulo Biblioteca.
- Los botones tendrán un tamaño adecuado y sus etiquetas serán legibles y relacionadas con la funcionalidad del botón.

Descripción de archivos XML

El desarrollo de esta aplicación está basado en la utilización del lenguaje XML. Se utilizaron archivos con esta extensión para guardar la información referente a todos los menús y además para poder cargar textos, imágenes, sonidos, videos y archivos SWF, todo esto de forma dinámica.

Estructura de los principales archivos XML

XML para Submenús	
Descripción	Estos archivos XML, se utilizan para almacenar la información referente a los menús que se cargan de forma dinámica.
Estructura	
<pre><?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?> <root> <menu nombre=" " archivo=" "/></pre>	

```

<menu nombre=" " archivo=""/>

<menu nombre=" " archivo=" "/>

// Se pueden crear tantos submenús como sean necesarios.

</root>

```

Tabla 28 Estructura del XML para submenús

<root> </root>: Estas etiquetas contienen la información sobre los submenús que se generan.

<menu nombre=" " archivo=" "/>: Dentro de esta etiqueta el atributo **nombre** especifica el nombre del submenú que se muestra a los usuarios en la aplicación y el atributo **archivo** contiene el nombre del archivo que será cargado.

XML para Videos	
Descripción	Este archivo XML, se utiliza para almacenar la información referente a los cortos de filmes que se cargan de forma dinámica.
Estructura	
<pre> <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?> <videos> <video ruta="" título="" año="" /> <video ruta="" título="" año="" /> <video ruta="" título="" año="" /> // Se pueden crear tantos videos como sean necesarios. </videos> </pre>	

Tabla 29 Estructura del XML para videos

<videos> </videos>: Estas etiquetas contienen todo lo referente a los cortos de filmes con que cuenta la asignatura.

<video ruta="" título="" año="" />: Dentro de esta etiqueta el atributo **ruta** especifica la ruta donde se encuentra el corto a cargar, el atributo **título** contiene el título del corto que será cargado y el atributo **año** contiene el año del corto.

XML para la Galería	
Descripción	Este archivo XML, se utiliza para almacenar la información referente a las imágenes que contiene la galería, que se cargan de forma dinámica.
Estructura	
<pre> <Nombre de la galería="" RutaPrevias="" Rutalmágenes="" ImágenesAleatorias="" > <Categoría="" > <Imagen> <fecha> </ fecha > <nombre> </ nombre > <descripción> </ descripción > <imagen previa> </ Imagen previa > <imagen> </ imagen > </ Imagen > // Dentro de la categoría se pueden crear tantas imágenes como sean necesarias. </Categoría> </Nombre de la galería> // Se pueden crear tantas categorías como sean necesarias. </pre>	

Tabla 30 Estructura del XML para la galería de imágenes

<Nombre de la galería="" RutaPrevias="" Rutalmágenes="" ImágenesAleatorias="">

</Nombre de la galería>: Dentro de estas etiquetas estarán contenidas todas las imágenes, agrupadas por categoría.

En el atributo **Nombre de la galería** se especifica el nombre de la galería de imágenes del producto multimedia. La ruta de las imágenes que el usuario verá previamente se coloca en **RutaPrevias** y en **Rutalmágenes** estará la dirección de las imágenes que se cargan.

En **ImágenesAleatorias** se define si se desea que las imágenes aparezcan aleatoriamente o en el orden que fueron colocadas en el *.xml.

<Categoría = " Nombre de la categoría" ></Categoría>: Todos los datos de cada una de las imágenes que se mostrarán en la galería estarán agrupados en una categoría, que es definida por etiquetas como estas.

Cada imagen se identifica por un conjunto de datos contenidos dentro de las etiquetas **<Imagen></Imagen>**. Estos datos son los que se mencionan a continuación:

< fecha > </ fecha >: Fecha en la que fue colocada.

< nombre > </ nombre >: Nombre que la identifica.

< descripción > </ descripción >: Breve descripción.

< imagen previa > </ Imagen previa>: Nombre de la imagen que se mostrará previamente acompañado de la extensión de la misma.

<imagen> </ imagen >: Nombre de la imagen que se mostrará acompañado de la extensión de la misma.

Conclusiones

La herramienta Multimedia para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación en la UCI reporta beneficios tanto a estudiantes y profesores como al centro. No es muy costosa en lo que a dinero y tiempo de desarrollo se refiere, considerándose así un producto económicamente factible.

La construcción de la solución propuesta incluyó varios diagramas que en su conjunto logran un mejor desarrollo del producto final, entre ellos, mapas de navegación, diagramas de presentación espacial, diagrama de componentes y de despliegue.

Se analizaron aspectos que deben tenerse en cuenta a la hora de realizar el diseño gráfico de la multimedia, definiéndose colores, fuentes y estilos que se utilizarán en la construcción de la misma.

Conclusiones Generales

El trabajo más valioso aún está por hacerse, depende ahora de profesores y alumnos que tengan en sus manos la aplicación el buen aprovechamiento de la misma, para lograr así la mejora consecuente del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación en la UCI.

De esta manera se concluye que:

- Actualmente la educación es el principal recurso que emplea la sociedad para modificar y controlar la conducta humana. Cada día se buscan nuevas formas de hacer llegar los conocimientos a los estudiantes de forma más completa y amena.
- Las TIC cuentan con potencialidades que las convierten en un poderoso factor para el desarrollo de la formación y el proceso de enseñanza-aprendizaje. La incorporación de estas a las aulas ha aumentado la motivación y constituyen una fuerte herramienta de apoyo al profesor. Entre estas tecnologías se destacan en los últimos tiempos las herramientas multimedia.
- La UCI en estos momentos se encuentra despuntando en la producción de estas herramientas en Cuba, elaborando además alternativas libres para el desarrollo de las mismas.
- El apoyo tecnológico con que contaba la asignatura era insuficiente.
- La propuesta solución es económicamente factible.
- La creación de un producto multimedia es un proceso complejo que transita por diferentes etapas, al igual que cualquier producto de software. La construcción de la solución propuesta incluyó varios diagramas que en su conjunto logran un mejor desarrollo del producto final y permiten la realización de los flujos de trabajo establecidos por la metodología RUP.
- Se implementó un producto multimedia que sirve de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de la Contratación en la UCI.
- La herramienta Multimedia para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de Contratación en la UCI reporta beneficios tanto a estudiantes y profesores como al centro.

Recomendaciones

- Implementar una aplicación que permita gestionar el contenido del curso sin necesidad de que el usuario interactúe directamente con cada uno de los archivos XML.

Bibliografía

Alessi, S & Trollip, S. 2001. *Multimedia for learning: Methods and development.* . Boston : Allyn and Bacon, 2001.

Babylon. 2007. Babylon. [En línea] 2007. http://www.babylon.com/definicion/entorno_de_desarrollo/Spanish.

Cambridge University Press. 2008. Cambridge. [En línea] 2008.
<http://dictionary.cambridge.org/define.asp?key=52484&dict=CALD>.

Castañó, Carlos. Dificultades de la teleformación. [En línea] <http://www.weblearner.info/>.

Ciudad Ricardo, Ing. Febe Ángel. 2006. El Centro de Tesis, Documentos, Publicaciones y Recursos Educativos más amplio de la Red. [En línea] Abril de 2006. <http://www.monografias.com/trabajos43/patron-modelo-vista/patron-modelo-vista2.shtml>.

Cristalab. 2007. [En línea] 16 de Diciembre de 2007. <http://www.cristalab.com/tips/configurar-flashdevelop-el-editor-libre-de-actionscript-3-c49997/>.

Diccionario de términos informáticos. 1997. *Diccionario de términos informáticos e internet.* Madrid : Ediciones Anaya Multimedia, 1997.

Fernández Vilas, Ana. 2001. Diagrama de Componentes. [En línea] 2001.
<http://tvd1.det.uvigo.es/~avilas/UML/node49.html>.

Fischer, Hervé. 2004. *El choque digital.* La Habana : Editorial Científico Técnica, 2004.

Glosario. Glosario. [En línea] <http://www.oit.or.cr/bidiped/Glosario.html>.

González Arencibia, Mario. 2006. *Fundamentos de Teleformación: enfoques principios y formas de organización.* Ciudad de la Habana : UCI 2005, 2006.

Marqués, Pere. 2000. Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. [En línea] 2000.
<http://www.pangea.org/peremarques/siyedu.htm>.

Martí, José. 1963. *Obras Completas.* La Habana : Editora Política, 1963. Tomo 8.

Martínez Pérez, Yancy, Díaz Domínguez, Alexey y Lorente Rodríguez, Abel Ernesto. 2006. PLANTILLA PARA EL MONTAJE DINÁMICO DE LOS PRODUCTOS DE LA COLECCIÓN MULTISABER. *Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero Informático.* [En línea] 2006.
http://www.informaticahabana.com/evento_virtual/files/MUL067.pdf.

Modelo de Implementación:Diagramas de Componentes y Despliegue. [En línea]
<http://www.dsi.uclm.es/asignaturas/42530/pdf/M2tema12.pdf>.

Monografias.com. [En línea] <http://www.monografias.com/trabajos5/insof/insof.shtml>.

Monografias.com. 1997. Multimedia. [En línea] 1997.
<http://www.monografias.com/trabajos10/mmedia/mmedia.shtml>.

Noticias.com. 2000. Noticias.com. *El correo electrónico podrá ser perfumado.* [En línea] 7 de Abril de 2000.
<http://www.noticias.com/>.

Pedra, Marcelo. 2008. GLOSARIO INFORMATICO Y DE INTERNET. [En línea] 2008.
http://www.marcelopedra.com.ar/glosario_V.htm.

Pontificia Universidad Católica de Perú (PUCP). VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MOODLE APLICADO EN EL APRENDIZAJE COOPERATIVO. *Tic en la Educación Básica - Grupo 4*. [En línea]
<http://blog.pucp.edu.pe/item/26621>.

Racero Martinez, Yanetsy y Martinez Correa, HERNYK Jorge. 2007. *Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas: MULTIMEDIA EDUCATIVA INTERACTIVA DE REDES DE COMPUTADORAS PARA LOS INSTITUTOS POLITÉCNICOS DE INFORMATICA*. La Habana : UCI, 2007.

Rational Rose Enterprise . [En línea] <http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>.

Royer, Regina & Royer, Jeff. 2008 . Construyendo comprensión a través de la multimedia. [En línea] 01 de Diciembre de 2008 . [Citado el: 12 de Diciembre de 2008.] http://www.eduteka.org/tema_mes.php3.

Royer, Regina y Royer, Jeff. 2007. EDUTEKA. *Construyendo comprensión a través de la Multimedia*. [En línea] 2007. [Citado el: 17 de Enero de 2009.]
<http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=1&idSubX=164&ida=91&art=1>.

Salaverría, Dr. Ramón. 2001. Aproximación al concepto de multimedia desde los planos comunicativo e instrumental . [En línea] 29 de Marzo de 2001 . http://www.ucm.es/info/emp/Numer_07/7-5-Inve/7-5-13.htm.

Toronana. 2008. new Toronana (ActionScript). [En línea] 2008. <http://as.toronana.com.ar/page/2/>.

Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Ingeniería de Software I. [En línea]
<http://teleformacion.uci.cu/course/view.php?id=102>.

—. Ingeniería de Software II. [En línea] <http://teleformacion.uci.cu/course/view.php?id=259>.

Universidad de las Ciencias Informáticas. 2007-2008. *Planificación y Estimación de Proyectos*. 2007-2008.

Visual Paradigm for UML. Build Quality Applications Faster, Better and Cheaper. [En línea] <http://www.visual-paradigm.com/product/vpum/>.

Trabajos citados

Babylon. 2007. Babylon. [En línea] 2007. http://www.babylon.com/definition/entorno_de_desarrollo/Spanish.

Cambridge University Press. 2008. Cambridge. [En línea] 2008.
<http://dictionary.cambridge.org/define.asp?key=52484&dict=CALD>.

Diccionario de términos informáticos. 1997. *Diccionario de términos informáticos e internet*. Madrid : Ediciones Anaya Multimedia, 1997.

Fischer, Hervé. 2004. *El choque digital*. La Habana : Editorial Científico Técnica, 2004.

Glosario. Glosario. [En línea] <http://www.oit.or.cr/bidiped/Glosario.html>.

González Arencibia, Mario. 2006. *Fundamentos de Teleformación: enfoques principios y formas de organización*. Ciudad de la Habana : UCI 2005, 2006.

Marqués, Pere. 2000. Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. [En línea] 2000.
<http://www.pangea.org/peremarques/siyedu.htm>.

Noticias.com. 2000. Noticias.com. *El correo electrónico podrá ser perfumado*. [En línea] 7 de Abril de 2000.
<http://www.noticias.com/>.

Pedra, Marcelo. 2008. GLOSARIO INFORMATICO Y DE INTERNET. [En línea] 2008.
http://www.marcelopedra.com.ar/glosario_V.htm.

Racero Martinez, Yanetsy y Martinez Correa, Hernyk Jorge. 2007. *Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas: MULTIMEDIA EDUCATIVA INTERACTIVA DE REDES DE COMPUTADORAS PARA LOS INSTITUTOS POLITÉCNICOS DE INFORMATICA* . La Habana : UCI, 2007.

Royer, Regina y Royer, Jeff. 2007. EDUTEKA. *Construyendo comprensión a través de la Multimedia*. [En línea] 2007. [Citado el: 17 de Enero de 2009.]
<http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=1&idSubX=164&ida=91&art=1>.

Anexos

Anexo I: Tabla de operacionalización de las variables.

Variables	Dimensiones	Indicadores	Índices de los indicadores
Multimedia	Interfaz externa	Legibilidad	Legible
			No legible
		Interactividad	Alta
			Media
			Baja
		Simple de utilizar	Simple
	Complejo		
	Desempeño	Tiempo respuesta	mínimo
			medio
			alto
		Tiempo de rendimiento	mínimo
			medio
			alto
	Soporte	Preparación previa de los usuarios	sí
			no
	Seguridad	Integridad	Alta
			Media
			Baja
Confiabilidad		Confiable	
		No confiable	
Disponibilidad		Disponible	

			No disponible
	Mantenimiento	Mantenimiento	Fácil mantenimiento
			Difícil mantenimiento
Proceso de enseñanza-aprendizaje	Profesor	Planificación y desarrollo del curso	Requiere más esfuerzo
			Requiere menos esfuerzo
		Realización de actividades complementarias	Fácil
			Difícil
	Centro	Costos de formación	Aumentan
			Disminuyen
		Matrícula de estudiantes	Aumenta
			Se mantiene
			Disminuye
	Estudiantes	Motivación	Aumentan
			Disminuyen
		Responsabilidad	Aumenta
			Disminuye
Autoevaluación		Sí	
		No	

Ilustración 1 Operacionalización de las variables.

Anexo 2: Opiniones de expertos

Ciudad de la Habana, Mayo 14 de 2009

"Año de 50 aniversario del triunfo de la Revolución"

Opinión del experto: Ing. Ismael A. Nordase Mora

Cargo: Profesor Facultad S. Jefe del Módulo Juegos proy. Multisaber

Por este medio planteo que la herramienta multimedia MULTINEG-C, de las autoras Yaimi Hernández Mora y Liudnet Caballero Duboy, en cuanto a:

Patrón Arquitectónico: Como patrón Arquitectónico fue implementado al MVC, siendo el patrón más usado en este tipo de aplicaciones por su gran utilidad en aplicaciones con tecnología multimedia, específicamente en este caso que se trabaja con la

Diseño: herramienta de autor Adobe Flash 8.0.

-> La multimedia cuenta con un correcto diseño teniendo en cuenta el uso que persigue el mismo.

Programación:

-> La multimedia fue implementada siguiendo el paradigma OO, no obstante algunos elementos fueron desarrollados de forma estructurada según las características propias del lenguaje ActionScript.

Reutilización:

-> Se desarrollaron varios elementos reutilizables dentro de la multimedia, algunos de ellos: galería de imágenes, visor de video, ayuda y contactos.

Navegación:

-> La navegación es intuitiva, con un nivel de complejidad permitida por los usuarios a los que está dirigido el producto.

Otros aspectos:

-> Es digno de admirar el software implementado por estas tesisistas, a pesar de ser una tecnología ajena al perfil de su facultad han sabido investigar y desarrollar una aplicación con muy buena calidad.

-> Considero que la calidad final del producto es de: Buena



Firma

Ilustración 2.1 Opinión del experto Ismael Nordase Mora

Ciudad de la Habana, Mayo 14 de 2009

"Año de 50 aniversario del triunfo de la Revolución"

Opinión del experto: *Ing. Mailyn Cabrera Torres*Cargo: *Profesor, Líder del proyecto Contenidos Educativos Digitales, fac. 8.*

Por este medio planteo que la herramienta multimedia MULTINEG-C, de las autoras Yaimi Hernández Mora y Liudnet Caballero Duboy, en cuanto a:

Patrón Arquitectónico: *Para la modelación e implementación del producto MULTINEG-C se utilizó el patrón MVC, que atendiendo a sus características es el patrón más utilizado para modelar aplicaciones con tecnología multimedia y es el que utiliza OMMMA-L como lenguaje de modelado.*

Diseño: *Se utilizó Flash 8.0 para el diseño e implementación del producto. Teniendo en cuenta la audiencia, tiene un diseño adecuado y de fácil entendimiento.*

Programación: *Aunque se utilizó programación estructurada para implementar determinadas funcionalidades de la aplicación, se definieron clases y se utilizó POO, sobre todo para los módulos y funciones más importantes, permitiendo su posterior divulgación y reutilización. El estilo, o los estilos empleados para implementar el producto no afectan su correcto funcionamiento, y calidad.*

Reutilización: *La aplicación fue elaborada teniendo en cuenta la necesidad de reutilización, siendo el caso de los módulos Vídeos de Video y la Galería de imágenes, que para este tipo de aplicaciones son los de mayor dificultad y los más necesarios para reutilizar.*

Navegación: *Se tuvo en cuenta la importancia de una correcta navegación en el producto, poder acceder a cada uno de los módulos que lo componen desde cualquier parte de la aplicación, ubicando al usuario y guiándolo durante su navegación.*

Otros aspectos:

Por tanto la calidad final del producto es: *Buena*


Firma

30 de abril de 2009

"Año 50 del triunfo de la Revolución"

Dirigido al tribunal y oponente del trabajo de diploma "Multimedia para la enseñanza – aprendizaje de la Asignatura Técnicas de Negociación y Gestión de la Contratación en la UCI"

En lo que a mi respecta en cuanto a términos de diseño el producto "Multimedia" del trabajo de diploma ha cumplido con todos los requisitos propuestos; la misma destaca eficientemente su carácter didáctico y educativo enfocado al público a quien va dirigido. Considero que la navegabilidad en dicho producto se define de manera sencilla y práctica, facilitando así al usuario en todo momento un acceso viable y rápido a todos los contenidos de la misma; en cuanto a los patrones de colores usados creo que son idóneos para el tema dado por la seriedad que connotan y lo refrescante a la vista que resultan para los usuarios.



Especialista General de la Dirección de Comunicación Visual

Diseñador Informacional: Lisandro Trepeu Despaigne

Ilustración 2.3 Opinión del experto Lisandro Trepeu Despaigne

29 de abril del 2009

“Año del 50 Aniversario del Triunfo de la Revolución”

Aval

Asunto: Conformidad con la tesis MULTIMEDIA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA TÉCNICAS DE NEGOCIACIÓN Y GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN EN LA UCI, de las autoras de las tesis: Yaimi Hernández Mora y Liudnet Caballero Duboy.

Al tribunal de defensa de tesis de la facultad 1

De: Mario González Arencibia
Departamento de Marxismo

Por este medio queremos hacerles llegar nuestra conformidad con la calidad de la tesis realizada por Yaimi Hernández Mora y Liudnet Caballero Duboy. Quienes han trabajado como un excelente equipo.

Las autoras con la excelente dirección del profesor Roberlan Rodríguez Sánchez han demostrado profundas habilidades para enfrentar la tarea solicitada, en el tiempo establecido.

El producto final se ajusta a las pautas establecidas en reuniones previas. Con ello llegue nuestra más sincera felicitación a las autoras y al tutor.


Fdo: Dr. Mario González Arencibia
Cliente: Profesor principal de Técnicas de Negociación en la UCI

Ilustración 2.4 Aval del cliente

Glosario de Términos

API de Windows: La Interfaz de Programación de Aplicaciones, cuyo acrónimo en inglés es API (*Application Programming Interface*), es un conjunto de funciones residentes en bibliotecas (generalmente dinámicas, también llamadas *dlls* por sus siglas en inglés) que permiten que una aplicación corra bajo el sistema operativo Windows.

Concurrencia: Ocurre cuando dos o más usuarios quieren acceder a los mismos datos al mismo tiempo.

Emulador: Un emulador es un programa capaz de ejecutar juegos o aplicaciones desarrolladas para otra plataforma distinta a la que ejecuta el emulador.

Herramienta de autor: Los programas de autoría brindan un marco de trabajo para organizar e integrar los elementos visuales y sonoros de un proyecto multimedia, incorporan en una estructura funcional la interfaz del usuario y el diseño de las funciones y herramientas que estarán disponibles, lo cual podrá medir el grado de interacción de la multimedia.

Hipertexto: Es una manera de ligar temas mediante palabras en los textos permitiendo el acceso a temas de interés específico en uno o varios documentos sin tener que leerlos completamente, solo haciendo clic con el mouse en las palabras remarcadas, ya sea subrayada o de un color diferente.

IDE: Un entorno de desarrollo integrado o en inglés *Integrated Development Environment* es un programa compuesto por un conjunto de herramientas para un programador. Puede dedicarse en exclusiva a un sólo lenguaje de programación o bien, poder utilizarse para varios. Un IDE es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica. (Babylon, 2007)

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

MVCMM: Patrón de diseño MVC aplicado al desarrollo de productos multimedia.

Pixel: Abreviatura de la fonética de la expresión inglesa a *picture element*. EL menor de los elementos de una imagen al que se le puede aplicar individualmente un color o una intensidad o que se puede diferenciar de los otros mediante un determinado procedimiento, como la fotografía, la telecopia o la televisión. (Glosario).

RAM: Siglas en inglés de *Random Access Memory*, Memoria de Acceso Aleatorio que mantiene vivos los datos hasta que se desconecta el ordenador y cuyo contenido puede ser leído o borrado o modificado a voluntad, en diferencia de la memoria ROM. (Glosario).

RUP: El Proceso Unificado de Rational (*Rational Unified Process*), es un proceso de desarrollo de software y constituye además la metodología más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

UML: Lenguaje Unificado de Modelado (*Unified Modeling Language*). Es un lenguaje de modelado que permite visualizar, especificar, construir y documentar sistema de software.

VRAM: Siglas en inglés de *Video Random Access Memory* es un tipo de memoria usada para labores de video. (Pedra, 2008).

XML: Siglas en inglés de *Xtensible Markup Language* (lenguaje de marcas extensible), es un metalenguaje (un lenguaje de marcas capaz de generar otros lenguajes de marcas) extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Por lo tanto XML no es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades.