



FACULTAD DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**Tesis en opción al título de máster en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación.**

# Herramienta Multimedia de soporte a la asignatura optativa “Desarrollo de Aplicaciones Multimedia I”.

Autor:

***Rewer Miguel Canosa Reyes***

Tutor:

***Dr. Eduardo René Concepción Morales***

Consultantes:

***Dr. Carlos Cañedo Iglesias***

***MSc. Viviana Toledo Rivero***

**Cienfuegos, 2010**



Hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” como parte de la culminación de la Maestría: “Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación”, autorizándose que el mismo sea utilizado por la institución para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total; y por tanto no podrá ser presentado en evento, ni publicado sin la aprobación de la institución.

---

Nombre y Apellidos del autor

---

Firma

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

---

Nombre del tutor. Firma

---

Información Científico Técnica.  
Nombre y Apellidos. Firma.

---

Coordinador de Maestría. Firma

*Aunque ande en valle de sombra de muerte, no temeré mal alguno porque Tú  
estarás conmigo...*

*Salmos 23:4*

*A la mujer más hermosa que he conocido, a ti mi eterna Rosalina Contreras(Chaly)... por estar SIEMPRE junto a mí.*

*Mi agradecimiento a todos los que de una u otra forma han colaborado con la realización de este proyecto:*

*... a mis padres, mis hermanas, mis sobrinos, por estar...*

*... a mis amigos, los de siempre, fuentes de toda mi fuerza.*

*... a mi novia por aparecer en mi vida en el momento preciso.*

*a mi tutor Eduardo Concepción y los profesores consultantes Viviana Toledo y Carlos Cañedo por sus consejos siempre oportunos y su preciado tiempo ;a mis compañeros de trabajo por su comprensión y ayuda; a los profesores que me ayudaron a tomar el camino correcto; en fin, a todas las personas que han hecho posible la culminación de este trabajo.*

## **Resumen**

La presente investigación lleva por título “Herramienta Multimedia de soporte a la asignatura optativa Desarrollo de Aplicaciones Multimedia I.” está destinada a potenciar la creatividad en las aplicaciones por los estudiantes de tercer año de la carrera de informática de la Universidad “Carlos Rafael Rodríguez” de Cienfuegos. La reelaboración de una asignatura a partir de la asignatura Tecnologías para el Tratamiento de la Información (TTI) y la creación de una Multimedia como elemento facilitador del acceso a los contenidos para los estudiantes de pregrado. Esta asignatura se impartirá como una de las asignaturas optativas establecidas en el Plan D de la carrera de informática en el tercer año de la misma. Con el uso de las TIC’s se propone brindar dicho curso en soporte multimedia para facilitar el acceso a la información; que esta llegue a los estudiantes de una manera dinámica para lograr así un desempeño adecuado de los mismos en esta materia. La aplicación en cuestión es una multimedia que integra temas introductorios y avanzados referentes a aspectos de índole metodológica que favorecen el desarrollo de este tipo de aplicaciones, elementos claves de diseño de interfaz aplicados a la temática, así como la inclusión de varios materiales que favorecen el aprendizaje de las herramientas de edición.

Para llevar a cabo este proyecto se utilizó el programa Adobe Photoshop CS3 para la elaboración del diseño de la interfaz y Adobe Flash CS3 como herramienta para el montaje de los contenidos.

## Contenido

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introducción .....                                                                                                                           | 1  |
| Capítulo 1. Fundamentación Teórica y conceptual del objeto de la investigación .....                                                         | 8  |
| 1.1    Las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs).....                                                                    | 8  |
| 1.2    Esencialidades de las tendencias pedagógicas contemporáneas .....                                                                     | 9  |
| 1.2.1    Bases científicas que sustentan la Pedagogía .....                                                                                  | 10 |
| 1.2.2    Consideraciones técnicas de la Tecnología Educativa como tendencia pedagógica<br>que sustenta el objeto de esta investigación ..... | 16 |
| 1.3    Consideraciones teórico-metodológicas sobre la Tecnología Multimedia.....                                                             | 19 |
| 1.3.1    Ventajas y posibilidades del uso de la multimedia.....                                                                              | 25 |
| 1.4    Metodologías multimedia.....                                                                                                          | 29 |
| 1.4.1    Metodologías utilizadas.....                                                                                                        | 29 |
| 1.5    Software utilizados para realizar la herramienta multimedia .....                                                                     | 34 |
| 1.6    Conclusiones .....                                                                                                                    | 35 |
| Capítulo 2. Descripción de la solución propuesta .....                                                                                       | 37 |
| 2.1    Caracterización de la carrera Ingeniería Informática .....                                                                            | 37 |
| 2.2    Estructura de la aplicación multimedia DAM I.....                                                                                     | 40 |
| 2.3    Ingeniería del software de multimedia .....                                                                                           | 42 |
| 2.3.1    Determinación de requerimientos .....                                                                                               | 43 |
| 2.3.2    Diseño Conceptual .....                                                                                                             | 47 |
| 2.3.3    Diseño Navegacional.....                                                                                                            | 48 |
| 2.3.4    Diseño de interfaces abstractas.....                                                                                                | 48 |
| 2.3.5    Implementación .....                                                                                                                | 50 |
| 2.4    Etapas de diseño de la aplicación informática.....                                                                                    | 50 |
| 2.4.1    Interfaz gráfica .....                                                                                                              | 51 |
| 2.4.2    Descripción de los módulos y la navegación .....                                                                                    | 52 |
| 2.5    Estudio de factibilidad.....                                                                                                          | 54 |
| 2.5.1    Beneficios tangibles e intangibles .....                                                                                            | 59 |
| 2.6    Conclusiones .....                                                                                                                    | 60 |
| Capítulo 3. Análisis de los Resultados .....                                                                                                 | 61 |
| 3.1    Introducción .....                                                                                                                    | 61 |
| 3.2    Metodología aplicada .....                                                                                                            | 61 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 3.3 Conclusiones .....           | 68 |
| Conclusiones .....               | 69 |
| Recomendaciones.....             | 70 |
| Referencias bibliográficas ..... | 71 |
| Bibliografía .....               | 72 |
| Anexos.....                      | 73 |

## **Introducción**

El hombre en su afán por comprender el mundo que lo rodea así como preservar el conocimiento por generaciones desarrolla técnicas o medios para mantener la información. Desde la antigüedad se conocen numerosos ejemplos de pinturas rupestres que muestran las técnicas empleadas para dar caza a animales de gran tamaño. Otro elemento importante que permitió la transferencia de información valiosa hasta nuestros días son los pergaminos. Más tarde con el descubrimiento del papel y el surgimiento de la imprenta el hombre se esforzó por mantener la información en manuscritos y libros que han llegado hasta nuestros días como un preciado legado de nuestros antepasados.

El siglo XX fue decisivo en muchos aspectos pero sin lugar a dudas uno de los descubrimientos que más se hizo notar fue la computadora. Como el elemento facilitador de innumerables y complejas tareas y además como dispositivo para el almacenamiento y procesamiento de la información. Gracias a la aparición cada vez más frecuente de los ordenadores personales y la demanda por parte de usuarios comunes y al intercambio de información entre estos usuarios surgieron y se han desarrollado vertiginosamente las tecnologías de acceso a la información. Prácticamente en todas las ramas de la vida está presente el ordenador específicamente en la educación y particularmente en la educación superior por sus características; los avances han sido muy favorables al proceso de formación de profesionales con un alto grado científico-técnico.

Durante muchos años se han utilizado las computadoras como medios para poder llegar al estudiante universitario, despertar en él la curiosidad y su afán por la investigación, estos elementos redundan de manera notable en la formación del individuo y el desarrollo de sus capacidades.

El buen manejo de los computadores y de la Internet es una de las habilidades que debe caracterizar al ciudadano competente en la actualidad.

En pleno Siglo XXI las formas de acceso al conocimiento comienzan a ser infinitas, y las limitaciones tradicionales a las que se enfrentaba la educación superior, inician un proceso de desvanecimiento. Estas limitaciones, están siendo superadas, por los cambios que se producen en el ámbito social y

educativo, derivados del desarrollo progresivo de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC's) y su incorporación en los procesos educativos.

La incorporación de las TIC's han potenciado un cambio sustancial en el futuro de la educación. Ante la situación actual, la institución universitaria tiene como reto convertirse en la verdadera entidad superior de la nueva sociedad del conocimiento formando ciudadanos de pleno hecho y en esa medida en lo que se refiere a las Tics, los retos se traducen en competencias como: criterio y sentido critico, iniciativa e independencia, visión cognitiva global entre otros.

Lograr entonces que al terminar su etapa escolar los jóvenes dominen las herramientas básicas de las TIC's es un objetivo importante del plan curricular de cualquier institución educativa más aún si se trata de estudiantes de Ingeniería Informática que se encuentran en un contexto en el que la sociedad de la información y la necesidad de informatizar a la población son elementos vitales para nuestro país. Por tanto lograr formar un profesional informático capaz, y propenso a aplicar sus conocimientos en función de mejorar el proceso productivo es una premisa fundamental para la Educación Superior cubana. Los temas referentes a la creación de aplicaciones favorecen la adquisición de nuevos conocimientos por parte de los usuarios finales al mismo tiempo que brindan un soporte flexible y dinámico de transmisión de la información que necesita ser adquirida por el público o cliente en cuestión.

### **La enseñanza de la Ingeniería Informática en Cuba**

“La especialidad de ingeniero en sistemas automatizados de dirección técnico económico (SAD-TE) fue creada en Cuba en 1976, con el objetivo de formar un especialista que comenzaba a ser necesario a la economía del país y debido a la cantidad de máquinas computadoras electrónicas, y otros medios técnicos de computación, que se preveía fuesen introducidos paulatinamente. Desde el principio se concibió a este especialista con un perfil amplio en su formación, que pretendía abarcar todo lo que tenía que ver con la automatización de los sistemas de información y de toma de decisiones para la gestión y los procesos tecnológicos”.

Para los primeros planes de estudios se tuvieron en cuenta las condiciones de la realidad cubana y la experiencia de los países ex socialistas. El plan de estudios A estaba diseñado para un especialista que se dedicara a la

automatización de los procesos en empresas y dentro de éstas con inclinación hacia los procesos industriales, con el enfoque integral que definían los llamados sistemas automatizados de dirección.

Con el perfeccionamiento de los planes de estudio en la Educación Superior se detectaron una serie de insuficiencias en el plan de estudios A, relacionadas con la centralización en la concepción del proceso docente- educativo y la falta de precisión en las tareas que debía enfrentar el profesional para resolver los problemas más generales y frecuentes de su profesión.

El plan de perfeccionamiento conocido genéricamente como Plan B significó un avance respecto del A, perfilándose mejor los ciclos de asignaturas, obteniéndose un mejor completamiento bibliográfico e incluyéndose prácticas de laboratorios, lo que permitió ampliar la formación y habilidades de los egresados de esta especialidad.

En el curso 1987-1988 se dio inicio al trabajo de las comisiones de carreras encargadas de la elaboración de un nuevo plan C, sobre la base de perfeccionar la integración armónica de lo académico, lo laboral y lo investigativo. Surge así en el año 1990 un nuevo plan de estudio denominado "C", donde se precisa un modelo del profesional a formar, en coherencia con una adecuada integración de lo académico, lo laboral y lo investigativo, en función de una transformación cualitativa en su modelo de actuación.

Luego de seis cursos de aplicación del Plan C se obtienen resultados satisfactorios en la calidad de la preparación de este graduado, pero a la vez se constató la necesidad de introducir nuevas modificaciones en dicho plan de estudios que lo adaptara a los requerimientos actuales, no sólo provenientes del avance de la ciencia y la tecnología de la computación y las comunicaciones, sino también de la sociedad y la economía cubana. En este sentido se realizaron algunas modificaciones que quedaron reflejadas en el plan C' el cual se aplica todavía en la Facultad de Informática de la Universidad Cienfuegos simultáneamente al plan D, que ya actualmente está en su segundo curso académico.

Con el desarrollo incesante de las tecnologías asociadas a esta rama de la ciencia y el incremento paulatino de la información referente a los elementos de programación, redes e inteligencia artificial así como la integración de los

estudiantes a la industria en la solución de problemas reales y con el fin de egresar un profesional con una preparación acorde al propósito social requerido luego de haberse probado el plan D en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y en el Centro Universitario José Antonio Echeverría (CUJAE) y de los satisfactorios resultados obtenidos en su implementación en estos centros se decide comenzar con el plan D en el curso 2008-2009 en la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos. De esta manera varias de las asignaturas contenidas en el plan C´ desaparecen o disminuyen significativamente sus horas clases dando un enfoque que de cierta manera tiende a la semi-presencialidad. Se incrementan sustancialmente las asignaturas “opcionales” como mecanismo para la impartición de conocimientos actuales en materia de informática.

Un ejemplo de lo anteriormente expuesto sucede con la asignatura Tecnologías para el Tratamiento de la Información (TTI) que se imparte en el plan C´ en el tercer año de la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos. Esta asignatura se utiliza básicamente para brindarle al estudiante un espacio en el que se desarrollan las habilidades para el tratamiento de la información a partir de la creación de aplicaciones multimedia.

De manera que los estudiantes desarrollan habilidades relacionadas con el uso y tratamiento de la información en soporte digital, emplean técnicas para la búsqueda de información actualizada y realizan además trabajos en equipos relacionados con la creación de software multimedia lo cual fomenta en ellos el trabajo en equipo y la necesidad de organizar los proyectos de una manera adecuada a fin de poder cumplir con el calendario de entrega. Además el hecho de trabajar durante todo un semestre para lograr desarrollar un software exige por parte de los estudiantes determinados niveles de calidad de la aplicación y el desempeño de éstos en diferentes roles en la realización del proyecto final.

Al no aparecer la asignatura Tecnologías para el Tratamiento de la Información en plan D se presenta el siguiente:

## **Problema**

¿Cómo contribuir al proceso de formación en la asignatura Desarrollo de Aplicaciones Multimedia I (DAMI) en los estudiantes de la facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos?

Objeto de Investigación: Proceso de formación en el desarrollo de aplicaciones multimedia.

Campo de acción: La asignatura Desarrollo de Aplicaciones Multimedia I en el tercer año de la carrera de Ingeniería Informática.

Con tal fin se ha definido como el **Objetivo** de la investigación:

Elaborar una herramienta multimedia para la asignatura optativa “Desarrollo de Aplicaciones Multimedia I” a impartirse en el Plan D en el tercer año de la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Cienfuegos.

El desarrollo de la investigación defiende la siguiente **idea**:

La elaboración de una herramienta multimedia para la asignatura Desarrollo de Aplicaciones Multimedia I favorece la adquisición de conocimientos en los estudiantes de tercer año de la carrera de Ingeniería Informática para la creación de aplicaciones de este tipo.

Para guiar el desarrollo de la investigación se plantean las siguientes **Tareas**:

- Revisión bibliográfica en bases de prestigio internacional para conformar el marco teórico referencial.
- Elaboración de una Multimedia para la Asignatura Desarrollo de Aplicaciones Multimedia I.
- Validación de los resultados obtenidos con el empleo de métodos y técnicas científicas.

## **Aportes prácticos:**

Obtención de un software multimedia para la asignatura Desarrollo de Aplicaciones Multimedia I.

## **Métodos y técnicas**

### **Nivel Teórico:**

- Inducción - deducción: Con el fin de estructurar todo el conocimiento científico a partir de las búsquedas bibliográficas.
- Histórico-Lógico: Con el fin de analizar los antecedentes teóricos del objeto de investigación.
- Analítico-Sintético: Utilizado durante todas las etapas de investigación, con el objetivo de establecer nexos, comparar resultados, determinar enfoques comunes y aspectos distintivos de lo estudiados, lo cual permite arribar a conclusiones. Presente además en la búsqueda de información.

### **Nivel Empírico:**

- Entrevistas a profesores: Para conocer criterios y recoger experiencias acerca de la necesidad y potencialidad de la realización de un software educativo como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la creación de aplicaciones multimedia.
- Entrevistas a estudiantes: Para valorar su criterio acerca del aprendizaje y la motivación de las clases de la asignatura Tecnologías para el Tratamiento de la Información.
- Análisis de documentos: Para sistematizar las referencias bibliográficas y documentos metodológicos relacionados con la temática de la investigación.
- Criterio de Especialistas: Para validar los resultados obtenidos en el proceso de investigación.

## **Estructuración del contenido de trabajo:**

El contenido de esta investigación ha sido tratado en tres capítulos:

**Capítulo 1** - "Fundamentación teórica": Aborda la base teórica de la presente investigación. Es el resultado del estudio realizado por el autor sobre la temática tratada. Hace referencia a los principales conceptos relacionados con el dominio del problema. Además se realiza un estudio de las tendencias y

tecnologías actuales en Internet que puedan ser aplicadas en la solución del problema planteado.

**Capítulo 2** - “Descripción de la solución propuesta”: se documenta la realización de las fases para el desarrollo de aplicaciones multimedia que propone la metodología OODHM. Se caracteriza además el diseño del contenido del curso. Se definen los requisitos funcionales y no funcionales, se muestra los casos de uso, el mapa conceptual y la navegabilidad de la multimedia.

**Capítulo 3** - “Análisis de los Resultados”: en este capítulo se realiza una evaluación de la solución propuesta a partir del análisis de especialistas, basado en el método de criterio de especialistas, determinándose las principales fortalezas, oportunidades, ventajas y debilidades que presenta dicha aplicación informática.

## **Capítulo 1. Fundamentación Teórica y conceptual del objeto de la investigación**

El contenido de este capítulo precisa la fundamentación teórica que se desarrolla, se relacionan los conceptos referentes a la temática abordada y se realiza una comparación entre las diferentes herramientas existentes, especificando cuáles van a ser empleadas.

### **1.1 Las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs)**

A través del de cursar de la historia, el hombre en su afán por preservar el conocimiento y la experiencia adquirida previamente de las diferentes ramas y enfoques de la ciencia ha necesitado de soportes, medios o tecnologías que permitan almacenar y hacer accesible estos conocimientos, estos medios lo constituyen la palabra, la escritura y como elemento más contemporáneo lo virtual sustentado en las tics.

Nuestra sociedad ha pasado por diferentes revoluciones, que a grandes rasgos han ido desde la agrícola y artesanal, a la industrial y de la información o del conocimiento, que es en la que nos desenvolvemos en la actualidad.(Almenara, 2006)

Hoy no puede hablarse de educación a distancia en el siglo XXI sin hacer referencia a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las posibilidades que ofrecen

a través de la comunicación mediada por ordenador y los entornos virtuales de información.(Salinas, 2008)

Las TIC's tienen cuatro pilares fundamentales la informática, la electrónica, los medios audiovisuales/multimedia y las redes de comunicación. Estos elementos se interrelacionan entre sí, dando lugar a un marco tecnológico que nos obliga a cambiar los métodos pedagógicos tradicionales. La utilización de estas tecnologías posibilitan desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje con mayor flexibilidad y a un mayor número de educandos. En este sentido se pueden observar los siguientes cambios en el proceso:

- Cambios en las concepciones: la forma de funcionar el aula, la definición de los procesos didácticos y la identidad del docente.
- Cambios en los recursos básicos: contenidos(materiales), infraestructuras(acceso a las redes, alumnos con conexión a Internet).
- Cambios en las prácticas de los docentes y de los estudiantes (transformándose estos últimos en gestores activos de su propio conocimiento).

De manera que estas tecnologías revolucionan y agilizan sustancialmente los procesos de formación. Por lo general existe un fuerte acuerdo entre el profesorado para la incorporación de las TIC, a los contextos universitarios, ya que las posibilidades que ofrecen son significativas. Desde una perspectiva general, estas posibilidades las podemos concretar en las siguientes:

- Ampliación de la oferta informativa.
- Creación de entornos más flexibles para el aprendizaje.
- Eliminación de las barreras espacio-temporales para la interacción entre el profesor los estudiantes.
- Incremento de las modalidades de comunicación.
- Potenciación de escenarios y de entornos interactivos.
- Favorecer tanto el aprendizaje independiente como el aprendizaje colaborativo.
- Ofrecer nuevas posibilidades para la orientación y la tutoría.
- Facilitar el perfeccionamiento continuo de los egresados. (Almenara, 2006)

## **1.2 Esencialidades de las tendencias pedagógicas contemporáneas**

### **La Pedagogía como ciencia.**

Considerada primero como el *Arte de Enseñar*, la Pedagogía es en la actualidad como una ciencia particular, social o del hombre, que tiene por objeto el descubrimiento, apropiación cognoscitiva, aplicación adecuada y correcta de las leyes y regularidades, que rigen y condicionan los procesos de aprendizaje, conocimiento, educación y capacitación. Se ocupa, en su esencia, del ordenamiento en el tiempo y en el espacio de las acciones, imprescindibles

y necesarias que han de realizarse para que tales procesos resulten a la postre eficaces, tanto para el educando como para el educador.

El sustrato metodológico de la Pedagogía como ciencia es materialista y dialéctico. Es una parte importante en el contexto de la concepción sistémica de la Ciencia, de aquí que en su avance y perfeccionamiento intervengan el de otros campos que abordan diferentes aspectos de la realidad material y social, de manera concatenada y unitaria.

Esta ciencia toma en consideración las direcciones que se han de seguir para que, en el decursar del proceso de enseñanza, se logre el mayor grado posible de aprendizaje, con un esfuerzo mínimo y una eficiencia máxima, premisas si se quiere del conocimiento imprescindible que, en base de una relación costo-beneficio aceptable de todo tipo, garantice una educación y capacitación en correspondencia con las necesidades reales de su sujeto-objeto de trabajo.

### **1.2.1 Bases científicas que sustentan la Pedagogía**

La pedagogía al estudiar de forma organizada la realidad educativa y fundamentándose en las ciencias humanas y sociales, trata de garantizar la objetividad de los conocimientos que acontecen en un contexto determinado. Cumple con los requisitos que una ciencia debe poseer, tiene un objeto de estudio propio que es la educación; se ciñe a un conjunto de principios que tienden a constituir un sistema regulador de sus fines, fundamentos y procedimientos, y emplea métodos científicos, tales como los empíricos (observación, experimentación, analítico-sintético, comparativo, estadístico y de los tests); y los racionales (comprensivo, fenomenológico, especulativo, noseológico y crítico).

La ciencia hace uso de recursos o procedimientos para obtener resultados visibles y cuantificables, la aplicación de estas técnicas en la educación se conoce como Didáctica. La técnica es una herramienta eficaz para el mejoramiento y facilitación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, con el apoyo de ellas el educando encuentra o le da un significado a “algo” que era ajeno o desconocido. Como ejemplo están las técnicas espaciales, que son

técnicas de aprendizaje que tienen como rasgo general y común posibilitar una representación visual de las cantidades sustanciales de información, si bien se diversifican por la clase de información representada, la forma de representación y las bases intelectuales en que se apoyan. Se utilizan las tablas, las gráficas o mapas sinóptico que recuperan la información más sustancial.

### **Práctica profesional del pedagogo**

Hay que distinguir que tres campos posibilitan actualmente el dominio del entorno pedagógico:

- El campo científico. Obligado para realizar un estudio objetivo de la educación que permita al desarrollo de la teoría pedagógica que tienda describir, explicar y predecir los hechos educativos.
- El campo técnico. Imprescindible para la resolución de los problemas concretos que surgen en el desarrollo de la práctica educativa.
- El campo tecnológico. Como herramienta que posibilita la comunicación con diversas latitudes y contribuye a un desempeño educativo eficaz y secuencial. ("La Pedagogía como ciencia," 2009)

### **Existen varios campos pedagógicos prioritarios, entre ellos destacan:**

- Diseño de sistemas educativos.
- Diseño de planes y programas de estudio.
- Elaboración de sistemas de apoyo didáctico.
- Organización y administración escolar.
- Formación docente.
- Capacitación.
- Diseño de sistemas de evaluación.
- Educación abierta y a distancia.
- Educación multicultural.

En su devenir evolutivo, histórico y concreto, la Pedagogía ha estado influida por condiciones económicas, políticas, culturales y sociales, las cuales han intervenido, con mayor o menor fuerza, en el desarrollo del nuevo conocimiento

pedagógico, o lo que es igual, en el surgimiento y aplicación de los procedimientos dirigidos a favorecer el hecho de la apropiación, por parte del hombre, de la información requerida para el enfrentamiento exitoso de las situaciones cambiantes de su entorno material y social, en consecuencia con sus propios intereses y en correspondencia con el beneficio de los demás.

Las tendencias pedagógicas, desde el punto de vista de sus aplicaciones en la práctica, han de favorecer, en la misma medida en que éstas sean correctas, la apropiación, con la mayor aproximación posible, del conocimiento verdadero, objetivo, en definitiva, del conocimiento científico el cual se sustenta en las teorías, leyes, tendencias y regularidades determinantes de los cambios y transformaciones, continuos e indetenibles, del mundo material, la sociedad y del propio ser humano, como personalidad, espiritualidad e individualidad.

Las tendencias pedagógicas, de ser lógicas, deben recorrer el camino conducente a la toma de una plena conciencia de la relación obligada entre la unidad didáctica y la interacción del contenido de la ciencia con las condiciones sociales, económicas, culturales, históricas y de los factores personales, sobre los cuales ejerce su influencia determinante la práctica histórico-social en el desarrollo de tal relación.

En las tendencias pedagógicas se plantean, y son objeto de análisis, sus bases filosóficas y psicológicas, se normalizan las formas del trabajo que se ha de desarrollar en el proceso de enseñanza facilitador de un aprendizaje eficiente, el papel que se le asigna tanto al educando como al educador y se plantean así mismo las repercusiones que éstas hayan podido tener en la práctica pedagógica desde el mismo momento en que fueron presentados hasta los momentos actuales.

Algunas de las tendencias más reconocidas dentro del campo de esta ciencia son:

- **Pedagogía Tradicional:** En el siglo XIX como práctica pedagógica ya ampliamente extendida alcanza su mayor grado de esplendor, convirtiéndose entonces en la primera institución social del estado

nacionalista que le concede a la escuela el valor insustituible de ser la primera institución social, responsabilizada con la educación de todas las capas sociales. En la relación alumno-profesor predomina plenamente la autoridad del segundo, con un aspecto cognoscitivo paternalista: lo que dice el profesor es respetado y cumplido por el alumno, con principios educativos poco flexibles e impositivos.

- **Escuela Nueva :** Enfatiza la importancia que tiene que el educando asuma un papel activo, consciente de lo que desea aprender, en consecuencia con sus posibilidades e intereses, lo que trae aparejado un cambio importante de las funciones que entonces debe realizar el profesor en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje que posibilite alcanzar realmente, de forma medible, los objetivos propuestos. La divisa de esta tendencia pedagógica es aprenderlo todo, haciéndolo, en un intento de subordinar a la experiencia práctica concreta los aspectos teóricos contenidos en los libros.
- **Sistema de Instrucción Personalizada:** Considera a lo psicológico como un factor de particularísima importancia en la planificación y organización del proceso docente-educativo que toma en consideración los aspectos conductuales de la enseñanza, los procedimientos que resultan útiles para todo lo relacionado con la investigación referente a la misma, encontrándose sus más profundas raíces en la llamada teoría del reforzamiento, respecto a la cual se pone en evidencia la búsqueda de los métodos y procedimientos idóneos para individualizar, tanto como se pueda, el proceso de la transmisión de información, de que la huella dejada por esta última sea la mayor posible. Recurre sustancialmente a lo psicológico para sustentar y explicar, en lo fundamental, todo lo relacionado con la enseñanza, el aprendizaje, la educación y la capacitación, de aquí sus similitudes o semejanzas con el ya descrito condicionamiento operante y la tecnología educativa.
- **Pedagogía Autogestionaria:** Constituye, de manera sustancial, todo un proyecto de cambio social, donde tienen cabida las iniciativas individuales y colectivas, en un movimiento económico, político, ideológico y social hacia el desarrollo más pleno de las múltiples facetas

del individuo como ente en el seno de una sociedad en desarrollo sostenido. Esta tendencia le confiere al profesor un papel menos directivo, como de renuncia a la posesión exclusiva del poder para ser éste compartido con el grupo. El mismo se sitúa a disposición de los alumnos, a los cuales ofrece no sólo sus conocimientos sino también su ayuda para que logren sus objetivos. Se comporta, en definitiva, como un animador que plantea preguntas, crea situaciones problemáticas, al tiempo que estimula y muestra situaciones probables y alternativas posibles, todo lo cual enriquece sus relaciones con el grupo permitiéndole lograr de él resultados cuantitativa y cualitativamente superiores, siempre en base de un principio de demanda de honda significación psicológica por tanto representa un cambio radical en cuanto a la relación de poder maestro-alumno se refiere.

- **Pedagogía Liberadora:** En esta tendencia está presente la expresión del desarrollo individual creador donde el educador interviene, de alguna manera, en su guía y conducción facilitadora de su máxima expresión aunque muestra una sensible e importante insuficiencia: si bien concibe las transformaciones evolutivas del individuo y del grupo no plantea, con una concepción sistémica, las vías para lograr, cuando esto sea necesario, la transformación social requerida para ello.
- **Enfoque Cognoscitivo:** Se fundamenta en el análisis de los aspectos psicológicos existentes, de manera obligada, en los procesos que conducen al conocimiento de la realidad objetiva, natural y propia, del hombre. Sustentada en la teoría del conocimiento desde el punto de vista filosófico, considera al mismo como el resultado y la consecuencia de la búsqueda, consciente y consecuente, que unida a la acción real del sujeto sobre su entorno le permiten su reflejo en lo interno. considera el proceso del conocimiento como una consecuencia de la participación activa del hombre, el cual es capaz de procesar y modificar la información captada en sus órganos sensoriales, posibilitándole su anticipación a la realidad objetiva con el propósito de transformarla y no sólo de adaptarse a ella. Aunque precisa de un abordaje más amplio en cuanto a la naturaleza y esencia del aprendizaje, más allá de las

estructuras de conocimiento descrita que, en un sentido de generalización metodológica, necesitan ser complementadas con el aprendizaje de secuencias de eventos, que precisan de imágenes episódicas con relaciones temporales ordenadas.

- **Pedagogía Operatoria:** La esencia de esta tendencia pedagógica contemporánea está en el hecho de subrayar el carácter activo que tiene el sujeto en la obtención apropiadora del conocimiento de la realidad; en enfatizar que los procedimientos utilizados en la enseñanza deben estar dirigidos a propiciar las condiciones para que el individuo construya por si mismo su reflejo del mundo, evitando ofrecérselo como algo terminado. Concibe el conocimiento como una construcción que realiza el individuo mediante su actividad de enfrentamiento con el medio, resultando el mismo más o menos comprensible para el sujeto en función de los instrumentos intelectuales que ya este posea con anterioridad..
- **Teoría Crítica de la enseñanza:** Como su nombre lo indica, se someten a crítica todas aquellas consideraciones que están relacionadas con el proceso de enseñanza, tomando como válidas aquellas que favorecen el proceso de aprendizaje y educación, de habilidades y capacidades rechazándose las que interfieren, de una u otra forma, con el desarrollo de los mismos. Es, en su esencia, una integración de todos los factores que influyen positivamente en la evolución de la actividad cognoscitiva del ser humano, en su práctica de búsqueda hacia el encuentro de los criterios de verdad y de aplicabilidad en el complejo proceso de transformación de la realidad en correspondencia con las prioridades determinadas por los intereses y motivaciones del sujeto cognoscente y del medio social en que se desenvuelve.
- **Enfoque Histórico-Cultural:** La esencia de la tendencia pedagógica del enfoque histórico-cultural es una concepción dirigida en lo fundamental a la enseñanza, facilitadora de un aprendizaje desarrollador, en dinámica interacción entre el sujeto cognoscente y su entorno social, de manera tal que se establece y desarrolla una acción sinérgica entre ambos, promotora del cambio cuanti-cualitativo del sujeto que aprende a punto

de partida de la situación histórico cultural concreta del ambiente social donde el se desenvuelve. No obstante ello, es un hecho casi consensual para los especializados en esta temática que se trata de una teoría inacabada que precisa de un mayor grado de profundización para la identificación e integración adecuada de posibles factores necesarios en la determinación de que la misma surja y se establezca como un cuerpo integral de ideas.

### **1.2.2 Consideraciones técnicas de la Tecnología Educativa como tendencia pedagógica que sustenta el objeto de esta investigación**

En el contexto de esta tendencia pedagógica resulta evidente que el aprendizaje se realiza mediante un proceso de ensayo y error, caracterizado por el hecho de que el sujeto genera conductas más o menos diferentes hasta que alcanza la más adecuada, la cual sirve para fijar la conexión entre el estímulo proveniente del medio, y la respuesta en cuestión. Como tendencia pedagógica, en un marco de contemporaneidad, no es más que la consecuencia de la búsqueda incesante por encontrarle al proceso de la enseñanza-aprendizaje una base de sustentación más científica que posibilite a punto de partida de la utilización de recursos técnico materiales idóneos el aprendizaje, en relación con el cual siempre se encuentra, de manera subyacente ese elemento de naturaleza biológica, caracterizado por el Subsistema Nervioso Central del ser humano, con el cual los referidos recursos pueden interactuar y dejar una huella, favorecedora o caracterizadora del conocimiento nuevo adquirido de la forma más eficiente posible.

#### **Concepto**

La Tecnología Educativa es una forma sistemática de diseñar, desarrollar y evaluar el proceso total de enseñanza-aprendizaje, en términos de objetivos específicos, basada en las investigaciones sobre el mecanismo del aprendizaje y la comunicación que, aplicando una coordinación de recursos humanos, metodológicos, instrumentales y ambientales, conduzca a una educación eficaz.

## **Surgimiento y desarrollo**

La formación militar en EEUU durante su participación en la II Guerra Mundial es considerada tradicionalmente como el embrión a partir del cual nació un enfoque de la enseñanza caracterizado por la búsqueda de procesos eficaces de formación en general y por la utilización de medios y recursos técnicos y sofisticados como rasgo particular. Este enfoque, que posteriormente conocido como Tecnología Educativa, surgió a partir de la necesidad de tener que formar y convertir a un gran número de ciudadanos en soldados y oficiales preparados para asumir tareas y acciones en la organización y actividad bélica. Los psicólogos y educadores pusieron en práctica programas de acción instructiva basados en el logro de objetivos precisos y concretos de aprendizaje (formación en destrezas específicas según las tareas a desempeñar en la organización militar), control y racionalización de las variables procesuales (cómo presentar la información, cómo organizar a los alumnos, qué prácticas deben realizar,...), utilización de los recursos audiovisuales, y medición precisa de los resultados de aprendizaje a través de pruebas estandarizadas.

A finales de los setenta y sobre todo en la década de los ochenta comienzan a emerger

y generalizarse numerosos cuestionamientos, reflexiones, críticas y descalificaciones en torno a lo que había sido la evolución de la TE y de la validez y utilidad de la misma para los sistemas educativos. La Tecnología Educativa, tal como había sido conceptualizada en años anteriores, había entrado en crisis ya que se le criticaba su concepción técnico-racionalista sobre la enseñanza, a modo de ingeniería educativa y la falta de suficiente fundamentación teórica y conceptual. Los signos y evidencias de ello fueron numerosas: desde una reducción de las publicaciones en torno a la misma, hasta las voces que sugirieron su desaparición, pasando, por supuesto, por la limitada incidencia que ha tuvo sobre los sistemas escolares. Las críticas formuladas se pueden sintetizar en lo siguiente:

- El contexto de surgimiento y uso de la TE es propio de instancias y ambientes académicos, no de centros escolares.

- El profesorado y centros educativos han sido considerados como meros consumidores de la TE, no como agentes con responsabilidad decisional sobre la misma.
- Desorientación y desánimo en los tecnólogos educativos por la ausencia de señas de identidad claras en la disciplina.
- En la Tecnología Educativa subyace una concepción de la naturaleza del proceso instructivo de carácter estandarizado y unidireccional.
- La TE desconsidera totalmente el pensamiento y culturas pedagógicas de los profesores.
- La TE no tienen en cuenta las aportaciones de la sociología curricular.

Sin embargo para finales de años noventa del siglo pasado y en el propio siglo XIX las Tecnologías Educativas experimentan un periodo de reformulación provocado por una parte por la emergencia de los nuevos paradigmas sobre las ciencias sociales y el currículum de naturaleza crítica y por otra por la revolución impulsada por las Tecnologías de la Información y la comunicación.

Las ideas que subyacen en los actuales planteamientos sobre esta disciplina son los siguientes:

- La Tecnología Educativa es un espacio de conocimiento pedagógico sobre los medios, la cultura y la educación en el que se cruzan las aportaciones de distintas disciplinas de las ciencias sociales.
- La Tecnología Educativa es una disciplina que estudia los procesos de enseñanza y de transmisión de la cultura mediados tecnológicamente en distintos contextos educativos.
- La naturaleza del conocimiento de la Tecnología Educativa no es neutro ni aséptico respecto a los intereses y valores que subyacen a los proyectos sociales y político en los que se inserta la elaboración, uso y evaluación de la Tecnología.

- La Tecnología Educativa postmoderna asume que los medios y tecnologías de la información y comunicación son objetos o herramientas culturales que los individuos y grupos sociales reinterpretan y utilizan en función de sus propios esquemas o parámetros culturales. La TE educativa debe partir del análisis del contexto social, cultural e ideológico bajo el cual se produce la interacción entre los sujetos y la tecnología.
- Los métodos de estudio e investigación de la Tecnología Educativa son eclécticos, en los que se combinan aproximaciones cuantitativas con cualitativas en función de los objetivos y naturaleza de la realidad estudiada.

Se puede afirmar que en la actualidad el ámbito de estudio de la Tecnología Educativa son las relaciones e interacciones entre las Tecnologías de la Información y Comunicación y la Educación.

### **1.3 Consideraciones teórico-metodológicas sobre la Tecnología Multimedia**

En una era donde la reina la información, la tecnología multimedia basada en la computación es una herramienta para los comunicadores de todos los oficios y es además un catalizador efectivo para el cambio. La multimedia es una tecnología que nos permite presentar texto, imágenes, animaciones y video en una forma interactiva que ha creado un tremendo impacto en todos los aspectos de nuestra vida diaria. Tiene además el potencial para continuar creando aplicaciones cada vez más fascinantes. (Rahman, 2008)

Es un hecho que la tecnología está cambiando el mundo. Sin embargo, la tecnología no puede cambiar por sí sola el mundo. Son las personas que adoptan y usan la tecnología las que hacen los cambios. En consecuencia, la propiedad inherente de la multimedia para sustentar la computación centrada en el humano puede acreditarse por su explosivo crecimiento en todas las áreas de aplicación y sobre todo con el desarrollo de las TIC's.

### **¿Qué es un producto Multimedia?**

La palabra **multimedia**, originada de las palabras en latín “multum” y “medium”, significa la combinación de contenidos de múltiples medios. Es una tecnología que, incluso hoy luego de dos décadas de crecimiento explosivo, significa diferentes cosas para diferentes personas. Puede ser un medio artístico, o una herramienta de comunicación, o una herramienta de enseñanza y aprendizaje para algunos, mientras puede ser una vía de completar una transacción de negocios para otros. En general, la multimedia incluye una combinación de texto, audio, imágenes fijas, animación, video, y contenido interactivo. La integración de la tecnología multimedia en el entorno de la comunicación tiene el potencial de transformar una audiencia desde receptores pasivos de la información a participantes activos en un proceso de aprendizaje rico en medios. (Rahman, 2008)

El término “medios ricos” es sinónimo de multimedia interactiva. Actualmente la multimedia es ampliamente usada como un proceso de comunicación interactivo basado en la informática que incluye cualquier combinación de medios estáticos (texto, gráficos, imágenes fijas, etc.) y activos (sonido, animación, y video, etc.). se requiere que la inclusión de más de un medio con al menos uno de ellos como medio activo preserve la definición de multimedia. La mayoría de las páginas Web actuales son ejemplos del uso de la multimedia. La multimedia proporciona un sentimiento realista al incorporar una experiencia multi-sensorial. (Rahman, 2008)

Las aplicaciones multimedia correctamente elaboradas permiten la presentación de contenidos en diferentes maneras, esto apoyado en la variedad de medios tanto visuales, de texto y sonoros que intervienen en este tipo de productos garantiza en la mayoría de los casos no solo un mejor acceso a la información sino también a un mejor entendimiento de esta dada su previa revisión y organización.

Usualmente este tipo de productos suele estar contenido en soportes como los discos CD o los DVD, en memorias flash y desde hace algún tiempo en la Red de Redes.

## Elementos Visuales

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.(Alvarez Acosta, 2007)

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). (Alvarez Acosta, 2007)

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). (Alvarez Acosta, 2007)

La tabla que se muestra a continuación destaca algunos de los formatos de imagen más utilizados en la actualidad

| Formatos de archivo de imagen | Características principales                                                                                                                               |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BMP                           | -24 bit o 16.7 millones de colores (RGB). - paleta de 8-bit, o 256 colores (RLE), reduce el tamaño del archivo a una razón de 10:1 comparado con BMP-RGB. |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GIF                             | - paleta 8-bit o 256 colores. -Soporta animación y es grandemente usado para proporcionar efectos de animación de imagen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| JPEG                            | -Desarrollado en 1991. En la mayoría de los casos formato con pérdidas. -24-bit total para rojo, verde y azul. Produce dimensiones de archive relativamente pequeñas. –Se puede alcanzar compresión mínima a una proporción aproximada de 5:1 comparada con BMP-RGB. –Se puede lograr una compresión mínima de aproximadamente 7:1 en proporción. –Se puede alcanzar una compresión máxima aproximada de 50:1 comparada con BMP-RGB. –Se puede lograr una compresión progresiva máxima de 70:1. –La calidad de JPG no es la preferida para archivar copias maestras. |
| JPEG-2000                       | -Desarrollado para lograr una mayor calidad de imagen en un archivo más pequeño. La extensión de nombre de archivo estandarizada es .jp2 para archivos conformes con ISO/IEC15444-1 y .jpx para archivos ISO/IEC 15444-2. La imagen tipo MIME /jp2. -JPEG 2000 usa compresión basada en wavelet, mientras PEG usaba la compresión DCT. -JPEG 2000 no es ampliamente soportado en los navegadores web.                                                                                                                                                                |
| PCX                             | -24 bit o 16.7 millones de colores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| TIFF Tagged Image File Format   | -formato de imagen que normalmente ahorra 8, 16, 24 or 48 bits por color. – Escala de Grises – 8 or 16 bit. Ampliamente usado en la norma fotográfica de la industria de la impresión. Es simple y ampliamente usado para máster archivado con buena calidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| TIFF-LZW compresion             | - Internamente usado en Windows. – No comprimido.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| RAW                             | -No estandarizado. Compresión sin pérdida o sin casi ninguna. Tamaño de archivo menor que TIFF.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| PNG (Portable Network Graphics) | -RGB - 24 o 48 bits, Escala de Gris - 8 o 16 bits, color indexado – Comprime archivos a una proporción similar a jpeg. Usado para archivo o master de buena calidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Tabla #1.1 Formatos de Imagen (Rahman, 2008)

## Elementos de Sonido

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. (Alvarez Acosta, 2007)

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. (Alvarez Acosta, 2007)

A continuación una tabla muestra algunos formatos de audio que se utilizan actualmente.

| Formatos de Audio   | Extensiones | Codec                        | Características                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AU (Sun/Next)       | .au         | *u-law                       | -Relativamente buena compresión tamaño pequeño de archivo (2:1 and 8 Kb/sec). -8 bit solamente; sonido aceptable, pero no la mejor calidad. -introducida por Sun Microsystems y NeXT Compute. |
| WAV                 | .wav        | *PCM                         | -16 bit, mejor calidad de sonido que AU. -1 minuto de audio consume más de 10MB. -Soporte nativo en windows. -Sin compresión gran tamaño de archivo(10 Mb/s). -mejor calidad que AU.          |
| AIFF (Mac)          | .aif, .aiff | *PCM                         | - Calidad de sonido comparable con WAV. - muestreo de 8 o 16 bit. -Soporte Nativo en Mac. -pequeño tamaño de archivo con 8 bit de muestreo.                                                   |
| MPEG audio          | .mp2 .aac   | MPEG Audio                   | -Buena calidad de sonido. -A veces la naturaleza propietaria los hace incompatibles.                                                                                                          |
| MP3                 | .mp3        | MPEG Audio Layer-III         | -Comprimido a 10:1 de un PCM equivalente. -recomendado principalmente para música.                                                                                                            |
| Windows Media Audio | .wma        | Propietario (Microsoft)      | -Diseñado con capacidades de Digital Rights Management (DRM) para protección contra copia.                                                                                                    |
| QuickTime           | .qt         | Propietario (Apple Computer) | - Soporta audio como video simultáneos.-ampliamente usado para video simultáneo en la Web.                                                                                                    |
| RealAudio           | .ra, .ram   | Propietario (Real Networks)  | -Soporta tanto audio como video simultáneos.                                                                                                                                                  |

Tabla #1.2 Formatos de Audio (Rahman, 2008)

## Elementos de Video

Un video es un sistema de grabación y reproducción de imágenes, que pueden estar acompañadas de sonidos y que se realiza a través de una cinta magnética. ("Definición de video," 2007)

En la actualidad, el término hace referencia a distintos formatos. Además de las cintas de video analógico, como VHS y Betamax, también se incluyen los formatos digitales, como DVD y MPEG-4. La calidad del video estará determinada por distintos factores, como el método de captura y el tipo de almacenamiento elegido. ("Definición de video," 2007)

La siguiente tabla muestra algunos de los formatos de video más conocidos.

| Video                                         | Características                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formatos                                      |                                                                                                                                                                                            |
| AVI<br>(Audio<br>Video Interleave)            | Descomprimido resulta en video de gran calidad, pero grandes archivos                                                                                                                      |
|                                               | A menudo existe problema para sincronizar audio con video                                                                                                                                  |
|                                               | Hay que bajar el archivo entero antes de reproducirlo                                                                                                                                      |
|                                               | Soporte nativo en Windows.                                                                                                                                                                 |
|                                               | El tamaño promedio de AVI está entre los tamaños de un archivo MOV y otro MPEG                                                                                                             |
| MPEG<br>(Motion Pictures<br>Experts<br>Group) | Puede proporcionar VHS o películas de mejor calidad                                                                                                                                        |
|                                               | Razón de compresión de hasta 200:1 y la razón de almacenaje es 2.8MB/min.                                                                                                                  |
|                                               | Puede producir video de movimiento completo con un tamaño de archivo relativamente pequeño.                                                                                                |
|                                               | Típicamente se usa MPEG1 para realizar una película de VCD de una hora.                                                                                                                    |
|                                               | La calidad de MPEG1 es la misma que VHS                                                                                                                                                    |
| MPEG - 4                                      | La calidad de MPEG2 q es mejor que la de VHS y se usa para hacer video de DVD, puede usarse para hacer un VCD de gran calidad de 30 minutos                                                |
|                                               | Norma ISO/IEC desarrollada en 1998 por MPEG.                                                                                                                                               |
|                                               | Incluye muchas características de MPEG-1 y MPEG-2 y otras normas relacionadas                                                                                                              |
|                                               | Las nuevas característica incluyen soporte VRML extendido para rendering de 3D, archivos compuestos orientados hacia el objeto (incluyendo audio, video y objetos VRML)                    |
|                                               | Multiplexa y sincroniza datos, asociado con objetos de medios, de manera tal que puedan ser transportados además por canales de red                                                        |
|                                               | Desarrollado primariamente para las comunicaciones de video de baja tasa de transferencia y luego su alcance se expandió para convertirse más bien en una norma de codificación multimedia |
|                                               | Le permite a los desarrolladores controlar mejor su contenido y defenderse mejor contra las violaciones de derechos de autor.                                                              |
|                                               | MPEG-4 parte 10 (MPEG-4 AVC/H.264) se está convirtiendo en una norma más aceptada.                                                                                                         |
| MOV<br>(Apple<br>QuickTime<br>Movie)          | Require Apples QuickTime Movie Player.                                                                                                                                                     |
|                                               | Corre nativamente en la plataforma Mac.                                                                                                                                                    |
|                                               | Razón de compresión de hasta 50:1 y razón de almacenamiento es 4 MB/min.                                                                                                                   |
|                                               | Tamaño de archivo relativamente grande.                                                                                                                                                    |
|                                               | En dependencia de la compresión elegida puede proporcionar in video clip de alta calidad.                                                                                                  |
|                                               | Sin embargo, un video de mejor calidad requiere más espacio de almacenamiento.                                                                                                             |
| ASF<br>(Advanced Sys-<br>tems Format)         | Puede accederse en la Internet y visualizado antes de que se haya bajado el archivo completo usando un servidor de acceso QuickTime.                                                       |
|                                               | Se puede acceder a través de la Internet y visualizar antes de que se baje todo el archivo usando un servidor de Windows Media                                                             |
| WMV<br>(Windows Media<br>Video)               | El contenido de audio y/o video se puede comprimir con una amplia variedad de códecs..                                                                                                     |
|                                               | Un formato de archivo extensible diseñado para almacenar datos sincronizados de multimedia.                                                                                                |
| RM<br>(Real Media)                            | Requiere que Windows Media Player esté instalado en el cliente.                                                                                                                            |
|                                               | Se puede acceder a través de la Internet y visualizado antes de que se baje todo el archivo usando un servidor de Real Networks Streaming                                                  |
|                                               | Tiene una muy alta compresión, pero a un costo de calidad.                                                                                                                                 |
|                                               | Requiere Real Networks RealPlayer para visualizar el contenido.                                                                                                                            |

Tabla #1.3 Formatos de Video (Rahman, 2008)

## **Elementos de Organización**

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 superiores, 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.(Alvarez Acosta, 2007)

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 ícono, que el usuario señala con el cursor o puntero y activa haciendo clic con el Mouse.(FRATTINI, 2006)

### **1.3.1 Ventajas y posibilidades del uso de la multimedia**

La utilización de la tecnología multimedia contribuye a elevar la calidad del proceso de aprendizaje. Por un lado, al posibilitar que el usuario interactúe con un programa de computo para complementar y reforzar el aprendizaje; o bien como taller de refuerzo en donde se puede repasar para mejorar su desempeño en elementos específicos o generales de una manera fácil y sencilla, ya que en diferencia de otras formas visuales de aprendizaje con los productos multimedia tiene la posibilidad de interactuar y experimentar.(Alvarez Acosta, 2007)

Los usuarios suelen estar muy motivados al utilizar estos materiales, y la motivación (el querer) es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento. Por otro lado, la motivación hace que se dedique más tiempo a trabajar y, por tanto, es probable que aprendan más. (Alvarez Acosta, 2007)

Los usuarios se mantienen activos al interactuar con el ordenador, ello posibilita un alto grado de implicación e iniciativa en el trabajo. La versatilidad e

interactividad del ordenador y la posibilidad de "dialogar" con él, les atrae y mantiene su atención.

Los programas multimedia tienen un alto potencial didáctico, que por su carácter audiovisual e interactivo resulta atractivo y motivador para los estudiantes. No obstante, hay que tener en cuenta que los materiales didácticos multimedia constituyen recursos educativos complementarios. (Alvarez Acosta, 2007)

La tabla muestra las ventajas e inconvenientes que pueden traer consigo el empleo de herramientas multimedia en el entorno educativo.

| VENTAJAS E INCONVENIENTES POTENCIALES DE LAS MULTIMEDIAS EDUCATIVAS                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VENTAJAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | INCONVENIENTES                                                                                                                                                                                                                          |
| <u>Interés. Motivación.</u> La motivación es un motor del aprendizaje porque incita a la actividad y al pensamiento, también                                                                                                                                                                                     | <u>Adicción.</u> Un exceso de motivación puede provocar adicción.<br><u>Distracción.</u> Los alumnos a veces se dedican más tiempo a trabajar, por tanto, dedican a jugar en vez de trabajar.                                           |
| <u>Interacción. Continúa actividad intelectual.</u> Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y mantienen un alto grado de implicación en el trabajo. La versatilidad e interactividad del ordenador y la posibilidad de "dialogar" con él les atrae y mantiene su atención. | <u>Ansiedad.</u> La continua interacción con el ordenador puede provocar ansiedad en los estudiantes.                                                                                                                                   |
| <u>Los alumnos a menudo aprenden con menos tiempo.</u> Aspecto relevante en el caso del <i>training</i> empresarial, sobre todo cuando el personal es apartado de su trabajo productivo en una empresa para reciclarse.                                                                                          | <u>Aprendizajes incompletos y superficiales.</u> La libre interacción de los alumnos con estos materiales, no siempre de calidad, a menudo proporciona aprendizajes incompletos con visiones de la realidad simplistas y poco profundas |
| <u>Desarrollo de la iniciativa.</u> Debido a la constante participación propicia el desarrollo de la iniciativa, para decidir en función de las respuestas del ordenador.                                                                                                                                        | <u>Diálogos muy rígidos.</u> Los materiales didácticos no permiten los diálogos tan abiertos y ricos como los del profesor-alumno                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>Aprendizaje a partir de los errores.</u> El inmediato a las respuestas y a las acciones de los usuarios permite a los estudiantes conocer sus errores justo en el momento en que se producen y generalmente el programa les ofrece la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos.</p> | <p><u>Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo.</u> Los alumnos pueden buscar estrategias para cumplir con el mínimo esfuerzo mental, ignorando las posibilidades de estudio que les ofrece el programa.</p>                                    |
| <p><u>Facilitan la evaluación y control.</u> Liberan al profesor de trabajos repetitivos. Liberan al profesor de trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios, de manera que se puede dedicar más a estimular el desarrollo de las facultades cognitivas superiores de los alumnos.</p>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><u>Alto grado de interdisciplinariedad.</u> Debido a la versatilidad del ordenador, que permite realizar diversos tipos de tratamiento a una información muy amplia y variada.</p>                                                                                                                                        | <p><u>Desfases respecto a otras actividades.</u> Provocados cuando abordan aspectos parciales de una materia y difieren en la forma de presentación y profundidad de los contenidos respecto al tratamiento que se ha dado a otras actividades.</p> |
| <p><u>Individualización.</u> Estos materiales individualizan el trabajo de los alumnos, ya que el ordenador puede adaptarse a sus conocimientos previos y a su ritmo de trabajo. Útil para actividades complementarias y de recuperación.</p>                                                                                | <p><u>Aislamiento:</u> Este trabajo individual, en exceso, puede acarrear problemas de sociabilidad.</p>                                                                                                                                            |
| <p><u>Actividades cooperativas.</u> El ordenador propicia el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales, el intercambio de ideas, la cooperación y el desarrollo de la personalidad.</p>                                                                                                                            | <p><u>Dependencia de los demás.</u> Conviene hacer grupos estables, pero flexibles y no conviene que los grupos sean numerosos, ya que algunos estudiantes se podrían convertir en espectadores de los trabajos de los otros.</p>                   |
| <p><u>Contacto con las nuevas tecnologías.</u> Generan experiencias y aprendizajes.</p>                                                                                                                                                                                                                                      | <p><u>Cansancio visual y otros problemas físicos.</u> Un exceso de tiempo trabajando</p>                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contribuyen a facilitar la necesaria alfabetización informática y audiovisual.                                                                                                                                                                                  | ante el ordenador o malas posturas pueden provocar diversas dolencias.                                                                                                                                                                       |
| <u>Proporcionan información.</u> Los CD-ROM o las bases de datos de internet pueden proporcionar todo tipo de información multimedia e hipertextual.                                                                                                            | <u>Visión parcial de la realidad.</u> Los programas presentan una visión particular de la realidad, no la realidad tal como es.                                                                                                              |
| <u>Proporcionan entornos de aprendizaje e instrumentos para el proceso de la información.</u> incluyendo buenos gráficos dinámicos, simulaciones, entornos heurísticos de aprendizaje...                                                                        | <u>Falta de conocimiento de los lenguajes.</u> A veces los alumnos no conocen adecuadamente los lenguajes (audiovisual, hipertextual...) en los que se presentan las actividades informáticas, lo que dificulta o impide su aprovechamiento. |
| <u>Pueden abaratar los costes de formación.</u> Ya que al realizar la formación en los mismos lugares de trabajo se eliminan costes de desplazamiento.                                                                                                          | La <u>formación del profesorado</u> supone un coste añadido                                                                                                                                                                                  |
| En la <u>enseñanza a distancia</u> la posibilidad de que los alumnos trabajen ante su ordenador con materiales interactivos de autoaprendizaje proporciona una gran flexibilidad en los horarios de estudio y una descentralización geográfica de la formación. | <u>Control de calidad insuficiente.</u> Los materiales para la autoformación y los entornos de teleformación en general no siempre tienen los adecuados controles de calidad.                                                                |
| La <u>Educación Especial</u> es uno de los campos donde el uso del ordenador en general proporciona mayores ventajas. Resolviendo las limitaciones que tienen algún alumno con necesidades educativas especiales                                                |                                                                                                                                                                                                                                              |
| <u>Constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula.</u> el hecho de archivar las respuestas de los alumnos permite hacer un seguimiento detallado de los errores cometidos y del proceso que han seguido hasta la respuesta correcta.           | <u>Problemas con los ordenadores.</u> A veces los alumnos desconfiguran o contaminan con virus los ordenadores.                                                                                                                              |

Tabla #1.4 Ventajas e inconvenientes del uso de la multimedia en la educación.

## **1.4 Metodologías multimedia**

Los continuos avances en las tecnologías de información y comunicación dirigidos hacia la socialización de los medios informáticos, se han visto reflejados en una disminución de los costos de implementación y desarrollo de tecnologías multimedia. Anteriormente se consideraba a la tecnología multimedia como de gran complejidad y solo el personal altamente calificado podía entender el funcionamiento de los equipos, software y procesos implicados. La baja de los costos de los productos para el desarrollo multimedia, aunado al esfuerzo de los desarrolladores por crear interfaces más intuitivas y amigables han permitido que personal con conocimientos básicos en el uso de estas tecnologías y con un reducido presupuesto, puedan lograr el desarrollo de proyectos multimedia de gran impacto. Este nuevo esquema tecnológico ha permitido que el desarrollo de aplicaciones multimedia interactivas se convierta en un proceso cotidiano en el desarrollo de materiales didácticos.(Porta, 2008)

El manejo de roles en una aplicación multimedia es vital, y se da en la medida en que cada uno de los actores comprenda las responsabilidades de su propio trabajo, y la sinergia que se debe generar con el trabajo de los otros para generar productos informáticos de calidad competente en nuestro medio.

### **1.4.1 Metodologías utilizadas**

#### **UML**

El Proceso Unificado utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling language, UML) para preparar todos los esquemas de un sistema de software. [Jacobson, 1998] El Lenguaje UML fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software en el año 1995 y es un lenguaje gráfico de modelado orientado a objetos. Este lenguaje tiene una sintaxis y una semántica bien definidas, sirviendo además para todas las etapas de desarrollo. 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.

Siendo UML un estándar internacional para el modelado, probado en la práctica de numerosos proyectos y con excelentes resultados, se propone su utilización para desarrollar este proyecto. Además se muestran a continuación algunos de los beneficios que ofrece: (I. Jacobson, 2000)

- Mejor entendimiento del riesgo del proyecto antes de construir el sistema
- Mejores tiempos totales de desarrollo
- Posibilidad de especificar la estructura y el comportamiento del sistema y comunicarlo a todos los integrantes del proyecto
- Mejor soporte a la planeación y al control del proyecto
- Un aumento en la calidad del desarrollo

Para cada una de las etapas que ofrece RUP, desde Ingeniería de Requerimientos hasta Pruebas, existe una herramienta de ayuda en la administración de los proyectos. Rational Rose es la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) que comercializan los desarrolladores de RUP y UML, y que soporta de forma completa sus especificaciones. Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelos para realizar un diseño del sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas logrando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software. Rational Rose es la herramienta líder en el mundo de modelación visual para el análisis de requerimientos y diseño de arquitectura de componentes, 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. (Feal Delgado, 2007)

## **Metodologías de Diseño**

La construcción de grandes aplicaciones multimedia es extremadamente difícil, por otro lado no existe una metodología que se adapte perfectamente a este tipo de software, tentando a los desarrolladores a la omisión del diseño estructural de la aplicación. Esta situación provoca como resultado la elaboración de un software de baja calidad y susceptible de correcciones posteriores. Es conocido por la mayoría de la comunidad que trabaja la creación de este tipo de software que la etapa de mantenimiento de estas aplicaciones sigue siendo un problema, no contar con la documentación adecuada, entre otros elementos, significa transformar el proceso de mantenimiento en una tarea extremadamente agobiante.

El comienzo de la solución a estos problemas nace principalmente en la creación de una adecuada programación de tareas antes de la construcción de la aplicación, para lograr esto surge la necesidad de definir metodologías de desarrollo que utilicen modelos y estructuras formales de diseño e implementación, especialmente orientadas a software hipertexto. (Alvarez Acosta, 2007)

Habitualmente el desarrollo de Sistemas multimedia suele hacerse utilizando directamente herramientas a nivel de implementación, descuidándose el importante proceso previo de análisis y diseño de los aspectos estructurales de la navegación e interfaz. Sin embargo, en los últimos años existe una tendencia a considerar el desarrollo multimedia con un enfoque de proceso de ingeniería del software, por lo que ya se han propuesto diferentes metodologías, como:

- HDM (Hypertext Design Model).
- EORM (Enhanced Object Relationship Model).
- RMM (Relationship Management Methodology).
- OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Method).

## **OOHDM**

Las metodologías tradicionales de ingeniería de software, o las metodologías para sistemas de desarrollo de información, no contienen una buena abstracción capaz de facilitar la tarea de especificar aplicaciones hipermedia. El tamaño, la complejidad y el número de aplicaciones crecen en forma acelerada en la actualidad, por lo cual una metodología de diseño sistemática es necesaria para disminuir la complejidad y admitir evolución y reusabilidad.(Andrés Silva, 2007)

En hipermedia existen requerimientos que deben ser satisfechos en un entorno de desarrollo unificado. Por un lado, la navegación y el comportamiento funcional de la aplicación deberían ser integrados. Por otro lado, durante el proceso de diseño se debería poder desacoplar las decisiones de diseño relacionadas con la estructura navegacional de la aplicación, de aquellas relacionadas con el modelo del dominio.(Andrés Silva, 2007)

OOHDM propone el desarrollo de aplicaciones hipermedia a través de un proceso compuesto por cuatro etapas: diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaces abstractas e implementación.(Andrés Silva, 2007)

### **Diseño conceptual**

Durante esta etapa, conocida también como Análisis de Dominio, se realiza el modelado del dominio del hiperdocumento utilizando algún método de análisis orientado a objetos de Sistemas de Información, obteniendo un esquema conceptual de clases en el que además de clases abstractas y objetos, se representan las relaciones entre ellas, incluidas las de herencia y agregación, y los correspondientes atributos y métodos asociados.(Ruíz Bravo, 2007)

La finalidad principal durante esta fase, resulta entonces, la captura del dominio semántico de la aplicación en la medida de lo posible, teniendo en cuenta el papel de los usuarios y las tareas que desarrollan. El resultado de esta fase es un modelo de clases relacionadas y dividida en subsistemas.(Ruíz Bravo, 2007)

### **Diseño Navegacional**

El diseño de navegación es expresado en dos esquemas: el esquema de clases navegacionales y el esquema de contextos navegacionales. En OOHDM existe un conjunto de tipos predefinidos de clases navegacionales: nodos, enlaces y estructuras de acceso. La semántica de los nodos y los enlaces son las tradicionales de las aplicaciones hipermedia, y las estructuras de acceso, tales como índices o recorridos guiados, representan los posibles caminos de acceso a los nodos. (Andrés Silva, 2007)

La principal estructura primitiva del espacio navegacional es la noción de contexto navegacional. Un contexto navegacional es un conjunto de nodos, enlaces, clases de contextos, y otros contextos navegacionales (contextos anidados). Pueden ser definidos por comprensión o extensión, o por enumeración de sus miembros. (Andrés Silva, 2007)

Los contextos navegacionales juegan un rol similar a las colecciones y fueron inspirados sobre el concepto de contextos anidados. Organizan el espacio navegacional en conjuntos convenientes que pueden ser recorridos en un orden particular y que deberían ser definidos como caminos para ayudar al usuario a lograr la tarea deseada. (Andrés Silva, 2007)

### **Diseño de interfaces abstractas**

Una vez finalizado el diseño navegacional, será necesario especificar las diferentes interfaces de la aplicación. Esto significa definir de que manera aparecerán los objetos navegacionales en la interfaz y cuales objetos activarán la navegación. Para lograr esto se utilizarán ADVs(Vista de Datos Abstracta), modelos abstractos que especifican la organización y el comportamiento de la interfaz, es necesario aclarar que las ADVs representan estados o interfaces y no la implementación propiamente tal.(Soto De Giorgis, 2007)

### **Implementación**

Una vez terminadas las etapas anteriores, el desarrollador posee un completo conocimiento del dominio del problema. Así entonces, ya ha identificado la información que será mostrada, como estará organizada y cuales funciones

permitirá ejecutar la aplicación. Además de ello, cuenta con una idea básica de cómo se verán las interfaces. (Soto De Giorgis, 2007)

Para comenzar con la implementación el desarrollador deberá elegir donde almacenará los objetos y con qué lenguaje o herramienta desarrollará las interfaces, es necesario aclarar que generalmente el desarrollador se encarga del lado técnico de la interfaz, la parte gráfica y el que le dará la apariencia final a la interfaz será el diseñador gráfico.(Soto De Giorgis, 2007)

### **1.5 Software utilizados para realizar la herramienta multimedia**

Se selecciona Adobe Photoshop CS3 como herramienta para el desarrollo de la interfaz gráfica de la aplicación multimedia.

Adobe Photoshop(Taller de Fotos) es una aplicación informática en forma de taller de pintura y fotografía. Está destinada a la creación, edición y retoque fotográfico a base de imágenes de mapa de bits.

Este producto elaborado por la compañía de software Adobe Systems, inicialmente para computadores Apple pero luego extendido a plataformas PC con sistema operativo Windows.

Se ha convertido, casi desde sus comienzos, en el estándar de facto en retoque fotográfico, pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales.

La herramienta seleccionada para la creación de la aplicación multimedia fue Adobe Flash CS3 teniendo en cuenta las innumerables posibilidades que brinda este software devenido en un conjunto de Tecnologías integradas para la fabricación de multimedios.

Adobe Flash es un software actualmente desarrollado y distribuido por Adobe Systems. Esta compañía obtuvo todos los derechos luego de la adquisición de Macromedia en 2004 y que permitió a Adobe Systems obtener todos los productos y tecnologías que disponía Macromedia.

Adobe Flash CS3 es una plataforma para la creación de aplicaciones multimedia. Se ha hecho popular debido a su facilidad para la incorporación de animaciones e interactividad sobretodo destinados a entornos web. Comúnmente utilizado para la creación de animaciones, banners publicitarios, menús interactivos y aplicaciones multimedia de cualquier tipo. Esta aplicación permite la manipulación de imágenes vectoriales y de mapa de bits, la posibilidad de importar audio, video y otros contenidos. Dispone además de un lenguaje de programación orientado a objetos llamado Actionscript.

Los archivos de Flash, que tienen generalmente la extensión de archivo SWF, pueden aparecer en una página web para ser vista en un navegador, o pueden ser reproducidos independientemente por un reproductor Flash. Los archivos de Flash aparecen muy a menudo como animaciones en páginas Web y sitios Web multimedia, y más recientemente en Aplicaciones de Internet Ricas (RIAs). Son también ampliamente utilizados en anuncios de la web.

Adobe Flash CS3 permite además la creación de aplicaciones multimedia para teléfonos móviles y otros dispositivos electrónicos empleados en la actualidad.

## **1.6 Conclusiones**

En este capítulo se evidencia el impacto que ha tenido en la educación el desarrollo de las TIC, así como los beneficios que traen consigo al ser utilizadas como medio de apoyo para la enseñanza. Se describieron además las ventajas y desventajas del empleo de aplicaciones multimedia en la enseñanza. Y se evidenció la necesidad de crear una aplicación de este tipo para apoyar la enseñanza de la creación de aplicaciones multimedia a los estudiantes de tercer año de la carrera de Ingeniería Informática. Para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación que se propone se cumplirá con lo establecido en las cinco fases de la metodología de diseño OODHM y para su

implementación será utilizada la herramienta Adobe Flash CS3 atendiendo a las prestaciones y facilidades que brinda.

## **Capítulo 2. Descripción de la solución propuesta**

En este capítulo se realiza una caracterización de la asignatura propuesta definiendo sus contenidos; partiendo de las experiencias obtenidas de la asignatura Tecnologías para el Tratamiento de Información (TTI) incluida en el plan de estudios C´ y se analiza la excelente cobertura que tiene el plan D para este tipo de materias.

Se ofrece una descripción de la planificación del proyecto atendiendo a la metodología OOHDM. Para la estimación de los costos se utilizará el método de puntos de función del modelo COCOMO II.

### **2.1 Caracterización de la carrera Ingeniería Informática**

Para elaborar un análisis integral del problema presentado así como poder proponer su solución es vital caracterizar la carrera de Ingeniería Informática, que muestra una serie de elementos a tener en cuenta y se justifican a partir de lo planteado en los planes de estudio C´ y D. En este último se consideran como transformaciones que propiciaron su elaboración:

- La universalización de la educación superior y los Programas de la Revolución, relacionados con la creación del Programa de formación emergente de maestros primarios.
- La creación del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC).
- La creación de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).
- Fortalecimiento de los Institutos Politécnicos de Informática.
- Creación del Programa de Formación de Profesores de Computación para dar respuesta a requerimientos de las nuevas tareas de formación.
- Las transformaciones de la economía cubana en las últimas décadas.
- Las tendencias internacionales en el desarrollo informático y su relación con otras tecnologías emergentes y en la enseñanza universitaria cubana.

Es necesario destacar además los campos de acción y modos de actuación del Ingeniero Informático una vez graduado y que son elementos claves para garantizar una formación adecuada de estos profesionales.

### **Modo de actuación**

Los modos de actuación del ingeniero informático están asociados con las acciones de analizar, diseñar, implantar, mantener y auditar un sistema informático en su sentido más amplio.

Desarrollar los procesos relacionados con los sistemas informáticos en las organizaciones, con el propósito de obtener un incremento en la eficacia y la eficiencia de su funcionamiento con técnicas que le permiten analizar el entorno para delimitar los procesos computacionales, la información a procesar y las interrelaciones correspondientes; así como la gestión de proyectos informáticos con un alto nivel de profesionalidad.

### **Campos de acción**

Asociado a la concepción, modelación, diseño, desarrollo, implantación, integración, mantenimiento y prueba de sistemas informáticos, explotando las infraestructuras de almacenamiento, procesamiento e intercambio de información disponibles, que contribuya al incremento de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de un amplio espectro de organizaciones, aplicando medidas organizativas y funcionales que propicien dicho objetivo, cumpliendo los estándares de calidad establecidos, prevaleciendo en todo lo anterior criterios que sustentan los altos intereses del país en la producción y los servicios.

Para poder desempeñarse el graduado de esta carrera requiere de:

- Habilidades en ingeniería de software, las técnicas de programación de computadoras, la tecnología asociada al funcionamiento de los medios de cómputo y de comunicaciones, la inteligencia artificial, métodos matemáticos y otros espacios de aplicación informática.
- Formación en elementos de gestión de las organizaciones, y la dirección, así como los conocimientos básicos adquiridos en función de la defensa.

Para dar cumplimiento a lo anterior se detallan los objetivos que se relacionan en el plan de estudio D. Por su importancia para este trabajo se destacan:

- Mostrar una conciencia de productores, contribuyendo además a desarrollar en ellos los hábitos de organización personal y responsabilidad que requieren las actividades relacionadas con su desempeño como profesionales.
- Poseer un estilo profesional de trabajo, en el cual sea objeto permanente de atención la calidad de los resultados del mismo, lo que estará dado fundamentalmente por la eficiencia y eficacia de las soluciones adoptadas y de la documentación técnica generada a tales efectos.
- Demostrar capacidad para integrar equipos multidisciplinarios que permitan obtener soluciones informáticas creativas.
- Aplicar en su desempeño las mejores prácticas de ingeniería de software, asimilando modelos, explotando racionalmente la infraestructura física y propiciando resultados que aumenten la eficacia y eficiencia mediante el empleo de técnicas clásicas e inteligentes.

Los objetivos citados anteriormente reflejan varios de los elementos que son necesarios para completar la formación integral del profesional egresado de la carrera de Ingeniería Informática. Están directamente relacionados con las habilidades que los estudiantes deben desarrollar para completar una formación adecuada en la creación de contenidos multimedia. Se propone el uso de la multimedia como apoyo a la asignatura optativa Desarrollo de Aplicaciones Multimedia I (DAM I). El empleo de esta herramienta mejora el acceso a la información y brinda la posibilidad de interactuar con ésta fácilmente. El uso de la aplicación informática posibilita la adquisición de conocimientos que permiten el cumplimiento efectivo de los objetivos instructivos que el estudiante debe cumplir en este año académico, éstos son:

- Poseer conocimientos y habilidades suficientes que le permitan modelar datos y programar en un lenguaje de programación prescriptivo, descriptivo o de bajo nivel.
- Estudiar una metodología moderna de análisis y diseño de software y aplicarla en la ejecución de las etapas tempranas de un proyecto informático.

- Estimar el costo y el esfuerzo en recursos humanos y tiempo que se requiere para lograr cumplir los diferentes hitos en el proceso de producción de un producto de software.
- Gestionar proyectos informáticos, aplicando estándares reconocidos de gestión.
- Elaborar la documentación técnica requerida al concluir un trabajo de programación profesional.

## 2.2 Estructura de la aplicación multimedia DAM I

El contenido incorporado en la aplicación multimedia se estructura en módulos llamados Temas. Cada uno de estos Temas incluye a su vez unidades más pequeñas denominadas Tópicos los cuales son las unidades básicas de aprendizaje y que abarcan el contenido que el estudiante debe aprender con el uso de la aplicación informática.

Se propone el diseño de una multimedia que contenga los temas de la asignatura optativa DAM I, que facilite la interacción con los contenidos de esta materia y favorezca el aprendizaje por parte de los estudiantes.

La estructura de la aplicación multimedia de apoyo a la asignatura anteriormente mencionada es al siguiente:

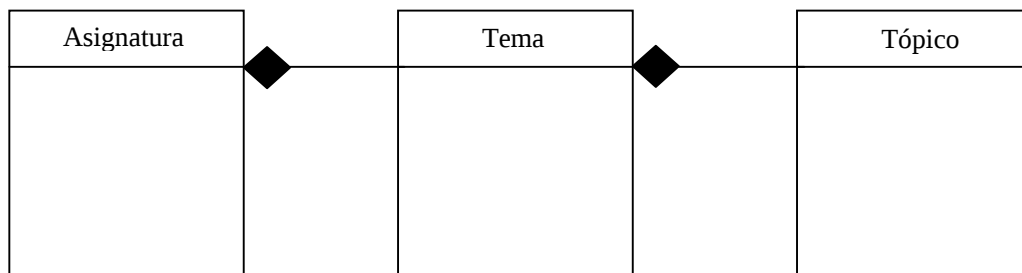


Figura 2.1 Módulos de la estructura.

Se establecen 4 temas para ser incluidos en la aplicación de soporte a la asignatura DAM I, éstos son:

1. Historia y consideraciones de este medio en la actualidad.
2. Metodología para la creación de elementos Multimedia.
3. Consideraciones generales del Diseño de Multimedia.
4. Herramientas más utilizadas para la producción de Multimedia.

Cada uno de los temas anteriormente expuesto se desglosa en varios tópicos de la siguiente manera:

1.- Historia y consideraciones de este medio en la actualidad:

- Historia de contenidos de esta índole.
- Conceptos iniciales relacionados con la temática (Multimedia, Hipermedia, Guión, Texto, Audio, Imagen).
- Tipos de Multimedia.
- Ventajas y desventajas del uso de este tipo de aplicaciones.

2.- Metodologías para la creación de productos Multimedia:

- **HDM-** (Hypermedia Design Model).
- **RMM-** Relationship Management Method.
- **EORM-** Enhanced Object Relationship Methodology.
- **OOHDM-** Object-Oriented Hypermedia Design Method.
- **HFPM-** Hypermedia Flexible Process Modelling Strategy.
- **Metodología Multimet.** Metodología de facturación nacional desarrollada por Rodrigo Ronda León.

3.- Consideraciones generales para el Diseño de Multimedios:

- Aspectos generales para el diseño de una multimedia.
- Mapa de contenidos.
- Árbol de navegación.
- Zonificación.
- Diagramación.
- Rasgos de estilos (El uso de formas).
- Pauta cromática (El color como elemento comunicativo y estético dentro de una aplicación multimedia).
- Tipografía (Tipos. Familias más usadas y recomendadas).
- Diseño de Interfaces.

4.- Herramientas utilizadas para la producción de Multimedios:

- Programación y Animación de multimedios: Macromedia Flash.
- Edición de audio: SoundForge 6.

- Edición de video: Adobe After Effects.
- Edición de video: Adobe Premiere Pro.
- Edición de imagen: Adobe Photoshop.
- Edición de imagen, texto y Diseño de gráficos vectoriales: Adobe Illustrator.
- Edición de imagen, texto y Diseño de gráficos vectoriales: CorelDRAW.
- Redacción y Edición de texto: Microsoft Office Word, OpenOffice.org.

Luego de haber definido los temas y tópicos a incluirse en la aplicación multimedia se hace necesario realizar la ingeniería del software, que permite organizar el proceso de creación de la aplicación informática.

### **2.3 Ingeniería del software de multimedia**

En los últimos años existe una tendencia a considerar el desarrollo de aplicaciones multimedia con un enfoque de proceso de ingeniería de software; utilizando para ello las metodologías de software abordadas en el capítulo anterior. Sin embargo no son muchas las metodologías que en la actualidad puedan llevar a cabo este proceso con el nivel de abstracción adecuado y que brinden mecanismos eficaces para facilitar la tarea de elaborar aplicaciones hipermedia.

En las aplicaciones hipermedia existen requerimientos que deben ser satisfechos en un entorno de desarrollo unificado. Por un lado, la navegación y el comportamiento funcional de la aplicación deben ser integrados. Por otro lado, durante el proceso de diseño se deben poder desacoplar las decisiones de diseño relacionadas con la estructura Navegacional, de aquellas relacionadas con el modelo del dominio. Se escogió para el desarrollo de esta aplicación la metodología OOHDM que propone el desarrollo de aplicaciones hipermedia a través de un proceso compuesto por cinco etapas: determinación de Requerimientos, diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaces abstractas e implementación.

### **2.3.1 Determinación de requerimientos**

#### **Obtención de requerimientos.**

La obtención de requerimientos constituye una de las etapas más importantes en el proceso de desarrollo de cualquier proyecto informático. Para llevar a cabo esta fase, será dividida en 4 sub-etapas:

- Identificación de roles y casos de uso.
- Especificación de los casos de uso (Ver Anexo I).
- Especificación de escenarios.
- Especificación de UIDs.

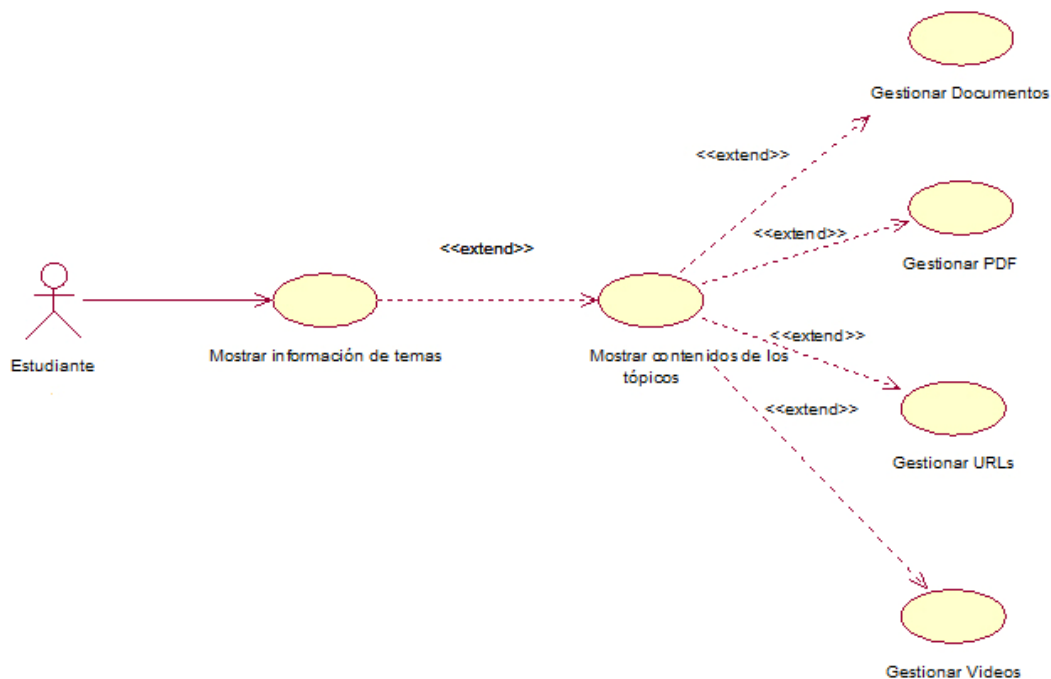
#### **Identificación de roles y casos de uso**

Se identifican los roles que podrían cumplir cada uno de los usuarios potenciales de la aplicación. Los usuarios juegan roles importantes en cada intercambio de información con el sistema. Para cada rol se identificaron los casos de uso que deberá soportar la aplicación.

#### **Casos de Uso**

1. Mostrar información de temas.
2. Mostrar contenidos de los tópicos.
3. Gestionar documentos.
4. Gestionar PDF.
5. Gestionar URLs.
6. Gestionar Videos.

## Representación en diagramas



## Especificación de escenarios

Los escenarios son descripciones narrativas de cómo la aplicación será utilizada por cada uno de los roles.

- Mostrar información de temas: Un **Alumno** podrá ver la información de los temas por ejemplo el nombre del tema así como los tópicos que lo conforman. Se le permite acceder desde aquí a cualquiera de los tópicos del tema.
- Mostrar contenidos de los tópicos: Un **Alumno** podrá, una vez escogido el tema que desee estudiar, visualizar el tópico que desee dentro de este tema.

## Especificación de Diagramas de Interacción de Usuarios (UIDs)

De acuerdo a UML, los diagramas de secuencia, de colaboración y de estado son capaces de representar un caso de uso. Sin embargo, la especificación de casos de usos usando estas técnicas es un amplio trabajo y puede anticiparse inesperadamente a tomar algunas decisiones de diseño (Gutiérrez Martín,

1997). Para evitar esto OOHDM propone la utilización de una herramienta, llamada UID, que permite representar en forma rápida y sencilla los casos de uso definidos en la etapa anterior.

Para obtener un UID desde un caso de uso, la secuencia de información intercambiada entre el usuario y el sistema debe ser identificada y organizada en las interacciones. Identificar la información de intercambio es crucial ya que es la base para la definición de los UIDs.

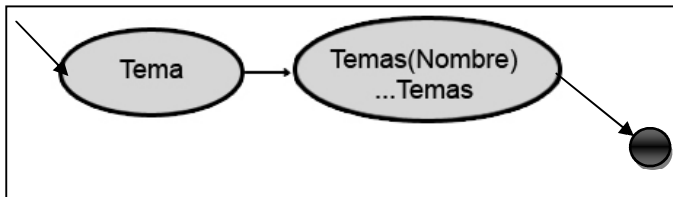


Figura #2.3 UID correspondiente al caso de uso “Mostrar información de temas”.

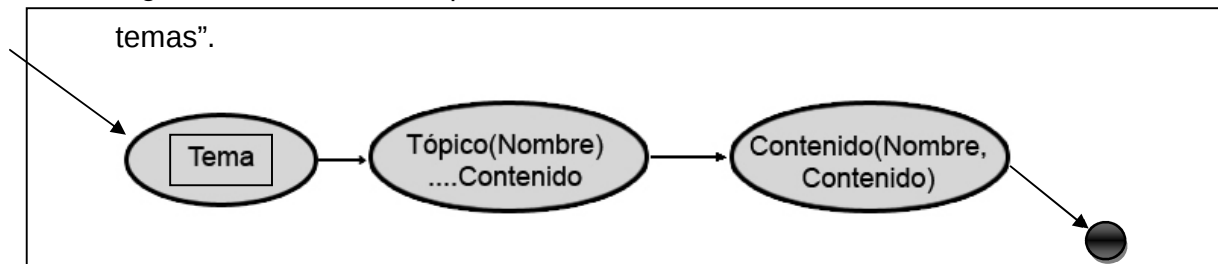


Figura #2.4 UID correspondiente al caso de uso “Mostrar información de los tópicos”.

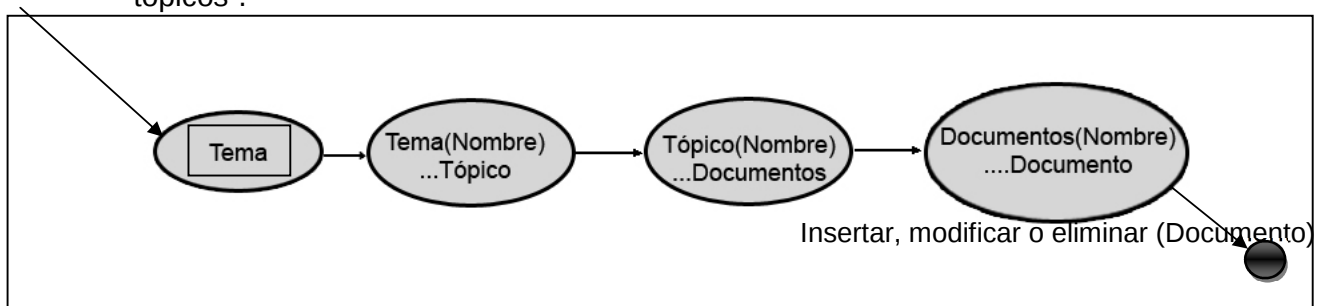


Figura #2.5 UID correspondiente al caso de uso “Gestionar Documentos”.

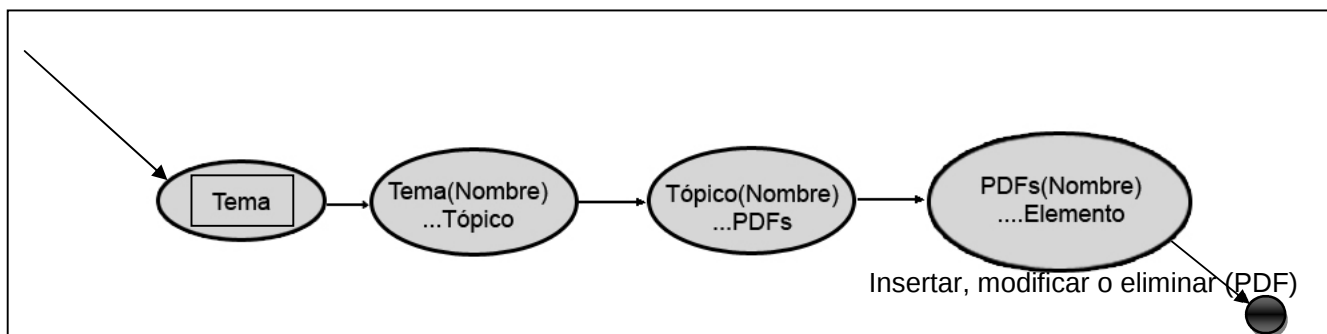


Figura #2.6 UID correspondiente al caso de uso “Gestionar PDF”.

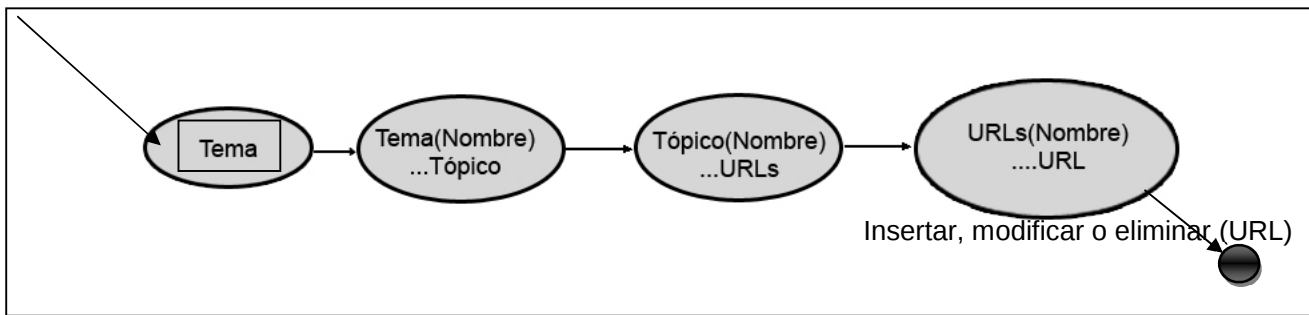


Figura #2.7 UID correspondiente al caso de uso “Gestionar URLs”.

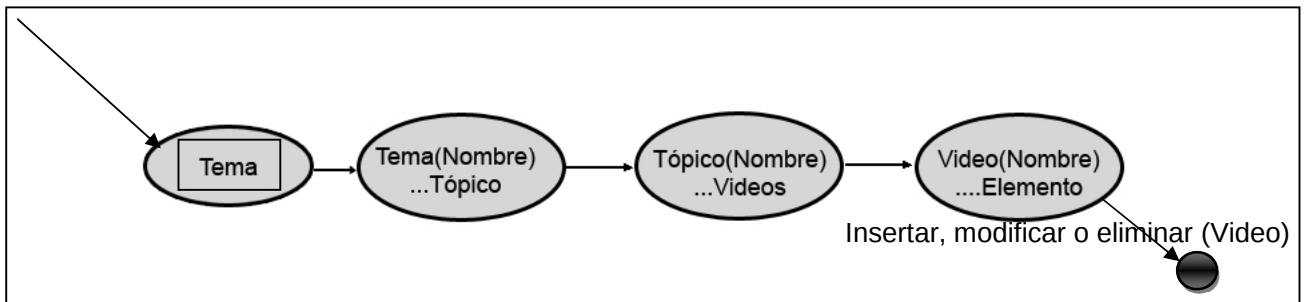


Figura #2.8 UID correspondiente al caso de uso “Gestionar Videos”.

### Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar, de una manera clara, lo que debe hacer el mismo (I. B. Jacobson, G. Rumbaugh, J, 2000)

Los requerimientos funcionales del software propuesto son los siguientes:

1. Insertar Documentos por tópico
2. Modificar Documentos por tópico
3. Eliminar Documentos por tópico
4. Insertar PDF por tópico
5. Modificar PDF por tópico
6. Eliminar PDF por tópico
7. Insertar URL por tópico
8. Modificar URL por tópico
9. Eliminar URL por tópico
10. Insertar Video por tópico
11. Modificar Video por tópico
12. Eliminar Video por tópico
13. Mostrar información de Temas
14. Mostrar información de los Tópicos.
15. Mostrar Documentos por tópicos

16. Mostrar PDF por tópicos
17. Mostrar URL por tópicos
18. Visualizar Videos por Tópicos

### Requerimientos de rendimiento

Para un funcionamiento óptimo de la aplicación se seguirán las diferentes técnicas de elaboración en la aplicación informática, que faciliten el rápido acceso a sus contenidos. La herramienta propuesta debe ser rápida y el tiempo de respuesta debe ser el mínimo posible, adecuado a la rapidez con que el cliente requiere la respuesta a su acción.

### Requerimientos de Portabilidad

La herramienta propuesta podrá ser usada sobre plataforma Windows, para su implementación se emplearon Herramientas Adobe Flash CS3 para la programación. Para el tratamiento de las imágenes Adobe Photoshop CS3.

### Requerimientos de Seguridad

Disponibilidad: Los usuarios tendrán garantizado el acceso a la información.

### Requerimientos de Hardware

Se requiere de un ordenador con 128 MB de RAM como mínimo y 2 GB de capacidad del disco duro.

## 2.3.2 Diseño Conceptual

Durante esta actividad se construye un esquema conceptual representado por los objetos del dominio, las relaciones y colaboraciones existentes establecidas entre ellos.

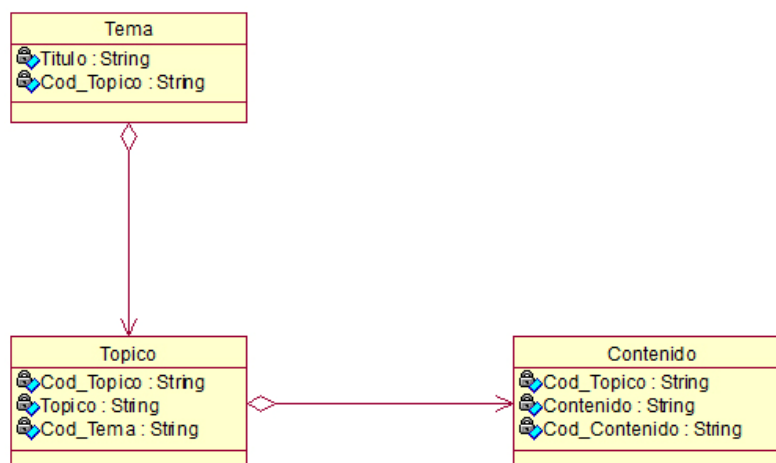


Figura #2.9 Diseño conceptual

### 2.3.3 Diseño Navegacional

En esta actividad se desarrolla una topología navegacional que permite a la aplicación ejecutar todas las tareas requeridas por el usuario. La idea fundamental es unificar una serie de tareas para obtener el diseño navegacional de la aplicación.

El modelo definido en el diseño básico se estructura en cuatro de nodos: el concerniente a los datos del Tema, que agrupa a los datos que identifican al tema; el de los datos del Tópico, que agrupa los datos propios del tópico y el de datos de contenido, que muestra los contenidos incorporados. Se define una clase índice que permite navegar desde un nodo a otro. A su vez, cada nodo tienen un enlace (AIndice) que permite llegar hasta la clase índice MultiDAM. Se obtiene un modelo de clases:

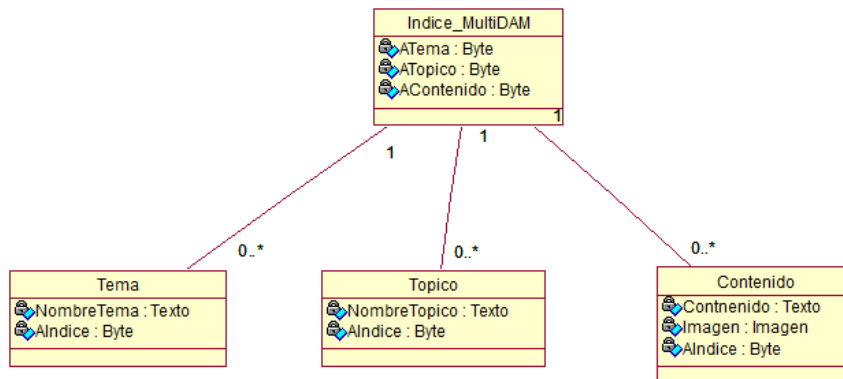


Figura #2.10 Modelo Navegacional

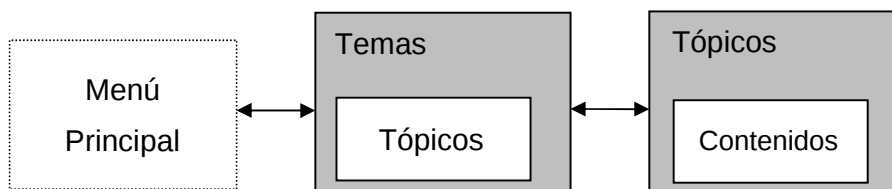


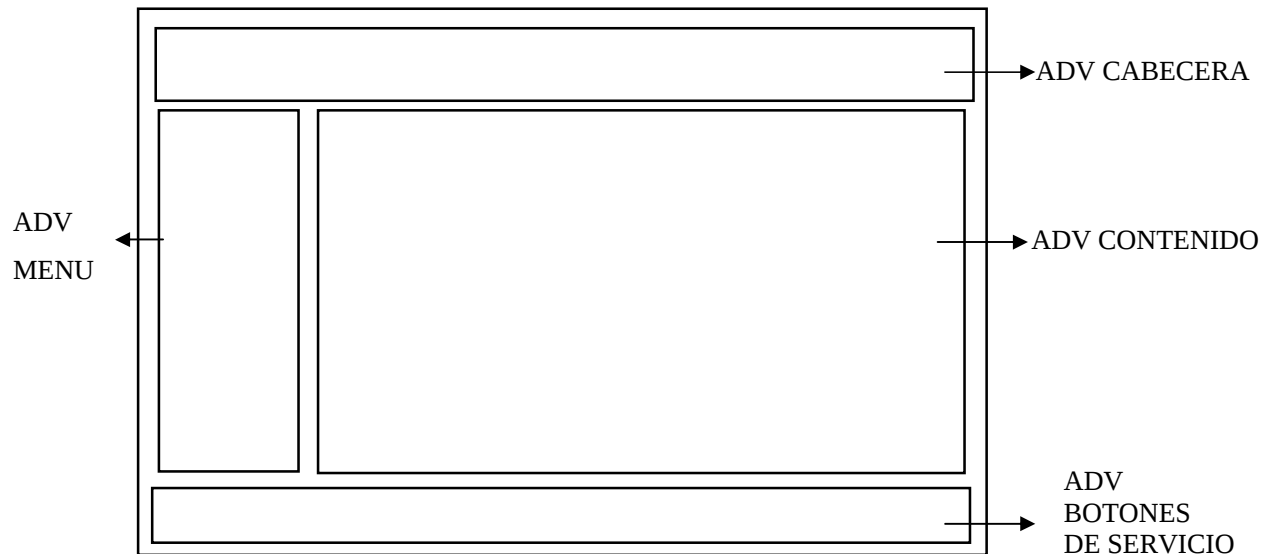
Figura #2.11 Diagrama Navegacional.

### 2.3.4 Diseño de interfaces abstractas

Definido el diseño navegacional es necesario especificar las diferentes interfaces de la aplicación. Significa esto, definir de qué manera aparecerán los objetos navegacionales en la interfaz y cuáles objetos activarán la navegación. Para el diseño de estas interfaces se utilizan modelos abstractos que especifican la organización y comportamiento de la interfaz, estos modelos

de datos se conocen con el nombre de Vistas de Datos Abstractas (ADV). Es necesario destacar que las ADVs representan estados o interfaces y no la implementación.

- Nodo Página:



| ADV NODO CABECERA   |
|---------------------|
| NOMBRE DE LOS TEMAS |

- Nodo Menú

| ADV NODO MENU         |
|-----------------------|
| NOMBRE DE LOS TÓPICOS |

- Nodo Contenido

| ADV NODO CONTENIDO        |
|---------------------------|
| EL CONTENIDO DE LA PÁGINA |

- Nodo Botones de Servicio

|                                |
|--------------------------------|
| ADV NODO BOTONES<br>DE SERVCIO |
| BOTONES DE SERVICIO            |

### 2.3.5 Implementación

Una vez obtenido el modelo conceptual, el modelo de navegación y el modelo de interfaz abstracta, sólo queda llevar los objetos a un lenguaje concreto de programación, en este caso se utiliza Actionscript 2.0, para obtener así la implementación ejecutable de la aplicación.

## 2.4 Etapas de diseño de la aplicación informática

La navegación en un producto multimedia es fundamental puesto que especifica la forma en que el usuario podrá interactuar con la información y de qué manera dispondrá de los recursos contenidos en la misma. Existen algunas clasificaciones para los tipos de navegación, de ellas pueden mencionarse:

- Navegación Lineal
- Navegación Lineal en estrella
- Navegación Jerárquica
- Navegación No Lineal
- Navegación Compuesta

Para la realización de este producto se selecciona la navegación compuesta por cuanto ofrece mayor libertad de acceso a la información, incrementa la usabilidad de la misma y permite una mayor identificación de los usuarios con el producto.

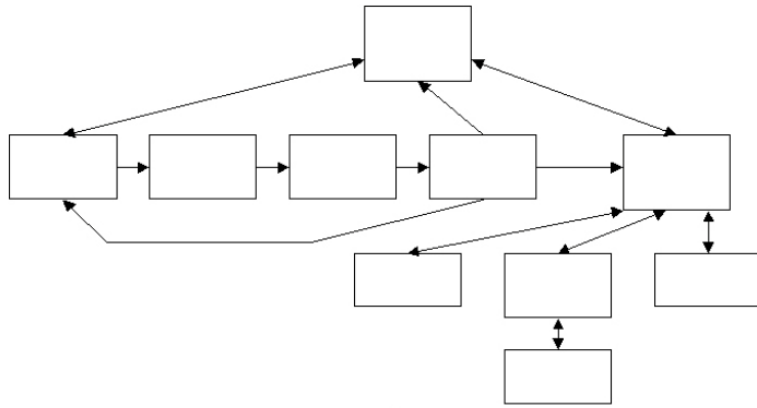


Fig. #2.12 Navegación compuesta.

La secuencia y formación que tiene la Aplicación Multimedia es la siguiente:

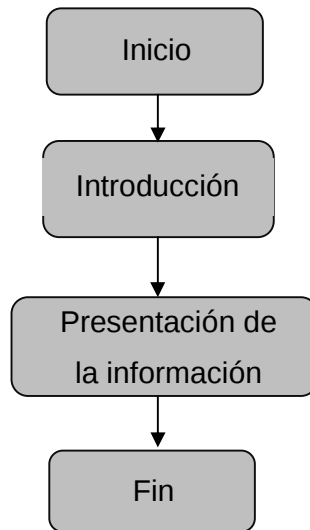


Figura #2.13 Diagrama de secuencia de la Multimedia

### 2.4.1 Interfaz gráfica

El entorno de la aplicación multimedia realizada permite la comunicación estudiante - software propiciando un entorno amigable, facilitando así una navegación libre y fácil, brinda la posibilidad de retroceso o cambio en cualquier momento.

Se tuvo en cuenta a la hora de realizar el diseño de interfaz de la aplicación diversas cuestiones como el uso de las tipografías acordes a este tipo de medios, el empleo de colores acordes al media para propiciar un ambiente agradable a la vista del usuario y descartar los cambios bruscos de

tonalidades. El uso los elementos contenidos dentro del software como imágenes, texto y videos es medurado para evitar posibles distracciones.

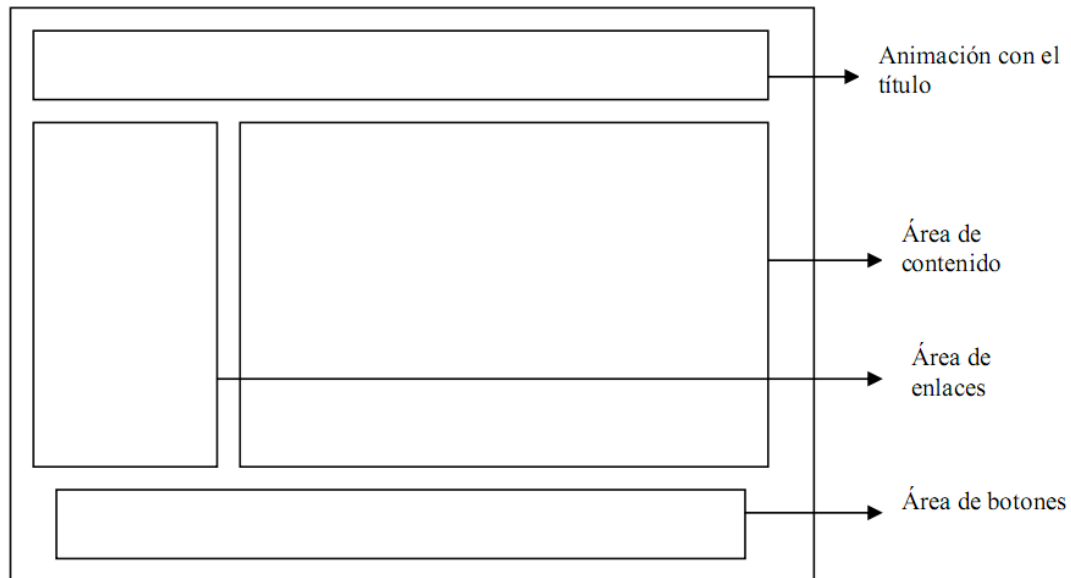


Figura #2.14 Estándar de pantalla multimedia.

### 2.4.2 Descripción de los módulos y la navegación

La pantalla de presentación de la aplicación ofrece en la parte superior izquierda cuatro hipertextos para acceder a cada uno de los temas y uno para acceder a la introducción. Al hacer clic sobre cualquiera de estos se accede al módulo del tema correspondiente. Desde cualquiera de los temas se puede regresar a la pantalla de inicio haciendo clic en el botón “Inicio” situado en la parte superior derecha. La pantalla de inicio ofrece una valiosa información referente a conceptos relacionados con la palabra Multimedia, tipos de archivos utilizados para la creación de este tipo de aplicaciones, herramientas de autor para desarrollarlas entre otras.

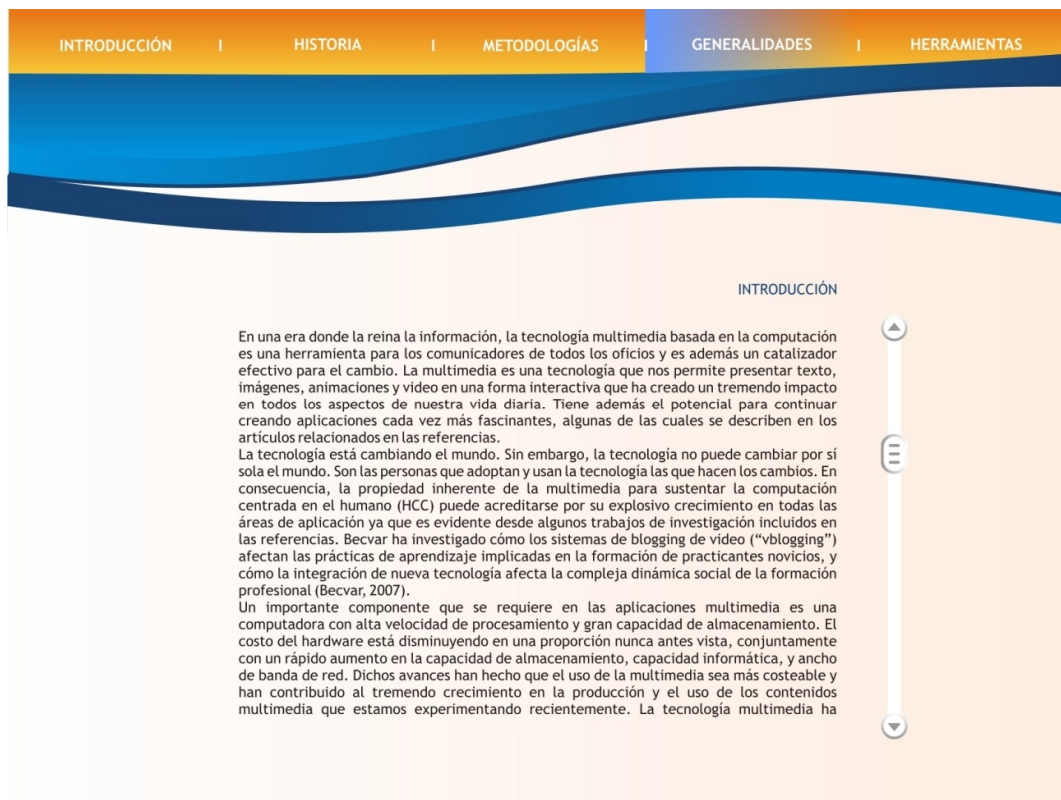


Figura #2.15 Pantalla de Inicio.

La interfaz de cada tema a la que es posible llegar a través de los enlaces correspondientes situados en la parte superior izquierda de la pantalla de inicio contiene en la parte central a la izquierda la lista de los tópicos pertenecientes al tema seleccionada así como la información del tópico en cuestión.

Además cuenta con una serie de botones auxiliares situados en la parte inferior derecha y que permiten obtener información adicional en el formato correspondiente al nombre del enlace

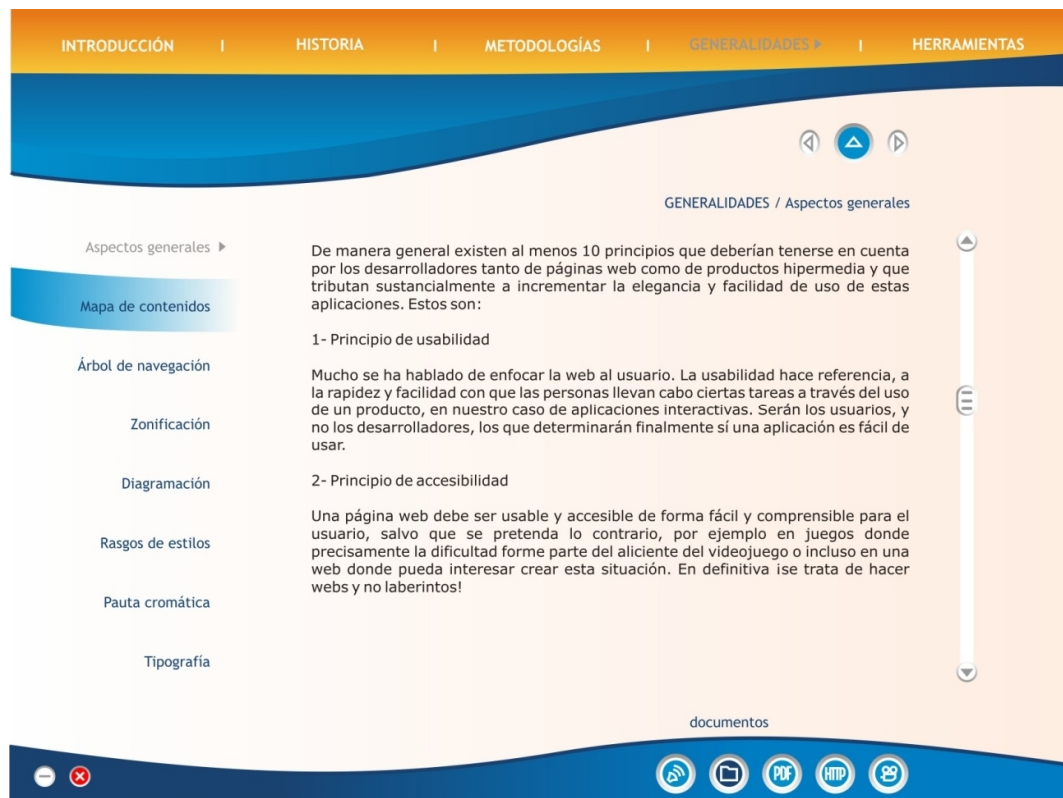


Figura #2.16 Pantalla de acceso al tema “Generalidades del diseño”.

## 2.5 Estudio de factibilidad

Una etapa vital en el desarrollo de un aplicación informática es la del estudio de la factibilidad de la misma. En este sentido se presenta un estudio para la aplicación en cuestión. Se utilizó para el cálculo de la estimación del esfuerzo, el tiempo de desarrollo y el costo del proyecto el método de puntos de función. Para realizar el cálculo de los costos de desarrollo del sistema se deben obtener primero las instrucciones fuentes. Analizándose para esto las cantidades de entradas, salidas, peticiones, archivos lógicos e interfaces externas preliminares que tiene el sistema.(Ruiz González, 1999)

Para el cálculo de la cantidad de instrucciones fuentes hay que tener en cuenta también la conversión de las herramientas seleccionadas para implementar este software:

- Adobe Flash CS3 = 14
- Adobe Photoshop CS3 = 9

Luego de este estudio se arribó a los siguientes resultados:

| Nombre de la entrada externa    | Cantidad de ficheros | Cantidad de elementos de datos | Clasificación (Bajo, Medio y Alto) |
|---------------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Insertar Documentos por tópico  | 1                    | 4                              | Bajo                               |
| Modificar Documentos por tópico | 1                    | 4                              | Bajo                               |
| Eliminar Documentos por tópico  | 1                    | 4                              | Bajo                               |
| Insertar PDF por tópico         | 1                    | 4                              | Bajo                               |
| Modificar PDF por tópico        | 1                    | 4                              | Bajo                               |
| Eliminar PDF por tópico         | 1                    | 4                              | Bajo                               |
| Insertar URL por tópico         | 1                    | 1                              | Bajo                               |
| Modificar URL por tópico        | 1                    | 1                              | Bajo                               |
| Eliminar URL por tópico         | 1                    | 1                              | Bajo                               |
| Insertar Video por tópico       | 1                    | 2                              | Bajo                               |
| Modificar Video por tópico      | 1                    | 2                              | Bajo                               |
| Eliminar Video por tópico       | 1                    | 2                              | Bajo                               |

Tabla. #2.1 Entradas Externas

| Nombre de la salida externa         | Cantidad de ficheros | Cantidad de elementos de datos | Clasificación (Bajo, Medio y Alto) |
|-------------------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Mostrar información de Temas        | 1                    | 1                              | Bajo                               |
| Mostrar información de los Tópicos. | 1                    | 3                              | Bajo                               |
| Mostrar Documentos por tópicos      | 1                    | 4                              | Bajo                               |
| Mostrar PDF por tópicos             | 1                    | 4                              | Bajo                               |
| Mostrar URL por                     | 1                    | 1                              | Bajo                               |

|                               |   |   |      |
|-------------------------------|---|---|------|
| tópicos                       |   |   |      |
| Visualizar Videos por Tópicos | 1 | 2 | Bajo |

Tabla. #2.2 Salidas Externas

| Elementos                       | Bajos | XPeso | Medios | XPeso | Altos | XPeso | Subtotal de puntos de función |
|---------------------------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------------------------------|
| Ficheros lógicos internos       | 0     | 7     | 0      | 10    | 0     | 15    | 0                             |
| Ficheros de interfaces externas | 0     | 5     | 0      | 7     | 0     | 10    | 0                             |
| Entradas externas               | 12    | 3     | 0      | 4     | 0     | 6     | 36                            |
| Salidas externas                | 6     | 4     | 0      | 5     | 0     | 7     | 24                            |
| Peticiones                      | 0     | 3     | 0      | 4     | 0     | 16    | 0                             |
| Total                           |       |       |        |       |       |       | 60                            |

Tabla. #2.3 Puntos de función

| Características                                                    |                 | Valor               |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------|
| Puntos desajustados                                                |                 | 60                  |
| Lenguajes                                                          | Adobe Flash CS3 | Adobe Photoshop CS3 |
| Instrucciones fuentes por puntos de función                        | 14              | 9                   |
| Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales | 70%             | 30%                 |
| Instrucciones fuentes                                              | 588             | 162                 |
| Total de Instrucciones fuentes                                     | 750             |                     |

Tabla# 2.4 Miles de instrucciones fuentes

**Costos**

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

| <b>Cálculo de:</b> | <b>Valor</b> | <b>Justificación</b>                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RCPX               | 1,00         | No se requiere de amplia documentación. La aplicación informática tiene una moderada complejidad. (Nominal)                                                                                                                                |
| RUSE               | 1,00         | Se implementa código reusable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación. (Nominal)                                                                                                                                             |
| PDIF               | 1,00         | No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando varias horas. EL Software no tiene limitación de memoria impuesta. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad. (Nominal) |
| PERS               | 0,83         | Hay poco movimiento del personal. (Alto)                                                                                                                                                                                                   |
| PREX               | 0,87         | El equipo tiene buen dominio y posee conocimiento del lenguaje de programación. Con una experiencia de aproximadamente un año. (Alto)                                                                                                      |
| FCIL               | 0,87         | Se utilizan herramientas de programación como: Adobe Flash CS3, así como la Metodología OODHM para la documentación, empleando como notación UML. (Alto)                                                                                   |
| SCED               | 1,00         | La planificación se hace con moderada frecuencia. (Nominal)                                                                                                                                                                                |
| PREC               | 3,72         | El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, tiene poca experiencia en la realización de software de este tipo. (Nominal)                                                                     |
| FLEX               | 3,04         | El sistema cuenta con alguna flexibilidad en relación con las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y a las especificaciones de interfaz externa. (Nominal)                                                               |

|      |      |                                                                                                                                            |
|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEAM | 1,10 | El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo.                                                                       |
| RESL | 4,24 | Teniendo en cuenta la alta experiencia que existe en el país acerca de este tipo de estudios existen algunos factores de riesgo. (Nominal) |
| PMAT | 6,24 | Nivel I Alto porque se encuentra en su primera etapa un poco avanzada. (Bajo)                                                              |

Tabla #2.5 Factores de escalas

### Multiplicador de esfuerzos

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

$$EM = \prod_{i=1}^7 E_{mi} = 1,00 * 1,00 * 1,00 * 0,83 * 0,87 * 0,87 * 1,00 = 0,628 \approx 0,63$$

### Factores de escala

$$SF = \sum SF_i = PREC + FLEX + RESL + TEAM + PMAT$$

$$SF = \sum SF_i = 3,72 + 3,04 + 4,24 + 1,10 + 6,24 = 18,34$$

### Valores de los coeficientes

$$A = 2,94; B = 0,91; C = 3,67; D = 0,24$$

$$\begin{aligned} E &= B + 0,01 * SF \\ E &= 0,91 + 0,01 * 18,34 \\ E &= 1,0934 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F &= D + 0,2 * (E - B) \\ F &= 0,24 + 0,2 * (1,0934 - 0,91) \\ F &= 0,27668 \end{aligned}$$

### Esfuerzo

$$\begin{aligned} PM &= A * (MF)^E * EM \\ PM &= 2,94 * (0,750)^{1,0934} * 0,63 \\ PM &= 1,35 \end{aligned}$$

### Cálculo de la cantidad de meses

$$\begin{aligned} CH &= PM / TDEV \\ TDEV &= PM / CH \\ TDEV &= 1,35 / 3 \\ TDEV &= 0,45 \\ TDVE &= 0,45 * 4 \\ TDVE &= 1,8 \\ TDVE &= 2 \end{aligned}$$

Se asume entonces el tiempo de desarrollo de la aplicación informática en un período de 2 meses.

### **Costo**

Se asume como salario promedio mensual 345\$

$CHM = 3 * \text{Salario Promedio}$

$CHM = 3 * 345$

$CHM = 1035 \text{ \$/mes}$

$\text{Costo} = CHM * PM$

$\text{Costo} = \$1035 * 1,35$

$\text{Costo} = \$ 1397.25$

Los costos en los que se incurriría de desarrollarse el sistema serían:

| <b>Cálculo de:</b>            | <b>Valor</b> |
|-------------------------------|--------------|
| Esfuerzo(PM)                  | 1,35         |
| Tiempo de desarrollo          | 2 meses      |
| Cantidad de hombres           | 3            |
| Costo por esfuerzo de trabajo | \$ 1397.25   |
| Salario medio                 | \$345        |

Tabla 2.6 Resultado de factibilidad

### **2.5.1 Beneficios tangibles e intangibles**

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del software son fundamentalmente intangibles, ya que permite mantener actualizada y organizada la información de la asignatura optativa DAM I.

La herramienta multimedia que se propone está dirigida al sector educacional como herramienta de apoyo a la enseñanza de la asignatura optativa Desarrollo de Aplicaciones Multimedia I a impartirse en el tercer año de la carrera Ingeniería Informática, por tanto su mayor beneficio es de orden social. Su utilización propiciará el protagonismo mayor de los estudiantes en el proceso de enseñanza, al incorporar las TIC como una nueva técnica para el auto-aprendizaje.

Otro aspecto a tener en cuenta para determinar si resulta factible o no la realización de la aplicación que se propone resulta el cálculo de la estimación

de los costos en que se incurría, \$ 1397.25 MN para un hombre en un tiempo de 2 meses aproximadamente. Para la realización de la aplicación no se incurrió en gastos adicionales de equipamiento, materiales de oficina, compra de otros sistemas necesarios, ni de herramientas de desarrollo.

## **2.6 Conclusiones**

En este capítulo se muestra la estructura y organización de los contenidos incluidos en la aplicación multimedia. Se documentaron las fases propuestas por la metodología de desarrollo OODHM elegida para el desarrollo de este software, se definieron los requerimientos del producto multimedia, diseño conceptual y navegacional elementos estos propuesto por dicha metodología. Se muestra además la estructura de los contenidos, su distribución y forma de acceso desde la propia herramienta. Se realiza la estimación de los costos y los beneficios que reporta el empleo de este producto informático por parte de alumnos y profesores.

## **Capítulo 3. Análisis de los Resultados**

### **3.1 Introducción**

En este capítulo se analizan los resultados de la investigación a partir de una evaluación de la herramienta propuesta, utilizando el criterio de especialistas. Se muestran los resultados de la encuesta aplicada; para el procesamiento de los datos se utiliza el SPSS.

### **3.2 Metodología aplicada**

La validación constituye la etapa de la investigación científica que le permite al investigador legitimar la misma y al mismo tiempo retroalimentarse con información de mucho valor para el proceso que se ha desarrollado. Dadas las características de esta investigación y sus resultados, se ha decidido realizar una evaluación a partir de la valoración de especialistas.

#### **Criterios seguidos para la selección de los especialistas**

Para la elección de los especialistas se cumplen las siguientes condiciones:

- Deben ser graduados de las especialidades de Ingeniería Informática o Ciencias de la Computación.
- Ser profesores del Curso Regular Diurno de la carrera de Ingeniería Informática.
- Estar vinculados a proyectos de investigación relacionados con la creación de aplicaciones Multimedia.

Se utilizó un muestreo no probabilístico, en el cual los componentes de la muestra no se eligen aleatoriamente o al azar, sino en forma deliberada. Aunque este método no sigue los criterios de la equiprobabilidad y es influenciado por la persona o las personas que seleccionan la muestra, se considera apropiado en relación con los objetivos propuestos.

Las muestras no probabilísticas se las denomina también muestras dirigidas, y suponen un procedimiento de selección informal y un poco arbitrario. En este caso se utilizó el Muestreo intencional, donde el investigador selecciona los criterios que a su juicio son representativos, lo cual exige un conocimiento previo de la población.

Se consultaron nueve especialistas a partir de los criterios de selección señalados con anterioridad.

Se utilizó la encuesta (ver Anexo II) validada con anterioridad por expertos en la temática. Se seleccionó ésta puesto que permite obtener satisfactoriamente información acerca de software vinculados a la educación y en más de una ocasión ha sido utilizada por investigadores vinculados a esta temática. Con ella se miden específicamente 29 aspectos considerados de importancia para validar la efectividad de la aplicación informática.

A cada pregunta se le asignó un puntaje en correspondencia con las respuestas posibles (0= No se, 1= Mal, 2= Regular, 3= Bien, 4= Muy bien y 5= Excelente). Posteriormente se realizó el procesamiento de la encuesta con el programa SPSS en su versión 15. A partir de las salidas proporcionadas por éste software se pueden constatar los siguientes resultados:

Como ilustra la tabla 3.1 el 88.9 % de los especialistas considera que la aplicación multimedia realizada se puede evaluar en las categorías *muy bien* o *excelente*.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.1 Variable *valoración general*.

La siguiente tabla muestra las opiniones de los especialistas referidas a la si consideran oportuna la inclusión de elementos motivadores dentro de la aplicación multimedia. Estos contribuyen a la utilización de la aplicación por parte de los estudiantes. Como se aprecia más del 80% de los especialistas consideran satisfactorio el comportamiento de esta variable.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.2 Variable *Elementos motivadores*

La pregunta referida a si la aplicación es aplicable a un amplio número de niveles pretende buscar información sobre si el producto informático de que dispondrán los alumnos permite la asimilación de los contenidos por parte de estudiantes. Existe coincidencia superior al 85%.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.3 Variable *Aplicable a un amplio número de niveles*

La siguiente tabla muestra la coincidencia favorable en 88.9% al desarrollo de las habilidades tanto de índole personal como grupal.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.4 Variable *Permite tanto uso personal como grupal*

La tabla #3.5 refleja claramente la casi total opinión de que el producto resulta fácil de usar de manera excelente. Resulta notorio destacar que ningún especialista considera que el producto sea difícil de usar.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.5 Variable *Fácil de usar*

Los resultados obtenidos con esta pregunta fueron muy satisfactorios puesto que se tuvo mucho cuidado con el diseño de la interfaz del producto, la colocación de los elementos interactivos, el uso de los colores apropiados. El 100% de los encuestados manifiesta satisfacción con el diseño del producto.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.6 Variable *La imagen es clara y de calidad*

La tabla #3.7 hace referencia a las consideraciones referentes a la tipografía empleada en el producto y que tan atractivos visualmente son los textos empleados.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.7 Variable *El texto es claro, adecuado y visualmente interesante*

A continuación se reflejan los resultados obtenidos ante la interrogante sobre si el producto multimedia desarrollado integra con éxito los diferentes tipos de lenguajes (icónico, verbal). Como se aprecia los resultados fueron positivos, sin embargo fue esta la interrogante que mayor porcentaje de especialistas no respondieron con un 22.2%.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.8 Variable *Integración de diferentes tipos de lenguajes*

La tabla #3.9 hace referencia a la precisión del contenido incluido en la multimedia. Se considera importante puesto que permite al estudiante interactuar con la información necesaria en cada uno de los temas y tópicos contenidos dentro de la aplicación.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.9 Variable *Contenido preciso*

Sobre el nivel de actualización del contenido versan los resultados de la siguiente tabla. Muy positivo resulta constatar que el 55.6% de los encuestados consideran este aspecto como *excelente* y el 33.3% la evalúa de *muy bien*.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.10 Variable *Contenido actual*

La siguiente tabla muestra que la más de la mitad de los encuestados considera que el contenido de la aplicación multimedia está directamente relacionado con el entorno inmediato del alumno.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.11 Variable *Contenido relacionado con el entorno inmediato del alumno.*

Las tablas 3.12, 3.13, 3.14 y 3.15 se refieren a las oportunidades que brinda la aplicación multimedia implementada para desarrollar en los estudiantes la creatividad, la atención de éstos a la diversidad, favorecer el esfuerzo personal en la adquisición del aprendizaje y desarrollar a su vez sus habilidades investigativas.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

T  
Tabla #3.12 Variable *Desarrolla la creatividad*

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.13 Variable *Atención a la diversidad*

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.14 Variable Favorece el esfuerzo personal

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.15 Variable Habilidades investigativas

La tabla 3.16 muestra que 100% de los especialistas considera que la aplicación multimedia logra motivar al estudiante. Los resultados de esta interrogante son satisfactorios pues esto permitirá un uso continuo de la aplicación por parte de los educandos.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.16 Variable Motivación del estudiante

Coincidencia beneficiosa muestran los resultados de la tabla #3.17. Los mismos reflejan que la utilización de la aplicación puede ser indudablemente beneficiosa para el aprendizaje de los estudiantes.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.17 Variable Beneficioso para el aprendizaje

Los resultados reflejados en la tabla #3.18 demuestran fehacientemente que la interactividad de la multimedia no resulta amenazadora.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.18 Variable *La interactividad no es amenazadora*

Los resultados que muestran las tablas 3.19 y 3.20 reflejan claramente la opinión favorable de los especialistas acerca del producto informático desarrollado.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.19 Variable *Me ha gustado*

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Tabla #3.20 Variable *Lo recomendaría*

### 3.3 Conclusiones

Con el desarrollo del presente trabajo se logra el análisis, diseño e implementación de una aplicación informática que sirve de apoyo a los estudiantes y los profesores, para apropiarse de los conocimientos necesarios para la creación de aplicaciones multimedia. El uso de las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación es un importante recurso para incidir de manera atractiva, enriquecedora y motivante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **Conclusiones**

El uso de las aplicaciones multimedia es muy variado en actualidad. En los ambientes educativos y de enseñanza a distancia el uso de ésta favorece el acceso a la información por parte de los estudiantes. Este trabajo arrojó como resultado una herramienta multimedia para la asignatura “Desarrollo de Aplicaciones Multimedia I”, ésta favorece la adquisición de conocimientos en los estudiantes de tercer año de la carrera de Ingeniería Informática.

Como valor agregado de este trabajo se realizó una revisión bibliográfica en bases de prestigio internacional para conformar el marco teórico referencial y se validaron los resultados obtenidos a través del método de Criterio de Especialistas obteniendo resultados satisfactorios en cuanto a la calidad del producto elaborado.

## **Recomendaciones**

A partir de la realización del presente trabajo se sugiere la aplicación de la herramienta multimedia de apoyo a la asignatura optativa DAM I y se señalan como posibles trabajos futuros:

- Desarrollar un módulo de evaluación para la herramienta multimedia implementada.
- Elaborar una herramienta multimedia con temas actuales acerca de estas tecnologías como: Redes multimedia, aplicaciones multimedia para dispositivos móviles y aplicaciones enriquecidas para internet (RIAs).

## Referencias bibliográficas

- Porta, L. (2008). Hacia una multimedia educativa. Retrieved 06/02/2010, from <http://mosaic.uoc.edu/articulos/lporta.html>
- Almenara, J. C. (2006). La utilización de las fTICs, nuevos retos para las universidades [Electronic Version],
- Alvarez Acosta, H. (2007). Herramienta informática interactiva para la enseñanza-aprendizaje de los postgrados de amplio acceso.
- Andrés Silva, D. (2007). Construyendo aplicaciones web con una metodología de diseño orientada a objetos [Electronic Version], from [www.unab.edu.co/editorialunab/revistas/rcc/pdfs/r22\\_art5\\_c.pdf](http://www.unab.edu.co/editorialunab/revistas/rcc/pdfs/r22_art5_c.pdf)
- Definición de video. (2007). from <http://definicion.de/video/>
- Feal Delgado, W. (2007). Sistema Integral para el Cálculo del Balance Hídrico
- FRATTINI, E., YOLANDA COLÍAS. (2006). Tiburones de la Comunicación. Grandes líderes de los grupos multimedia [Electronic Version],
- Gutiérrez Martín, A. (1997). Educación Multimedia y Nuevas Tecnologías: Ediciones de la Torre.
- Jacobson, I. (2000). El Lenguaje Unificado de Modelado: Manual de referencia.
- Jacobson, I. B., G. Rumbaugh, J. (2000). El Proceso Unificado de Desarrollo de software.
- La Pedagogía como ciencia. (2009). from <http://www.pedagogia.com.mx/>
- Metodologías multimedia [Electronic. (2006). Version], from [http://profereyes.comunidadcoomeva.com/blog/uploads/documentos/met\\_multim.doc](http://profereyes.comunidadcoomeva.com/blog/uploads/documentos/met_multim.doc)
- Porta, L. (2008). Hacia una multimedia educativa. Retrieved 06/02/2010, from <http://mosaic.uoc.edu/articulos/lporta.html>
- Rahman, S. M. (2008). Multimedia Technologies: Concepts, Metodologies, Tools and Applications.
- Ruíz Bravo, D. (2007). Herramienta Multimedia para la enseñanza de la Normalización de Base de Datos Relacionales.
- Ruiz González, F. (1999). Modelo de Estimación de Costes para proyectos software.
- Salinas, J. (2008). La integración de las TIC en las instituciones de educación superior como proyectos de innovación educativa [Electronic Version],
- Soto De Giorgis, R. (2007). Propuesta de un modelo navegacional para el desarrollo de aplicaciones basadas en OOHDM [Electronic Version], from [www.inf.ucv.cl/.../Propuesta\\_de\\_un\\_modelo\\_navigacional.pdf](http://www.inf.ucv.cl/.../Propuesta_de_un_modelo_navigacional.pdf)

## Bibliografía

- Agnew, P. W. K., Anne S. (2008). Fundamentals of multimedia [Electronic Version],
- Águila Escobar, G. (2006). La aplicación de las nuevas tecnologías multimedia a la didáctica de la Lengua Española [Electronic Version], from <http://www.tonosdigital.com/ojs/index.php/tonos/article/viewFile/46/45>
- Cirincione, A. (2008). Multimedia technologies in education [Electronic Version],
- Rahman, S. M. (2008). *Multimedia Technologies: Concepts, Metodologies, Tools and Aplications*.
- Rodríguez Kú Jorge Fernando, B. M. N. (2008). Aplicaciones Hipermedias y Ambientes Virtuales en la Enseñanza de las Máquinas Computadoras [Electronic Version], from [http://www.educoea.org/webs/virtualeduca/2003/es/actas/1/1\\_22.pdf](http://www.educoea.org/webs/virtualeduca/2003/es/actas/1/1_22.pdf)
- Rowe, N. C. (2008). Digital multimedia [Electronic Version],
- S. GALLARDO, E. M., F. BARRERO, S. TORAL, M. J. DURÁN. (2007). Aplicación de tecnologías multimedia para el aprendizaje asíncrono de instrumentación electrónica [Electronic Version], from [http://www3.euitt.upm.es/taee/congresos\\_taeelibros\\_de\\_actas/taee06/papers/S5/p194.pdf](http://www3.euitt.upm.es/taee/congresos_taeelibros_de_actas/taee06/papers/S5/p194.pdf)
- Torrisi-Steele, G. (2008). Core principals of educational multimedia [Electronic Version],
- Uden, L. (2008). *Multimedia instruction*.

## Anexos

### Anexo 1 Especificación de los casos de uso

|                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Caso de uso:</b> Mostrar información de temas                                                                                                                                                      |
| <b>Actores:</b> Estudiante                                                                                                                                                                            |
| <b>Propósito:</b> Acceder a los temas                                                                                                                                                                 |
| <b>Resumen:</b><br>El Estudiante accede a la información de un tema. Dentro de éste puede ver los tópicos incluidos en él. Sigue de forma secuencial accediendo por todos los temas de la aplicación. |
| <b>Referencias:</b> R13                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Caso de uso:</b> Mostrar contenidos de los tópicos                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Actores:</b> Estudiante                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Propósito:</b> Acceder a los contenidos de un tópico                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Resumen:</b><br>El estudiante accede a un tema. Dentro de éste accede a un tópico, de esta forma se visualiza el contenido de este tópico. Sigue de forma secuencial accediendo por todos los tópicos y sus contenidos. El estudiante acceder a documentos, pdfs, videos y urls relacionados directamente con el tópico seleccionado. |
| <b>Referencias:</b> R14, R15,R16, R17, R18.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Precondiciones:</b> El estudiante debe seleccionar previamente un tema.                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Caso de uso:</b> Gestionar Documentos                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Actores:</b> Estudiante                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Propósito:</b> Establecer los documentos relacionados con el tópico.                                                                                                                                                                                     |
| <b>Resumen:</b><br>El estudiante accede a un tema, luego a un tópico del tema y a continuación al botón de servicio llamado Documentos. Después de seleccionado los botones adicionar, modificar o eliminar en dependencia de la acción que desee ejecutar. |
| <b>Referencias:</b> R1, R2, R3.                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Precondiciones:</b> El estudiante debe seleccionar con anterioridad un tema y un tópico.                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Caso de uso:</b> Gestionar PDF                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Actores:</b> Estudiante                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Propósito:</b> Establecer los PDFs relacionados con el tópico.                                                                                                                                                                                    |
| <b>Resumen:</b><br>El estudiante accede a un tema, luego a un tópico del tema y a continuación al botón de servicio llamado PDF. Después de seleccionado los botones adicionar, modificar o eliminar en dependencia de la acción que desee ejecutar. |
| <b>Referencias:</b> R4,R5,R6.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Precondiciones:</b> El estudiante debe seleccionar con anterioridad un tema y un tópico.                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Caso de uso:</b> Gestionar URLs                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Actores:</b> Estudiante                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Propósito:</b> Establecer las URLs relacionados con el tópico.                                                                                                                                                                                     |
| <b>Resumen:</b><br>El estudiante accede a un tema, luego a un tópico del tema y a continuación al botón de servicio llamado HTTP. Después de seleccionado los botones adicionar, modificar o eliminar en dependencia de la acción que desee ejecutar. |
| <b>Referencias:</b> R7,R8,R9.                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Precondiciones:</b> El estudiante debe seleccionar con anterioridad un tema y un tópico.                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Caso de uso:</b> Gestionar Videos                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Actores:</b> Estudiante                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Propósito:</b> Establecer los videos relacionados con el tópico.                                                                                                                                                                                     |
| <b>Resumen:</b><br>El estudiante accede a un tema, luego a un tópico del tema y a continuación al botón de servicio llamado Videos. Después de seleccionado los botones adicionar, modificar o eliminar en dependencia de la acción que desee ejecutar. |
| <b>Referencias:</b> R10,R11,R12.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Precondiciones:</b> El estudiante debe seleccionar con anterioridad un tema y un tópico.                                                                                                                                                             |

## Anexo 2

### **Cuestionario de evaluación de la Multimedia de apoyo a la asignatura optativa Desarrollo de Aplicaciones Multimedia I (DAM I).**

Ud. ha sido seleccionado para responder este cuestionario por su actividad en el diseño y/o desarrollo de materiales educativos usando nuevas tecnologías. Su ayuda nos será de una gran ayuda y por ello le damos las gracias, disculpándonos de antemano por las molestias que esto pueda causarle.

#### **Normas para contestar**

- 1.- Cada ítem puede ser evaluado de Excelente, Muy Bien, Bien, Regular, Mal o No sé.
- 2.- Marque con una E, MB, B, R, M, o N en la columna correspondiente a la Evaluación en cada ítem.
- 3.- Si necesita hacer alguna observación en algún ítem, anote el número de la pregunta y escriba lo que quiera al final del cuestionario

| No.       | ITEM                                                                          | Eval. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>1.</b> | <b>ASPECTOS GENERALES</b>                                                     |       |
| 1.1.      | Valoración general                                                            |       |
| 1.2.      | Elementos motivadores                                                         |       |
| 1.3.      | Aplicable a un amplio número de niveles                                       |       |
| 1.4.      | Permite tanto un uso personal como grupal                                     |       |
| 1.5.      | Fácil de usar, no requiere adiestramiento específico                          |       |
|           |                                                                               |       |
| <b>2.</b> | <b>ANÁLISIS TÉCNICO</b>                                                       |       |
| 2.1.      | La imagen es clara y de calidad.                                              |       |
| 2.2       | El texto es claro, adecuado y visualmente interesante.                        |       |
| 2.3       | Integra con éxito los diferentes tipos de lenguajes (icónico, verbal)         |       |
| 2.4       | Formato estructurado y cerrado que predetermina en gran medida su seguimiento |       |

|             |                                                                                                                |  |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|             |                                                                                                                |  |
| <b>3.</b>   | <b>ANÁLISIS DE CONTENIDOS</b>                                                                                  |  |
| <b>3.1.</b> | <b>ASPECTOS GENERALES</b>                                                                                      |  |
| 3.1.1.      | El contenido es preciso.                                                                                       |  |
| 3.1.2.      | El contenido es actual.                                                                                        |  |
| 3.1.3.      | Coherencia con los objetivos y contenidos.                                                                     |  |
| 3.1.4.      | Se especifican los objetivos de enseñanza en el curso.                                                         |  |
| 3.1.5.      | Contenido relacionado con el entorno inmediato del alumno                                                      |  |
| 3.1.6.      | Desarrolla independencia en el aprendizaje.                                                                    |  |
| <b>3.2.</b> | <b>ANÁLISIS DE VALORES</b>                                                                                     |  |
| 3.2.1.      | Desarrolla la creatividad                                                                                      |  |
| 3.2.2.      | Favorece la individualización                                                                                  |  |
| 3.2.3.      | Favorece la atención a la diversidad                                                                           |  |
| 3.2.4.      | Favorece el esfuerzo personal                                                                                  |  |
| 3.2.5.      | Favorece la autoestima y confianza en las propias posibilidades                                                |  |
| 3.2.6.      | Desarrolla habilidades investigativas.                                                                         |  |
|             |                                                                                                                |  |
| <b>4.</b>   | <b>OTROS ASPECTOS</b>                                                                                          |  |
| 4.3.        | Favorece un aprendizaje activo y significativo                                                                 |  |
| 4.4.        | Logra motivar al estudiante                                                                                    |  |
| 4.5.        | Es eficaz para el aprendizaje                                                                                  |  |
| 4.6.        | Es beneficioso para el aprendizaje                                                                             |  |
| 4.8.        | La interactividad no es amenazadora.                                                                           |  |
| 4.9.        | La interactividad alumno-profesor es constante y de acuerdo a las necesidades individuales de los estudiantes. |  |

Impresión personal: Me ha gustado:      Sí \_\_\_\_\_      No \_\_\_\_\_

Lo recomendaría:      Sí \_\_\_\_\_      No \_\_\_\_\_