



Universidad de las Ciencias Informáticas

**FACULTAD 2
ESPECIALIDAD INGENIERIA INFORMATICA**

TITULO

**Multimedia para la enseñanza aprendizaje del tema Teoría
de redes lineales.**

TRABAJO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

AUTORAS

Yaremis Díaz Cruz
Yenisley Pérez Hernández

TUTORAS

Dra. Ileana Pérez Vergara,
Dra. Rosario Garza Ríos

Ciudad de la Habana

2007

“Año del 49 Aniversario del Triunfo de la Revolución en Cuba”

“Nunca consideres el estudio como una obligación sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”

Albert Einstein

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

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

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

Yaremis Díaz Cruz

Firma del Autor

Yenisley Pérez Hernández

Firma del Autor

Dra. Ileana Pérez Vergara

Firma del Tutor

Dra. Rosario Garza Ríos

Firma del Tutor

OPINION DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA.

El Trabajo de Diploma, titulado "Multimedia para la enseñanza aprendizaje del tema Teoría de Redes Lineales", fue realizado en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para la Dirección de Software Educativo de la misma. Esta entidad considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado 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

OPINION DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA.

Título: "Multimedia para la enseñanza aprendizaje del tema Teoría de Redes Lineales. "

Autores: Yaremis Díaz Cruz

Yenisley Pérez Hernández

Tutor: Dra. Ileana Pérez Vergara,

Dra. Rosario Garza Ríos

Firma

Fecha

Firma

Agradecimientos

A la Revolución, a Fidel y a la UCI, por dejarnos formar parte de este proyecto futuro.

A las personas que de una forma u otra han colaborado con nuestra formación como profesionales.

A nuestros padres, a nuestros profesores y familiares.

A nuestros compañeros de estudio.

A nuestras tutoras.

De corazón, gracias.

Dedicatoria

A nuestros padres por ser la máxima fuente de inspiración, por darnos la vida y todo su amor, por formarnos como las personas que somos....

RESUMEN

Como el verbo aprender no puede conjugarse en imperativo, es importante dedicar esfuerzos para la búsqueda de metodologías que permitan el acceso al conocimiento de manera ágil y entretenida de modo tal de contar con alumnos comprometidos con su propio proceso de aprendizaje. Esto puede lograrse contextualizando las actividades en función de los nuevos entornos de enseñanza y de aprendizaje, con nuevas tecnologías de la información y de la comunicación que han impactado no sólo en las formas de acceso al conocimiento sino también en los modos de enseñar y de aprender.

Con el objetivo de combinar lo que el profesor interpreta como conveniente y lo que el alumno siente como interesante se diseña una multimedia sobre la teoría de redes lineales de la asignatura de investigación de operaciones como soporte tecnológico. Esta propuesta tiene como objetivo fundamental apoyar las conferencias impartidas por el departamento de Investigación de Operaciones y a su vez servir de material de aprendizaje y consulta por parte de profesores y estudiantes de las diferentes Universidades, para, de esta forma, elevar el conocimiento y contribuir a un eficaz aprendizaje de los estudiantes.

Para la realización de este sistema informático se tiene en cuenta que hay que garantizar con mayor eficiencia y control todos los aspectos, para poder brindar una aplicación que sea segura y de interfaz amigable, que dé soporte al proceso de enseñanza y que brinde facilidades para el trabajo en general de todos los estudiantes.

Este documento recoge los resultados de todo el trabajo realizado. Se plantea que no existen otras aplicaciones informáticas similares y se dan argumentos para demostrar que la situación problemática requiere de la elaboración de una aplicación. Además se dan a conocer las características que posee dicha aplicación y utilizando RUP, UML como lenguaje de modelado y OMMMA-L como extensión para aplicaciones Multimedia elaborándose el Modelo del diseño a través de un Modelo de Dominio donde se realiza el levantamiento de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, luego el análisis, diseño e implementación de la solución propuesta.

Índice:

Introducción	11
Fundamentación Teórica.....	16
Introducción.....	16
1.1 Conceptos asociados al dominio del problema.....	16
1.1.1 La Educación.....	17
1.1.2 La enseñanza.....	18
1.1.3 El Aprendizaje.....	22
1.2 Descripción general del objeto de estudio:	25
1.2.1 Descripción actual del dominio del problema.....	26
1.2.2 Identificación de la audiencia.....	27
1.3 Situación problemática.....	27
1.4 Análisis de otras soluciones existentes.....	28
1.5 Conclusiones	28
Tendencias y tecnologías actuales a considerar.....	30
Introducción	30
2.1 Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).....	30
2.2 La tecnología multimedia.....	32
2.2.1 ¿Qué es multimedia?.....	32
2.2.2 La información en multimedia se puede presentar en diversas formas:	34
2.2.3 Para realizar multimedia es necesario:.....	36
2.2.4 ¿Dónde Se Utiliza Multimedia? :.....	37
2.3 La Informática Educativa y el Software Multimedia Educativo.....	39
2.3.1 La informática educativa.....	39
2.3.2 El software multimedia educativo.....	40
2.4 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como soporte de la modelación de la solución propuesta.....	42
2.4.1 Objetivo de UML como lenguaje de modelado:.....	43
2.5 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) como base en el desarrollo de la solución	44
2.5.1 Principios de desarrollo.....	45
2.6 Rational Rose.....	46
2.6.1 Características del Rational Rose.....	47
2.7 El Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA - L).....	47
2.8 Herramientas de trabajo para el desarrollo de multimedia.....	52
2.8.1 Director MX.....	52
2.8.2 ToolBook	53
2.8.3 Authorware	54
2.8.4 Macromedia Flash.....	55
2.9 Herramienta escogida para la implementación de la aplicación.....	57
2.10 Conclusiones	59

Descripción de la solución propuesta.....	60
Introducción	60
3.1 Modelo conceptual.....	60
3.1.1 Modelo de dominio.	61
3.1.2 Identificación de conceptos que se utilizarán en el diagrama Modelo de dominio:	62
3.1.3 Diagrama de clases del Modelo de dominio.	63
3.2 Requerimientos	63
3.2.1 Requerimientos Funcionales	64
3.2.2 Requerimientos No Funcionales:	66
3.3 Descripción del Sistema Propuesto.....	68
3.4 Mapa de navegación.....	70
3.5 Descripción de los actores del sistema.....	71
3.6 Modelo de Casos de uso del sistema y descripción de los casos de uso.....	72
3.7 Conclusiones	88
Construcción de la solución propuesta.....	89
Introducción	89
4.1 Construcción de la solución propuesta.....	89
4.2 Diagramas de presentación.	89
4.3 Principios de diseño.	94
4.3.1 Conjunto de principios para el diseño del software:	95
4.4 Concepción general de la ayuda.....	96
4.5 Estándares de codificación.....	97
4.6 Generalidades de la implementación.	97
4.7 Diagrama de componente:	97
4.8 Modelo de despliegue.	98
4.9 Conclusiones	98
Estudio de Factibilidad.....	99
Introducción	99
5.1 Planificación.....	99
5.2 Costo del Proyecto.	105
5.3 Beneficios tangibles e intangibles.....	105
5.3.1 Beneficios tangibles	105
5.3.2 Beneficios intangibles	106
5.4 Análisis de costos y beneficios	106
5.5 Conclusiones	107
Conclusiones	108
Recomendaciones.....	110
Referencias Bibliográficas	111
Bibliografía	113
Glosario de Términos.....	115

Introducción

A más de 550 años de la invención de la imprenta, el hombre sigue buscando medios para expresarse y transmitir información. La tecnología se ha convertido en la materialización de los grandes sueños y fantasías del ser humano.[1]

El desarrollo de la tecnología, a lo largo de la historia, ha sido punta de lanza para romper paradigmas, y nuestra época no es la excepción. Se están rompiendo paradigmas en distintos sectores y actividades de la sociedad a causa del desarrollo tecnológico, y en especial de la computación e Internet. El área educativa, ya está involucrada.

La tecnología educativa está propiciando una nueva forma de llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje: enseñar a distancia.

A pesar de que la enseñanza a distancia lleva más de 100 años, especialmente en Gran Bretaña y Canadá, en América Latina se comienzan a plantear las necesidades de distribuir educación asistida por medios tecnológicos, para llegar, en un principio, a aquellas comunidades alejadas de las grandes ciudades, y actualmente, para capacitar a cientos de personas y disminuir costos. [1]

Las herramientas tecnológicas desarrolladas para asistir a la educación a distancia han desplazado de cierta forma al profesor. La no presencia de los iconos educativos y de la misma aula de clases, están proponiendo la educación de este siglo que inicia. La ausencia del profesor, de un pizarrón, y los alumnos reunidos en un salón de clases, no quiere decir que desaparezcan los hábitos de una enseñanza tradicional, sino que se modifican.

De cierta manera, la tecnología está sustituyendo la presencia de los actores de la educación, sin embargo la finalidad es la misma: educar.

La tecnología multimedia cumple con diversas actividades de los actores: es el profesor, es el pizarrón, los compañeros y el contenido de la clase. Poco a poco la multimedia ha permitido modificar los hábitos de aprender.

La palabra multimedia es en sí la aplicación de más de dos medios de información, comunicación o electrónicos para transmitir uno o varios conceptos. El video, el audio, las presentaciones de Power-point, diapositivas, discos compactos (CD's), páginas web, televisión, videoconferencia, tele conferencia, etc., son algunos de los medios para transmitir información y comunicarnos. [1]

Actualmente la educación a distancia es asistida por estos medios y ha permitido cuestionar qué tanto pueden sustituir la presencia de un profesor, y en general, un aula de clases.

Sin embargo, es posible combinar medios (Multimedia), no para sustituir al profesor, sino para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje. La educación actual plantea al alumno como el centro de los procesos educativos.

El profesor ha modificado su función para pasar a ser un facilitador, un asesor, un guía. En este contexto, la responsabilidad total del aprendizaje es del alumno. La multimedia cumple la función de hacer llegar al alumno, la información necesaria para su aprendizaje, presentándola de manera atractiva para el alumno y con el propósito de obtener un aprendizaje significativo.

Este trabajo muestra un camino que hoy es realidad en muchas instituciones de la educación superior pues los departamentos que atienden la asignatura de investigación de Operaciones necesitan abrir un espacio que les permita a los estudiantes obtener información respecto a un tema de dicha asignatura (Teoría de Redes Lineales).

La producción de multimedia en nuestro país se ha convertido en una importante alternativa dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, por ser una herramienta de fácil accesibilidad y distribución. Proporciona una mayor facilidad de entendimiento por parte del estudiantado favoreciendo de esta forma también al profesorado.

Hoy en día las escuelas cubanas utilizan este medio obteniendo grandes beneficios y proporcionándoles a los estudiantes habilidades y conocimientos en el uso de las computadoras.

Actualmente en La Universidad de las Ciencias Informáticas y en nuestro país La elaboración de multimedia para la enseñanza se encuentra en una etapa de formación y desarrollo. Por lo que se hace necesaria introducir dicho aspecto en la educación.

Por lo que este trabajo se traza el siguiente problema científico:

Recopilar en un único volumen de información, el conocimiento acumulado de la Teoría de Redes Lineales, organizado de tal forma que garantice el apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje, que posibiliten la autogestión del aprendizaje y la ejercitación de lo aprendido por los estudiantes de las diferentes universidades

El objeto de estudio es: Proceso de producción de una aplicación multimedia desarrollada en la herramienta de autor Macromedia Flash para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Investigación de Operaciones correspondiente a las carreras de ingeniería de las universidades del país.

A partir del problema anterior se declara como campo de acción:

- 1-El proceso de enseñanza-aprendizaje,
- 2- La Informática educativa,
- 3-Herramientas para la creación de multimedia.

De acuerdo con todos los aspectos y la información obtenida de las tecnologías existentes para darle respuesta a la situación problemática planteada, proponemos para este trabajo un conjunto de objetivos:

Sobre esta base se adopta como Objetivo General: Desarrollar una multimedia del Tema Teoría de Redes Lineales que apoyadas en las modernas técnicas de ingeniería de software provean a la educación superior de este tipo de herramientas.

Como objetivos específicos:

- 1- Extender el desarrollo de la enseñanza a través de aplicaciones multimedia hacia toda la educación superior.
- 2-Colaborar en la búsqueda de información referente a la Teoría de Redes Lineales.
- 3- Obtención de un producto en un espacio de tiempo fiable y con alta calidad para la educación.
- 4- Estandarizar el proceso de producción para su mejora en organización, rendimiento y tiempo de desarrollo.

Hasta aquí precisamos que los aporte prácticos esperados del trabajo son:

- La propuesta de una aplicación propia de la Universidad de las Ciencias Informáticas basada en UML para el proceso de producción de multimedia educativa.
- La aplicación de dicha multimedia en el desarrollo de cada profesional.
- La mejora consecuente del proceso de producción y la optimización en su desarrollo.
- El estudio posterior para la producción de multimedia en general.

Para la búsqueda de respuestas, para dar solución al problema y el objetivo que se plantean, fueron desarrolladas las siguientes tareas de investigación:

- Se estudió el uso y funcionamiento de la herramienta Macromedia Flash.
- Se investigó sobre la creación de productos multimedia.
- Se estudió la metodología RUP como proceso iterativo e incremental.
- Se identificó una muy buena extensión dentro de la metodología RUP: OMMMA – L (Object-oriented Modeling of Multimedia Applications – the Lenguaje).

La investigación plantea como hipótesis que el desarrollo de una multimedia contribuye a la mejora del proceso de la enseñanza-aprendizaje, en cualquier modalidad de estudio, del tema Teoría de Redes Lineales.

- Estructuración del contenido con una breve explicación de sus partes.

El presente documento consta de diferentes capítulos:

En el Capítulo 1 se identifican los principales problemas que motivan esta investigación, dando a conocer aspectos generales relacionados con dicho trabajo. Se dan a conocer aspectos necesarios para su elaboración brindando una propuesta de solución.

El Capítulo 2 hace referencia a las tendencias y tecnologías existentes en la actualidad que se deben considerar para hacer la selección de aquellas que se van a utilizar en el proyecto. Se plantea dicha selección a modo de propuesta, con cada uno de sus aspectos debidamente fundamentado.

En el Capítulo 3 se hace una descripción de la solución propuesta, incluyendo la descripción correspondiente al sistema propuesto dependiente de la metodología en uso, que en este caso vinculado a OMMMA-L. Se hace una descripción de la funcionalidad, se realiza el modelo conceptual y el modelo de casos de uso del sistema.

En el Capítulo 4 se realiza la construcción de la solución propuesta. Según la metodología utilizada se realiza una descripción de los elementos del producto, especificando los pasos y estrategias para su construcción, es decir, se realizan: Modelo de diseño, modelo de implementación, modelo de despliegue.

En el Capítulo 5 se desarrolla el estudio de factibilidad, es decir, la planificación, el costo, los beneficios tangibles e intangibles y análisis de costos y beneficios.

Capítulo 1

Fundamentación Teórica

Introducción.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es un proceso esencialmente interactivo y comunicativo, de intercambio de información, compartiendo experiencias, conocimientos y vivencias, que logran una influencia mutua en las relaciones interpersonales. [2]

Es precisamente el proceso de enseñanza – aprendizaje un aspecto esencial que aborda este trabajo. Por lo que se hace necesario plantear una fundamentación teórica que sirva de guía para dar solución a este proceso. Además de hacer los análisis correspondientes y plantear las consideraciones que se deben tomar al respecto.

Hoy en día el proceso de enseñanza – aprendizaje en todas las universidades del país esta siendo modificado, son los cambios tecnológicos los que propician estas modificaciones, siendo este un proceso auto dirigido, donde la motivación, la satisfacción de todo el estudiantado son las metas que se desean lograr, así como la posibilidad de individualizar tanto la enseñanza como el aprendizaje.

1.1 Conceptos asociados al dominio del problema.

Nuestro dominio del problema tiene asociado un grupo de conceptos que pasaremos inmediatamente a describir:

Para adentrarnos en el fenómeno educativo, es necesario partir de la conceptualización de sus tres grandes dimensiones: la educación, la enseñanza y el aprendizaje.

El concepto de educación es más amplio que el de enseñanza-aprendizaje, y tiene fundamentalmente un sentido espiritual y moral, siendo su objeto la formación integral del individuo. Cuando ésta preparación se

traduce en una alta capacitación en el plano intelectual, moral y espiritual, se trata de una educación auténtica, que alcanzará mayor perfección en la medida que el sujeto domine, auto controle y auto dirija sus potencialidades: deseos, tendencias, juicios, raciocinios y voluntad.

1.1.1 La 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. La educación no crea facultades en el educando, sino que coopera en su desenvolvimiento y precisión. [3]

Es el proceso por el cual el hombre se forma y define como persona. La palabra educar viene de educere, que significa sacar afuera. Aparte de su concepto universal, la educación reviste características especiales según sean los rasgos peculiares del individuo y de la sociedad. En la situación actual, de una mayor libertad y soledad del hombre y de una acumulación de posibilidades y riesgos en la sociedad, se deriva que la Educación debe ser exigente, desde el punto de vista que el sujeto debe poner más de su parte para aprender y desarrollar todo su potencial.

La educación es uno de los recursos que emplea la sociedad para modificar y controlar la conducta humana, además de transmitir sus valores y patrones culturales; en las instituciones escolares actuales se intenta que los alumnos se conviertan en personas creativas respetando su propia individualidad.

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

La educación debe favorecer y potenciar el desarrollo cognoscitivo del alumno, promoviendo su autonomía moral e intelectual. Su principal objetivo ha de ser el crear hombres capaces de hacer cosas nuevas, no simplemente de repetir lo que han hecho otras generaciones: hombres que sean creativos, inventivos y descubridores. [4]

Las metas mayores de la educación son:

Ayudar a los alumnos a desarrollar la individualidad de las personas.

Apoyar a los alumnos a que se reconozcan como seres humanos únicos.

Asistir a los estudiantes a desarrollar sus potencialidades. [4]

En correspondencia con el paradigma histórico cultural, la educación debe promover el desarrollo sociocultural y cognoscitivo del alumno. Los procesos del desarrollo no son autónomos de los procesos educacionales, ambos están vinculados desde el primer día de vida del niño en tanto que este es participante de un contexto sociocultural y existen los "otros " (los padres, familiares, amigos, los compañeros, la escuela) quienes interactúan con él para transmitirles la cultura.

1.1.2 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 ésta 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.

Los métodos de enseñanza descansan sobre las teorías del proceso de aprendizaje y una de las grandes tareas de la pedagogía moderna a sido estudiar de manera experimental la eficacia de dichos métodos, al mismo tiempo que intenta su formulación teórica. En este campo sobresale la teoría psicológica: la base fundamental de todo proceso de enseñanza-aprendizaje se halla representada por un reflejo condicionado, es decir, por la relación asociada que existe entre la respuesta y el estímulo que la provoca. El sujeto que enseña es el encargado de provocar dicho estímulo, con el fin de obtener la respuesta en el individuo que aprende. Esta teoría da lugar a la formulación del principio de la motivación, principio básico de todo proceso de enseñanza que consiste en estimular a un sujeto para que éste ponga en actividad sus facultades, el estudio de la motivación comprende el de los factores orgánicos de toda conducta, así como el de las condiciones que lo determinan. De aquí la importancia que en la enseñanza tiene el incentivo, no tangible,

sino de acción, destinado a producir, mediante un estímulo en el sujeto que aprende. También, es necesario conocer las condiciones en las que se encuentra el individuo que aprende, es decir, su nivel de captación, de madurez y de cultura, entre otros. [3]

El hombre es un ser eminentemente sociable, no crece aislado, sino bajo el influjo de los demás y está en constante reacción a esa influencia. La Enseñanza resulta así, no solo un deber, sino un efecto de la condición humana, ya que es el medio con que la sociedad perpetúa su existencia. Por tanto, como existe el deber de la enseñanza, también, existe el derecho de que se faciliten los medios para adquirirla, para facilitar estos medios se encuentran como principales protagonistas el Estado, que es quien facilita los medios, y los individuos, que son quienes ponen de su parte para adquirir todos los conocimientos necesarios en pos de su logro personal y el engrandecimiento de la sociedad.

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 es 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 moderno, es la utilización de la multimedia, pero que económicamente por su infraestructura, no es tan fácil de adquirir en nuestro medio, pero que brinda grandes ventajas para los actuales procesos de enseñanza – aprendizaje.

El propósito esencial de la enseñanza es la transmisión de información mediante la comunicación directa o soportada en medios auxiliares, que presentan un mayor o menor grado de complejidad y costo. Como resultado de su acción, debe quedar una huella en el individuo, un reflejo de la realidad objetiva, del mundo circundante que, en forma de conocimiento, habilidades y capacidades, le permitan enfrentarse a situaciones nuevas con una actitud creadora, adaptativa y de apropiación.

El proceso de enseñanza produce un conjunto de transformaciones sistemáticas en los individuos, una serie de cambios graduales cuyas etapas se suceden en orden ascendente. Es, por tanto, un proceso progresivo, dinámico y transformador.

Como consecuencia del proceso de enseñanza, ocurren cambios sucesivos e ininterrumpidos en la actividad cognoscitiva del individuo (alumno). Con la ayuda del maestro o profesor, que dirige su actividad conductora u orientadora hacia el dominio de los conocimientos, así como a la formación de habilidades y hábitos acordes con su concepción científica del mundo, el estudiante adquiere una visión sobre la realidad material y social; ello implica necesariamente una transformación escalonada de la personalidad del individuo.

En la enseñanza se sintetizan conocimientos. Se va desde el no saber hasta el saber; desde el saber imperfecto, inacabado e insuficiente hasta el saber perfeccionado, suficiente y que, sin llegar a ser del todo perfecto, se acerca a la realidad.

La enseñanza se propone reunir los hechos, clasificarlos, compararlos y descubrir sus regularidades, sus necesarias interdependencias, tanto las de carácter general como las internas.

Cuando se recorre el camino de la enseñanza, al final, como una consecuencia obligada, el neuroreflejo de la realidad habrá cambiado, tendrá características cuantitativas y cualitativas diferentes, no se limitará sólo al plano abstracto sino que continuará elevándose más y más hacia lo concreto intelectual, o lo que es lo mismo, hacia niveles más altos de concretización, donde, sin dejar de considerarse lo teórico, se logra un mayor grado de comprensión del proceso real.

Todo proceso de enseñanza científica es un motor impulsor del desarrollo que, consecuentemente, y en un mecanismo de retroalimentación positiva, favorecerá su propio progreso en el futuro, en el instante en que las exigencias aparecidas se encuentren en la llamada "zona de desarrollo próximo" del individuo al que se enseña. Este proceso de enseñanza científica deviene en una poderosa fuerza de desarrollo, que promueve la apropiación del conocimiento necesario para asegurar la transformación continua y sostenible del entorno del individuo en aras de su propio beneficio como ente biológico y de la colectividad de la cual es un componente inseparable.

La enseñanza se ha de considerar estrecha e inseparablemente vinculada a la educación y, por lo tanto, a la formación de una concepción determinada del mundo y también de la vida.

No debe olvidarse que los contenidos de la propia enseñanza determinan, en gran medida, su efecto educativo; que la enseñanza está de manera necesaria, sujeta a los cambios condicionados por el desarrollo histórico-social, a las necesidades materiales y espirituales de las colectividades; que su objetivo supremo ha de ser siempre tratar de alcanzar el dominio de todos los conocimientos acumulados por la experiencia cultural.

La enseñanza existe para el aprendizaje; sin ella, este no se alcanza en la medida y cualidad requeridas; mediante ella, el aprendizaje estimula. Así, estos dos aspectos, integrantes de un mismo proceso, de enseñanza-aprendizaje, conservan, cada uno por separado sus particularidades y peculiaridades, al tiempo que conforman una unidad entre la función orientadora del maestro o profesor y la actividad del educando. La enseñanza es siempre un complejo proceso dialéctico y su evolución está condicionada por las contradicciones internas, que constituyen y devienen en indetenibles fuerzas motrices de su propio desarrollo, regido por leyes objetivas y las condiciones fundamentales que hacen posible su concreción.

El proceso de enseñanza, con todos sus componentes asociados, debe considerarse como un sistema estrechamente vinculado con la actividad práctica del hombre, que en definitiva, condiciona sus posibilidades de conocer, comprender y transformar la realidad que lo circunda. Dicho proceso se perfecciona constantemente como una consecuencia obligada del quehacer cognoscitivo del hombre, con respecto al cual debe organizarse y dirigirse. En esencia, tal quehacer consiste en la actividad dirigida al proceso de obtención de los conocimientos y a su aplicación creadora en la práctica social. [5]

La enseñanza tiene un punto de partida y una premisa pedagógica general en sus objetivos. Ellos determinan los contenidos, los métodos y las formas organizativas de su desarrollo, en correspondencia con las transformaciones planificadas que se desean generar en el individuo que recibe la enseñanza. Tales objetivos sirven, además, para orientar el trabajo, tanto de los maestros como de los educandos en el proceso de enseñanza, y constituyen, al mismo tiempo, un indicador de primera clase para evaluar la eficacia de la enseñanza.

1.1.3 El Aprendizaje.

Este concepto es parte de la estructura de la educación, por tanto, la educación comprende el sistema de aprendizaje. Es la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora. También, es el proceso por el cual una persona es entrenada para dar una solución a situaciones; tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información. [3]

El aprendizaje tiene una importancia fundamental para el hombre, ya que, cuando nace, se halla desprovisto de medios de adaptación intelectuales y motores. En consecuencia, durante los primeros años de vida, el aprendizaje es un proceso automático con poca participación de la voluntad, después el componente voluntario adquiere mayor importancia (aprender a leer, aprender conceptos, etc.), dándose un reflejo condicionado, es decir, una relación asociativa entre respuesta y estímulo. A veces, el aprendizaje es la consecuencia de pruebas y errores, hasta el logro de una solución válida. De acuerdo con Pérez Gómez (1992) el aprendizaje se produce también, por intuición, o sea, a través del repentino descubrimiento de la manera de resolver problemas.[3]

Existe un factor determinante a la hora que un individuo aprende y es el hecho de que hay algunos alumnos que aprenden ciertos temas con más facilidad que otros, para entender esto, se debe trasladar el análisis del mecanismo de aprendizaje a los factores que influyen, los cuales se pueden dividir en dos grupos : los que dependen del sujeto que aprende (la inteligencia, la motivación, la participación activa, la edad y las experiencia previas) y los inherentes a las modalidades de presentación de los estímulos, es decir, se tienen modalidades favorables para el aprendizaje cuando la respuesta al estímulo va seguida de un premio o castigo, o cuando el individuo tiene conocimiento del resultado de su actividad y se siente guiado y controlado por una mano experta.

El aprendizaje es un proceso de naturaleza extremadamente compleja, cuya esencia es la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad. Para que dicho proceso pueda considerarse realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera, debe poder manifestarse en un tiempo futuro

y contribuir, además, a la solución de problemas concretos, incluso diferentes en su esencia a los que motivaron inicialmente el desarrollo del conocimiento, habilidad o capacidad.

La mente del educando, su sustrato material-neuronal, no se comporta como un sistema de fotocopia que reproduce en forma mecánica, más o menos exacta y de forma instantánea, los aspectos de la realidad objetiva que se introducen en el referido soporte. El individuo ante el influjo del entorno, de la realidad objetiva, no copia simplemente, sino que también transforma la realidad de lo que refleja, o lo que es lo mismo, construye algo propio y personal con los datos que la realidad le aporta. Si la transmisión de la esencia de la realidad, se interfiere de manera adversa o el educando no pone el interés y la voluntad necesaria, que equivale a decir la atención y concentración requerida, sólo se lograrán aprendizajes frágiles y de corta duración.

Asimismo, el significado de lo que se aprende para el individuo influye de manera importante en el aprendizaje. Puede distinguirse entre el significado lógico y psicológico; por muy relevante que sea un contenido, es necesario que el alumno lo trabaje, lo construya y, al mismo tiempo, le asigne un determinado grado de significación subjetiva para que se plasme o concrete en un aprendizaje significativo que equivale a decir, que se produzca una real asimilación, adquisición y retención de dicho contenido.

El aprendizaje puede considerarse igualmente como el producto o fruto de una interacción social y, desde este punto de vista, es intrínsecamente un proceso social, tanto por sus contenidos como por las formas en que se genera. Un sujeto aprende de otros y con los otros; en esa interacción desarrolla su inteligencia práctica y reflexiva, construye e interioriza nuevos conocimientos o representaciones mentales a lo largo de toda su vida. De esta forma, los primeros favorecen la adquisición de otros y así sucesivamente. De aquí, que el aprendizaje pueda considerarse como un producto y un resultado de la educación y no un simple prerrequisito para que ella pueda generar aprendizajes: la educación devendrá, entonces, en el hilo conductor, el comando del desarrollo.

El aprendizaje, por su esencia y naturaleza, no puede reducirse y, mucho menos, explicarse sobre la base de los planteamientos de las llamadas corrientes conductistas o asociacionistas y cognitivas. No puede concebirse como un proceso de simple asociación mecánica entre los estímulos aplicados y las respuestas

provocadas por estos, determinadas tan solo por las condiciones externas imperantes, donde se ignoran todas aquellas intervenciones, realmente mediadoras y moduladoras, de las numerosas variables inherentes a la estructura interna, principalmente del subsistema nervioso central del sujeto cognoscente, que aprende. No es simplemente la conexión entre el estímulo y la respuesta, la respuesta condicionada, el hábito es, además de esto, lo que resulta de la interacción del individuo que se apropia del conocimiento de determinado aspecto de la realidad objetiva, con su entorno físico, químico, biológico y, de manera particularmente importante con su realidad social. [5]

No es sólo el comportamiento y el aprendizaje una mera consecuencia de los estímulos ambientales incidentes sino también el fruto de su reflejo por una estructura material y neuronal que resulta preparada o preacondicionada por factores como el estado emocional y los intereses o motivaciones particulares. Se insiste, una vez más, que el aprendizaje emerge o resulta una consecuencia de la interacción, en un tiempo y en un espacio concretos, de todos los factores que muy bien pudiéramos considerar causales o determinantes, de manera dialéctica y necesaria.

La cognición es una condición y consecuencia del aprendizaje: no se conoce la realidad objetiva ni se puede influir sobre ella sin antes aprehenderla, sobre todo, sin dominar las leyes y principios que mueven su transformación evolutiva espacio-temporal. Es importante insistir en el hecho de que las características y particularidades perceptivas del problema que se enfrenta devienen en condiciones necesarias para su comprensión, recreación y solución. En la adquisición de cualquier conocimiento, la organización del sistema informativo, resulta igualmente de particular trascendencia para alcanzar los propósitos u objetivos deseados. Todo aprendizaje unido o relacionado con la comprensión consciente y consecuente de aquello que se aprende es más duradero, máxime si en el proceso cognitivo también aparece, con su función reguladora y facilitadora, una retroalimentación correcta que, en definitiva, influye en la determinación de un aprendizaje correcto en un tiempo menor, más aún, si se articula debidamente con los propósitos, objetivos y motivaciones del individuo que aprende.

En el aprendizaje humano, la interpretación holística y sistémica de los factores conductuales y la justa consideración de las variables internas del sujeto como portadoras de significación, resultan incuestionablemente importantes cuando se trata de su regulación didáctica. Por ello, la necesidad de tomar

en consideración estos aspectos a la hora de desarrollar procedimientos o modalidades de enseñanza dirigidos a sujetos que no necesariamente se encontrarán en una posición que les permita una interacción cara a cara con la persona responsable de la transmisión de la información y el desarrollo de las habilidades y capacidades correspondientes. En la misma medida en que se sea consecuente con las consideraciones referidas, se podrá influir sobre la eficiencia y eficacia del proceso de aprendizaje, según el modelo que establece la ruta crítica: la vía más corta, recorrida en el menor tiempo, con los resultados más ricos en cantidad, calidad y duración. [5]

Algunos autores consideran que cuando se registran los pensamientos sobre la base de determinadas sensaciones, en el primer momento, no se hace un alto para el análisis de los detalles pero que, más tarde, ellos se sitúan en determinadas ubicaciones de la mente que, equivale a decir, en diferentes fondos neuronales del subsistema nervioso central interrelacionados funcionalmente, para formar o construir partes de entidades o patrones organizados con determinada significación para el individuo que aprende. Luego el individuo construye en su mente, fruto de su actividad nerviosa superior, sus propias estructuras y patrones cognitivos de la realidad objetiva, del conocimiento que adquiere de distintos aspectos de ella; así cuando se pretende resolver un problema concreto, gracias a su capacidad para elaborar un pensamiento analizador y especulador, compara posibles patrones diferentes y elabora una solución para una situación problemática específica.

1.2 Descripción general del objeto de estudio:

Gracias a la capacidad de las TIC para reducir las consecuencias de muchos obstáculos tradicionales, especialmente el tiempo y la distancia, por primera vez en la historia se puede utilizar el vasto potencial de estas tecnologías en beneficio de millones de personas en todo el mundo.

Como fue abordado en la introducción de este trabajo, el objeto de estudio en cuestión es la producción de una aplicación multimedia desarrollada en la herramienta de autor Macromedia Flash para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Investigación de Operaciones correspondiente a las carreras de ingeniería de las universidades del país.

Se debe plantear que hoy en día los momentos de enseñar y aprender constantemente se mezclan para una educación de mejor calidad y eficiencia. Donde el proceso de enseñanza aprendizaje constituye la principal forma de adquirir conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores.

El proceso de enseñanza – aprendizaje en todas las universidades del país ha sufrido un cambio radical, perfeccionándose cada día más a través de la utilización de las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Este proceso posee un carácter complejo y dinámico donde el estudiante y el profesor juegan el papel fundamental.

1.2.1 Descripción actual del dominio del problema

Diversas razones llevan a reafirmarnos en la necesidad actual de este proyecto. Por un lado, la reducción de materiales de las asignaturas en los planes de estudio actuales hace que aumente el interés de que los alumnos dispongan de un material complementario que sea lo suficientemente ameno y fácil de utilizar de forma paralela a la enseñanza presencial.

Por otro lado, en una asignatura como la Investigación de operaciones, la experiencia indica el interés de que el alumno disponga de un material que permita la interacción, y la ayuda a la comprensión de los conceptos a partir de elementos prácticos y gráficos.

Uno de los usos más importantes que puede darse a las nuevas tecnologías, son las aplicaciones que van encaminadas a la mejora de la formación y multimedia es un ejemplo vidente de esta mejora. Es una nueva plataforma donde se integran componentes para hacer ciertas tareas que proporcionan a los usuarios nuevas oportunidades y grandes posibilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Multimedia suele presentarse como el último avance que, propiciado por la evolución y expansión de los medios electrónicos viene a resolver algunos de los problemas que tiene planteada la enseñanza.[6]

Sin embargo, el término no resulta nuevo para las ciencias de la educación: el convencimiento de la importancia de la comunicación en el proceso didáctico, el principio didáctico de la redundancia y la reflexión

que ha acompañado a cada aparición de un nuevo medio, han hecho que si no el término, al menos el concepto sea usual en Tecnología Educativa.

El aprendizaje multimedia se adopta en Cuba y en gran parte del mundo como una alternativa a la barrera del alcance tecnológico a Internet. Multimedia permite grandes posibilidades del conocimiento por su entorno, mucho más pedagógico, atractivo, instructivo y flexible por el poder de captación de cada usuario que interactúa con ella. Este conocimiento residente, de fácil distribución y amplia accesibilidad, unido a la variedad de temas que modela, hace de la multimedia educativa un arma importante para la preparación de la sociedad en cualquier espacio productivo, cultural o social.

La preparación de la educación en Cuba a través de multimedia hace que se eleve el nivel cultural de cada estudiante y profesor, así mismo contribuye a que la sociedad cubana sea la más culta del mundo.

1.2.2 Identificación de la audiencia.

La aplicación Multimedia basada en el tema “Teoría de Redes Lineales” está dirigida inicialmente a los estudiantes de todas las universidades del país, para contribuir con el apoyo a las conferencias impartidas por parte de los profesores de Investigación de Operaciones y a su vez para ayudar a los estudiantes en su ejercitación.

Cabe decir que, la aplicación no debe requerir de una gran habilidad por parte del usuario para poder acceder a los contenidos que ofrece, al ser pensada para utilizarse por la mayor variedad de audiencia posible, y que solo debe exigir, los conocimientos necesarios para trabajar con una computadora.

1.3 Situación problémica.

Como ya planteamos en la introducción el problema al que este trabajo pretende dar solución es el siguiente: Los nuevos paradigmas de la enseñanza y las vertientes de la enseñanza superior en nuestro país han hecho necesario la disponibilidad de diversas herramientas de apoyo al proceso de enseñanza universitario, en este caso no existen herramientas diseñadas con estos nuevos enfoques para el tema Teoría de redes Lineales.

1.4 Análisis de otras soluciones existentes.

Se comienza planteando que en ninguna de las universidades del país existe una aplicación multimedia que sea capaz de abarcar todo el contenido de Teoría de Redes Lineales de la asignatura Investigación de Operaciones correspondiente al departamento de Matemática Aplicada.

Teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados se hace necesaria la elaboración de esta aplicación porque es un programa muy interactivo, que presenta la información de diferentes formas. Contiene imágenes, sonido, vínculos entre sus módulos. Además es motivador y ayuda a que los estudiantes se interesen aun más por el tema en estudio.

1.5 Conclusiones

Los paradigmas de enseñanza aprendizaje han sufrido transformaciones significativas en las últimas décadas, lo que ha permitido evolucionar, por una parte, de modelos educativos centrados en la enseñanza a modelos dirigidos al aprendizaje, y por otra, al cambio en los perfiles de maestros y alumnos, en éste sentido, los nuevos modelos educativos demandan que los docentes transformen su rol de expositores del conocimiento al de monitores del aprendizaje, y los estudiantes, de espectadores del proceso de enseñanza, al de integrantes participativos, propositivos y críticos en la construcción de su propio conocimiento. Asimismo el estudio y generación de innovaciones en el ámbito de las estrategias de enseñanza – aprendizaje, se constituyen como líneas prioritarias de investigación para transformar el acervo de conocimiento de las Ciencias de la Educación. [5]

Con la elaboración de este capítulo se demuestra que es necesario dar solución al problema existente, pues, la enseñanza y el aprendizaje de cada estudiante en nuestro país es el motor impulsor de nuestra sociedad, sociedad que se encuentra en constante cambio.

Debemos tener en cuenta que la tecnología educativa está en explotación en estos momentos y se ha extendido a todos los niveles y tipos de enseñanza. Se utilizan los medios de cómputos, la tele-clase o video-clases, los métodos de automatización, las multimedia, los laboratorios de lenguas y se ha implementado la enseñanza a distancia.

Con estas modificaciones en la enseñanza no ha variado el rol del maestro quien debe seguir cumpliendo las funciones de regulación, comunicativa y afectiva del proceso pedagógico. Aunque la relación alumno-profesor prácticamente no existe; el profesor elabora el programa y el alumno se auto instruye, a su ritmo.

Capítulo 2

Tendencias y tecnologías actuales a considerar.

Introducción

Las tecnologías de la información están irrumpiendo en todos los ámbitos de la vida del hombre. Por supuesto, lo hicieron en la forma en como se organiza la producción, y el resultado se ha visto en la operatividad de técnicas de producción más flexibles, cortos ciclos de vida en los productos, rápida obsolescencia de los mismos, mayor reconocimiento del valor de la calidad y una ampliación de las actividades asociadas con los servicios, ante la simplificación de las tareas de producción. Se ha registrado también una mayor orientación hacia la satisfacción de necesidades de los clientes. Las empresas, núcleo de las ventajas competitivas, han tendido a maximizar la satisfacción de las necesidades de los consumidores; el acortamiento tecnológico de las diferencias entre productos ha tendido a ser reemplazado por una mayor diferenciación en servicio, calidad y accesibilidad.[7]

En este capítulo se toma el consenso de cuales son las tendencias y tecnologías actuales con las que se puede desarrollar proyectos multimedia, así como una descripción de la herramienta que será utilizada, el por qué se escogió dicha herramienta. Además el objetivo principal de este capítulo es que se queden sentadas las bases teóricas para una correcta implementación de la aplicación que se desea desarrollar.

2.1 Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)

Los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan actualmente al desafío de utilizar las nuevas tecnologías de la información y la Comunicación (TICs) para proveer a sus alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios para el presente siglo XXI.

La humanidad se encuentra actualmente en una era donde la información y el conocimiento están considerados como un recurso estratégico de las organizaciones. Con el tiempo cada vez son más las personas que dan un paso al frente y comienzan a utilizar las nuevas herramientas digitales, aprovechando

las mejoras con respecto a los "métodos tradicionales" y llevando cada tarea a un nivel superior, con más calidad, con posibilidades únicas.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones son medios que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y distintas formas de aprender, estilos y ritmos. Es utilizada tanto para acercar al aprendiz al mundo, como el mundo al aprendiz.[8]

También es importante señalar las diferentes tipos de TICs como las plataformas de enseñanza aprendizaje y el software que se utilizan en las aulas actualmente, todo eso con el servicio de la multimedia, que nos da como resultado un impresionante cambio en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.[8]

Las técnicas de multimedia se convierten cada día en un instrumento eficaz de comunicación y de acceso a la información. El desarrollo de la Informática en los últimos años ha hecho posible su aplicación eficaz.

Las nuevas técnicas multimedia les han permitido la utilización de imágenes, sonidos, videos y otros, para representar la realidad. Por otro lado, la presencia de Internet en el mundo ha facilitado el acceso a todo tipo de información.

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

La característica principal de los sistemas multimedia es su gran flexibilidad así como la alta interactividad que poseen, pues permiten que cada persona estudie de una forma individual o colectiva, donde va adquiriendo los conocimientos de la forma en que lo desea.

2.2 La tecnología multimedia

El término multimedia resulta ya familiar y es frecuente leer cosas sobre las posibilidades que ofrece en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Multimedia suele presentarse como el último avance que, propiciado por la evolución y expansión de los medios electrónicos viene a resolver algunos de los problemas que tiene planteada la enseñanza. Sin embargo, el término no resulta nuevo para las ciencias de la educación: el convencimiento de la importancia de la comunicación multisensorial en el proceso didáctico, el principio didáctico de la redundancia y la reflexión que ha acompañado a cada aparición de un nuevo medio, han hecho que si no el término (que también), al menos el concepto sea usual en Tecnología Educativa.[6]

Más que analizar en qué consiste o en las configuraciones tecnológicas, aquí nos centraremos en las posibles aplicaciones de los sistemas multimedia a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

2.2.1 ¿Qué es multimedia?

Multimedia, en informática, es la forma de presentar información que emplea una combinación de texto, sonido, imágenes, animación y vídeo. Entre las aplicaciones informáticas multimedia más corrientes figuran juegos, programas de aprendizaje y material de referencia. La mayoría de las aplicaciones multimedia incluyen asociaciones predefinidas conocidas como hipervínculos, que permiten a los usuarios moverse por la información de modo más intuitivo e interactivo. [9]

Los productos multimedia, bien planteados, permiten que una misma información se presente de múltiples maneras, utilizando cadenas de asociaciones de ideas similares a las que emplea la mente humana. La conectividad que proporcionan los hipertextos hace que los programas multimedia no sean meras presentaciones estáticas con imágenes y sonido, sino una experiencia interactiva infinitamente variada e informativa.

El concepto de multimedia es tan antiguo como la comunicación humana ya que las personas al expresarse en una conversación normal hablan (sonido), escriben (texto), observan a su interlocutor (video) y accionan con gestos y movimientos de las manos (animación). Con el auge de las aplicaciones multimedia para computador este vocablo entró a formar parte del lenguaje habitual.

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 nos comunicamos, cuando empleamos varios sentidos para comprender un mismo objeto o concepto.

Podemos decir entonces que la multimedia es el uso de diversos medios (texto, audio, gráficos, animación, vídeo, e interactividad) de transporte de la información. La multimedia también se refiere al uso de la informática de crear, almacenar contenido de la experiencia multimedia.

Multimedia se refiere normalmente a vídeo fijo o en movimiento, texto, gráficos, audio y animación controlados por un ordenador. Pero esta integración no es sencilla. Es la combinación de hardware, software y tecnologías de almacenamiento incorporadas para proporcionar un entorno multisensorial de información. [9]

Mientras que la información se presenta en varios formatos, la multimedia realza la experiencia del usuario y la hace más fácil y más rápida para tomar la información. La presentación de la información en varios formatos no es nada nuevo, pero los multimedia implican generalmente la presentación de la información en varios formatos digitales.

La utilización de técnicas multimedia permitió el desarrollo del hipertexto, 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 haciendo clic con el mouse en las palabras remarcadas (subrayadas o de un color diferente) que estén relacionadas con lo que buscas.

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, resultado de la fusión de los conceptos hipertexto y multimedia.

A los sistemas de hipermedias podemos entenderlos como organización de información textual, gráfica y sonora a través de vínculos que crean asociaciones entre información relacionada dentro del sistema.

Actualmente estos términos se confunden e identifican entre sí, de tal forma que al nombrar uno de los conceptos anteriores (hipermedia, hipertexto o multimedia) de forma instintiva y casi automática se piensa en los otros dos.

2.2.2 La información en multimedia se puede presentar en diversas formas:

ELEMENTOS VISUALES [9]

La imagen es un elemento primordial de las aplicaciones multimedia. Cuanto mayor y más nítida sea una imagen y cuantos más colores tenga, más difícil es de presentar y manipular en la pantalla de un ordenador. Las fotografías, dibujos y otras imágenes estáticas deben pasarse a un formato que el ordenador pueda manipular y presentar. Entre esos formatos están los gráficos de mapas de bits y los gráficos vectoriales.

Los gráficos de mapas de bits almacenan, manipulan y representan las imágenes como filas y columnas de pequeños puntos. En un gráfico de mapa de bits, cada punto tiene un lugar preciso, definido por su fila y su columna, igual que cada casa de una ciudad tiene una dirección concreta. Algunos de los formatos de gráficos de mapas de bits más comunes son el Graphical Interchange Format (GIF), el Joint Photographic Experts Group (JPEG), el Tagged Image File Format (TIFF) y el Windows Bitmap (BMP).

Los gráficos vectoriales emplean fórmulas matemáticas para recrear la imagen original. En un gráfico vectorial, los puntos no están definidos por una dirección de fila y columna, sino por la relación espacial que tienen entre sí. Como los puntos que los componen no están restringidos a una fila y columna particulares, los gráficos vectoriales pueden reproducir las imágenes más fácilmente, y suelen proporcionar una imagen mejor en la mayoría de las pantallas e impresoras. Entre los formatos de gráficos vectoriales figuran el Encapsulated

Postscript (EPS), el Windows Metafile Format (WMF), el Hewlett-Packard Graphics Language (HPGL) y el formato Macintosh para ficheros gráficos, conocido como PICT.

Para obtener, formatear y editar elementos de vídeo hacen falta componentes y programas informáticos especiales. Los ficheros de vídeo pueden llegar a ser muy grandes, por lo que suelen reducirse de tamaño mediante la compresión, una técnica que identifica grupos de información recurrente (por ejemplo, 100 puntos negros consecutivos), y los sustituye por una única información para ahorrar espacio en los sistemas de almacenamiento de la computadora. Algunos formatos habituales de compresión de vídeo son el Audio Video Interleave (AVI), el QuickTime y el Motion Picture Experts Group (MPEG o MPEG2). Estos formatos pueden comprimir los ficheros de vídeo hasta un 95%, pero introducen diversos grados de borrosidad en las imágenes.

Las aplicaciones multimedia también pueden incluir animación para dar movimiento a las imágenes. Las animaciones son especialmente útiles para simular situaciones de la vida real, como por ejemplo el vuelo de un avión de reacción. La animación también puede realzar elementos gráficos y de vídeo añadiendo efectos especiales como la metamorfosis, el paso gradual de una imagen a otra sin solución de continuidad.

ELEMENTOS DE SONIDO [9]

El sonido, igual que los elementos visuales, tiene que ser grabado y formateado de manera que la computadora pueda manipularlo y usarlo en presentaciones. Dos tipos frecuentes de formato audio son los ficheros de forma de onda (WAV) y el Musical Instrument Digital Interface (MIDI). Los ficheros WAV almacenan los sonidos propiamente dichos, como hacen los CD musicales o las cintas de audio. Los ficheros WAV pueden ser muy grandes y requerir compresión. Los ficheros MIDI no almacenan sonidos, sino instrucciones que permiten a unos dispositivos llamados sintetizadores reproducir los sonidos o la música. Los ficheros MIDI son mucho más pequeños que los ficheros WAV, pero su calidad de la reproducción del sonido es bastante menor.

Recientemente se han incorporado formatos de audio con una gran capacidad de compresión, lo que ha permitido incluir elementos de sonido importantes, tanto en los productos multimedia que se comercializan en soporte de CD-ROM como en los que se alojan en la Web. En concreto, el formato MPEG Audio Layer 3

(MP3), desarrollado en Alemania por el Instituto Fraunhofer, o el Windows Media Audio (WMA), de Microsoft; sus algoritmos actúan eliminando las frecuencias de sonido que no son perceptibles para el oído humano, lo que permite reducir el tamaño del archivo de audio a menos de su décima parte, sin apenas pérdida de fidelidad.

ELEMENTOS DE ORGANIZACIÓN [9]

Los elementos multimedia incluidos en una aplicación necesitan un entorno que lleve al usuario a interactuar con la información y aprender. Entre los elementos interactivos están los menús desplegables, pequeñas ventanas que aparecen en la pantalla del ordenador con una lista de instrucciones o elementos multimedia para que el usuario elija. Las barras de desplazamiento, que suelen estar situadas en un lado de la pantalla, permiten al usuario moverse a lo largo de un documento o imagen extensa.

La integración de los elementos de una presentación multimedia se ve reforzada por los hipervínculos. Los hipervínculos conectan de manera creativa los diferentes elementos de una presentación multimedia a través de texto coloreado o subrayado o de una pequeña imagen denominada icono, que el usuario señala con el cursor o puntero y activa haciendo clic con el mouse. Por ejemplo, un artículo sobre el presidente norteamericano John F. Kennedy podría incluir un párrafo sobre su asesinato, con un hipervínculo en las palabras "funeral de Kennedy". Cuando el usuario hace clic en el texto hipervinculado, aparece una presentación en vídeo del funeral de Kennedy. El vídeo, a su vez, está acompañado por un texto que incluye hipervínculos que llevan al usuario a una presentación sobre ritos funerarios de diversas culturas, en la que se escuchan diversas canciones fúnebres. Las canciones, a su vez, están hipervinculadas con una presentación sobre instrumentos musicales. Esta cadena de hipervínculos puede llevar a los usuarios hasta una información que nunca habrían encontrado de otro modo.

2.2.3 Para realizar multimedia es necesario:

Definir el mensaje clave. Saber qué se quiere decir. Para eso es necesario conocer al cliente y pensar en su mensaje comunicacional. Es el propio cliente el primer agente de esta fase comunicacional.

Conocer al público. Buscar qué le puede gustar al público para que interactúe con el mensaje. En esta fase se puede crear un documento donde recojan datos como: necesidad, objetivo de la comunicación, público, concepto y tratamiento.

Desarrollo o guión. Es el momento de la definición de las funcionalidades, herramientas para llegar a cumplir los objetivos.[10]

2.2.4 ¿Dónde Se Utiliza Multimedia? :

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

También proporciona una vía para llegar a personas que tienen computadoras, ya que presenta la información en diferentes formas a la que están acostumbrados.

➤ Multimedia en los negocios:

Las aplicaciones de multimedia en los negocios incluyen presentaciones, capacitaciones, mercadotecnia, publicidad, demostración de productos, bases de datos, catálogos y comunicaciones en red. El correo de voz y vídeo conferencia, se proporcionan muy pronto en muchas redes de área local (LAN) o de área amplia (WAN).

La mayoría de los programas de presentación permiten agregar clips de audio y vídeo a las presentaciones de "diapositivas" pantalla por pantalla (slide shows) de gráficas y textos.

Multimedia se ha vuelto muy popular en la capacitación. Los sobre cargas de aviación aprenden a manejar situaciones de terrorismo internacional y seguridad a través de la simulación. Los mecánicos aprenden a reparar motores, los vendedores aprenden acerca de las líneas de productos y ofrecen a sus clientes

programas de capacitación. Los pilotos de combate practican ejercicios de asalto antes de arriesgarse a una situación real.

Multimedia se ha vuelto muy común en la oficina. La Flex Can de Video Labs, un aditamento económico para agregar una cámara de video y un micrófono estéreo. Este equipo de captura de imagen puede utilizarse para construir bases de datos de identificación de empleados. A medida que las compañías se actualizan en multimedia, y el costo de instalación y el costo de capacidad de multimedia disminuye, se desarrollan más aplicaciones dentro de las mismas empresa y por terceros para hacer que los negocios se administren más fácil y efectivamente.[11]

➤ **Multimedia En Las Escuelas:**

Las escuelas son quizás los lugares donde más se necesita multimedia. La Multimedia causará cambios radicales en el proceso de enseñanza en la próxima década, en particular cuando los estudiantes inteligentes descubran que pueden ir más allá de los límites de los métodos de enseñanza tradicionales. Proporciona a los médicos más de cien casos y da a los cardiólogos, radiólogos, estudiantes de medicina y otras personas interesadas, la oportunidad de profundizar en nuevas técnicas clínicas de imágenes de percusión cardiaca nuclear.[11]

➤ **Multimedia En El Hogar:**

Finalmente, la mayoría de los proyectos de multimedia llegarán a los hogares a través de los televisores o monitores con facilidades interactivas, ya sea en televisores a color tradicionales o en los nuevos televisores de alta definición, la multimedia en estos televisores probablemente llegará sobre una base pago - por - uso a través de la autopista de datos.

Actualmente, sin embargo, los consumidores caseros de multimedia poseen una computadora con una unidad de CD-ROM, o un reproductor que se conecta a la televisión, muchos hogares ya tienen aparatos de videojuego Nintendo, Sega o Atari conectados a su televisor; los nuevos equipos de videojuegos incluyen unidades de CD-ROM y proporcionan mayores capacidades de multimedia. La convergencia entre la

multimedia basada en computadoras y los medios de diversión y juego descritos como "dispárenles", es cada vez mayor. Sólo Nintendo ha vendido más de cien millones de aparatos de videojuegos en el mundo y más de 750 millones de juegos.

2.3 La Informática Educativa y el Software Multimedia Educativo.

2.3.1 La informática educativa

La informática educativa es una disciplina que estudia el uso, efectos y consecuencia de las tecnologías de la información y el proceso educativo. Esta disciplina intenta acercar al aprendiz al conocimiento y manejo de modernas herramientas tecnológicas como el computador y de como el estudio de estas tecnologías contribuyen a potenciar y expandir la mente, de manera que los aprendizajes sean mas significativos y creativos.

El desafío que presenta la informática educativa en el sector educativo será la aplicación racional y pertinente de las nuevas tecnologías de la información en el desarrollo del quehacer educativo propiamente.

La informática educativa se encuentra en pleno proceso de desarrollo que requiere de experiencias didácticas de forma práctica en el área docente para propiciar su adecuada fundamentación.

La red de redes, el correo electrónico, el acceso a bases de datos remotas, la comunicación en línea y todas las demás herramientas que pueden disponerse hoy en día bajo el nombre genérico de Internet, adquieren una extraordinaria importancia para mejorar la formación académica de los profesores, constituyendo además paradigmas novedosos en las disciplinas educativas y de la información.

La Humanidad se encuentra en una era de Información y Conocimiento.

La informática educativa es un campo que emerge de la ínter disciplina que se da entre la Informática y la Educación para dar solución a un problema básico: Aplicar Informática en Educación.[12]

Actualmente, la participación de la Informática en la Educación se ha extendido por todo el mundo pero principalmente al nivel de uso de sus herramientas tecnológicas más representativas, en lo que se denomina "tecnologías de la información", y entre las que se encuentran todos los dispositivos que permiten manejar información.

No debemos dejar de mencionar que actualmente se lleva a cabo un proceso intenso de educación a través de la informática, surgiendo así la educación a distancia. En este modelo de educación el diseño y elaboración, están pensados fundamentalmente, para que el estudiante a distancia tenga acceso a la adquisición del conocimiento desde la práctica misma, para que pueda ver en el ejercicio mismo de su trabajo o actividad profesional, el fruto de sus aprendizajes.

Hoy en día a la informática educativa también se incorpora el software multimedia educativo al cual se hace alusión a continuación.

2.3.2 El software multimedia educativo.

Otra aplicación educativa de la informática es la CREATIVIDAD. Crear con mayúsculas. No sólo crear una imagen en un programa de dibujo, sino integrar múltiples imágenes, sonidos, vídeos, textos etc. Esto nos lo permiten los programas y ordenadores MULTIMEDIA. Una aplicación totalmente operativa y construida por el propio alumno.

El emplear programas multimedia para estas actividades puede ser un cambio benéfico. Los alumnos desarrollan un sentido de propiedad hacia sus trabajos ya que les da la oportunidad de ser creativos. Desde la perspectiva pedagógica, a la presentación de proyectos multimedia, en lugar de los típicos "trabajos" en papel a los que están acostumbrados los alumnos.

Al incorporar multimedia a la educación se presentan las siguientes ventajas: [13]

1- Ayuda en el desarrollo de las habilidades cognoscitivas del alumno. De acuerdo a la Taxonomía de Bloom, las estrategias de aprendizaje deben incluir: Análisis, Síntesis y Juicio. Al generar un proyecto multimedia, los alumnos las aplican:

Análisis: Al seleccionar la información que van a presentar.

Síntesis: Al unir las partes de su proyecto.

Juicio: Al elegir música, dibujos, videos y animaciones para acompañar el texto.

2- Promueve la enseñanza en cooperativa. Cada grupo de alumnos que va a realizar un proyecto cumple con los elementos básicos de la enseñanza en cooperativa:

Tienen metas compartidas

3-Existe la interdependencia del grupo. Un proyecto multimedia, a diferencia de un reporte típico, abarca muchas partes, se necesita de todos los integrantes del equipo para poder llevarlo a cabo y a tiempo.

Responsabilidad individual.

Liderazgo compartido. Los proyectos multimedia se prestan para un liderazgo compartido, como incluyen varias "especialidades" da más oportunidades a los diferentes alumnos del grupo a ser "especialistas" en algo, a experimentar y aprender juntos.

Énfasis en la interacción social.

El profesor es observador y recurso.

Los alumnos usan y emplean alta tecnología.

4-Los programas que generan multimedia llevan otra gran ventaja, pueden ser un paso muy importante para involucrar a los profesores de los salones de clase con la computadora. Ellos pueden ser los encargados del contenido mientras los coordinadores de computación (o profesores del laboratorio) enseñan la parte relacionada con el programa multimedia.

Esto les da confianza a los profesores ya que ven los resultados benéficos sin ser ellos los responsables de la tecnología.

5- Los alumnos deben ser considerados como exploradores del aprendizaje, como sintetizadores y productores del conocimiento.

El conocimiento es algo que vale la pena expresar y mostrar a otros. El empleo de proyectos multimedia puede ayudar en este proceso.

6-Los proyectos multimedia pueden convertirse en parte de la biblioteca (o centro de medios). De esta forma se convierten en recursos para otros alumnos interesados en el tema que tratan.

Dado que el tiempo con el que cuentan los alumnos para generar un proyecto es limitado, es muy importante la organización previa para asegurar un trabajo de buena calidad. ((España). 1998)

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

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad.

UML es un "lenguaje" para especificar y no un método o un proceso, se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir, es el lenguaje en el que está descrito el modelo. Se puede aplicar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado de Rational) pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.[14]

Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real.

UML ofrece diagramas en los cuales modelar 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.[14]

UML usa procesos de otras metodologías, aprovechando la experiencia de sus creadores, eliminó los componentes que resultaban de poca utilidad práctica y añadió nuevos elementos.

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.

2.4.1 Objetivo de UML como lenguaje de modelado:

- UML es un lenguaje de modelado de propósito general que todos pueden usar. Está basado en el común acuerdo de gran parte de la comunidad informática.
- UML no pretende ser un método de desarrollo completo. No incluye un proceso de desarrollo paso a paso. UML incluye todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso.
- Ser tan simple como sea posible pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
- Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
- Imponer un estándar mundial. [15]

2.5 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) como base en el desarrollo de la solución

El Proceso Unificado de Rational (RUP, el original inglés Rational Unified Process) es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP es en realidad un refinamiento realizado por Rational Software del más genérico Proceso Unificado. [16]

Es la herramienta CASE desarrollada por los creadores de UML, que cubre todo el ciclo de vida de un proyecto, en ayuda al modelado del mismo.

El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

A través de la historia se han desarrollado varios modelos de proceso de software siendo RUP uno de dichos paradigmas creado a partir de las mismas técnicas de modelado que originaron productos eficientes y descrito a través de UML, orientado por tanto a la visión objeto.

El RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al final de cada ciclo, cada ciclo se divide en fases que finalizan con un hito donde se debe tomar una decisión importante:

Concepción: se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos

Elaboración: se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso y se eliminan los riesgos

Construcción: se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario

Transición: se implementa el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requisitos a ser analizados.

Cada fase consta de varias iteraciones que definen los tiempos de ejecución, tratan los riesgos más importantes y se suceden de forma incremental a una etapa superior de producción garantizando el coste de riesgo del producto al de una iteración, manejando de forma más visible y progresiva los resultados, e identificando de manera creciente las necesidades y requisitos totales del usuario y el sistema.

RUP contiene un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software de forma eficiente. Los autores [James Rumbaugh, Grady Booch e Ivar Jacobson] confirman que RUP es la solución al problema del software.

2.5.1 Principios de desarrollo

El RUP está basado en 6 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.

Balancear prioridades: Los requerimientos de los diversos inversores pueden ser diferentes, contradictorios o disputarse recursos limitados. Debe encontrarse un balance que satisfaga los deseos de todos.

Colaboración entre equipos: El desarrollo de software no lo hace una única persona sino múltiples equipos. Debe haber una comunicación fluida para coordinar requerimientos, desarrollo, evaluaciones, planes, resultados, etc.

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.

Elevar el nivel de abstracción: Este principio dominante motiva el uso de conceptos reutilizables tales como patrón del software, lenguajes 4GL o esquemas (frameworks) por nombrar algunos. Esto previene a los ingenieros de software ir directamente de los requisitos a la codificación de software a la medida del cliente. Un nivel alto de abstracción también permite discusiones sobre diversos niveles arquitectónicos. Éstos se pueden acompañar por las representaciones visuales de la arquitectura, por ejemplo con 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.[16]

RUP está basado en componentes, lo cuál quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes software interconectados a través de interfaces bien definidas. De hecho, UML es una parte esencial de RUP, sus desarrollos fueron paralelos. No obstante los verdaderos aspectos definitorios del proceso unificado se resumen en tres fases claves: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, e iterativo e incremental.

Dirigido por casos de uso: La razón de ser de un sistema es brindar servicios a los usuarios, RUP define caso de uso como el conjunto de acciones que debe realizar un sistema para dar un resultado de valor a un determinado usuario y los utiliza tanto para especificar los requisitos funcionales del sistema, como para guiar todos los demás pasos de su desarrollo, dígame diseño, implementación y prueba.

Estar centrado en la arquitectura: La arquitectura es una vista del diseño completo con las características más importantes. Esta no sólo incluye las necesidades de los usuarios e inversores, sino también otros aspectos técnicos como el hardware, sistema operativo, sistema de gestión de base de datos, protocolos de red, con los que debe coexistir el sistema. La arquitectura representa la forma del sistema, la cual va madurando en su interacción con los casos de uso hasta llegar a un equilibrio entre funcionalidad y características técnicas.

Ser iterativo e incremental: El alto nivel de complejidad de los sistemas actuales, hace que sea factible dividir el proceso de desarrollo en varios mini-proyectos. Cada uno de estos se les denomina iteración y pueden o no representar un incremento en el grado de terminación del producto completo. En cada iteración los desarrolladores seleccionan un grupo de casos de uso, los cuales se diseñan, implementan y prueban. La planificación de iteraciones hace que se reduzcan los riesgos de los costes de un solo incremento, no sacar al mercado un producto en el tiempo previsto, mantener la motivación del equipo pues puede ver avances claros a corto plazo y que el desarrollo pueda adaptarse a los cambios en los requisitos.

2.6 Rational Rose.

Rational Rose es la herramienta de modelación visual que provee el modelado basado en UML.

Rose es una herramienta con plataforma independiente que ayuda a la comunicación entre los miembros de equipo, a monitorear el tiempo de desarrollo y a entender el entorno de los sistemas. Una de las grandes

ventajas de Rose es que utiliza la notación estándar en la arquitectura de software(UML), la cual permite a los arquitectos de software y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común, además los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto.

Rational Rose es la herramienta CASE que soporta de forma completa la especificación del UML, cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: concepción y formalización del modelo, construcción de los componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases y entregas. Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelos utilizando una vista estática y otra dinámica, uno lógico y otro físico para realizar un diseño del sistema. Permite crear y refinar estas vistas creando una representación del dominio del problema y el sistema de software.[17]

2.6.1 Características del Rational Rose

- **Desarrollo Iterativo:** Utiliza un proceso de desarrollo iterativo controlado, llevándose a cabo en una secuencia de iteraciones. Cuando la implementación pasa todas las pruebas que se determinan en el proceso, ésta se revisa y se añaden los elementos modificados al modelo de análisis y diseño, lo que conlleva al inicio de una nueva iteración.
- **Generador de Código:** Se puede generar código en distintos lenguajes de programación a partir de un diseño en UML.
- **Trabajo en Grupo:** Permite varias personas trabajando a la vez en el proceso iterativo controlado, para ello posibilita que cada desarrollador opere en un espacio de trabajo privado que contiene el modelo completo y tenga un control exclusivo sobre la propagación de los cambios en el mismo. [17]

2.7 El Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA - L).

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

El Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA - L) es la actual una propuesta de extensión de UML para la integración de especificaciones de sistemas multimedia basados en MVC (Modelo Vista Controlador) para la interfaz de usuario.

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

Una multimedia está formada por su estructura lógica, que incluye los objetos de aplicación del dominio y los objetos de media asociados, una presentación espacial, un comportamiento temporal dado en los requisitos de ejecución en tiempo real y los objetos de media de funcionamiento continuo, y el control interactivo, que tiene lugar en el manejo de eventos de interacción con el usuario. Extendiendo el paradigma MVC para multimedia a las peculiaridades de comportamiento estático y dinámico identificadas anteriormente, obtenemos MVCMM , sobre el que se basa las especificaciones de OMMMA – L siendo este un patrón de diseño de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de la vista pueden ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos. Esto es útil ya que los modelos típicamente tienen cierto grado de estabilidad (dependiendo de la estabilidad del dominio del problema que está siendo modelado), donde el código de la interfaz de usuario sea más robusto, debido a que el desarrollador esta menos propenso a "romper" el modelo mientras trabaja de nuevo en la vista.

UML está diseñado a través de un lenguaje de diagramas y artefactos fácilmente ajustables para especificar aspectos distintivos de un sistema a modelar. Se agrupan en cuatro categorías, diagramas de caso de uso, estructurales, de comportamiento e implementación, siendo el segundo y el tercero quienes interactúan directamente con las descripciones de los modelos estáticos estructurales y de comportamiento dinámicos identificados anteriormente. Para OMMMA – L podemos modelar la estructura a través de diagramas de objetos y clases, mientras que el comportamiento puede ser descrito en los diagramas de interacción, estado

y actividad. Por último, la distribución espacial de media contemplada en el modelo vista, puede ser descrita a través de un nuevo artefacto propuesto para el lenguaje, el diagrama de presentación. La semántica asociada a dichos diagramas, conservan en muchos casos su significado, en otras se adaptan a la interpretación de los conceptos propios de multimedia.

Los diagramas de clases son el núcleo de un modelo de aplicación orientado a objeto, y describen el modelo estático presentado en MVCMM. Esencialmente consisten en clases y asociaciones que describen la estructura de objeto y las posibles interrelaciones estructurales. Para representar la lógica de aplicación y los tipos de media del modelo estático, representamos un diagrama de clases en dos partes vinculadas: una jerarquía de definición de tipos de media que recoge la composición de las medias utilizadas en el diseño de un software para una herramienta de autor determinada, y el modelo lógico de la aplicación que comprende clases y sus asociaciones para describir el modelo del dominio.

El diagrama de presentación es usado para describir la parte estática del modelo de la apreciación MVCMM. UML no ofrece estereotipos para este artefacto, es una adición del lenguaje. Permite una descripción intuitiva del esquema del arreglo espacial en la interfaz de usuario de las medias, representadas por un rectángulo identificado con el nombre del objeto y su tipo. La inclusión de sonidos se realiza a través de un rectángulo fuera del área de diseño especificando el canal de ejecución cuando el sonido no viaja en los dos canales habituales. Un diagrama de este tipo podemos verlo en la descripción de los diagramas de presentación del capítulo 4.

UML ofrece varios diagramas para modelar el comportamiento de una aplicación, dado el énfasis que muestran en modelar restricciones de tiempo los diagramas de secuencia se destacan en OMMMA – L para modelar el comportamiento temporal predefinido de una aplicación multimedia. Antes, es necesario extenderlos para reflejar características tales como:

- El perfeccionamiento del eje de tiempo mediante la introducción de marcas de tiempo así como diferentes formas de medirlo, interpretarlo y adaptarlo.
- La parametrización de diagramas de secuencia, para diferenciar su funcionamiento entre los establecimientos de sincronización temporal y el tradicional paso de mensajes.
- Esperas de activación y desactivación para el manejo de la sincronización entre medias.

- Activación compuesta de objetos media para modelar concurrencia de objetos activos.

En esencia estos diagramas modelarán una secuencia de presentación predefinida dentro de una escena, permitiendo la modelación de concurrencias de varias medias, mensajes sincronizados y asíncronos, restricciones de tiempo y duración de la ejecución de una media.

Mientras los diagramas de secuencia son usados para especificar el comportamiento predefinido de una aplicación multimedia, los diagramas de estado son utilizados para especificar el modelo controlador de MVCMM a través de los estados de la aplicación así como las interacciones activadas por la intervención de usuario u otros eventos del sistema (comportamiento espontáneo). Solamente una alteración sintáctica se adiciona en orden de combinar el control interactivo con el predefinido: partes ininterrumpibles de la multimedia (ejecución de la animación de inicio), acciones internas de estados simples, pueden ser rotulados por nombres de diagramas de secuencias, en vez de diagramas de estados empotrados. Lo cual indica que el comportamiento de un diagrama de secuencia es invocado tan pronto como se entra en ese estado.

La especificación de una aplicación multimedia es en más detalle, una colección de unidades de aplicación, nombradas escenarios. Cada escenario se corresponde con un estado dentro del diagrama que es asociado a la completa especificación del sistema. Más aún, cada escenario es relativo a un completo diagrama de presentación posiblemente compuestos por varias vistas diferentes. Un estado asociado a una escena puede ser especificado por un diagrama de estado ulterior, el que describe el comportamiento interactivo dentro de este. Estados atómicos son asociados a diagramas de secuencia los que describen el comportamiento de partes predefinidas e ininterrumpibles dentro de un escenario.

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

OMMMA-L está sustentado en cuatro vistas fundamentales, donde cada una se asocia a un tipo de diagrama en particular. Estas vistas son: [18]

- Vista Lógica: modelada a través del Diagrama de Clases de OMMMA-L, extendido del Diagrama de Clases de UML, utilizando las mismas notaciones, pero incorporando las clases correspondientes a las medias: media continua y media discreta, generalizadas en una clase medias. Divide en dos áreas dicho diagrama: una para la jerarquía de los tipos de media y otra para la modelación de la estructura lógica del dominio de la aplicación.

- Vista de Presentación espacial: modelada a través de los Diagramas de Presentación de OMMMA-L, los cuales son de nueva aparición en la extensión de UML, dado que este último no contiene un diagrama apropiado para esta tarea. Estos diagramas tienen el propósito de declarar las interfaces de usuario con un conjunto de estructuras delimitadas en tamaño y área, dividiéndose en objetos de visualización (texto, gráfico, video, animación) e interacción (scrolls, barras de menú, botones, campos de entrada y salida, hipertextos con hipervínculos). Estos diagramas de presentación pueden ser divididos en capas virtuales de presentación donde en cada uno de ellas sólo se haga referencia a una clase específica de componentes (por ejemplo, una vista para los objetos de visualización y otra para los de interacción, u otro tipo de división para la representación de los intereses de los desarrolladores).

- Vista de Comportamiento temporal predefinido: modelada por el Diagrama de Secuencia de OMMMA-L, extendido a partir del diagrama de secuencia de UML. El Diagrama de secuencia modela una secuencia de una presentación predefinida dentro de una escena, donde todos los objetos dentro de un diagrama se relacionan al mismo eje del tiempo. En este diagrama se hace un refinamiento del eje del tiempo con la introducción de marcas de tiempo a través de diferentes tipos de intervalos; marcas de inicio y fin de ejecución que permite soportar su reusabilidad; marcas de activación y desactivación de demoras en objetos de tipo media, posibilitando la modelación de las tolerancias de la variación de las restricciones de sincronización para los objetos media; activación compuesta de objetos media para la agrupación de objetos concurrentemente activos.

- Vista de Control Interactivo: modelado a través del Diagrama de Estado, extendido a partir del diagrama de estado de UML, sin tácticamente igual a este último, mas con la diferencia semántica de que en el orden de unir los controles interactivos y predefinidos, no interrumpidos de los objetos, las acciones internas de estados

simples tienen que llevar nombres de diagrama de secuencia en vez de diagramas de estado empotrados; queriendo esto decir que el comportamiento especificado por el diagrama de secuencia se provoca automáticamente cuando se entra al estado correspondiente donde se hace referencia.

2.8 Herramientas de trabajo para el desarrollo de multimedia.

Entre las múltiples herramientas para desarrollar multimedia se encuentran: Director MX, ToolBook, Authorware, Macromedia Flash.

2.8.1 Director MX

Con Director podemos crear contenido dinámico, con resultados óptimos, integrando audio interactivo, vídeo, mapas de bits, texto, y otras posibilidades en una sola herramienta de diseño puede garantizar el éxito de una aplicación.

La potencia de Director va mucho más allá de la creación de presentaciones visuales, alcanzando el campo de creación de software multimedia interactivo con audio y vídeo incluidos. La nueva versión MX permite trabajar con mayor eficiencia gracias a su interfaz compartida con otras aplicaciones Macromedia MX y su integración con Flash MX.

Desarrolla rápidamente aplicaciones y presentaciones multimedia a través de interfaz basada en una metáfora visual muy fácil de usar. Los archivos de Director, conocidos como películas, permiten combinar varios medios como animación, sonido, video y gráficos para crear espectaculares producciones multimedia. Este proceso se da a través de una metáfora de producción de películas en donde el desarrollador es el director. Como director de una película, se trabaja con un reparto de actores formado por diferentes medios (Cast member), un escenario en donde se presenta el contenido (Stage), un libreto en donde se sincronizan los elementos del proyecto (Score), y un proyector para distribuir la producción a su audiencia de modo que ésta pueda visualizarla sin necesidad de contar con la aplicación original.

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.

Podemos decir también que Director es un gran "integrador" de recursos. Su versatilidad le permite incluir múltiples formatos de imagen, video y audio, así como también "movies" de Flash. Quizá sea por esto que sus herramientas no le permiten una gran ductilidad a la hora de crear sus propias interfaces gráficas.

La versatilidad de Director no se logra tanto por sus herramientas, sino por Lingo, el lenguaje que nos permite sacarle el máximo de posibilidades.

Con respecto a su interfase no es difícil, pero sí compleja. Tiene múltiples opciones referidas a infinidad de elementos. A aquellos que ya sepan algo de Flash les resultará un contexto familiar.

2.8.2 ToolBook

Ofrece una interfaces gráfica Windows y un ambiente de programación orientada a objeto para construir proyectos, o libros, a fin de presentar gráficamente información, como dibujos, imágenes digitalizadas a color, textos, sonido y animaciones. Un libro se divide en páginas y se guarda como un archivo en DOS. Las páginas pueden contener campo de texto, botones y objetos gráficos, dibujados o de mapas de bits. Usted construye un libro con páginas las vincula; la programación OpenScript de ToolBook ejecuta las tareas interactivas y de navegación y define como se comportan los objetos.

Las palabras claves (hot words) en los campos de texto puede tener asociado un guión; estas palabras brindan la características de hipertexto en ToolBook para conectar información relacionada que aparece en diferentes lugares del libro, o en otros libros que pueda abrirse. Hacer click sobre una palabra clave provoca que esa palabra reaccione como un botón.

ToolBook tiene dos niveles de trabajo: el lector y el autor. Usted ejecuta los guiones a nivel de lector. A nivel autor usted utiliza órdenes para crear nuevos libros, crear y modificar objetivo en las páginas y escribir guiones. ToolBook ofrece opciones de vinculación para botones y palabras claves, de forma que usted pueda crear guiones de navegación identificando la página a la que debe ir.

Las aplicaciones que se construyen con esta herramienta funcionan perfectamente en cualquier navegador y por supuesto, también presenta una amplia visión sobre las funciones y manejo de imágenes, videos, textos y sonidos.

Aborda el lenguaje de programación de ToolBook Open Script: propiedades definidas por el usuario, el editor de scripts, los manejadores, la sintaxis, los mensajes y su clasificación, los comandos, variables, funciones y librería en Open Script, entre otras.

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

2.8.3 Authorware

Los programas de Authorware empiezan creando una línea de flujo, que es un diagrama de flujo que muestra la estructura del programa del usuario. El usuario puede añadir y manejar texto, gráficos, animaciones, sonido y vídeo; hacerlo interactivo y añadir elementos de navegación como enlaces, botones, y menús. Las películas de Macromedia Flash y Macromedia Director también se pueden integrar en un proyecto de Authorware.

Macromedia Authorware usa cajas de diálogo simples para personalizar la apariencia de iconos, contenidos y propiedades. Se pueden utilizar Xtras, o añadidos, para extender la funcionalidad de Authorware, El poder de Authorware puede ser aprovechado de forma incluso mejor usando variables, funciones y expresiones.

Las aplicaciones de autoría como Authorware se usan principalmente para crear productos multimedia interactivos e instructivos, pero también se pueden utilizar para el desarrollo de prototipos de productos multimedia.

El contenido instructivo puede incluir lo que el autor desee, desde demostrar cómo cambiar un neumático hasta procedimientos médicos o industriales complejos. Se necesita poco scripting para crear aplicaciones simples, lo que lo hace apetecible para negocios y escuelas que quieren crear herramientas de entrenamiento pero no pueden preparar a su personal para usar programas complicados. No obstante, cuanto más avanzadas sean las características requeridas para el producto final, más programación se necesitará.

Authorware ofrece capacidades potentes. 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

Authorware es útil como herramienta de diseño para crear secuencia de escenas porque permite cambiar las secuencias, agregar opciones y reestructurar las interacciones simplemente arrastrando y soltando el iconos. Puede imprimir sus mapas de navegación o diagrama de flujo, un índice del proyecto con notas con y sin los iconos asociados, las ventanas de diseño y presentación y una tabla de referencia cruzada de las variables.

Authorware 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, generales, archivo y de usuarios; las funciones incluyen tareas del tipo de matemáticas, cadenas, manejo de tiempo, vídeo, gráficos, generales, de archivo y del usuario. Authorware proporciona vínculos para funciones de usuario externas escritas como DLLs en Windows.

2.8.4 Macromedia Flash

Desde hace tiempo, proliferan los trabajos hechos en Flash y se pueden ver muchas páginas que incorporan animaciones, sonido y efectos realmente interesantes.

En un principio esta fue una tecnología más, con la necesidad de instalar un plug-in para poder visualizarse. Cualquier webmaster es recio a incorporar a una página web contenidos para los que sea necesario utilizar

plug-ins, pues es de suponer que no todos los tendrán y que se va a marginar a una serie de usuarios. Con el tiempo, flash se ha convertido en un estándar, viene en la instalación básica de los exploradores, se instala automáticamente si el navegador no lo tiene y muchas páginas lo utilizan. Como resultado tenemos que los webmasters o diseñadores del Web lo vienen utilizando para crear todo tipo de efectos, incluso en la home page o diseñando toda la página con Flash.

La clave de Flash 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.

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

Macromedia Flash MX ofrece un lenguaje de scripts (action script) para crear aplicaciones interactivas, juegos, efectos interfaces para Web, etc.

Entre las características que posee Macromedia Flash MX se encuentran unas intuitivas herramientas de dibujo vectorial y curvas bezier, efectos con vectores, librerías de símbolos, soporte de audio en MP3, transiciones de movimiento, transiciones de forma, papel cebolla para crear animación de personajes y mucho más. También los programas Extension Manager, Macromedia Flash 8 Video Encoder y Macromedia Flash Video Exporter 2.0

Algunas características fundamentales de Flash 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.

Según Macromedia (ahora Adobe), empresa creadora de Flash, más del 99% de los usuarios que acceden a las webs, con navegadores de cualquier sistema operativo, soportan la tecnología Flash.

También en cuanto a Imágenes:

Cuenta con un editor de gráficos vectoriales, puede importar ficheros con extensión BMP, DIB, EPS, GIF, HTML, JPEG, LRG, Photoshop6 (PSD), SWF, TARGA, TIF, WMF, y gráficos PhotoCD.

2.9 Herramienta escogida para la implementación de la aplicación.

Los programas de autor se han utilizado tradicionalmente para el diseño y creación de aplicaciones multimedia, estos ofrecen un entorno de trabajo que permite una programación basada en iconos, objetos y menús de opciones, los cuales posibilitan al usuario realizar un producto multimedia sin necesidad de escribir una sola línea en un lenguaje de programación. Un ejemplo lo constituye Macromedia Flash en todas sus versiones y las características aquí planteadas son las que han hecho que sea ella la herramienta escogida para dar solución a la problemática planteada.

El diseño mejorado de la interfaz y su funcionalidad hacen que usar Flash sea más productivo, ofreciendo muchas facilidades, en las que se encuentran

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

Flash es directamente orientado a diseñadores, ofrece una serie de importantes mejoras que ameritan la actualización del producto. A continuación se ofrece un breve resumen de las nuevas características que adquirió esta herramienta en los últimos tiempos.

Utilización de filtros y blending modes: Efectos y filtros típicos de Photoshop (como sombras y difuminados), están ya disponibles en el entorno de edición de Flash, con lo cuál ya no será necesario importar imágenes obtenidas de otras aplicaciones. No obstante, lo que genera más entusiasmo es la posibilidad de aplicar y animar estos filtros en tiempo real a través de Actionscript, algo que sin dudas abre un nuevo campo de expresión para la comunidad de usuarios de Flash.

Nuevo motor para el renderizado de fuentes: Quien haya trabajado con versiones anteriores de Flash, habrá experimentado alguna vez una cierta frustración al intentar mostrar fuentes de reducidas dimensiones con un nivel aceptable de legibilidad. Ahora esto es posible gracias a la implementación de la tecnología Saffron, un potente motor de renderizado de fuentes que permite lograr una mayor nitidez en la representación de las mismas. También es posible ajustar el nivel de suavizado (antialiasing) de un texto, o establecer su objetivo (animación o legibilidad).

Mayor control sobre las imágenes en mapa de bits: El nuevo objeto BitmapData permite un control pixel por pixel de las imágenes en mapa de bits, posibilitando entre otras cosas la creación y modificación de bitmaps en tiempo de ejecución. Esta novedad trae consigo un sinnúmero de aplicaciones, desde la edición y transformación de imágenes en tiempo real hasta la detección del movimiento delante de una cámara web.

Más opciones para el dibujo de trazados: Ahora es posible definir que los extremos de un segmento sean rectos (en versiones anteriores eran curvos por defecto), y que el vértice en el que se unen dos segmentos sea recto, curvo o angular. Otra importante novedad es la posibilidad de aplicar degradados lineales o radiales a los trazados, acción que hasta la versión 7 de Flash sólo estaba permitida para rellenos.

Carga de archivos locales en un servidor desde Flash: Gracias a la nueva clase FileReference, Flash ya no dependerá de aplicaciones externas para subir archivos locales a un servidor o descargarlos desde el mismo.

Nuevas opciones para el trabajo con video: Flash 8 utiliza un nuevo sistema de importación, compresión e implementación de video, que resulta extremadamente sencillo en comparación con versiones anteriores.

Paneles agrupables: La posibilidad de agrupar paneles es una de las principales mejoras en cuanto a usabilidad de la interfaz, al permitir un uso más eficaz del espacio disponible, manteniendo una mayor cantidad de paneles abiertos para su utilización.

Nuevos formatos aceptados para la carga dinámica de imágenes: El soporte para la carga dinámica de imágenes ha sido extendido a los formatos GIF y PNG. Hasta la versión 7 de Flash sólo podían importarse dinámicamente imágenes en formato JPG.

Aceleración ajustable: En su versión profesional, Flash 8 permite ajustar de forma gráfica la aceleración (easing) de una interpolación, de modo que ahora es posible controlar la velocidad de una animación en cualquier punto, sin necesidad de añadir nuevos fotogramas clave.

Asistente para Scripts: Macromedia ha vuelto a incluir un sistema de soporte para la escritura de scripts, orientado claramente a diseñadores con limitados conocimientos de programación. Cabe recordar que esta opción (antes llamada Modo Normal) había sido descartada en la versión MX 2004 de Flash.

2.10 Conclusiones

En este capítulo se hizo un análisis sobre Las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC), la tecnología multimedia, el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), el Proceso Unificado de Desarrollo de Software, el Proceso Unificado de Rational (RUP) y el Lenguaje para el Modelado Orientado a Objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L), además se dejó planteado que la herramienta que se utilizara para desarrollar la aplicación es Macromedia Flash porque es una herramienta que tiene gran facilidad de uso y los sistemas que se desarrollan con ella son amigables y sencillos donde el espectador se siente cómodo y satisfecho.

Capítulo III

Descripción de la solución propuesta.

Introducción

En este capítulo que continúa, se describe el sistema propuesto utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Se toma en cuenta que los modelos que aquí se presentan no han sido modificados por el Lenguaje Orientado a Objetos para el Modelado de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L). De igual forma el Proceso Unificado de Rational (RUP) es la metodología de desarrollo que se utiliza.

Aquí se hace alusión a los siguientes diagramas: Modelo de objetos, el Modelo de Dominio de la aplicación y los diagramas de Casos de Uso del Sistema.

Se centra en el Proceso Unificado para la definición del dominio de la aplicación y sus conceptos asociados; los requerimientos del sistema, tanto funcionales como no funcionales; la organización del sistema en paquetes y los respectivos casos de uso en cada una de estas estructuras.

3.1 Modelo conceptual.

El modelo conceptual es un diagrama que ilustra una serie de relaciones entre ciertos factores que se crean, impactan o conducen a una condición de interés. Un buen Modelo conceptual:

- Presenta un cuadro de la situación en el sitio del proyecto.
- Muestra supuestos vínculos entre los factores que afectan a la condición de interés.
- Muestra las principales amenazas directas e indirectas que afectan a la condición de interés.
- Presenta sólo factores relevantes.
- Está basado en datos e información sólidos.
- Es el resultado de un esfuerzo de equipo.[19]

Es una idea global sobre los individuos, los grupos, las situaciones y los acontecimientos que interesan a una disciplina. Los modelos conceptuales se construyen a partir de los conceptos que son palabras que describen imágenes mentales de los fenómenos, y de las proposiciones que establecen las relaciones entre los conceptos. Por tanto un modelo conceptual es un grupo de conceptos y de juicios que lo integran dentro de una configuración.

3.1.1 Modelo de dominio.

Lograr una comunicación efectiva entre los usuarios y el equipo de proyecto así como también entre los miembros de este último, con el objetivo de llegar a un entendimiento de lo que hay que hacer, es la clave del éxito en la producción de un software. Durante muchos años muchas aplicaciones han fallado (no se culminaron o no se usaron) porque existieron incongruencias entre lo que el usuario quería, lo que realmente necesitaba, lo que interpretaba cada miembro del equipo de proyecto y lo que realmente se obtiene.

Para la realización del producto se recibió por parte del cliente los datos necesarios de lo que quería que hiciera el sistema. Esto proporcionó que el modelo del negocio se redujera a un modelo de dominio; además, permitió la captura de los requisitos y el desarrollo de las siguientes fases.

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

El modelo de dominio es una de las alternativas que brinda RUP para la identificación de requisitos y la comprensión de contexto cuando existe poca estructuración en los procesos de negocio, y con la que se le pueden mostrar al usuario de manera visual los principales conceptos que se manejan en el dominio del sistema, sus partes y sus relaciones. Esto les permite a todos los que de alguna manera están involucrados en el proceso de desarrollo del producto manejar un vocabulario común que posibilite el entendimiento del contexto en que se sitúa el sistema. Este modelo se realiza a través de un diagrama de clases de UML simplificado, en el cual se representan las clases conceptuales que pueden intervenir en el sistema y sus asociaciones preliminares, así como los objetos más importantes en el mismo. Estos objetos del dominio

representan “cosas” que existen o los eventos que acontecen en el medio en el que se desenvuelve la aplicación.

3.1.2 Identificación de conceptos que se utilizarán en el diagrama Modelo de dominio:

- Se le denominará Usuario a cualquier persona que interactúe con el sistema.
- Se le denominará Aprendizaje al objeto que recoge todos los contenidos.
- Se le denominará Ejercicio al objeto que por su contenido hace referencia a los ejercicios que aquí se incluyen.
- Se le denominará Conceptos al objeto que contiene los datos y significado fundamentales que son de interés a la hora de resolver los ejercicios.
- Se le denominará Contenido al objeto que contiene las clases (materiales de estudio).
- Se le denominara ejercicios propuestos al objeto que recoge los ejercicios que se orientan para la auto evaluación.
- Se le denominara Respuestas al objeto que recoge las respuestas de los ejercicios impares propuestos.
- Se le denominara Ejemplos al objeto que recoge los ejemplos de cada tema en específico.

3.1.3 Diagrama de clases del Modelo de dominio.

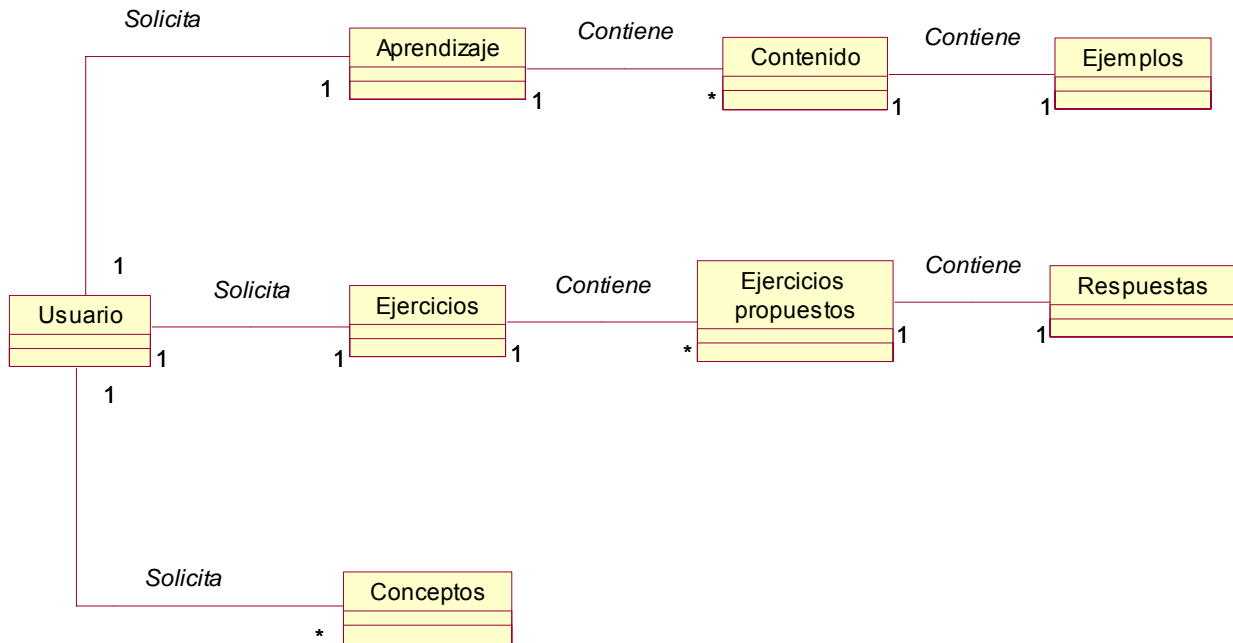


Fig.3.1 Diagrama de clases del modelo de dominio.

3.2 Requerimientos

En un producto una de los aspectos más importantes es la descripción clara y detallada de los requerimientos funcionales como los no funcionales ya que estos definen condiciones o capacidades que el sistema en construcción debe cumplir, es decir son funcionalidades del software necesarias para que el usuario resuelva su problema o cumpla sus objetivos. Además son una forma sistemática de descubrir, organizar y documentar los requisitos del sistema. Los requisitos constituyen la descripción de las necesidades de un producto, debido a que son una característica de diseño.

Tomando en consideración lo expresado en el párrafo anterior es que se presenta a continuación los requerimientos tanto funcionales como los no funcionales de la aplicación a desarrollar.

3.2.1 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales definen las funciones que el sistema será capaz de realizar. Describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas.

Tabla 3.1 Requisitos Funcionales del Módulo Presentación.

Ref. #	Función
R1	Mostrar Presentación.
R2	Omitir presentación. El sistema debe ser capaz de omitir la presentación a través de un botón nombrado omitir.
R3	Permitir el acceso a cualquier usuario (estudiante, profesor, otros interesados).

Tabla 3.2 Requisitos Funcionales del Modulo Principal.

Ref. #	Función
R4	Mostrar Pantalla principal del programa.
R5	Mostrar módulos. El sistema debe ser capaz de mostrar un listado con todos los módulos existentes.
R6	Permitir el acceso a cada módulo del programa. El sistema debe permitir una vez seleccionado un módulo, navegar a este
R7	. Visualizar el contenido de un módulo determinado. El sistema debe permitir una vez seleccionado un modulo poder ver su contenido.
R8	Permitir navegar de un módulo a otro módulo.

R9	Permitir volver a módulo principal del sistema.
R10	Permitir salir del sistema en cualquier momento.
R11	Manipular el audio en los diferentes módulos. (On/Off).
R12	Visualizar los recursos media, entiéndase imágenes o animaciones.

Tabla 3.3 Requisitos Funcionales del Modulo aprendizaje.

Ref. #	Función
R13	Mostrar los temas en que se dividen las clases. (listado de temas)
R14	Navegar a un tema seleccionado. El sistema debe permitir una vez seleccionado un tema, navegar por este.
R15	Visualizar contenido en el tema seleccionado.
R16	Mostrar ejemplos. El sistema debe ser capaz de permitir cargar ficheros de extensión ppt con ejemplos resueltos de cada tema.

Tabla 3.4 Requisitos Funcionales del Modulo ejercicios.

Ref. #	Función
R17	Mostrar ejercicios propuestos.
R18	Mostrar respuesta. El sistema debe ser capaz de cargar las respuestas de los ejercicios impares de un fichero de extensión ppt.

Tabla 3.5 Requisitos Funcionales del Modulo Conceptos.

Ref. #	Función
---------------	----------------

R19	Visualizar información. El sistema da a conocer los conceptos generales de la teoría de redes lineales.
------------	--

Tabla 3.6 Requisitos Funcionales del Modulo ayuda.

Ref. #	Función
R20	Visualizar mapa. El sistema da a conocer una forma de cómo navegar por la aplicación.

Tabla 3.7 Requisitos Funcionales del Modulo créditos.

Ref. #	Función
R21	Visualizar datos. El sistema da a conocer los datos personales de los autores de la aplicación.

3.2.2 Requerimientos No Funcionales:

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto de software debe cumplir. A continuación se muestran los que presenta el sistema de software en construcción:

Apariencia o interfaz externa:

R22 Diseño sencillo, permitiendo la utilización del sistema sin mucho entrenamiento.

R23 Diseño encuadrado para resoluciones de 800x600, pero preparado para verse en otras resoluciones.

R24 Muy legible y sin complicación a la hora de navegar por la aplicación.

R25 Da la opción de pantalla completa

R26 Se mostrara el nombre del producto.

R27 Se mostrara el logo de la multimedia.

R28 El texto será de color negro.

R29 El idioma que se utilizara será el español.

Requerimientos de Usabilidad

R30 Los usuarios que van a utilizar el producto deberán tener algún conocimiento previo del manejo de una computadora personal que sustentan este modo de trabajo.

R31 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 rendimientos.

R32 El tiempo de ejecución de un hipervínculo entre los módulos no debe superar los 5 segundos.

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 Windows, Mackintosh y Linux, si en este último existe el emulador para multimedia requerido para la ejecución de este tipo de aplicaciones.

Requerimientos de Software.

R35 Los requerimientos mínimos de software necesarios son una computadora personal con plataforma del sistema operativo Microsoft Windows 95 o superior, Linux con emulador multimedia instalado o Mac 9.x.

Requerimientos de Hardware.

Los Requerimientos de hardware mínimos son:

R37 Para Windows: Procesador Intel Pentium III de 450 MHz (o equivalente) y versiones posteriores y 128 MB de RAM.

R38 Para Macintosh: 500 MHz PowerPC G3 y versiones posteriores y 128 MB de RAM.

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

R39 La herramienta para el desarrollo de la aplicación será: Macromedia Flash 8 Professional

Requerimientos de Seguridad

R40: Solo el Ministerio de educación está autorizado a la distribución de la aplicación en el territorio nacional.

R41: La aplicación será entregada a los estudiantes y profesores de la enseñanza superior, son ellos los responsables de velar porque no sufra cambios.

Algunas notas importantes de los requisitos para una multimedia:

Las aplicaciones multimedia suelen necesitar más memoria y capacidad de proceso que la misma información representada exclusivamente en forma de texto. Por ejemplo, una computadora que ejecute aplicaciones multimedia tiene que tener una CPU rápida (es el elemento electrónico del ordenador que proporciona capacidad de cálculo y control).

Un ordenador multimedia (se llama así al que tiene capacidad para ejecutar aplicaciones multimedia) necesita memoria adicional para ayudar a la CPU a efectuar cálculos y permitir la representación de imágenes complejas en la pantalla, tarjetas de sonido y vídeo avanzadas, altavoces y otros tipos de hardware y software que faciliten la ejecución de audio, vídeo y animaciones.

El ordenador también necesita un disco duro de alta capacidad para almacenar y recuperar información multimedia, así como una unidad de disco compacto para ejecutar aplicaciones almacenadas en CD-ROM o en DVD.

3.3 Descripción del Sistema Propuesto

El sistema se ideó para hacerlo de una forma sencilla y didáctica, para cuando un estudiante interactúe con ella se sienta a gusto, y no se pierda al navegar dentro de ella.

En la aplicación se deben exponer 5 menús que representan los siguientes módulos:

- 1 Aprendizaje.
- 2 Ejercicios.
- 3 Conceptos.

4 Ayuda.

5 Créditos.

En el módulo Aprendizaje se exponen todos los contenidos que se imparten en el tema teoría de redes lineales. Estos contenidos vienen incluidos de una forma estática para que no puedan ser modificadas por ningún usuario a la hora de interactuar con la aplicación. El contenido está distribuido por temas y al concluir cada uno de ellos se muestran ejemplos que son cargados desde archivos con extensión ppt.

El módulo Ejercicios nos expone una colección de ejercicios propuestos que sirven para el autoaprendizaje de cada estudiante. Además en los ejercicios de números impares se cargan las respuestas desde archivos con extensión ppt.

En el módulo Conceptos expondremos conceptos que el profesor crea pertinente que el estudiante debe conocer y dominar.

La Ayuda les permitirá ver como es la navegación por la multimedia.

Los Créditos van a incluir los nombres de los autores de la aplicación y los tutores.

Además se pusieron los módulos Presentación y Principal.

El módulo presentación se evidencia en la entrada de la aplicación.

El módulo principal recoge en su entorno todas las acciones que hace el sistema de forma general.

El funcionamiento de la multimedia es el siguiente:

1. El usuario ejecuta la aplicación.
2. Se muestra una pantalla de presentación. Se puede omitir.
3. Se muestra una pantalla principal.
5. El usuario selecciona un módulo de trabajo.
6. Realiza las operaciones permitidas dentro del módulo seleccionado.
7. Repite pasos 5 y 6 según sus deseos.

8. Sale de la aplicación.

Dentro de la aplicación, el usuario puede ver textos, imágenes, animaciones, escuchar música; lográndose de esta forma un ambiente ameno de trabajo para el usuario de la aplicación.

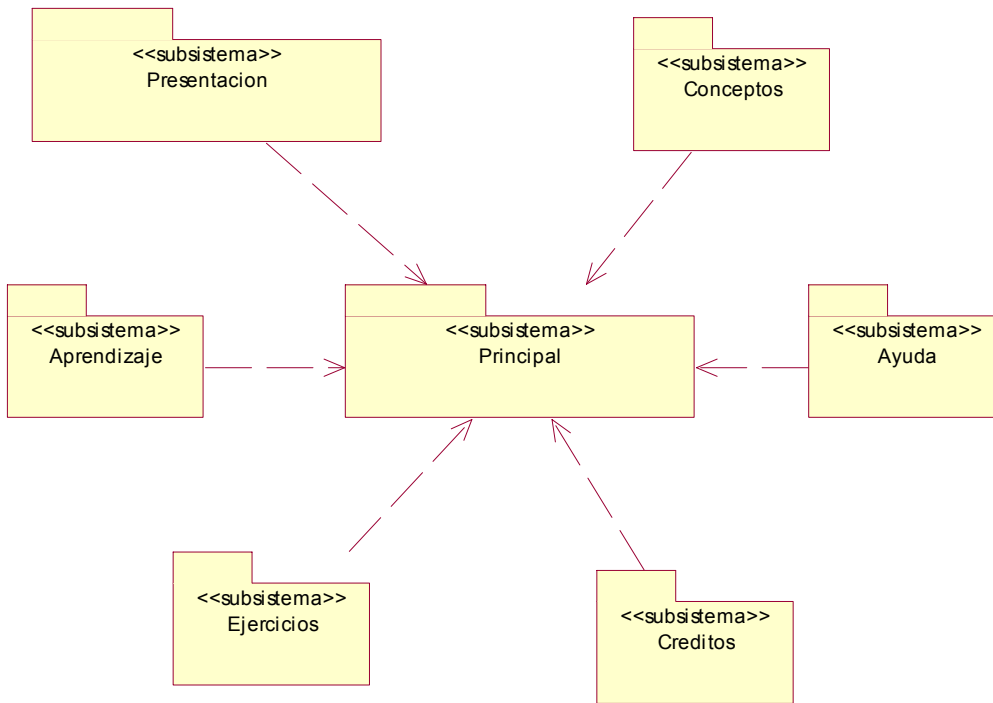


Fig.3.2 Diagrama de Vista de gestión del módulo del sistema.

3.4 Mapa de navegación

El mapa de navegación es un diagrama que se hace con el objetivo de dar una idea de cómo es el recorrido que se puede hacer al interactuar con la aplicación, brinda una visión de lo que se desea lograr. El modelo de navegación está compuesto por uno o varios mapas de navegación que representan y estructuran la visión global del sistema, estos se elaboran según la cantidad que se desee ya que depende de la dificultad 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.

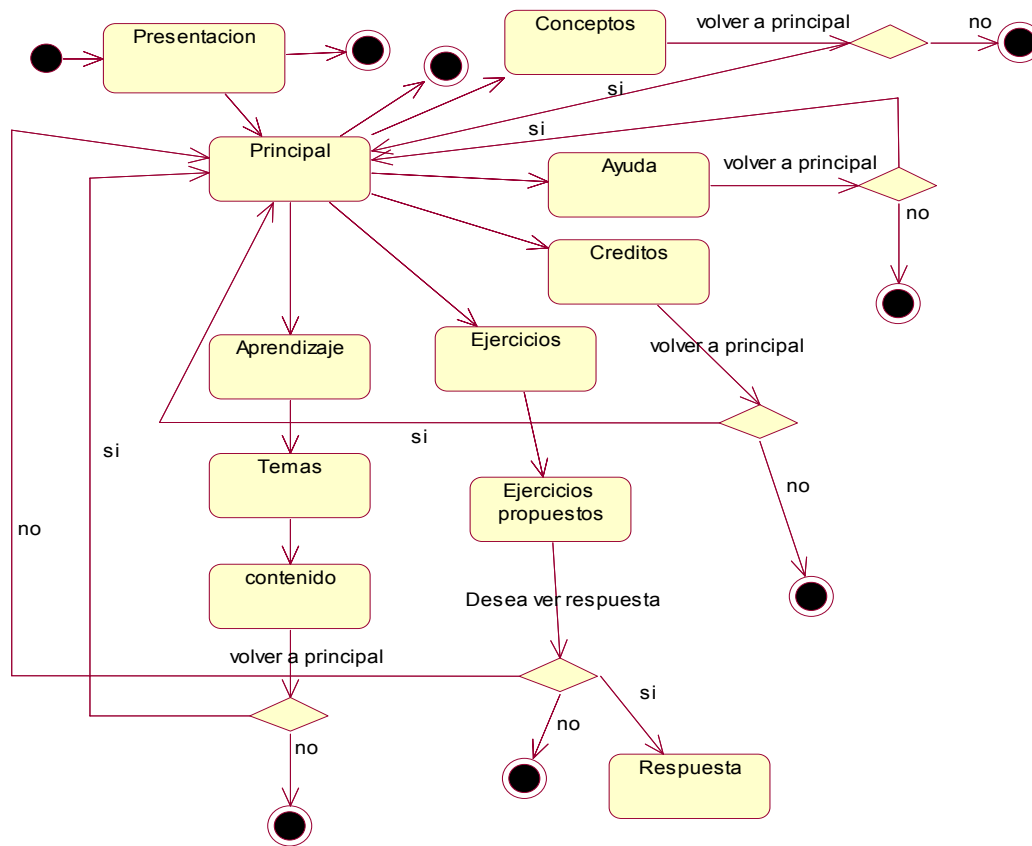


Fig.3.3 Mapa de navegación.

3.5 Descripción de los actores del sistema

Un usuario puede ser uno o varios actores y un sistema externo también puede constituir uno o varios actores.

Tabla 3.8 Actores del sistema.

Actor	Justificación
-------	---------------

Usuario	Generaliza a todos los usuarios del sistema, que pueden ser estudiantes, profesores u otros.
---------	--

3.6 Modelo de Casos de uso del sistema y descripción de los casos de uso.

El modelo de casos de uso se forma mediante la utilización de factores tales como actores, descripción de sus acciones y relaciones fundamentales representando las principales funcionalidades del sistema.

Los casos de uso son una técnica para especificar el comportamiento de un sistema:

“Un caso de uso es una secuencia de interacciones entre un sistema y alguien o algo que usa alguno de sus servicios.”

El modelo de casos de uso describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario.

En el presente trabajo para hacer los modelos de casos del sistema se agrupan en módulos por sus funcionalidades.

Modulo presentación.

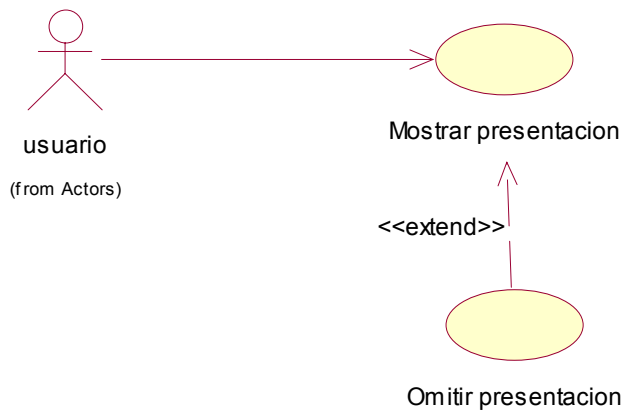


Fig.3.4 Diagrama de casos de uso del Módulo presentación.

Tabla 3.9 Descripción de CU. Mostrar presentación.

Caso de Uso	Mostrar presentación.	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide acceder a la aplicación. Se muestra la presentación, al concluir la presentación de la colección se dará paso automáticamente a una página principal que esta estructurada por diferentes módulos.	
Propósito	Permitir al usuario interactuar con la multimedia.	
Referencias		
Precondiciones	El usuario ha decidido interactuar con la multimedia.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario ejecuta la multimedia.		
	2. Se muestra una presentación.	
	4. Se da paso a una página principal.	
	5. finaliza el caso de uso.	
Flujo Alterno de Eventos		
Prioridad	critico	

Tabla 3.10 Descripción de CU. Omitir presentación.

Caso de Uso	Omitir presentación.
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide que no desea ver presentación ya que esta es de opcional visualización por parte del usuario. El usuario mediante un botón nombrado OMITIR puede tomar o desechar la opción de ver la presentación. Al concluir la presentación de la colección se dará paso automáticamente a una página principal que esta estructurada por diferentes módulos.
Propósito	Permitir al usuario interactuar con la multimedia.
Referencias	
Precondiciones	El usuario ha decidido interactuar con la multimedia.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario ejecuta la multimedia.	
	2. muestra la presentación
3. Pulsa el botón omitir.	4. Se da paso a una página principal, omitiendo la presentación.
	5. finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo de Eventos	
Prioridad	critico

Módulo Principal.

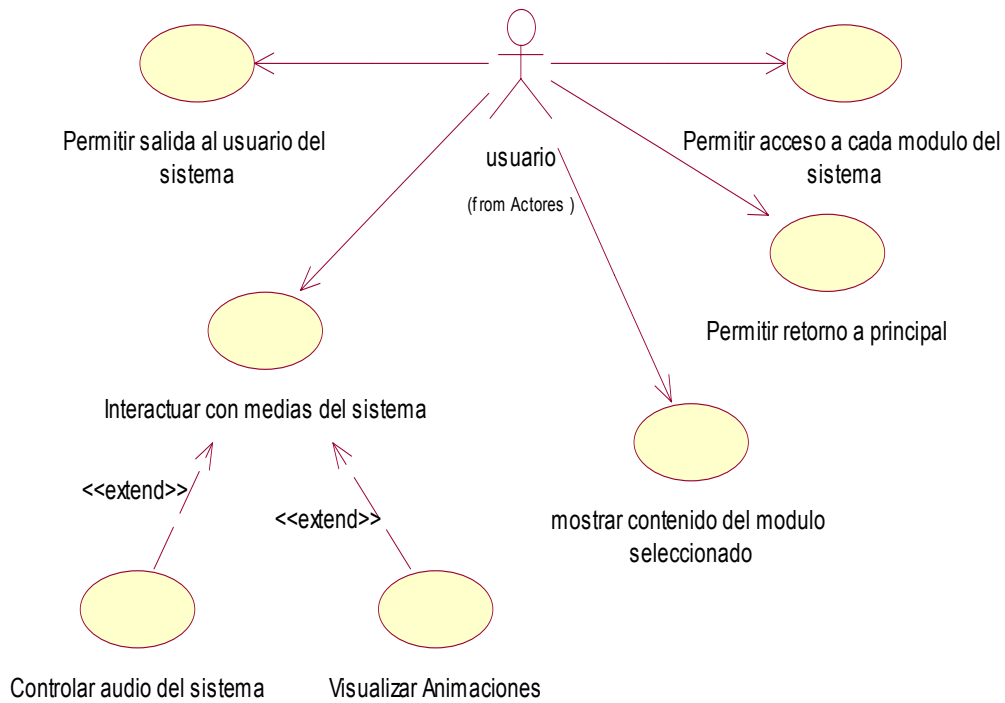


Fig.3.5 Diagrama de casos de uso del Módulo Principal.

Tabla 3.11 Descripción de CU. Permitir retorno a Principal.

Caso de Uso	Permitir retorno a Principal.
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario, al encontrarse en algún módulo determinado da clic sobre el botón principal y retorna a la pantalla principal.
Propósito	Permitir al usuario volver al módulo principal desde cualquier otro módulo.

Referencias	
Precondiciones	El usuario debe estar en algún módulo...
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario da clic sobre el botón principal.	
	2. Ejecuta la acción de ir al módulo principal.
	3. Finaliza el caso de uso
Flujo Alternativo de Eventos	
Prioridad	critico

Tabla 3.12 Descripción de CU. Mostrar contenido del módulo seleccionado.

Caso de Uso	Mostrar contenido del módulo seleccionado.	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita información acerca de algún modulo que ofrece la multimedia, luego el sistema se encarga de mostrar la información solicitada.	
Propósito	Mostrar la información solicitada.	
Referencias		
Precondiciones	El usuario debe estar en algún módulo..	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario entra a algún módulo.		
	2. Muestra el contenido.	
	3. Finaliza el caso de uso	
Flujo Alternativo de Eventos		

Prioridad	critico

Tabla 3.13 Descripción de CU. Permitir salida al usuario del sistema.

Caso de Uso	Permitir salida al usuario del sistema.	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario da clic sobre el botón salir.	
Propósito	Permitir al usuario salir del sistema.	
Referencias		
Precondiciones	El usuario se encuentra navegando la aplicación.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario da clic sobre el botón salir.		
	2. Ejecuta la acción de salir del sistema.	
	3. Finaliza el caso de uso	
Flujo Alterno de Eventos		
Prioridad	critico	

Tabla 3.14 Descripción de CU. Permitir acceso a cada módulo del sistema.

Caso de Uso	Permitir acceso a cada módulo del sistema.	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide acceder a los diferentes módulos del sistema.	
Propósito	Permitir al usuario acceder a los diferentes módulos del sistema.	
Referencias		
Precondiciones	El usuario ha dado clic sobre el botón del módulo al que desea	

	entrar.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario da clic sobre el botón del modulo al que desea entrar.	
	2. Da acceso al módulo deseado.
	3. Finaliza el caso de uso
Flujo Alternativo de Eventos	
Prioridad	critico

Tabla 3.15 Descripción de CU. Interactuar con medias del sistema.

Caso de Uso	Interactuar con medias del sistema.
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario al navegar por la aplicación puede interactuar con imágenes, animaciones e incluso escuchar algún sonido.
Propósito	Que la interfaz sea más amigable.
Referencias	
Precondiciones	El usuario ha interactuado con la aplicación.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario accede a algún módulo.	
	2. Muestra las medias.
	3. Finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo de Eventos	

Prioridad	critico
------------------	---------

Tabla 3.16 Descripción de CU. Controlar audio del sistema.

Caso de Uso	Controlar audio del sistema.	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario da clic sobre el botón de melodía.	
Propósito	Permitir al usuario escuchar o detener la melodía de fondo.	
Referencias		
Precondiciones	El usuario ha dado clic sobre el botón melodía.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario da clic sobre el botón melodía.		
	2. Ejecuta o detiene la melodía de fondo.	
	3. Finaliza el caso de uso	
Flujo Alternativo de Eventos		
Prioridad	critico	

Tabla 3.17 Descripción de CU. Visualizar animaciones.

Caso de Uso	Visualizar animaciones.
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario entra a algún modulo que contenga animaciones.

Propósito	Permitir al usuario ver imágenes o animaciones de la aplicación.
Referencias	
Precondiciones	El usuario a navegado por la aplicación.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario accede a algún módulo.	
	2. mostrar animaciones, imágenes.
	3. Finaliza el caso de uso
Flujo Alternativo de Eventos	
Prioridad	critico

Modulo Aprendizaje

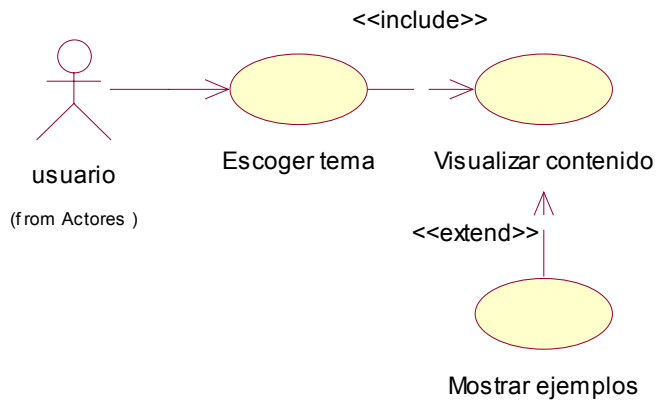


Fig.3.6 Diagrama de casos de uso del Módulo Aprendizaje.

Tabla 3.18 Descripción de CU. Escoger tema.

Caso de Uso	Escoger tema
Actores	Usuario

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario accede en el menú a la opción aprendizaje, Este a su vez muestra un listado de temas y en cada tema la explicación correspondiente.	
Propósito	Permitir al usuario ver y estudiar el contenido que desee.	
Referencias		
Precondiciones	El usuario ha pulsado el botón aprendizaje.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. accede a la opción Aprendizaje.		
	2. Muestra el listado de temas.	
3. escoge el tema que desea.		
	4. Finaliza el caso de uso.	
Flujo Alternativo de Eventos		
Prioridad	critico	

Tabla 3.19 Descripción de CU. Visualizar contenido.

Caso de Uso	Visualizar contenido	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario accede a algún tema dentro del módulo aprendizaje, y este a su vez muestra el contenido incluido en dicho tema.	
Propósito	Permitir al usuario ver y estudiar los contenidos que desee.	
Referencias		
Precondiciones	El usuario ha escogido un tema dentro del modulo aprendizaje.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. escoge un tema en el módulo		

aprendizaje.	
	2. muestra contenido del tema seleccionado.
	3. finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo de Eventos	
Prioridad	critico

Tabla 3.20 Descripción de CU. Mostrar ejemplos.

Caso de Uso	Mostrar ejemplos
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario pulsa el botón ejemplos que hay al final del contenido de cada tema.
Propósito	Permitir al usuario ver y estudiar los ejemplos que desee.
Referencias	
Precondiciones	El usuario ha interactuado con un tema del módulo aprendizaje.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. accede al contenido de un tema determinado.	
	2. muestra contenido.
3. Da clic sobre el botón ejemplos.	
	4. Muestra ejemplos.
	5. finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo de Eventos	
Prioridad	critico

Modulo ejercicios

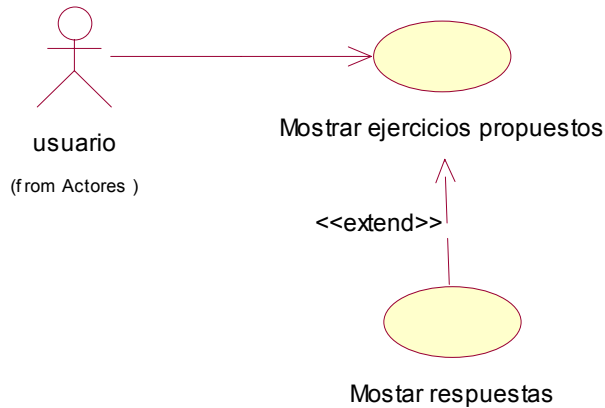


Fig.3.7 Diagrama de casos de uso del Módulo Ejercicios.

Tabla 3.21 Descripción de CU. Mostrar ejercicios propuestos.

Caso de Uso	Mostrar ejercicios propuestos	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona el módulo ejercicios y en este se muestra una colección de ejercicios propuestos.	
Propósito	Permitir al usuario ver y estudiar los ejercicios que desee.	
Referencias		
Precondiciones	El usuario ha pulsado el botón ejercicios.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El usuario ejecuta la multimedia.	2-Muestra pantalla principal	
3- Escoge la opción ejercicios	4. Muestra ejercicios.	
	5. Finaliza el caso de uso.	

Flujo Alternativo de Eventos	
Prioridad	critico

Tabla 3.22 Descripción de CU. Mostrar respuestas.

Caso de Uso	Mostrar respuestas	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea ver la respuesta de los ejercicios impares que le propusieron.	
Propósito	Permitir al usuario ver y estudiar los ejercicios que desee.	
Referencias		
Precondiciones	El usuario ha pulsado el botón respuesta que aparece al final del ejercicio propuesto.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. accede a la opción ejercicios.		
	2. Muestra ejercicios.	
3. pulsa el botón ver respuesta.	5. Muestra respuesta.	
	6. Finaliza el caso de uso.	
Flujo Alternativo de Eventos		
Prioridad	critico	

Modulo Conceptos.

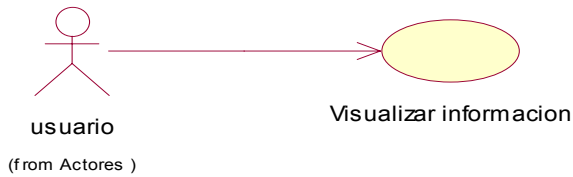


Fig.3.8 Diagrama de casos de uso del módulo Conceptos.

Tabla 3.23 Descripción de CU. Visualizar información.

Caso de Uso	Visualizar información
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario accede al módulo Conceptos, donde se muestran un grupo de información referente al tema teoría de redes lineales.
Propósito	Permitir al usuario conocer algunos conceptos importantes para poder dar solución a los ejercicios que se exponen también en la aplicación.
Referencias	
Precondiciones	El usuario ha dado click sobre el botón conceptos.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario ejecuta la multimedia.	
	2. Muestra el módulo principal, que incluye Aprendizaje, Ejercicios, Conceptos, Ayuda y Créditos.
3. accede a la opción conceptos	4. Muestra algunos conceptos utilizados en la

	asignatura.
	5. finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo de Eventos	
Prioridad	critico

Modulo Ayuda

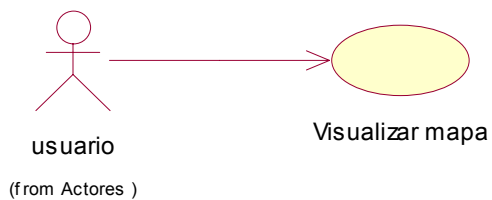


Fig.3.9 Diagrama de casos de uso del Módulo Ayuda.

Tabla 3.24 Descripción de CU. Visualizar mapa.

Caso de Uso	Visualizar mapa.
Actores	Usuario
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el usuario decide acceder al módulo Ayuda para ver los datos que te muestran una mejor forma de navegar por la aplicación.
Propósito	Conocer detalles de los módulos correspondientes a la aplicación.
Referencias	
Precondiciones	El usuario ha pulsado el botón Ayuda.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del sistema

1. El usuario ejecuta la multimedia.	
	2. Muestra el módulo principal, que incluye Aprendizaje, Ejercicios, Ayuda, Conceptos, Créditos.
3 accede a la opción ayuda.	4. Muestra los datos de los autores.
	5. finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo de Eventos	
Prioridad	Critico

Módulo Créditos



Fig.3.10 Diagrama de casos de uso del Módulo Créditos.

Tabla 3.25 Descripción de CU. Visualizar datos.

Caso de Uso	Visualizar datos
Actores	usuario
Resumen	El caso de uso se inicializa cuando el usuario decide acceder al modulo créditos para ver los datos de los autores de la aplicación.
Propósito	Que el usuario conozca a los desarrolladores de la aplicación.
Referencias	

Precondiciones	El usuario ha pulsado el botón créditos.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
1. El usuario ejecuta la multimedia.	
	2. Muestra el módulo principal, que incluye Aprendizaje, Ejercicios, Ayuda, Conceptos, Créditos.
3 accede a la opción créditos.	4. Muestra los datos de los autores.
	5. finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo de Eventos	
Prioridad	Critico

3.7 Conclusiones

En este capítulo que su título es: “Descripción de la solución propuesta” se presentó toda la información correspondiente al modelo del dominio, además una descripción de los conceptos asociados, que dan paso a la construcción del modelo del sistema. Se seleccionaron los requisitos funcionales y los no funcionales, así como la vista de casos de uso del sistema propuesto, dividiéndose en módulos para su mejor comprensión (Modulo aprendizaje, Modulo ejercicios, Modulo conceptos, Modulo ayuda, Modulo créditos, modulo general), con un total de 15 casos de uso del sistemas se realizó una descripción de los mismos.

Dando por terminado este flujo podemos pasar a construir el sistema y darle cumplimiento a todos los requisitos tanto funcionales como no funcionales que son necesarios.

Capítulo IV

Construcción de la solución propuesta

Introducción

El presente capítulo muestra la construcción de la solución propuesta, a través de los flujos de trabajo de diseño e implementación.

Mostraremos los diferentes diagramas correspondientes al flujo de trabajo mencionado, así como los diagramas de presentación teniendo en cuenta que son un artefacto nuevo dentro del lenguaje UML incorporado por la extensión OMMM-L.

Se muestra también el modelo de implementación con los diagramas de componentes definidos.

4.1 Construcción de la solución propuesta

En nuestra universidad la asignatura de Investigación Operativa carece de materiales en los que se pueden apoyar los estudiantes. Los pocos materiales que se encuentran son los que brinda la red aunque en ocasiones los resultados no son los esperados debido a problemas que se presentan como son: demoras en la actualización de las clases en formato digital, problemas de redes que impiden la descarga de los contenidos. Estos problemas han influido de manera negativa en la promoción de los resultados de la asignatura. Y es por eso que la multimedia implementada pretende automatizar el contenido esencial de la teoría de redes lineales perteneciente a la asignatura de investigación de Operaciones, acorde a lo que se imparte en dicho tema, y términos propios de la asignatura. Con el desarrollo de nuestro sistema tratamos de darle solución a estos problemas, logrando centralizar los contenidos, hacerlos de manera amena y que el estudiante se sienta motivado.

4.2 Diagramas de presentación.

Los diagramas de presentación del modelo de diseño son un artefacto nuevo dentro del lenguaje UML, son incorporados a este lenguaje a partir de la extensión OMMMA-L y sirve para describir la parte estática del modelo a través de una descripción intuitiva de la distribución espacial de objetos visuales de la interfaz de usuario.

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

Diagrama de presentación módulo presentación.

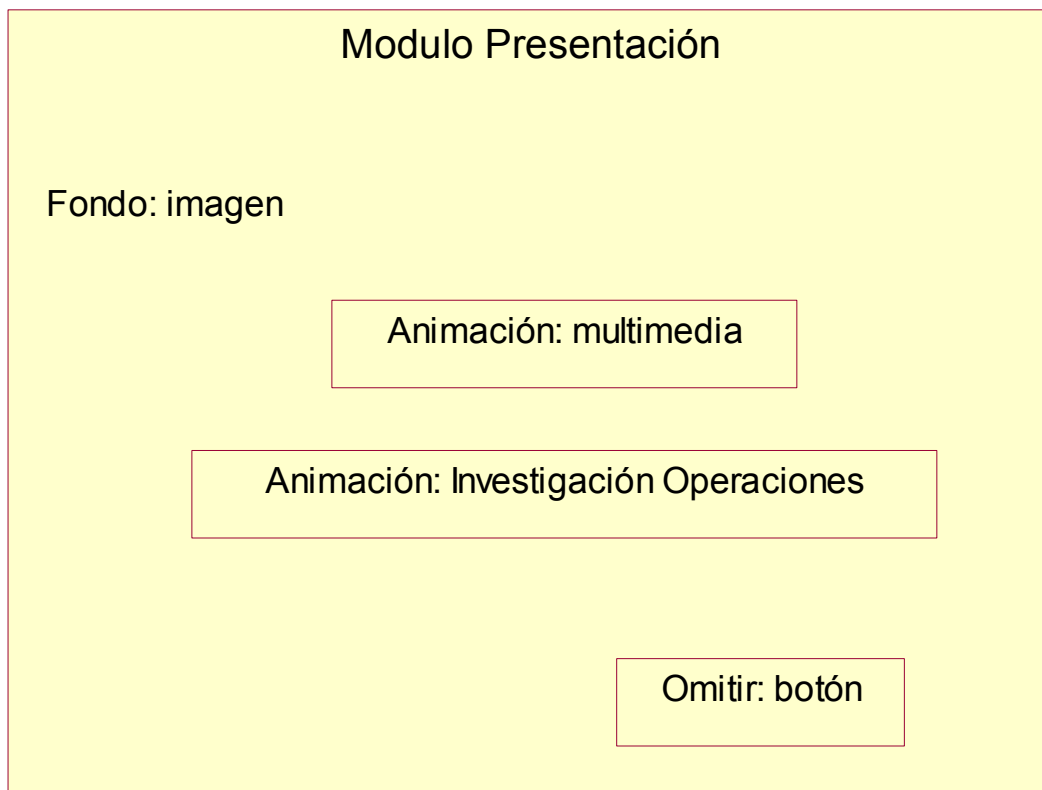


Fig.4.2 Diagrama de Presentación Módulo Presentación.

Diagrama de presentación del módulo Principal.

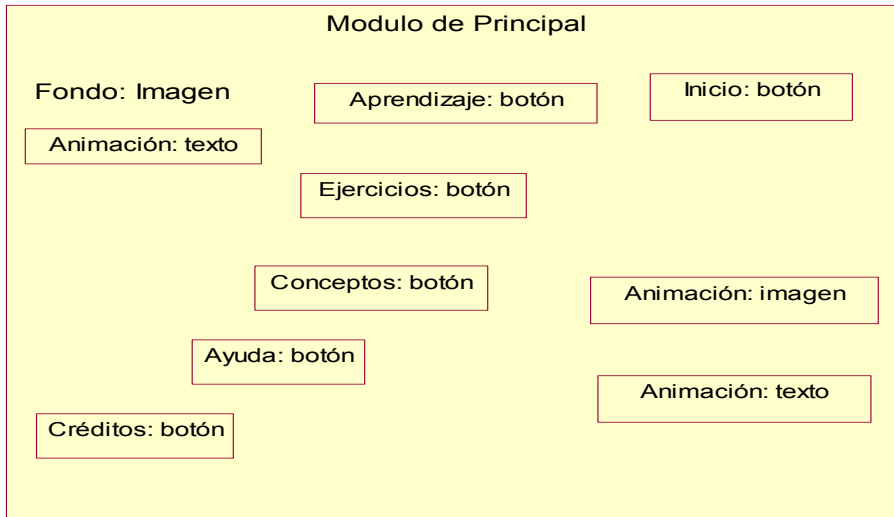


Fig.4.3 Diagrama de Presentación Módulo Principal.

Diagrama de presentación del Módulo Aprendizaje.

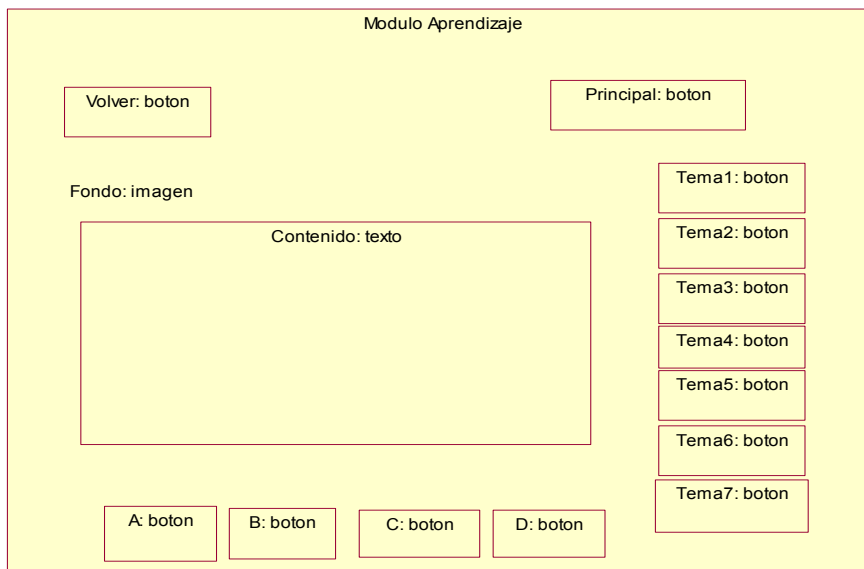


Fig.4.4 Diagrama de Presentación Módulo Aprendizaje.

Diagrama de presentación del Módulo Ejercicios.

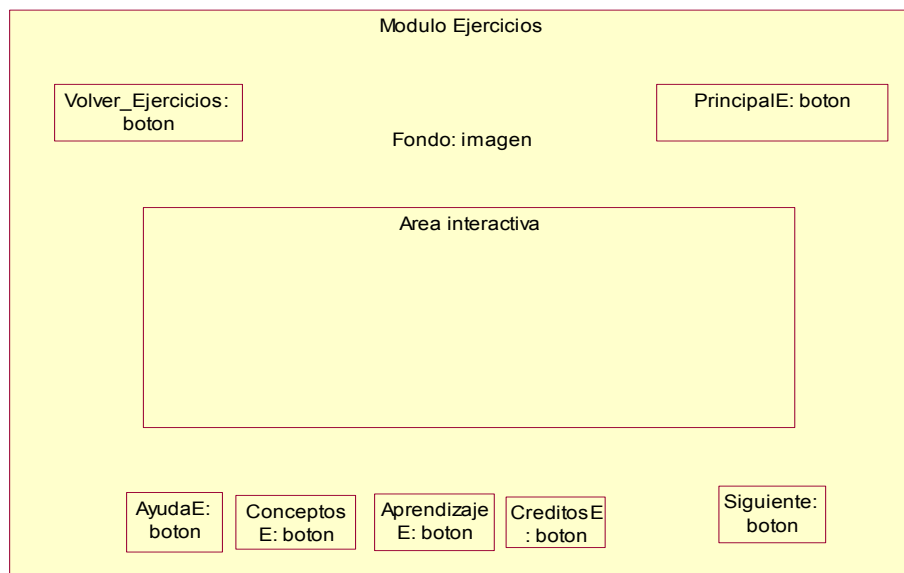


Fig.4.5 Diagrama de Presentación Módulo Ejercicios.

Diagrama de presentación del Módulo Conceptos.

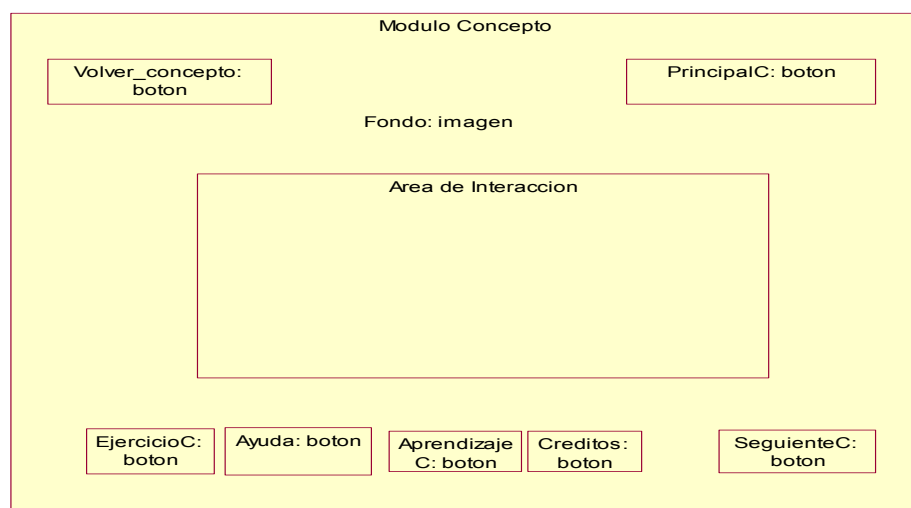


Fig.4.6 Diagrama de Presentación Módulo Conceptos.

Diagrama de presentación del Módulo Ayuda

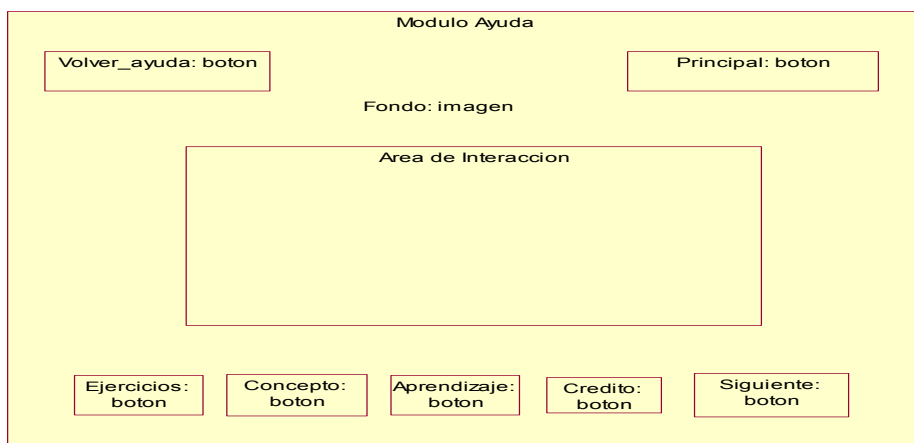


Fig.4.7 Diagrama de Presentación Módulo Ayuda.

Diagrama de presentación del Módulo Créditos.



Fig.4.8 Diagrama de Presentación Módulo Créditos.

4.3 Principios de diseño.

El diseño de software es tanto un proceso como un modelo. El proceso de diseño es una secuencia de pasos que hacen posible que el diseñador describa todos los aspectos del software que se va a construir. Sin embargo, es importante destacar que el proceso de diseño simplemente no es un recetario. Un conocimiento creativo, experiencia en el tema, un sentido de lo que hace que un software sea bueno, y un compromiso general con la calidad son factores críticos de Éxito para un diseño competente.

El modelo de diseño que se crea para el software proporciona diversas visiones diferentes de software de computadora.

El diseño de la interfaz de usuario es la categoría de diseño que crea un medio de comunicación entre el hombre y la máquina. Con un conjunto de principios para el diseño de la interfaz, el diseño identifica los objetos y las acciones de la interfaz y crea entonces un formato de pantalla que formara la base del prototipo de interfaz de usuario. [20]

En la elaboración de un sistema el diseño de interfaces de usuarios es un aspecto fundamental pues es lo que motiva a un usuario a interactuar con dicho sistema. El éxito de un sistema depende de la calidad de las interfaces.

Tres reglas de oro para el diseño de la interfaz:[20]

1. Dar el control al usuario.
2. Reducir la carga de memoria del usuario.
3. Construir una interfaz consecuente.

Estas reglas de oro forman en realidad la base para los principios del diseño de la interfaz de usuario que sirven de guía para esta actividad de diseño de software tan importante.

Si el software es difícil de utilizar, si obliga a cometer errores, o causa frustraciones para conseguir los objetivos, no será de agrado independientemente de la potencia informática que demuestre o de la

funcionalidad que ofrezca. Dado que la interfaz es la que da forma a la percepción del software por parte del usuario, tiene que estar bien diseñada.

- Para el diseño de la interfaz de usuario hay que tener en cuenta aspectos tan importantes como lo son la organización de la información, y la forma en que va a estar distribuida en la pantalla. Estos aspectos garantizan que el sistema sea más entendible por parte del usuario, es este el medio por el cual el interactúa con el sistema.
- La interfaz gráfica del usuario debe ser lo más amigable posible para lograr que el usuario se sienta identificado con la misma.
- Como la aplicación que se está desarrollando es de enseñanza aprendizaje debe desarrollarse con colores agradables, que no sean tan llamativos.
- Las pantallas del sistema contienen la información necesaria para evitar la sobrecarga y sea más rápida la navegación por ellas.
- Para la interfaz de usuario se utilizó el Modelo Vista Controlador (MVC), éste es un patrón de diseño de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de la vista pueden ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos.

Los principios básicos de diseño hacen posible que el ingeniero del software navegue por el proceso de diseño.

4.3.1 Conjunto de principios para el diseño del software:

1- En el proceso de diseño no deberá utilizarse orejeras: Un buen diseñador deberá tener en cuenta enfoques alternativos, juzgando todos los que se basan en los requisitos del problema, los recursos disponibles para realizar el trabajo.

- 2- El diseño deberá poderse rastrear hasta el modelo de análisis. Dado que un solo elemento del modelo de diseño suele hacer un seguimiento de los múltiples requisitos.
- 3- El diseño no deberá inventar nada que ya este inventado. Los sistemas se construyen utilizando un conjunto de patrones de diseño.
- 4- El diseño deberá minimizar la distancia intelectual entre el software y el problema como si de la misma vida real se tratara. Es decir, la estructura del diseño del software imita la estructura del dominio del problema.
- 5- El diseño deberá presentar uniformidad e integración.
- 6- El diseño deberá estructurarse para admitir cambios.
- 7- El diseño no es escribir código y escribir código no es diseñar.
- 8- El diseño deberá evaluarse en función de la calidad mientras se va creando, no después de terminarlo.
- 9- El diseño deberá revisarse para minimizar los errores conceptuales (semánticos).

4.4 Concepción general de la ayuda

En el caso particular de la multimedia que se está desarrollando, la ayuda se trató como un módulo más de la aplicación, en esta se tratan aspectos necesarios para la navegación dentro de la aplicación así como un mapa que representa dicha navegación.

Esta ayuda está disponible en la aplicación de forma continua. En cualquier momento que el usuario desee verla puede acceder.

4.5 Estándares de codificación.

Para lograr el entendimiento del producto "Multimedia investigación operaciones" se señalarán a continuación los principales estándares de codificación para que éste tenga un mayor entendimiento por parte de aquel que adquiera el producto. Ellos son los concernientes a las imágenes y botones necesarios para la aplicación.

- Nomenclatura de los botones: estos se referencian de la forma `bt_nombre` del botón, ejemplo `bt_aprendizaje`.
- Nomenclatura de las imágenes: estas se referencian de la forma `i_nombre` de la imagen, ejemplo `i_aprendizaje`.

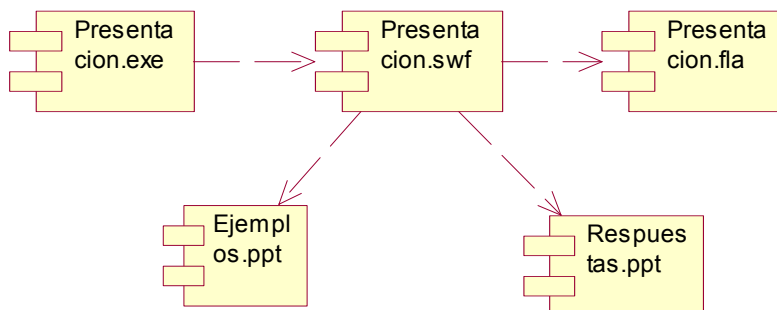
4.6 Generalidades de la implementación.

Actualmente no todas las universidades del país presentan las condiciones necesarias para hacer que funcione una aplicación multimedia a través de la red:

Por estos motivos se decidió; analizando las posibilidades reales, desarrollar una solución sin trabajo en red y que funcionara mediante dispositivos de almacenamiento como lo es el CD, aunque implicara mayor trabajo por parte del usuario.

4.7 Diagrama de componente:

Un diagrama de componentes muestra las dependencias lógicas entre componentes software, sean éstos componentes fuentes, binarios o ejecutables. Los componentes softwares se clasifican según el tipo, indicando si son útiles en tiempo de compilación, enlace o ejecución.



. Fig.4.9 Diagrama de componentes

4.8 Modelo de despliegue.

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).

Estarán formados por instancias de los componentes software que representan manifestaciones del código en tiempo de ejecución. Un diagrama de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación. Un nodo puede contener instancias de componentes software, objetos, procesos.

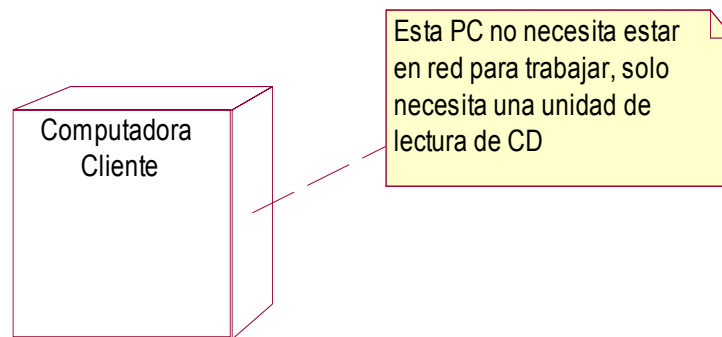


Fig.4.10 Diagrama de despliegue.

4.9 Conclusiones

En el presente capítulo se han desarrollado los diagramas de presentación que son un nuevo artefacto dentro del lenguaje UML, incorporados a este a partir de la extensión del mismo OMMMA-L. Además se abarcó lo perteneciente a las vistas de implementación correspondiente a la notación UML.

De igual forma fueron señalados los contenidos que sobre los principios de diseño debían añadirse a los requisitos funcionales mencionados en el capítulo anterior, para de esta forma completar los análisis al respecto.

Aquí culmina la modelación completa de la multimedia.

Capítulo V

Estudio de Factibilidad.

Introducción

"Para llevar a cabo un buen proyecto de desarrollo de software, debemos comprender el ámbito del trabajo a realizar, los recursos requeridos, las tareas a ejecutar, las referencias a tener en cuenta, el esfuerzo (COSTE) a emplear y la agenda a seguir". [20]

Es por eso que el presente capítulo se centra en el estudio de factibilidad de el proyecto multimedia que se esta desarrollando. Es necesario conocer de antemano los gastos económicos en los que se incurrirá, el tiempo a emplear en dicho desarrollo, los recursos humanos a utilizar, los insumos necesarios y el total de los costos a tener. De igual manera se debe analizar si posterior a su ejecución existirá alguna forma de amortizar dichos gastos para una recuperación económica factible.

5.1 Planificación

En el mundo informático actual las estimaciones del costo y el tiempo de desarrollo de las aplicaciones computarizadas se calculan utilizando las teorías expuestas por Barry Boehm en 1981, al desarrollar el "*Constructive Cost Model*" (COCOMO) el cual se ha mejorado a lo largo de todos estos años como herramienta ampliamente extendida para estos fines.

En el caso específico de esta aplicación como aplicación multimedia educativa, no es factible utilizar estas teorías para nuestra estimación, por basarse en aspectos como: puntos de función, entradas externas, salidas externas, peticiones, ficheros internos, interfaces externas, entre otros; de los cuales, un software multimedia utiliza algunos y el resto aunque se desarrollan de una u otra forma, no responden al mismo concepto de la forma que lo plantea Boehm, por lo que se considera no se estimaría correctamente siguiendo esta teoría.

Se adopta entonces el *método de casos de usos desajustados*.

Paso 1. Identificar los Puntos de casos de uso Desajustados.

El primer paso para la estimación es el cálculo de los puntos de casos de uso sin ajustar, este valor se obtiene aplicando la siguiente formula matemática:

$$UUCP=UAW+UUCW$$

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.

Para calcular el peso de los actores sin ajustar se hace un análisis de la cantidad de actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos como se muestra en la siguiente tabla:

Tipo de actor	Descripción	Factor de peso	Actores	Total
Simple	Sistema con sistema a través de interfaz de programación.	1	0	0
Medio	Sistema con sistema mediante protocolo de interfaz basada en texto.	2	0	0
Complejo	Persona que interactúa con el sistema mediante interfaz gráfica.	3	1	3

$$UAW = S \text{ (Factor * Actores)}$$

$$UAW = 3$$

Tipo de CU	Descripción	Peso	Cantidad de CU	Total
Simple	El caso de uso tiene de 1 a 3 transacciones.	5	17	85
Medio	El caso de uso tiene de 4 a 7 transacciones.	10	0	0
Complejo	El caso de uso tiene más de 8	15	0	0

	transacciones.			
--	----------------	--	--	--

UUCW = Sumatoria (Factor * Cant. CU)

UUCW = 85

UUCP = UAW + UUCW

UUCP = 3 + 85

UUCP= 88

Paso 2. Cálculo de los Puntos de casos de uso ajustados.

UCP = UUCP * TCF * EF

Donde:

UCP: Puntos de casos de uso ajustados.

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

El factor de complejidad técnica (TCF) se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada factor se cuantifica en un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante).

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
T1	Aplicación distribuida	2	3	6
T2	Tiempo de respuesta	1	4	4
T3	Eficiencia del usuario final	1	2	2
T4	Funcionamiento Interno complejo	1	1	1
T5	El código debe ser reutilizable	1	2	2
T6	Facilidad de instalación	0.5	4	2
T7	Facilidad de uso	0.5	4	2

T8	Portabilidad	2	3	6
T9	Facilidad de cambio	1	1	1
T10	Concurrencia	1	2	2
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	1	1
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	1	1
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento de usuarios	1	1	1

Sumatoria 31

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

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 31$$

$$\mathbf{TCF = 0.91}$$

T1: La aplicación es distribuida ya que se puede instalar en cualquier PC cliente, en la UCI, y otras universidades.

T2: El tiempo de respuesta debe ser alto debido a que como no se conectan tantos usuarios a la vez mas rápido responde la aplicación.

T3: A la aplicación podrá acceder cualquier usuario.

T4: La aplicación no utiliza funcionamiento interno complejo.

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

T6: La aplicación requiere de Macromedia Flash y Microsoft Office.

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

T8: Será una aplicación con una capacidad para ser ejecutada en diferentes sistemas operativos.

T9: No estará disponible para realizarle cambios.

T10: El sistema presenta una concurrencia normal.

T11: Los usuarios tendrán acceso por todos los módulos, sin restricciones.

T12: El sistema brindará acceso a los diferentes módulos.

T13: Su fácil uso permite que el personal no tenga que alcanzar un alto nivel de capacitación.

El factor de ambiente (EF) está relacionado con las habilidades y entrenamiento del grupo de desarrollo que realiza el sistema. Cada factor se cuantifica con un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante).

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
E1	familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	4	6
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	3	1.5
E3	Experiencia en la orientación a objetivos.	1	2	2
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	4	2
E5	Motivación.	1	4	4
E6	Estabilidad de requerimientos	2	4	8
E7	Personal Part–Time	-1	4	-4
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	4	-3

Sumatoria 16.5

$$EF = 1.4 - 0.03 * \text{Sumatoria (Peso * Valor)}$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 16.5$$

$$EF = 0.905$$

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 88 * 0.91 * 0.905$$

$$UCP = 72.47$$

Paso 3. Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.

$$E = UCP * CF$$

Donde:

E: Esfuerzo estimado en horas hombres.

UCP: Punto de casos de usos ajustados.

CF: Factor de conversión.

Para obtener el factor de conversión (CF) se cuentan cuantos valores de los que afectan el factor ambiente (E1...E6) están por debajo de la media (3), y los que están por arriba de la media para los restantes (E7, E8). 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 se puede decir que:

CF = 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso.

$E = 72.47 * 20$

E = 1449.4

Paso 4. Calcular esfuerzo de todo el proyecto.

Actividad	Porcentaje %	Horas-Hombres
Análisis	10	362.35
Diseño	20	724.7
Implementación	40	1449.4
Pruebas	15	543.53
Sobrecarga (otras actividades)	15	543.53
Total	100	3623.51

El valor de 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). Para la realización del proyecto se trabaja diario 8 horas, 6 días a la semana y un mes tiene como promedio 4 semanas se trabajan 24 días; la cantidad de horas que puede trabajar una persona mensual es de 192 horas.

Si $ET = 3623.51$ horas-hombre y por cada 192 horas se tiene 1 mes eso daría un $ET = 18.87$ mes-hombre. Esto significa que 1 persona puede realizar el problema analizado en un margen de 18 meses aproximadamente.

5.2 Costo del Proyecto.

Se asume como salario promedio mensual \$225.00 que es el salario de un adiestrado en la UCI.

CH: Cantidad de hombres.

Tiempo: Tiempo total del proyecto.

CH = 2 hombres

CHM = 2 * Salario Promedio

CHM = 450.00 \$/mes

Costo = CHM * ET / CH

Costo = 450.00 * 18.87 / 2

Costo = \$ 4245.75 \approx \$ 4246

Tiempo = ET / CH

Tiempo = 18.87 / 2

Tiempo = 9.44 \approx 9 meses.

De los resultados obtenidos se interpreta que con 2 hombres trabajando en el proyecto el mismo se desarrolla en 9 meses y su costo total se estima que sea \$4246.00.

5.3 Beneficios tangibles e intangibles

5.3.1 Beneficios tangibles

El software que se desarrolla forma parte de una idea del departamento de Matemática Aplicada que tiene con el objetivo de facilitar y mejorar el estudio del tema Teoría de Redes Lineales comprendido en la asignatura Investigación de Operaciones. El costo comprende un total de \$4246 pesos, monto razonable en caso de que se lleve a cabo su comercialización.

5.3.2 Beneficios intangibles

La Multimedia aquí desarrollada posee un grupo importante de beneficios intangibles que van desde la organización y síntesis de los contenidos que forman parte dentro de ella, hasta la formación que crea a los estudiantes y los valores que van adquiriendo en la medida que se dediquen a estudiar individualmente.

Es importante poseer en soporte electrónico la poca información que se tiene del tema Teoría de Redes Lineales, pues, se crea un producto de incalculable valor, que puede ser usado en todas las carreras de la enseñanza superior cubana, en específicos las carreras de ingeniería. El producto ayudaría a la consolidación de valores como el estudio, la dedicación, el autoaprendizaje, además a que los estudiantes sean autodidactas.

No solo se crea en beneficio de los estudiantes, también permite que los profesores tengan en sus manos un material por el cual prepararse y sentirse más seguros en sus clases presenciales.

5.4 Análisis de costos y beneficios

En los epígrafes anteriores de este capítulo se evidenció que la construcción de la aplicación es bastante costosa tanto en dinero como en tiempo de desarrollo de la misma. Sin embargo teniendo en cuenta el papel que tiene actualmente la tecnología multimedia dentro del proceso de desarrollo de software en la educación, y el alto costo de adquisición de las herramientas que automatizan estos procesos a nivel internacional; analizando los beneficios tangibles como intangibles que traería la utilización de la herramienta Macromedia Flash, donde se están haciendo 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, hacen que sea factible en gran medida la construcción de la aplicación multimedia a la que hacemos referencia.

5.5 Conclusiones

Una vez terminado el estudio de factibilidad de la aplicación se pueden mostrar los siguientes datos

Parámetros	Valores
Esfuerzo	3623.51
Tiempo de desarrollo	9 meses
Cantidad de hombres	2 hombres
Salario medio	225
Costo	4246

Se puede concluir de lo expuesto anteriormente que la construcción de la aplicación propuesta requiere de un gran esfuerzo por parte del equipo que se va a encargar de desarrollarla. Así mismo, el costo del desarrollo de la aplicación es relativamente elevado. Sin embargo a pesar del costo de implementación de la arquitectura y del proyecto en sí, es factible y muy necesario que se desarrolle esta aplicación para su posterior utilización en las diversas universidades del país.

Conclusiones

Sólo basta decir que aun falta mucho camino por recorrer y que el trabajo más valioso está por hacerse. Depende de cada uno de nosotros, como docentes o especialistas en el área de la informática educativa, el poder construir una propuesta didáctica integral que responda a las necesidades de una educación transformadora, humanista y vital para la supervivencia de nuestra especie.

Ante los retos ecológicos, sociales, políticos, económicos y de toda índole que se presentan a los individuos y las naciones en la actualidad, el papel de la educación requiere de la transformación mas radical que se haya dado hasta la fecha.

Nuestro deseo es que se constituyan auténticas comunidades educativas que enlazadas no sólo de forma física, sino también por medio de tecnologías informáticas, puedan trascender y recrear un mundo mejor, más justo y digno para nosotros mismos y las generaciones que están por venir. Estas comunidades son y serán espacios de intercambio en forma de redes entrelazadas de personas, que compartan y restituyan los principios de libertad, justicia y paz que constituyen la esencia del bien, los cuales hacen tanta falta en la actualidad.

En nuestras manos está el uso de la tecnología en beneficio colectivo. Por encima de todo, debemos recordar que quienes se comunican son personas y no computadoras y que lo que se busca como fin último es el desarrollo integral de seres humanos completos y comprometidos con su vida y la de este planeta. Espero que esta aportación sea también significativa para otros, que en distintos momentos y espacios puedan colaborar en esta creación colectiva tan maravillosa que es la educación y formación de las nuevas generaciones.

Entonces concluimos que:

- La utilización de la Informática en el trabajo de los estudiantes ejerce influencia en sus acciones tanto políticas, como morales, los métodos y los procedimientos, en función de formar una conciencia e ideología ante el estudio así como una actitud política determinada por los intereses de cada uno en particular.

- Se constataron insuficiencias en el desarrollo y preparación de los contenidos de la asignatura de Investigación de Operaciones, lo que propicia el pobre aprovechamiento y desinterés por dichos temas en los estudiantes.
- La aplicación de la propuesta de una multimedia para la asignatura Investigación de Operaciones posibilita una mejor asimilación y aprovechamiento de los contenidos.
- Los estudiantes que se forman como futuros profesionales en los diferentes institutos de la enseñanza superior están lo suficientemente preparados para el trabajo con los medios de enseñanza que impone cada día el desarrollo tecnológico.
- Los sistemas multimedia combinan, con un carácter sistémico diferentes medios y toman como eje de confluencia la computadora, permitiendo la interacción entre el sistema y el estudiante y el acceso no lineal a la información.
- Un sistema multimedia al ser diseñado y elaborado para el proceso de enseñanza aprendizaje se convierte en medio pedagógico capaz de desarrollar aun mas el intelecto humano, cumpliendo las funciones siguientes: cognoscitiva, comunicativa, informativa, interactiva, motivadora, interactiva, sistematizadora, y de control.
- La elaboración de un sistema multimedia es un proceso complejo que transita por diferentes etapas, al igual que cualquier medio de enseñanza. Estas etapas marcan los momentos de selección, diseño y utilización, cada uno de los cuales se planifica y ejecuta teniendo en cuenta una serie de elementos, dentro de los que juegan un especial papel los componentes didácticos.
- El sistema multimedia que aquí se trata permite al estudiante de los institutos Superiores capacitarse de forma teórica y practica en los problemas de la teoría de redes lineales.

Recomendaciones

Luego de haber realizado las investigaciones correspondientes para la realización de este trabajo se exponen algunas recomendaciones para seguir garantizando la calidad del producto.

- Continuar el estudio con el objetivo de encontrar nuevas funcionalidades para refinar e implementar una herramienta más completa y general.
- Hacer un mejor estudio del Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L), como alternativa para el modelado de multimedia.
- Implementar una mejor aplicación que permita restringir la entrada y salida de los usuarios al sistema, utilizando bases de datos, implementadas con las herramientas necesarias para ello.
- Profundizar en el tema de la Ingeniería de Software para productos multimedia mediante estudios sobre las distintas metodologías que existen con sus respectivos lenguajes de modelado.
- Establecer la Ingeniería de Software para aplicaciones multimedia como una asignatura más dentro del programa de estudio de la UCI.

Referencias Bibliográficas

- [1]. García, R. E. Multimedia educativa: entre fantasía y realidad. (22/12/2002)
http://www.sapiens.com/castellano/articulos.nsf/Formaci%C3%B3n_Virtual/Multimedia_educativa:_entre_fantas%C3%ADa_y_realidad/BCE8E42E14F80328C1256C9700470FAC!opendocument
- [2]. Monrose, S. and F.Á.C. Ricardo, Embriocim_Enciclopedia de Embriología Médica _ Colección GALENOMEDIA. Instituto Politecnico Jose A. Echevarria. Ciudad de la habana (2004). Páginas 201.
- [3]. Navarro, D. R. E. (2004) El concepto de enseñanza aprendizaje.
<http://www.redcientifica.com/doc/doc200402170600.html>
- [4]. González, L. M. R. (2004) Concepción multiparadigmas del proceso de enseñanza-aprendizaje.
<http://www.monografias.com/trabajos17/multiparadigmas/multiparadigmas.shtml>
- [5]. Sánchez, M. I. A. (2003) Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje.
http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11_6_03/aci17603.htm
- [6]. Salinas, D. J. M. (1996) MULTIMEDIA EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: ELEMENTOS DE DISCUSION. <http://edutec.rediris.es/documentos/1996/multimedia.html>
- [7]. Zúñiga., F. V. (1997) Cambio tecnológico o revolución tecnológica.
http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/sala/vargas/for_comp/i.htm
- [8]. Wikimedia Foundation, I. (2007) Tecnologías de la información y la comunicación.
http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n
- [9]. Microsoft Encarta 2006. Multimedia
- [10]. Wikimedia Foundation, I. (2007) Multimedia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>.
- [11]. Rodríguez, D. F. Z. (1997) MULTIMEDIA.
<http://www.monografias.com/trabajos10/mmedia/mmedia.shtml>
- [12]. Martínez, R. A. (1996) La informática educativa para el tercer milenio.
<http://www.informicaeducativa.com/capacita/index.htm>
- [13]. (España). E. U. d. M. d. T. (1998) PROYECTOS MULTIMEDIA EN EDUCACIÓN.
<http://www.uclm.es/profesorado/Ricardo/WEBNNTT/Bloque%202/CDROM.htm>

- [14]. Wikimedia Foundation, I. (2007) Lenguaje Unificado de Modelado.
http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado
- [15]. LARMAN, Graig, UML y Patrones. (2004), # pag. 624
- [16]. Wikimedia Foundation, I. (2007) Proceso Unificado de Rational.
http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational
- [17]. M.CASTRO, P. L. Y. J. P. (2007) Comparación de técnicas y herramientas de autor para la generación de Aplicaciones Educativas.
http://dei.inf.uc3m.es/docencia/p_s_ciclo/dsh/practicas/comte_30.pdf
- [18]. Stefan Sauer, G. E. (2004) Extending UML for Modeling of Multimedia Applications.
<http://www.itec.uni-klu.ac.at/~harald/proseminar02/sauer1.pdf>
- [19]. ANA, F. V. (3/5/2007) Modelo conceptual. <http://Modelo.conceptual.com>
- [20]. Pressman, Ingeniería de software: Un enfoque práctico. Mc Graw Hill, (2002), # Pag. 640

Bibliografía

- Adobe. Macromedia Director MX 2004(2004). <http://www.adobe.com/products/director/>.
- ANA, F.V. (3/5/2007) Modelo conceptual. <http://Modelo.conceptual.com>
- Andes, U.d.I. La informática educativa. (2003).
<http://www.fmmeducacion.com.ar/Informatica/infoeduc.htm>
- Danysoft Macromedia Authorware. (2006). <http://www.horizonteweb.com/revision/authorware7.htm>
- E.U.d.M.d.T. (1998) PROYECTOS MULTIMEDIA EN EDUCACIÓN.
<http://www.uclm.es/profesorado/Ricardo/WEBNNTT/Bloque%202/CDROM.htm>
- García, R.E. Multimedia educativa: entre fantasía y realidad. (22/12/2002).
http://www.sapiens.com/castellano/articulos.nsf/Formaci%C3%B3n_Virtual/Multimedia_educativa:_entre_fantas%C3%ADa_y_realidad/BCE8E42E14F80328C1256C9700470FAC!opendocument
- González, L.M.R. Concepción multiparadigmas del proceso de enseñanza-aprendizaje.(2004).
<http://www.monografias.com/trabajos17/multiparadigmas/multiparadigmas.shtml>
- PASCUAL, Francisco Macromedia DirectorMX. (2007).
http://alfaomega.com.mx/shopsite_sc/store/html/product654.html
- LARMAN, Graig, UML y Patrones. (2004), # pag. 624
- Martínez, R.A. La informática educativa para el tercer milenio. (1996).
<http://www.informaticaeducativa.com/capacita/index.htm>
- M.CASTRO, P.L.Y.J.P. Comparación de técnicas y herramientas de autor para la generación de Aplicaciones Educativas. (2007)
http://dei.inf.uc3m.es/docencia/p_s_ciclo/dsh/practicas/comte_30.pdf
- M.E.M. Multimedia (2006) <http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>
- Monrose, S. and F.Á.C. Ricardo, Embriocim_Enciclopedia de Embriología Médica _ Colección GALENOMEDIA. Instituto Politecnico Jose A. Echevarria. Ciudad de la habana (2004). Páginas 201.
- Navarro, D.R.E. El concepto de enseñanza aprendizaje. (2004).
<http://www.redcientifica.com/doc/doc200402170600.html>

Net, P.G. Macromedia Flash MX. (2007).

http://www.programas-gratis.net/php/programa2.php?id_programa=831

Pressman, Ingeniería de software: Un enfoque práctico. Mc Graw Hill, (2002), # Pag. 640

Rodríguez, D.F.Z. MULTIMEDIA. (1997) <http://www.monografias.com/trabajos10/mmedia/mmedia.shtml>

Salinas, D.J.M. MULTIMEDIA EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: ELEMENTOS DE DISCUSION. (1996). <http://edutec.rediris.es/documentos/1996/multimedia.html>

Sánchez, M.I.A. Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje.(2003)

http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11_6_03/aci17603.htm

Stefan Sauer, G.E. Extending UML for Modeling of Multimedia Applications. (2004) <http://www.itec.uni-klu.ac.at/~harald/proseminar02/sauer1.pdf>

Wikimedia Foundation, I. (2007) Lenguaje Unificado de Modelado.

http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado

Wikimedia Foundation, I. (2007) Multimedia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>

Wikimedia Foundation, I. (2007) Proceso Unificado de Rational.

http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational

Wikimedia Foundation, I. (2007) Tecnologías de la información y la comunicación.

http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n

Zúñiga Fernando Vargas. Cambio tecnológico o revolución tecnológica. (1997)

http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/sala/vargas/for_comp/i.htm

Glosario de Términos

TICs: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

UML: Lenguaje Unificado de Modelado. Es el lenguaje de modelado de sistema de software más conocido en la actualidad.

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

OMMMA-L: El Lenguaje de Modelado Orientado a objetos de Aplicaciones Multimedia es una extensión de UML especializado en aplicaciones multimedia.

Multimedia: Es un sistema que utiliza más de un medio de comunicación al mismo tiempo en la presentación de la información, como texto, imagen, animación, vídeo y sonido

Hipermedia: Forma de presentación de la información estructurada en nodos. Cada nodo de información puede incluir textos, imágenes, videos, animaciones, gráficos y sonidos. Cualquiera de estos medios puede convertirse en un enlace con otro nodo y el usuario puede acceder a otro nivel de información utilizando no solo el texto.

Hipertexto: Formato que se le aplica a un texto, en el cual se representan palabras claves (en la mayoría de los casos subrayadas o con otros colores) las cuales dan acceso a una información determinada.

Imágenes (estáticas o en movimiento): son documentos formados por píxeles. Pueden generarse por copia del entorno (escaneado, fotografía digital) y tienden a ser ficheros muy voluminosos.

Gráficos: utilizados para representar esquemas, planos, dibujos lineales

Animación: presentación de un número de gráficos por segundo que genera en el observador la sensación de movimiento.

Vídeo: Presentación de un número de imágenes por segundo, que crean en el observador la sensación de movimiento. Pueden ser sintetizadas o captadas.

Sonido: puede ser habla, música u otros sonidos que son escuchados diariamente por la personas.

Interfaz: Un conjunto de operaciones que posee un nombre y que caracteriza el comportamiento de un elemento.

Requisito o Requerimiento: Una característica, propiedad o comportamiento que se desea para el sistema.

Sistema: Colección de unidades conectadas que se organiza para lograr un propósito. El sistema es el “modelo completo”.

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 de software multimedia.