



UNIVERSIDAD
CIENFUEGOS

Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez "Carlos Rafael Rodríguez"

Facultad de Informática

Tesis de opción al título de Máster en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Aplicadas a la Educación

Multimedia "GestiRequi"

Título: Herramienta Informática de apoyo para la asignatura Proyecto Informático II del IPI "José Gregorio Martínez Medina".

Autora: Ing. Dayra Iris Hechavarría Rodríguez

Tutora: Msc. María de los A. Rodríguez Fernández

Consultantes: Msc. Bárbara Sánchez Ulloa

EN CUBA NADIE HA HECHO TANTO EN TAN POCO TIEMPO

Fidel

Cienfuegos, 2010

"Año 52 de la Revolución"

Declaración de Autoría

Yo, Dayra Iris Hechavarría Rodríguez hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos como parte de la culminación de la Maestría en Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Aplicadas a la Educación. Soy la única autora del Proyecto de maestría titulado, "*Herramienta Informática de apoyo para la asignatura Proyecto Informático II del IPI José Gregorio Martínez Medina*", y autorizo al Instituto Politécnico de Informática "José Gregorio Martínez Medina" y al Departamento de Informática de la Facultad de Informática en la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", para que hagan el uso que estimen pertinente con el mismo. Para que así conste firmamos la presente a los 1 días del mes de mayo del 2010.

Dayra Iris Hechavarría Rodríguez

Nombre y Apellidos del autor(a)

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.

MsC. María de los A. Rodríguez Fernández

Nombre y Apellidos del tutor(a).

Firma

Nombre y Apellidos.

Firma

Coordinador Académico.

Nombre y Apellidos.

Firma

Información Científico Técnica.

Pensamiento

"El primer deber de un hombre en estos días, es ser un hombre de su tiempo. No aplicar teorías ajenas, sino de descubrir las propias. No estorbar al país con abstracciones, sino inquirir la manera de hacer prácticas las útiles".

"José Martí"

Agradecimientos

Un agradecimiento especial a mi madre y a mi hermana por darme fuerza desde lejos y por su preocupación constante. Gracias por todo el amor y confianza que siempre me han otorgado; sin ustedes, este sueño no significaría nada.

A mi tutora Lalita por su ayuda, colaboración incondicional, y apoyo en todo momento, gracias de todo corazón.

A Lester por no dejarme sola ni un segundo en esta ardua tarea, sin tu esfuerzo no hubiera llegado a la meta.

Les agradezco de corazón a todas aquellas personas que estaban a mi lado y estuvieron presentes desde los momentos más fáciles hasta los difíciles, aquellas otras que no estaban presentes, pero que también brindaron su apoyo.

A mis amistades y compañeros de trabajo, (sin mencionar nombres para evitar omitir a alguno de ellos), especialmente a los cercanos, por su preocupación y compañía y por darme ánimo para seguir adelante.

A todos los que no he mencionado, pero que consciente o inconscientemente hicieron posible este sueño.

Dedicatoria

Dedico esta tesis a nuestro Comandante en Jefe, Fidel Castro Ruz, para mi siempre será nuestro líder incondicional. A mis buenos alumnos del Politécnico de Informática, a Lesty por sus horas de desvelo, su comprensión y paciencia. En especial a mi familia y seres queridos que me han acompañado y ayudado en todo momento aún no estando presentes.

SÍNTESIS

El presente trabajo está orientado a la realización de una Multimedia como Medio de Enseñanza para su utilización en el Proceso Docente Educativo (PDE) de la asignatura Proyecto Informático II la cuál se imparte al segundo año de la carrera Técnico Medio en Informática del Instituto Politécnico de Informática José Gregorio Martínez Medina de Cienfuegos.

Esta herramienta de apoyo se crea con el fin de favorecer el cumplimiento de los objetivos del programa de la asignatura, (específicamente en la unidad 4), además de introducir las TIC en el PDE de la asignatura, así como agrupar la bibliografía no existente y dispersa, brindando una solución informática que reúna lo necesario para el desarrollo de las habilidades fundamentales especificadas en el programa.

Como resultado se obtuvo una herramienta informática con el uso de Mediator 9.0 que agrupa definiciones, explicaciones, gráficos y ejercicios referentes a la Gestión de Requisitos o Requerimientos, analizando los objetivos específicos a lograr en la asignatura, en el tema mencionado anteriormente, teniendo en cuenta los diferentes Niveles de Desempeño Cognoscitivo en que se desenvuelven los estudiantes.

El valor potencial de la investigación radica en sus implicaciones prácticas puesto que esta herramienta informática de apoyo puede ser utilizada por los profesores así como estudiantes durante las clases o fuera de ellas para el estudio individual o autopreparación.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS	8
1-1 Las TIC en el desarrollo del Proceso Docente Educativo.....	8
1-2 Concepto “Medios de Enseñanza”. Clasificación Medios de Enseñanza.	11
1-2-1 Clasificación de los Medios de Enseñanza	13
1-2-2 Los Clasificación de los Medios de Enseñanza desde diferentes puntos de vista.....	14
1-3 El Software Educativo. Clasificación del Software Educativo.....	18
1.3.1. Aspectos importantes a tener en cuenta en el Software Educativo.	23
1-4 ¿A qué llamamos Multimedia? Características generales de la Multimedia.	24
1.4.1 La Multimedia y sus funciones didácticas.....	28
1.4.2 Concepción de la Multimedia desde la perspectiva pedagógica.	31
1-4-3 Herramientas para la creación de Software Multimedia.....	35
1-5 La Educación Técnica y Profesional. Los Politécnicos de Informática.....	38
CAPÍTULO II: LA MULTIMEDIA Y LA GESTIÓN DE REQUISITOS.	41
2-1 La asignatura Proyecto Informático II en el programa de estudios de la carrera Técnico Medio en Informática.	41
2-2 Análisis de la metodología seguida para el diseño de la multimedia.....	43
2-3 Descripción de los Requerimientos.....	54
2-4 Etapa de análisis para la realización de la aplicación informática	56
2-4-1 Estudio preliminar.....	58
2.5 Tecnología mínima necesaria para el desarrollo del producto.	61
CAPÍTULO III: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	63
3-1 Etapa Inicial de la validación.	63
3-2 Estudio de los elementos a considerar en el diseño de la Multimedia.....	64
3-3 El método Delphi.	65
3.4 Elementos para la evaluación de los expertos	69
3.3 Evaluación de la multimedia GestiRequi	70
Conclusiones.....	73
Recomendaciones	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75

INTRODUCCIÓN

La historia ha demostrado que el uso de la informática y especialmente el auge y desarrollo de las telecomunicaciones van a la vanguardia con todos los procesos que se desarrollan y que tienen su aplicación en los diferentes campos del saber. En un comienzo con el invento del telégrafo, luego con el del teléfono, más adelante con el desarrollo de los medios de comunicación (radio, televisión, prensa, revistas), el auge de la telefonía (celular, telefonía IP) ¹ y de las nuevas formas de transmisión de datos (fibra óptica, microondas, satelital, etc.), ha llevado adelante la sociedad de la información, impulsada por un vertiginoso avance científico en un marco socioeconómico neoliberal-globalizador y sustentada por el uso generalizado de las potentes y versátiles tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

La aplicación masiva de las TIC, debe hacerse sobre un sistema socioeconómico, que funcione sobre la base de la justicia y equidad social, que permita la solidaridad entre los hombres, lo cual conlleve, a cambios que alcancen todos los ámbitos de la actividad humana, donde sus efectos se manifiesten de manera muy especial en las actividades laborales y en el mundo educativo, donde todo debe ser revisado desde la razón de ser de la escuela y demás instituciones educativas, hasta la formación básica que precisamos las personas, la forma de enseñar y de aprender, las infraestructuras y los medios que utilizamos para ello, la estructura organizativa de los centros y su cultura.

En Cuba, la llegada de la computadora francesa IRIS-60, en la segunda mitad de los años 60, marcó el comienzo del desarrollo de esta disciplina en el país con todo el proceso que llevaría la enseñanza e implementación de estas nuevas tecnologías.

Con la aparición de este conjunto de técnicas en la Sociedad Cubana, el Ministerio de Educación comenzó a crear una distribución tecnológica fuerte en cuanto a equipamiento instalado en los centros. Desde entonces se ha fortalecido la utilización de la informática como objeto de estudio y se han dado pasos significativos para su inclusión como medio de enseñanza, a partir de las colecciones de software educativo para cada una de las educaciones. Aunque

el desarrollo de la informática se encuentra de forma un tanto acelerada en diferentes esferas de la vida social, se requiere lograr en la actual y futura generación la necesidad de incluir este conocimiento como parte de la formación general de los estudiantes.

El Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz expresó en el año 1981:

“... se introducirá el estudio de la Computación, así como el empleo de esta como medio de enseñanza en todos los institutos preuniversitarios, en la educación técnica y profesional y centros pedagógicos y, en menor grado en las escuelas secundarias básicas”.ⁱⁱ

El problema actual se refiere a cómo utilizarlas y por lo tanto, pensar en distintas formas de realizar las tareas para enriquecer el proceso de enseñanza - aprendizaje, e integrarla a la práctica docente como herramientas de trabajo, o medios de enseñanza, en forma de materiales didácticos, motivadores y socializables para lo cuál es necesario el diseño de software más apropiado para apoyar este proceso, considerándose instrumentos muy eficaces para enseñar conceptos básicos, que resulten útiles para dar enfoques nuevos al aprendizaje lo que se traduce en una mayor interacción de los estudiantes, sin excluir su carácter científico.

La industria cubana del software constituye una de las prioridades del momento, pues se ha demostrado que el desarrollo de la misma puede aportar muchos beneficios al país y convertirlo en una potencia mundial en esta rama. Con este fin, se han llevado a cabo un grupo de programas, para fortalecer la formación de técnicos medios e ingenieros informáticos.

Desde hace algunos años y con el surgimiento de estos programas Batalla de Ideas, uno de los puntos centrales de la dirección de la Revolución es lograr un desarrollo cultural general integral en nuestro pueblo; donde uno de los programas hecho realidad, fue la creación de los Institutos Politécnicos de Informática que tienen una línea de trabajo definida y rectorada por la Universidad de las Ciencias Informática (UCI), dichas instituciones educativas tienen como objetivo formar profesionales del Nivel Medio Superior en Informática (Bachiller Técnico), que estén comprometidos con su patria y que tengan una adecuada formación en el orden académico y ciudadano.

Uno de los elementos que se trata de potenciar en este tipo de centro educativo es que se desarrolle a la par la docencia y la producción, con la finalidad de que los estudiantes puedan llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en el aula. La nueva concepción de la práctica preprofesional como modalidad desde el primer año de la especialidad, se desarrolla en el propio instituto a través de la elaboración de proyectos informáticos, donde todos los estudiantes forman parte de un grupo de proyectos, que responden a problemas reales de producción de software del propio instituto y de otras empresas del territorio, en este caso de la provincia Cienfuegos. En la producción de los mismos juega un papel importante la orientación que brindan el profesor de la asignatura Proyecto Informático II, convirtiéndose en líder de los proyectos durante toda la duración del producto.

Lo anterior expuesto abre paso a la importancia que juega el cumplimiento de los objetivos de la asignatura Proyecto Informático II, en el tema Gestión de Requisitos, por ser éste, el proceso encargado de la identificación, asignación, verificación, y modificación de los requisitos a lo largo del ciclo de vida del software, encargándose de proveer la dirección y alcance del proyecto. Considerándose además como una de las fases o actividades más importantes dentro de la Ingeniería de Requisitos.ⁱⁱⁱ

Los requisitos deben ser la base de cualquier desarrollo de software, que permita la obtención de una especificación de requisitos de alta calidad, lo que es, sin dudas, fundamental para asegurar que el software se corresponda con las necesidades del cliente.

Por otra parte, “un requerimiento o requisito es simplemente una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proporcionar el sistema o una restricción de éste”.^{iv}

En la actualidad, en el Politécnico “José Gregorio Martínez Medina”, centro donde el autor realiza la investigación, no se cuenta con el sustento de ningún medio o herramienta de apoyo que le brinde documentación acerca del contenido de la asignatura Proyecto Informático II, y en específico el tema Gestión de Requerimientos.

Durante el estudio se evidenció que el Proceso Docente Educativo se ha afectado, y dentro del mismo, el aprendizaje de los estudiantes, ya que no pueden lograr el pleno conocimiento de las ideas concretas que implementa el programa de la asignatura, el cual tiene como objetivo general, la implementación de un proyecto real a partir de los requerimientos del cliente y la integración de los conocimientos y habilidades alcanzadas en el primer año de la especialidad, teniendo en cuenta otras funciones que le permitan interpretar guiones y producir software de mediana complejidad con una valoración crítica del proceso seguido y de los resultados obtenidos .

Para ratificar la existencia del problema encontrado en la práctica docente sobre la carencia de bibliografía para el desarrollo de los contenidos relacionados con la Gestión de Requerimientos en el 2do año de Informática, y la no utilización de los software educativos como medio de enseñanza en el desarrollo de esta unidad #4, se realizaron 2 entrevistas, la primera de ellas dirigida a los profesores que imparten las clases de Proyecto Informático II ,en el 2do año de la especialidad de Informática en el centro anteriormente mencionado (Anexo I), donde dieron su opinión sobre la bibliografía existente para trabajar la unidad #4 y como utilizaban los software para el desarrollo de habilidades de la misma en caso que existieran, con el mismo objetivo se realizó la segunda dirigida a los alumnos de 2do año de Informática Politécnico "José Gregorio Martínez Medina (Anexo II) .

Como resultado de las entrevistas, se pudo constatar que:

El 100% de los entrevistados manifiestan que no existen libros de textos que satisfagan las exigencias de los objetivos del programa actual de 2do año de Informática para el tratamiento de los contenidos relacionados con el tema de la Gestión de Requerimientos.

El 100% reconocen que no existen en el centro software que se utilice como medio de enseñanza que se pueda utilizar en el tratamiento de los contenidos del tema Gestión de Requisitos

El 90% coincide en afirmar que la mayor dificultad que presentan para cumplimentar los objetivos relacionados con el tema de la Gestión de

Requerimientos, radica en que no es suficiente la bibliografía reflejada para ello.

Lo expuesto anteriormente permite identificar como **Problema científico** “¿Cómo contribuir al aprendizaje de los estudiantes de 2do año de la Carrera Técnico Medio en Informática del IPI ” José Gregorio Martínez Medina” de Cienfuegos, en la asignatura Proyecto Informático II?

A partir del problema se establecen como:

Objeto de estudio: El Proceso de Enseñanza- Aprendizaje en la asignatura Proyecto Informático II de la carrera Técnico Medio en Informática del IPI “José Gregorio Martínez Medina” de Cienfuegos.

Campo de acción: La Multimedia como medio de enseñanza en la asignatura Proyecto Informático II de la carrera Técnico Medio en Informática del IPI “José Gregorio Martínez Medina” de Cienfuegos.

Objetivo general: Elaborar una multimedia que recoja un conjunto importante de información actualizada relacionada con el tema “Gestión de Requisitos”, que contribuya al aprendizaje de la asignatura Proyecto Informático II de la carrera Técnico Medio en Informática del IPI “José Gregorio Martínez Medina” de Cienfuegos.

Por lo anterior la autora presenta como **Idea a defender:** La multimedia “GestiRequi” como medio de enseñanza que contiene información actualizada sobre el tema “Gestión de Requisitos”, que contribuya al aprendizaje de la asignatura Proyecto Informático II de la carrera Técnico Medio en Informática del IPI “José Gregorio Martínez Medina” de Cienfuegos.

Para el logro del objetivo propuesto se plantean las siguientes

Tareas científicas::

Resumir aspectos de actualidad relacionados con la utilización de herramientas informáticas de apoyo para el desarrollo del PDE.

Confeccionar el marco teórico-referencial sobre el uso de la computadora como medio de enseñanza.

Elaborar la multimedia “GestiRequi ” con información actualizada sobre el tema “Gestión de Requisitos”, para la asignatura Proyecto Informático II de la carrera

Técnico Medio en Informática del IPI “José Gregorio Martínez Medina” de Cienfuegos.

Validar la propuesta de la multimedia.

Para la realización de esta investigación se utilizaron los siguientes **Métodos Científicos** de la investigación educativa:

Del nivel teórico:

Analítico–sintético: Permitieron interpretar los documentos teóricos conceptuales (programas, orientaciones metodológicas, modelo de ETP) y en la revisión bibliográfica, para hacer inferencias y generalizaciones necesarias para la elaboración de la multimedia.

Histórico -lógico: A través del cual se pudo estudiar la trayectoria real del objeto.

Modelación analógica: Ha permitido establecer semejanzas con otros modelos creados y a partir de ahí crear el nuestro.

Sistémico – estructural y funcional: Se utiliza debido a que los componentes estructurales de la multimedia constituyen un sistema en el que cada uno de ellos, además de tener una función específica, están interrelacionados para el logro de los objetivos de la multimedia.

Inductivo – deductivo: Con el fin de organizar todo el conocimiento científico a partir de las búsquedas bibliográficas.

Del nivel empírico:

La observación de actividades docentes para determinar que elementos del contenido del programa incluir en la multimedia faciliten el cumplimiento de los objetivos propuestos.

El análisis de documentos: Como fuente idónea para determinar las características, el propósito, la justificación y la historia de la carencia de bibliografía para el desarrollo de los contenidos relacionados con la Gestión de Requisitos.

Entrevistas: Para conocer criterios y recoger experiencias acerca de la necesidad y potencialidad de la realización de un software educativo como apoyo al Proceso Docente Educativo de la asignatura.

Encuestas a expertos: Para utilizar los criterios, juicios y opiniones sobre la multimedia elaborada y perfeccionar la misma antes de su introducción en la práctica escolar.

Del nivel matemático y estadístico:

Análisis porcentual: Para expresar algunos datos generales en relación con el análisis de las técnicas e instrumentos aplicados.

Método Delphi: En la determinación del coeficiente de concordancia de Kendall y la evaluación de indicadores para la validación del diseño de la multimedia a implementar en las actividades docentes.

Lo **novedoso** de este trabajo está en la elaboración de un medio de enseñanza que permita unificar la bibliografía necesaria sobre el tema Gestión de Requisitos, para contribuir al logro de los objetivos de la asignatura Proyecto Informático II.

El **aporte práctico** lo constituye la multimedia "GestiRequi", la cual puede ser utilizada como medio de enseñanza - aprendizaje por los alumnos de 2do año de Informática y profesores del centro para contribuir al logro de los objetivos de la asignatura Proyecto Informático II.

La estructura del informe escrito de la tesis se compone de, Introducción, tres Capítulos, Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía y Anexos.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

“Las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones tienen que constituir un recurso que posibilite desarrollar una labor más eficiente y eficaz”.^v

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), demandan numerosos cambios en el mundo educativo de hoy. Es por ello, que profesionales de la educación mantienen múltiples razones para no dejar de cultivar las novedosas e interesantes posibilidades de interacción informática, las cuales evolucionan día a día el mundo en que vivimos. Se han eliminado barreras del tiempo y la distancia, permitiéndoles a las personas compartir información, trabajar en equipo y colaborar desde los sitios más intrincados. La explotación de las TIC, deben mantener su objetivo específico, que se asemeja a enseñar y aprender materias aprovechando la práctica diaria, en todas las circunstancias y entornos posibles. Las posibilidades que proporcionan las mismas impulsan un cambio hacia un nuevo paradigma educativo más personalizado y centrado en los avances tecnológicos en el Proceso Docente Educativo (PDE), donde se pretende un estudio más profundo de los contenidos, métodos y medios de enseñanza sin dejar de pesar en la arcilla fundamental de estos cambios; el estudiante.

1-1 Las TIC en el desarrollo del Proceso Docente Educativo.

Debido a que los sistemas de Enseñanza Asistida por Computadora (EAC) usualmente se han asociado con aplicaciones para la ejercitación y desarrollo de habilidades, estos, inicialmente no gozaron de buena reputación en el ámbito docente, provocando de esta forma rechazo a su introducción de forma natural. Sin embargo, en los últimos años ha incrementado la utilización de las computadoras personales en los diferentes niveles de la Educación y sobretodo en la Enseñanza Media. Cuba, como otros países, emergen en un ardiente desarrollo de las TIC ejemplo de estos encontramos a: Inglaterra, Holanda, Portugal, Estados Unidos, Suecia y Japón, donde se reportan diferentes proyectos para el desarrollo de software educativo.

Es un hecho que la computadora y en general las TIC son elementos que caracterizan a la civilización contemporánea. La computadora y las TIC en nuestros días definen una sociedad futura en que los medios de comunicación se volverán gradualmente más computarizados y conectados a la red. Estos cambios sociales imponen nuevas formas de pensar y actuar a los miembros de la sociedad y en particular a los profesores. La utilización de los avances tecnológicos en el Proceso Docente Educativo (PDE) exige la reestructuración de los contenidos, métodos y medios de enseñanza (los métodos de la didáctica en general). Estas razones hacen necesario una profunda y constante (re)calificación de los profesores (los maestros de todos los niveles de enseñanza) que le permita enfrentar los cambios revolucionarios que la nueva tecnología exige y poder dotar a las nuevas generaciones de una cultura general integral acorde con las exigencias de su tiempo.

Unido a lo anterior se presenta una creciente utilización de las herramientas y métodos en las investigaciones en todas las esferas del conocimiento, lo que reclama preparación y conocimientos sólidos para dominar sus métodos y herramientas e integrarlas de forma efectiva a la utilización de la computadora.

En la actualidad la tendencia en la enseñanza se orienta, al fortalecimiento de competencia, conocimiento y valores. Esta tendencia identifica los avances tecnológicos como un valioso recurso capaz de acompañar a la enseñanza de distintas materias en cualquier etapa educativa, lo que indiscutiblemente reclama una revolución tanto en la investigación, como en la docencia en la enseñanza universitaria (y en todos los niveles educacionales), que permita aprovechar las potencialidades que nos ofrecen la computadora y los recursos de las TIC.

El profesor se presenta como sujeto capaz de incidir positivamente en la forma de pensar y actuar de las jóvenes generaciones, dotarlos de métodos que le permitan explotar de forma efectiva la computadora y los recursos de las TIC desde su asignatura, siendo capaz de poner en función de la enseñanza todos los recursos que estos medios nos brindan.

En su nuevo papel de estimulador y facilitador del aprendizaje el profesor tiene que ser promotor de la utilización correcta y sistemática de la computadora y las TIC. El mismo debe ser capaz de mostrar como puede utilizarse la

computadora, lo que con ella se puede hacer, cuales son sus limitaciones hoy, cuales son las relaciones entre la ciencia Informática y otras ciencias. Obtener resultados, que garanticen un desarrollo social sostenido exige que el mayor número posible de elementos de la sociedad sea capaz de interactuar con la computadora, los métodos y herramientas.

En la actualidad existen tres enfoques válidos de la informática en la educación:

Aprender con las computadoras: Este enfoque nos indica que podemos utilizar las computadoras como simples vías para aprender otras materias o habilidades: los programas suelen estar enfocados hacia una determinada área, como puede ser Matemática o Geografía o cualquier otra, se utilizan en general sin mucha supervisión y tienen la ventaja de que el estudiante toma su tiempo para completar cada paso del aprendizaje o ejercicio. Suelen presentarse como CD-ROM o disquete con programas muy específicos, aunque también los hay diseñados como Software Libre o Software Abierto. Este tipo de enfoque es muy útil para el aprendizaje programado, para reforzar ciertas áreas, para utilizar como complemento de un objetivo e incluso como reto intelectual.

Aprender sobre las computadoras: Este enfoque ha venido prevaleciendo en muchos institutos educacionales y consiste en la enseñanza de temas como: Historia de la Informática, Glosario básico de Informática, Principios de Hardware y Software, Programación, Ramas o caminos de la Informática, entre otros. Normalmente esta enseñanza es aislada de las otras materias, se hace en un laboratorio dedicado y a un horario fijo, por parte de una persona que no necesariamente es docente. Las ventajas de este enfoque son:

El estudiante sale preparado en las bases de la Informática, ciencia que ha revolucionado y está inmersa en todas las áreas de nuestra sociedad.

Con la lógica, la diagramación y programación el estudiante aprende a pensar de una forma ordenada y a solucionar problemas con un método racional.

El estudiante aprende acerca del mundo de la Informática y esto le permite ser un consumidor inteligente de tecnología e incluso le permite evaluar y decidir sobre el futuro de la computación y la tecnología en general.

Aprender a través de las computadoras: Este enfoque es un híbrido que enseña tanto a utilizar los programas considerados básicos por su carácter general y de uso común en prácticamente todas las profesiones, como también permite aprender o practicar otros aprendizajes.

Refiriéndonos, a nuestro país, lo anterior expuesto se evidencia en la inserción en todos los niveles de enseñanza de la informática como objeto de estudio, herramienta de trabajo y medio de enseñanza. Es por ello que el autor de la investigación considera argumentar acerca de las ventajas que trae consigo la utilización de ellas en la enseñanza.

Los medios de enseñanza constituyen el soporte material del proceso de enseñanza - aprendizaje, estos elementos componentes del proceso educativo, no se pueden concebir como algo aislado, ya que influyen en la retención de los conocimientos, considerándose como entes especiales que motivan el interés del estudiante.

1-2 Concepto “Medios de Enseñanza”. Clasificación Medios de Enseñanza.

El concepto “Medio de Enseñanza” ha sido ampliamente abordado en la literatura pedagógica. Según L. Klinberg,^{vi} medios de enseñanza son: *“todos los medios materiales necesitados por el maestro o el alumno para una estructuración y conducción efectiva y racional del proceso de educación e instrucción a todos los niveles, en todas las esferas de nuestro sistema educacional y para todas las asignaturas, para satisfacer las exigencias del plan de enseñanza”*.

V. González Castro^{vii} expresa que: “En sentido restringido, es decir, circunscrito al proceso docente–educativo, podemos referirnos a los medios de enseñanza como todos los componentes de este proceso que actúan como soporte material de los métodos (instructivos o educativos) con el propósito de lograr los objetivos propuestos”.

Otra definición dada por C. Álvarez de Zayas^{viii} “El medio de enseñanza es el componente operacional del proceso docente-educativo que manifiesta el modo de expresarse el método a través de distintos tipos de objetos materiales: la palabra de los sujetos que participan en el proceso, el pizarrón, el

retroproyector, otros medios audiovisuales, el equipamiento de laboratorios, etcétera”.

La siguiente definición es la ofrecida por B. Faihonlc^x "... medio de enseñanza es cualquier recurso tecnológico que articula en un determinado sistema de símbolos ciertos mensajes con propósitos instructivos".

Otros estudios reconocen que "un sistema de medios de enseñanza está determinado por el conjunto de medios de enseñanza seleccionado para satisfacer las necesidades de los objetivos, contenidos y estructura didáctico-metodológica del proceso docente-educativo". Supone esto que los elementos del sistema de medios de enseñanza se caractericen por su interrelación, tanto por el lenguaje de transmisión de la información, la complementación y el equilibrio de sus posibilidades didáctico- metodológicas, como por su influencia en la formación de múltiples aspectos de la personalidad de los estudiantes. Este autor da una explicación precisa del concepto de medio de enseñanza por lo que se plantea que el proceso docente educativo se desarrolla con ayuda de algunos objetos que se consideren como medios de enseñanza. Frente a las conceptualizaciones de los medios que subyacen a las anteriores definiciones se ha encontrado una que se ajusta a la visión que tiene el autor de este trabajo sobre los medios, a la vez que es lo suficientemente completa, en el sentido que incluye los atributos críticos definitorios de los medios de enseñanza.

En este trabajo se asume la definición desarrollada en nuestro país por el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas porque se ajusta a nuestra visión de los medios de enseñanza a la vez que es lo suficientemente completa en el sentido que incluye los atributos críticos definitorios de los medios de enseñanza donde se reconoce como medios de enseñanza *a las distintas imágenes y representaciones de objetos y fenómenos, que se confeccionan especialmente para la docencia; también objetos naturales e industriales, tanto en su forma natural como preparada, que contienen información y se utilizan como fuente de conocimientos.* Esta definición amplia e integradora ha servido como obligado punto de referencia de los posteriores trabajos e investigaciones realizadas en este campo en nuestro país. Teniendo en cuenta lo anterior veremos algunas clasificaciones de estos medios.

1-2-1 Clasificación de los Medios de Enseñanza

Hasta el presente existen varias clasificaciones de los medios de enseñanza. Pero nos referiremos aquella que está basada en la determinación de cinco grupos, atendiendo a sus funciones didácticas. Esta clasificación tiene la ventaja de que es amplia y operativa, y posibilita analizar a un mismo medio según diferentes funciones.

Los grupos que incluye esta según las funciones didácticas son:

Medios de transmisión de información. Su función esencial es la transmisión de las particularidades de los contenidos de estudio de los alumnos. Son predominantemente informativos (pizarras, fotografías, maquetas, láminas, la radio, la televisión, etc.).

Medios de experimentación escolar.

Los cuales agrupan a todos los laboratorios y equipos de demostración para la enseñanza de las asignaturas científicas.

Medios de control del aprendizaje.

Que consisten en los dispositivos que se emplean para el control individual y colectivo de los resultados del aprendizaje. Sirven como mecanismos de retroalimentación de la enseñanza.

Medios de autoaprendizaje y programación.

Con estos equipos se logra que los alumnos puedan vencer un programa de trabajo para que aprendan por sí solos. Lo constituyen las conocidas "máquinas de enseñar".

Medios de entrenamiento.

Lo constituyen los simuladores y entrenadores, cuya función esencial es la formación de hábitos y habilidades. Equipos de diferentes estructuras técnicas que van desde relojes hechos en cartulina para que los niños aprendan la hora hasta entrenadores para cosmonauta. Dentro de los medios de transmisión de información, se puede mencionar a la computadora, que ha ampliado las posibilidades de su uso en el proceso pedagógico, precisamente permite aprovechar otros recursos supóngase medios dentro de la computadora, es

decir, el software educativo o multimedia, los cuales se clasifican desde diferentes puntos de vista.

1-2-2 Los Clasificación de los Medios de Enseñanza desde diferentes puntos de vista.

Los medios de enseñanza y su importancia en el proceso pedagógico no deben analizarse solo desde el punto de vista pedagógico, es necesario, partiendo de las relaciones que existen entre la Pedagogía y otras ciencias que también estudian al hombre, analizarlos desde los puntos de vista psicológico, filosófico y fisiológico.

Los medios de enseñanza desde el punto de vista pedagógico.

Los medios de enseñanza permiten intensificar el PDE, porque con su utilización se logra que los estudiantes aprendan más y memoricen mejor y además una racionalización del tiempo necesario para el aprendizaje.

El procedimiento verbal es el más manido entre los profesores, pero no es el más rápido ni el más completo, eso sí, ciertamente facilista, porque no demanda la preparación de locales ni de recursos, pero lo aprendido resulta pobre y poco eficaz. Los medios de enseñanza permiten elevar la efectividad del sistema escolar, garantizando una docencia de más calidad, un mayor número de promovidos y con mejores resultados. Además, permiten racionalizar los esfuerzos del profesor y de los estudiantes proporcionando un mejor aprovechamiento de la fuerza laboral.

La objetivación de los conocimientos y el uso científicamente apropiado de los medios de enseñanza, proporciona mejores rendimientos en la asimilación y hacen más productivo el trabajo del maestro.

Se puede afirmar, según V. González Castro^x que: “una de las premisas para liquidar la contradicción que existe entre las demandas crecientes que se plantean a la escuela y el bajo nivel de la efectividad del trabajo docente educativo lo constituye la incorporación de los medios de enseñanza al trabajo cotidiano del aula, a la clase como forma fundamental del proceso docente educativo”.

Además enumera las funciones pedagógicas (instructivas y educativas de los medios de enseñanza).

Relevar la importancia y las formas de empleo de los conocimientos científicos en la vida diaria, así como sus implicaciones dentro de la economía nacional.

Comunicar a los estudiantes los nuevos conocimientos, formando en ellos una concepción materialista del mundo y sus normas de comportamiento.

Relacionar a los estudiantes con las experiencias de la construcción comunista.

Convertir a los estudiantes en participantes directo del proceso docente educativo.

Desarrollar las cualidades y capacidades cognoscitivas de los estudiantes.

Relacionar en la enseñanza, la teoría con la práctica.

Klinberg, por su parte añade que el trabajo con los medios de enseñanza estimula la autoactividad creadora y fomenta la formación de valiosas propiedades del carácter, tales como la actividad, iniciativas, conciencia de responsabilidad y otras más. Y en el terreno educativo adiciona que son de gran importancia los medios audiovisuales de enseñanza, a causa de su gran efecto emocional sobre los alumnos.

Los medios de enseñanza desde el punto de vista filosófico

El empleo de los medios de enseñanza en la pedagogía socialista se sustenta en la teoría leninista del conocimiento.

Es necesario, primeramente, recordar que el proceso del conocimiento ocurre en dos grandes niveles, en lo sensorial (las sensaciones, percepciones y representaciones) y en lo racional (el pensamiento en sus diversas formas: conceptos, juicios, deducciones, hipótesis y teorías).

V. I. Lenin, en su obra *Materialismo y Empirocriticismo*^{xi}, ya establece que la primera premisa de la teoría del conocimiento es, indudablemente, las sensaciones son el único origen de nuestros conocimientos, pero la teoría del conocimiento no queda ahí, pues Lenin señala también que todas las abstracciones científicas reflejan la naturaleza en forma más profunda, veraz y completa. De la percepción viva al pensamiento abstracto y de este a la práctica: tal es el camino dialéctico del conocimiento de la verdad, del

conocimiento de la realidad objetiva. Resumir el papel de los medios a la simple función de ser el contacto sensorial, el enfrentamiento con la naturaleza, limita sus posibilidades, y conduce a una posición puramente sensualista, los cuales consideraban que en la cognición, el papel decisivo correspondiente al elemento sensorial: las sensaciones y las percepciones.

Lejos de eso, el papel de los medios de enseñanza está (además de presentar al alumno la realidad objetiva o sus presentaciones materiales más concretas cuando no están al alcance del maestro), en proporcionar verdaderamente el puente o vínculo entre las percepciones concretas y el proceso lógico del pensamiento el estudiante es capaz de vincular esos conocimientos con los que ya poseían, aportar nuevos elementos, comprender el funcionamiento de lo que se ilustra, a partir de ahí formarse un concepto, establecer un juicio valorativo, deducir hipótesis y comprender teorías más profundas y amplias.

Los medios de enseñanza desde el punto de vista fisiológico

La argumentación fisiológica del papel del conocimiento visual en el proceso de enseñanza se basa en la teoría de Pavlov ^{xii} . Según esta teoría el nexo recíproco entre la imagen y la palabra desempeña un papel muy importante en el desarrollo del pensamiento humano. La palabra no reforzada de lo que se percibe visualmente hace más pobre y tergiversado el reflejo de la realidad. Además se enfatiza en la gran cantidad de reacciones nerviosas que durante la actividad práctica dejan en el cerebro, especialmente el “aparato motor” .

También aquí las células nerviosas estimuladas son finalmente reunidas en un sistema dinámico de enlaces nerviosos. Este sistema, una vez formado se puede excitar a voluntad para repetir la misma actividad por la cual fue desarrollado al principio. Así, llegamos a los fundamentos fisiológicos de la habilidad, destreza y los hábitos.

El adecuado equilibrio entre las palabras y las imágenes, facilitan los procesos de desarrollo del pensamiento en general, y en particular en el proceso de enseñanza, es por eso que los pedagogos y psicólogos subrayan que sin sensaciones, percepciones y representaciones, no hay desarrollo del pensamiento. Por esto es tan importante, siempre que sea posible, impartir los

conocimientos no solamente sobre la base de las palabras sino también de las representaciones visuales.

Es necesario considerar, como cita V. González Castro que "...la relación entre el pensamiento y la palabra no es un hecho, sino un proceso, un continuo ir y venir del pensamiento a la palabra y de la palabra al pensamiento..."

Los medios de enseñanza desde el punto de vista psicológico

En lo psicológico, los medios de enseñanza encuentran una amplia justificación en el proceso de enseñanza. Dentro del aprendizaje humano la mayor interrelación con el mundo exterior se da a través del órgano visual, es decir, del mecanismo sensoperceptual de la vista por eso el empleo de los medios de enseñanza y en especial de los medios visuales, facilita el óptimo aprovechamiento de nuestros mecanismos sensoriales. La intensidad de los estímulos y su significación subjetiva para el individuo hacen más prolongada la memoria de las cosas aprendidas. Que también aumenta la motivación por la enseñanza y por la asignatura en particular. Por otra parte, los medios de enseñanza pueden crear intereses por el conocimiento desde el momento en que se muestran aplicaciones de las leyes y fenómenos estudiados en la clase a la vida social, científica y su influencia para el individuo.

Otro aspecto psicológicamente importante al que contribuyen los medios de enseñanza es el factor emocional de los conocimientos. No menos importante son los resultados emocionales del aprendizaje en los medios de simulación o entrenamiento, en los laboratorios escolares, donde se vinculan a la actividad de aprendizaje, otras experiencias sociales, etc.

Ciertos medios de enseñanza contribuyen también a reforzar el sentido del colectivismo en el trabajo científico y en su vida personal, por cuanto conocen que el trabajo colectivo es la fuente esencial de creación social. Por eso se hace necesario escoger el momento más idóneo para el uso de los medios. El uso de los medios en forma armónica es una necesidad higiénica para el desenvolvimiento de la clase. Los medios pueden ayudar considerablemente, porque proporcionan en sí mismo cambios de actividad (visual, auditivas, prácticas, etc.) a la vez que son más atractivos que la exposición oral pura, porque proporcionan estímulos más intensos. Para constituir un medio de

enseñanza es necesario considerar criterios del tipo pedagógico, higiénico y económico.

En lo que concierne a los criterios pedagógicos es necesario respetar entre otros, los siguientes: la relación estrecha entre objetivos, contenidos, métodos y medios; el empleo mínimo posible de los medios de enseñanza sin sacrificar la objetividad y la calidad. La correspondencia entre los medios y las particularidades de la edad de los alumnos; la adecuación de los medios de enseñanza al carácter de la actividad cognoscitiva de los alumnos. El empleo de medios que facilitan la enseñanza activa. Se han abordado criterios significativos que han hecho posible entender lo relacionado con los medios de enseñanza no solo como fuente de conocimientos sino como tutor y animador de aprendizaje, función principal de todo software educativo.

1-3 El Software Educativo. Clasificación del Software Educativo.

Existen varios criterios para clasificar los software. Una de las más extendidas es la que refiere, C. Expósito, 2006. Según este autor, los software se clasifican en cuatro grupos:

Sistema operativo.

Software de uso general.

Software de uso específico.

Lenguajes de programación.

En esta investigación interesan los software de uso específico, considerado por algunos autores como *software de aplicación*. Los software de uso específico están diseñados y programados para realizar tareas específicas, tales como: la administración de los recursos humanos o el control de inventario, cálculo científico, para la educación (software educativos), etc.

Un software educativo, según Rodríguez Lamas^{xiii}: "Es una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo".

Hoy en día los maestros que deciden emplear la computación como medio de enseñanza tienen a su disposición una amplia gama de programas que pueden ser empleados por ellos con ese propósito. Unos han sido desarrollados expresamente con ese fin por equipos multidisciplinarios integrados por pedagogos, psicólogos, artistas y programadores, otros por solitarios programadores que se apoyan en sus conocimientos sobre su especialidad para apuntalar su discutible experiencia (o a veces intuición) pedagógica, y otros, son simples programas comerciales que por algunas de sus características pueden ser empleados con provecho dentro de la actividad docente. Cada uno de estos programas tiene propósitos específicos, dirigidos a contribuir al desarrollo de alguno (a veces más de uno) de los objetivos del proceso docente. Unos pretenden enseñar al alumno un contenido nuevo, otros simulan el desarrollo de un proceso físico, los hay que intentan contribuir al desarrollo de alguna habilidad, intelectual o motora; otros sólo pretenden evaluar los conocimientos del estudiante sobre un determinado contenido.

En dependencia de estas características los software educativos se han agrupado tomando como criterio la función que realizan dentro del proceso docente. Es usual encontrar en la literatura clasificaciones como la siguiente:

Tutoriales.

Entrenadores.

Repasadores.

Evaluadores.

Simuladores.

Libros electrónicos.

Juegos Instructivos.

Multimedia.

Realidad virtual.

Sin embargo esta clasificación no resulta totalmente satisfactoria, ya que la misma considera en plano de igualdad, por poner un ejemplo, a un simulador, que puede ser un software totalmente pasivo, que necesite que el alumno le suministre un conjunto de datos para a partir de ahí, realizar la simulación del

proceso en cuestión, y a uno que puede ser un programa activo, que contenga una estrategia pedagógica de cómo y con qué datos realizar la simulación para que el provecho instructivo de la misma sea el máximo posible, y de cuándo, en qué momento y bajo qué condiciones, permitir que el alumno suministre los datos y dirija el proceso.

También se debe tomar en consideración que algunos de estos software están concebidos para ser empleados dentro de una actividad docente regular, orientada y dirigida por el profesor, mientras que otros están diseñados para ser empleados por el estudiante en su actividad independiente, después de recibir una orientación previa para su uso, o simplemente, para ser empleados en un aprendizaje autodidacta, sustituyendo por completo, en este último caso, al profesor.

Evidentemente las características de estos software son diametralmente diferentes, lo cual no es reflejado en forma alguna por la clasificación antes enunciada.

La utilización de los software educativos en el proceso de enseñanza – aprendizaje tiene ventajas y desventajas, las cuales han sido identificadas por algunos autores.

Entre las ventajas se pueden mencionar las siguientes:

Exigen de un cambio del rol tradicional del profesor. Este no solo es fuente de conocimientos, sino un mentor o animador del aprendizaje.

Ayudan a los estudiantes a trabajar en diferentes niveles y contenidos según su grado de desarrollo y sus necesidades.

Abren nuevas posibilidades para la enseñanza diferenciada, por lo que permiten atender mejor el aprendizaje y desarrollar las potencialidades individuales de cada uno de los alumnos.

Ofrecen nuevas posibilidades para evaluar el aprendizaje de los alumnos. La evaluación se puede realizar en cualquier momento y lugar, proponiendo actividades de acuerdo a los logros que vayan alcanzando los estudiantes.

Permiten integrar lo aprendido en la escuela con lo que se aprenda en otro lugar.

Elevan la efectividad de los métodos de enseñanza, a la vez que imponen nuevas exigencias para su utilización.

Para los sujetos que requieren atenciones educativas especiales (alumnos deficientes y alumnos talentosos) proporcionan el acceso a los materiales más útiles y le permite expresar sus pensamientos de diversas maneras en palabras, dibujos, etc.

Reducen el tiempo que se dedica al desarrollo de algunas habilidades específicas, lo que permite al estudiante dedicarse más profundamente al desarrollo de conceptos e ideas sobre como resolver problemas.

Permiten, unido a un cambio en la metodología de cada asignatura, que los alumnos se involucren más en el desarrollo de los conceptos y realicen a través de la experimentación sus propios descubrimientos.

Evidentemente, es necesario introducir nuevos enfoques a nuestro proceso de enseñanza-aprendizaje con nuevos modelos didácticos, proceso en el cual, la computadora debe jugar un papel muy importante y alcanzamos el propósito general de la Informática Educativa Cubana como ciencia en proceso de desarrollo, que requiere una serie de investigaciones para continuar con el empleo de esta estrategia. Sin embargo, a pesar de que en el entorno educativo había comenzado su empleo antes de que fueran utilizados en otros sectores no se ha alcanzado su más efectiva y racional utilización. Este es un fenómeno complejo y de largo alcance en el marco de la revolución tecnológica que está sufriendo toda la sociedad.

A medida que se realiza investigaciones sobre la relación inter-materias, o sea, la interdisciplinariedad que en ellas se muestra tendencias pedagógicas, que actualmente juega un papel decisivo. A la hora de elaborar un soporte multimedial hay que tener presente que los software educativos no pueden carecer de motivación y creatividad, muchos de ellos por sus características multimediales, además de propiciar un mayor interés por el estudio con el empleo de imágenes y sonidos se logra de una forma amena atractiva que el alumno se relaje tome interés y se concentre en la actividad.

De especial importancia resulta la relación inter-materias con respecto a la formación de convicciones ideológicas fundamentales que objetivamente se

realiza sobre la base de los conocimientos científicos, capacidades, actitudes y conducta, mediante un largo proceso en el que intervienen las diferentes asignaturas y, además, la propia vida extraescolar de los alumnos.

Para nadie es desconocido que con los software educativos se fortalece notablemente la relación inter-materias y los contenidos curriculares que el niño recibe, los puede ampliar, profundizar y ejercitar, de acuerdo al nivel de asimilación y fundamentalmente con la motivación a anticipar, constituyendo más que un facilitador del aprendizaje; un medio o herramienta de trabajo, que posibilite el desarrollo de habilidades que da resolución a los problemas informáticos. Sin embargo, se dificulta el goce de la utilización de un software educativo por los factores que intervienen el proceso docente educativo ya planteados anteriormente, aspectos que serán temas de investigación.

Ya se ha planteado que la informática educativa se encarga de utilizar la informática para favorecer el desarrollo de enseñanza aprendizaje en una disciplina, por tanto es imprescindible el uso de aquellos medios que satisfagan necesidades priorizadas, en este caso, de la historia local, por lo que el empleo de los soportes digitales es fácil de interacción y adquisición de conocimientos, además de ejercer los mismos, por parte de los estudiantes.

Podemos decir que la introducción de la computación en el proceso de enseñanza no ha logrado el mismo ritmo que la lograda en la propia introducción de la informática en otras esferas. Según las tendencias actuales tecnológicas que nos permita identificar los procesos y destrezas necesarias a lograr y de allí generar una nueva composición del sistema de conocimiento así como de orientaciones metodológicas que nos permitan la preparación de un profesional facilitando el uso de sistemas que apoyen el Programa de Informática Educativa, entiéndase software educativo.

En resumen los software educativos constituyen un novedoso medio de enseñanza que puede, si se usa adecuadamente, elevar la calidad de la enseñanza. Este medio no se puede absolutizar, sino que hay que utilizarlo en momentos oportunos para dar la posibilidad de utilizar otros medios de enseñanza en dependencia de los objetivos que se persigan.

El análisis de las ventajas y desventajas de su utilización indica la necesidad de diseñar una metodología que indique cómo y cuándo emplearlos en el proceso de enseñanza aprendizaje, aunque este trabajo sólo se dirige a la elaboración de un software (multimedia).

1.3.1. Aspectos importantes a tener en cuenta en el Software Educativo.

¿Qué aspectos importantes se deben tener en cuenta en la utilización de un software educativo?

Para ello vamos a partir de las cuatro grandes fases que debe formar parte de todo proceso de enseñanza – aprendizaje:

Fase introductoria: donde se genera la motivación, se centra la atención y se favorece la percepción selectiva de lo que se desea que el alumno aprenda.

Fase de orientación inicial: en la que se da la codificación, almacenaje y retención de lo aprendido.

Fase de Aplicación: en la que hay evocación y transferencia de lo aprendido.

Fase de retroalimentación: en la que se demuestra lo aprendido y se ofrece retro información y refuerzo.

Para lograr que el estudiante use la computadora para desarrollar y probar sus propios modelos pensamientos es necesario utilizar estrategias heurísticas basadas en sicología cognitiva que promuevan el desarrollo de la capacidad de autogestión del acto de aprendizaje. Estas incluyen :

1 – Aprender a lidiar con los fracasos. El proceso educativo debe proponerse ayudar a la gente a enfrentar estos fracasos parciales, identificar que puede hacer al respecto, intentar diferentes alternativas, depurar el proceso que condujo al fracaso, concebir como un reto y algo positivo la creación de una conciencia que combine con claridad lo que la persona es capaz de hacer y lo que no.

2 – Distinguir entre transmitir la experiencia acumulada y transmitir las interpretaciones de dicha experiencia. La importancia de ayudar al estudiante a construir sus propios modelos del mundo se hace evidente.

3 – Esperar lo inesperado dando la oportunidad al alumno de recorrer por sí mismo el camino. Es importante que un maestro aprecie a sus alumnos como seres humanos, para aclarar, inspirar guiar y estimular al estudiante.

4 – Usar ambientes educativos ricos, placenteros, con claros propósitos y buena guía.

Aprendizaje y juego van de la mano siempre que este último sea instructivo y cree en el alumnos valores positivos.

Considerando las funciones educativas, los software se dividen en :

Con **enfoque algorítmico:**

Sistemas de tutoriales.

Sistemas de entrenadores.

Libros electrónicos.

Con **enfoque Heurístico:**

Simuladores.

Juegos educativos.

Sistemas expertos.

Sistema de tutoriales inteligentes de enseñanza.

Es innegable que la computadora constituye un novedoso medio de enseñanza que puede, si se usan adecuadamente, elevar la calidad del proceso enseñanza- aprendizaje. Este medio no se debe absolutizar, hay que utilizarlo en momentos oportunos para dar la posibilidad de utilizar otros medios de enseñanza en dependencia de los objetivos que se persigan. Pues de aquí, resulta importante valorar algunos criterios del software que le ocupa al autor es esta investigación.

1-4 ¿A qué llamamos Multimedia? Características generales de la Multimedia.

Uno de los términos relacionados con las nuevas tecnologías y de uso más frecuente en los últimos años es **multimedia**. Tanto es así que en muchas ocasiones se considera como totalmente nuevo. En cierta oportunidad alguien señaló no sin razón que hablar sobre multimedia es un poco como hablar del amor: todo el mundo está de acuerdo en que es algo bueno, todos lo quieren,

todos quieren participar en él, pero todos tienen una idea diferente de lo que en realidad es.

En el trabajo identificamos como multimedia a la integración de dos o más medios de comunicación que pueden ser controlados o manipulados por el usuario en una computadora. O sea, *“es un sistema informático interactivo, controlable por el usuario, que integra diferentes medios como el texto, el vídeo, la imagen, el sonido y las animaciones”*^{xiv}

Los sistemas multimedia pueden presentar características diferentes en cuanto a su utilización en entornos de aprendizaje. Con relación a ello suelen distinguirse dos tipos: la presentación multimedia y el multimedia interactivo. Cuando sólo usamos la potencialidad multimedia para ofrecer una información en la que el usuario no participa de manera activa, es decir, a lo sumo la pone en marcha, estamos ante una presentación multimedia. Si por el contrario el usuario va a interactuar con el sistema de forma tal que él pueda elegir la forma de presentación de la información, si se le ofrecen alternativas por parte del sistema atendiendo a su actuación, se dice que el sistema dispone de interactividad.

Para que una aplicación multimedia cumpla eficientemente su papel pedagógico, la información brindada por ésta debe ser integrada atendiendo a determinadas premisas, entre las que se pueden citar: visualización atractiva, coherencia entre la información textual y gráfica, evitar la monotonía y el tedio, accesibilidad, variedad, versatilidad e interactividad.

Este último es un concepto de particular importancia para la integración multimedia y se entiende básicamente como el control en tiempo real de un dispositivo o proceso. Luego, la interacción es la capacidad del usuario de relacionarse con un sistema, con vistas a modificar en todo momento sus parámetros de funcionamiento; actividad que incluye, además, la posibilidad de controlar la navegación, es decir, decidir en qué parte de la aplicación se quiere estar y qué acciones se desean desarrollar. Requiere el empleo de dispositivos de entrada, como son el teclado y, sobre todo, el ratón.

No podemos confundirnos y pensar que la posibilidad de hacer un conjunto de clics transforma una presentación multimedia en interactiva. No se trata sólo de

propiciar respuestas motoras sino también la realización por parte del alumno de actividades mentales que desarrollen la imaginación y la improvisación ante situaciones nuevas, que expresen sentimientos y opiniones, que desarrollen su inteligencia y su pensamiento lógico, etc.

De hecho, el concepto de *multimedia*: Constituye un conjunto de varios elementos propiciadores de la comunicación (texto, imagen fija o animada, vídeo, audio) en pos de transmitir una idea buena o mala pero que se confía a la pericia en el uso de los medios ya mencionados para lograr su objetivo que es llegar al consumidor.

En la sección introductoria se debe tener presente:

Página de título llamativa.

La presentación de los objetivos del material y de la temática que aborda.

La dirección u orientación para que el estudiante pueda guiarse y avanzar solo.

Estimular el conocimiento previo que debe tener el estudiante para enfrentarse con los nuevos contenidos.

Instrucciones para retroceder, avanzar, terminar, conseguir ayuda, etc.

En la presentación de la información hay que considerar:

Modo de presentación de la información.

Longitud de los textos.

Textos atractivos y correctos tanto ortográficamente como objetivamente.

Usar como apoyo gráfico, animaciones, etc.

Hacer un adecuado uso de las teorías de colores para destacar aspectos interesantes en cada momento.

Una adecuada organización de la información en la pantalla.

Siempre debe aparecer una ayuda en línea.

Posibilidades de navegación.

La información se puede dar de varias formas como son:

Verbal.

Conceptos.

Reglas y principios.

Habilidades.

Con relación a las preguntas y respuestas se debe considerar:

La función de la pregunta en el momento de su uso.

Frecuencia de uso de las mismas.

El tipo de pregunta a emplear para cada momento.

Poder valerse de un sistema de ayuda para cuando no se comprenda la pregunta

Evitar el uso de palabras negativas en todo momento.

El empleo de gráficos, animaciones, imágenes, etc.

Los tipos de preguntas que pudiera considerarse en una multimedia son:

Selección Múltiple.

Marcar una respuesta o enlazar una columna.

Completar con una o varias palabras.

Respuestas cortas simples o múltiples.

A la hora de juzgar una pregunta se debe tener en cuenta:

La longitud de la respuesta que no debe ser excesiva

El control del tiempo límite para emitir una respuesta.

Considerar la forma de abandonar o apoyarse de una ayuda.

Capacidad de ignorar palabras extras.

Reconocer sinónimos notar errores gramaticales.

Clasificar los tipos de respuesta.

- Llevar el record de respuestas dadas.

Las aplicaciones multimedia se pueden clasificar en^{xv}:

- **Enciclopédicas o de divulgación de conocimientos:** Enciclopedias generales o específicas, así como las obras monotemáticas dedicadas a cualquiera de las ramas del conocimiento (historia, geografía, arte, ciencias, etc.) y no tienen una propuesta o proyecto pedagógico.

- **Informativas:** Tienen un carácter noticioso, o constituyen memorias de congresos, o informan sobre direcciones, lugares, horarios, precios, intereses, actividades, o son catálogos, listas de referencias, etc.
- **Educativas o didácticas:** Tienen un proyecto educativo, su fin es enseñar.
- **Promocionales:** Promueven productos y servicios, instituciones, actividades, proyectos, valores culturales, éticos, etc. Publicitarios y comerciales.
- **De entretenimiento:** Juegos, adivinanzas, caricaturas, dibujos, cuentos, películas, libros vivos, etc.

1.4.1 La Multimedia y sus funciones didácticas.

La herramienta de apoyo aunque no llega a ser una multimedia tiene funciones didácticas que son aplicables a esta como si fuera una multimedia. Se han realizado estudios sobre las funciones didácticas considerando inherente a los sistemas multimedia las funciones: cognoscitiva, comunicativa, motivadora, informativa, interactiva, sistematizadora, y de control.

En la función cognoscitiva hay que tener presente el principio del carácter audiovisual de la enseñanza, y la necesidad de los medios para lograr el enlace entre las representaciones de la realidad objetiva y los conocimientos que asimilarán los estudiantes. Esta idea es reforzada por González, V^{xvi} cuando afirma que el papel de los medios está en proporcionar verdaderamente el puente o vínculo entre las percepciones concretas y el proceso lógico del pensamiento. El multimedia por sus posibilidades de integrar diferentes medios puede brindar un reflejo más completo de la realidad objetiva y desde el punto de vista de documento multisensorial puede facilitar los procesos lógicos del aprendizaje e incidir más directamente en la memoria visual y auditiva.

El multimedia cumple su función comunicativa al actuar como soporte de información y vínculo a partir del cual se desarrolla el proceso comunicativo entre los realizadores del mismo y los estudiantes que lo emplean, y si además logra, como es de esperar, la interactividad como parte de la comunicación al permitir a los estudiantes seleccionar, decidir, administrar su propio proceso.

Quizás no debemos absolutizar la interacción del estudiante con la multimedia queriendo lograr algo “ideal”, si como es sabido la interacción profesor-alumno es insuperable. ¿Por qué no hacer énfasis sencillamente en el logro de la comunicación multidireccional entre profesores y alumnos sin renunciar a la ayuda que pueda prestarnos cualquier nueva (o menos nueva) tecnología?.

En estos casos el profesor siempre tendrá que ser capaz de situarse como mediador. Este tránsito de la comunicación bidireccional a grupal se puede lograr en la medida en que las tecnologías y el protagonismo del hombre lo permitan.

Los medios aumentan la motivación por la enseñanza al presentar estímulos que facilitan la autoactividad del alumno, la seguridad en el PDE y el cambio de actividad. Fundamentalmente las estructuras de navegación garantizan esta función motivadora de un multimedia logrando mantener al estudiante motivado por el contenido en cuestión al ponerlo en contacto con un nuevo conocimiento, un nuevo medio, un camino diferente cada vez. Desde otro punto de vista, presentando una situación donde hay cosas conocidas, que se puedan relacionar con otras cosas conocidas también por el estudiante y precisando lo que falta por conocer para obtener un resultado, se puede crear una expectativa, una motivación que puede ser alimentada y reforzada hasta alcanzar la meta deseada.

Los medios permiten brindar una información más amplia, completa y exacta, ampliando los límites de la transmisión de los conocimientos. Esta función informativa se manifiesta ampliamente en una aplicación multimedia debido a la integración de medios, a las posibilidades de búsquedas de información fuera del propio sistema, a las posibilidades de consultas con el profesor y otros alumnos, así como a la interactividad entre el sistema y el estudiante. La integración de medios como el video, animaciones, sonidos, fotografías y textos diversifican las fuentes de adquisición de información, donde una añade una nueva información a la otra para completar un conjunto superior de informaciones sobre un mismo tema. De esta manera el estudiante encontrará una amplitud de informaciones sobre el tema que estudia o las recomendaciones para buscarlas en otros sitios.

Un sistema multimedia permite integrar medios y a su vez integrar los contenidos que presenta. Esta función de integración de un multimedia facilita al estudiante el acceso a la información, el ahorro de tiempo y la disminución del esfuerzo en el aprendizaje no teniendo que buscar en el libro la tarea, en el casete la grabación o en el video la animación.

La función sistematizadora se garantiza al planificar el diseño, elaboración y utilización de una multimedia. Aún cuando este medio se caracteriza por la navegación no lineal, ello no significa en modo alguno que el aprendizaje sea improvisado. La sistematización implica que el estudiante pueda ir ampliando sus conocimientos a medida que avanza en el trabajo con el multimedia y a su vez va comprobando lo aprendido. El sistema multimedia incluye la función de control dando la posibilidad al estudiante de comprobar su aprendizaje y dando la posibilidad al profesor de conocer sobre este aprendizaje. La inclusión de preguntas y ejercicios permite consolidar y ejercitar. La retroalimentación que el estudiante obtiene mediante su autoevaluación, le permite además corregir los métodos que emplea, su eficiencia y trazarse nuevas formas de autoaprendizaje.

La mayoría de los cursos multimedia académicos (no comerciales) tienen características de un curso multimedia a pequeña escala, producido por una o pocas personas y quizás debido a esto, en la actualidad numerosos multimedia que dicen ser elaborados para la enseñanza distan bastante de lo que debe ser un multimedia didáctico, en varios priman más los efectos, los videos impuestos, las imágenes con poco sentido comunicativo, los sonidos repetitivos donde lo mismo que se lee se escucha, entre otras muchas deficiencias. Estas dificultades conspiran contra el interés de estudiantes y profesores y pueden convertir a los multimedia en medios poco empleados.

La multimedia adaptándose velozmente a los procesos de la época actual se debe elaborar teniendo en cuenta las características psicológicas del auditorio al que va dirigido, así como el posible equipamiento técnico de que se dispone sin olvidar las computadoras y las redes de transmisión de datos, entre los más importantes. Por lo que no podemos estar ajenos al impacto que han concebido estas en la educación técnica profesional.

1.4.2 Concepción de la Multimedia desde la perspectiva pedagógica.

Dentro de los aspectos y criterios que se pueden implementar para el diseño de una multimedia están los siguientes:

Funcional

- **Facilidad de uso del entorno.** Los materiales deben resultar agradables, fáciles de usar y autoexplicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente, y descubran su dinámica y sus posibilidades, sin tener que realizar una exhaustiva lectura de los manuales ni largas tareas previas de configuración. El usuario debería conocer en todo momento el lugar del programa donde se encuentra y las opciones a su alcance, y debería poder moverse en él según sus preferencias. Un "sistema de ayuda", accesible desde el mismo material, debería solucionar las dudas.

- **Facilidad de acceso e instalación de programas** y complementos. La instalación y desinstalación de material sencilla, rápida y transparente.

- **Interés y relevancia de los aprendizajes** que se ofrecen para los destinatarios. El valor de un material será mayor cuanto más relevantes sean los objetivos educativos que se pueden lograr con su uso, y cuanto mayor sea el interés de los contenidos, actividades y servicios para sus destinatarios.

- **Eficacia didáctica:** facilita el logro de los objetivos que se pretenden, bajo índice de abandonos y fracaso. Un material formativo ante todo debe resultar eficaz, debe facilitar el logro de los objetivos instructivos que pretende: localizar información, obtener materiales, archivarlos e imprimirlos, encontrar enlaces, consultar materiales didácticos, realizar aprendizajes.

- **Versatilidad didáctica:** ajuste de parámetros (dificultad, tiempo de respuesta, usuarios, idioma, etc.), bases de datos modificables, registro de la actividad de cada usuario, permite imprimir los contenidos (sin una excesiva fragmentación) , proporciona informes (temas, nivel de dificultad, itinerarios, errores), permite continuar los trabajos empezados con anterioridad. Para que los programas puedan dar una buena respuesta a las diversas necesidades educativas de sus destinatarios, y puedan ser utilizados de múltiples maneras, conviene que tengan una alta capacidad de adaptación a diversos:

- **Entornos de uso:** aula de informática, clase con un único ordenador, uso doméstico.
- **Agrupamientos:** trabajo individual, grupo cooperativo o competitivo.
- **Estrategias didácticas:** enseñanza dirigida, exploración guiada, libre descubrimiento.
- **Usuarios y contextos formativos:** estilos de aprendizaje, circunstancias culturales y necesidades formativas, problemáticas para el acceso a la información (visual, motriz.)

Técnicos y Estéticos

- **Entorno audiovisual:** presentación, estructura de las pantallas, composición, tipografía, colores, disposición de los elementos multimedia, estética.
- Presentación atractiva y correcta. Indicará también la resolución óptima para su visualización (800 x 600).
- Diseño claro y atractivo de las pantallas, sin exceso de texto, destacando lo importante.
- Calidad técnica y estética en sus elementos: títulos, barras de estado, frames, menús, barras de navegación, ventanas, iconos, botones, textos, hipertextos, formularios, fondos.
- **Elementos multimedia:** calidad, cantidad. Los elementos multimedia (gráficos, fotografías, animaciones, vídeos, audio) deberán tener una adecuada calidad técnica y estética. También se valorará la cantidad de estos elementos que incluya el material, que dependerá de sus propósitos y su temática.
- **Navegación:** mapa de navegación lógico y estructurado; metáforas intuitivas, atractivas y adecuadas a los usuarios. El entorno debe ser transparente, permitiendo al usuario saber siempre donde está y tener el control de la navegación. Eficaz pero sin llamar la atención sobre sí mismo.
- **Hipertextos:** actualizados, con un máximo de 3 niveles, enlaces descriptivos. Tendrá un nivel de hipertextualidad adecuado (no más de 3 niveles), utilizará hipervínculos descriptivos y los enlaces estarán bien actualizados.
- **Diálogo con el entorno tecnológico:** interacciones amigables, fácil entrada de órdenes y respuestas.

- **Herramientas para la gestión de la información.** Indicar cuales se ofrecen (disco virtual, listado de enlaces favoritos, motores de búsqueda, calculadora, bloc.)
- **Funcionamiento del entorno:** fiabilidad, velocidad adecuada, seguridad. El material debe visualizarse bien en los distintos navegadores, presentar una adecuada velocidad de respuesta a las acciones de los usuarios al mostrar informaciones, vídeos, animaciones. Si se trata de un programa informático detectará la ausencia de periféricos necesarios y su funcionamiento será estable en todo momento.
- **Uso de tecnología avanzada.** Debe mostrar entornos originales, bien diferenciados de otros materiales didácticos, que aprovechen las prestaciones de las tecnologías multimedia e hipertexto yuxtaponiendo diversos sistemas simbólicos, de manera que el ordenador resulte intrínsecamente potenciador del proceso de aprendizaje significativo y favorezca la asociación de ideas y la creatividad.

Pedagógico

- **Plan docente:** presentando los objetivos de aprendizaje previstos claros y explícitos, para que sepan con claridad lo que se espera que aprendan en cada unidad didáctica.
- **Motivación:** atractivo, interés. Los materiales deben resultar atractivos para sus usuarios. Así, los contenidos y las actividades de los materiales deben despertar la curiosidad científica y mantener la atención y el interés de los usuarios, evitando que los elementos lúdicos interfieran negativamente.
- **Contenidos** (documentos y materiales didácticos): coherencia con los objetivos, veracidad (diferenciando adecuadamente: datos objetivos, opiniones y elementos fantásticos), profundidad, calidad, organización lógica y buena secuenciación.
- **Relevancia de los elementos multimedia:** relevancia de la información que aportan para facilitar los aprendizajes.
- **Guías didácticas y ayudas:** información clara y útil, buena orientación al destinatario. La documentación que acompaña al material debe tener una

presentación agradable, buen contenido y textos claros, bien legibles y adecuados a los usuarios.

Distinguimos 3 partes:

- **Ficha resumen**, con las características básicas del material.
- **El manual del usuario**. Presentará el material, informará sobre su instalación y explicará sus objetivos, contenidos, destinatarios así como sus opciones y funcionalidades.
- **La guía didáctica o guía de estudio**, con sugerencias didácticas y ejemplos de utilización, propondrá la realización de actividades, estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular.
- **Flexibilización del aprendizaje**: incluye diversos niveles. Los materiales didácticos se adaptarán a las *características* específicas de los estudiantes (diferencias en estilos de aprendizaje, capacidades) y a los *progresos* que vayan realizando los usuarios, para que hagan un máximo uso de su potencial cognitivo. Esta adaptación se manifestará especialmente en la autorización en la progresión de las actividades que se presenten a los estudiantes y en la profundidad de los contenidos que se trabajen.
- **Orientación del usuario** (a través del propio material, consultas o tutoría) sobre el plan docente, los posibles itinerarios a seguir y las opciones a su alcance en cada momento.
- **Tutorización de los itinerarios**: en función de las respuestas (acertadas o erróneas) de los usuarios en las actividades de aprendizaje sugiere automáticamente determinados contenidos y/o actividades.
- **Autonomía del estudiante**: toma de decisiones en la elección de itinerarios, recursos para la autoevaluación y el autoaprendizaje. Los materiales proporcionarán herramientas cognitivas para que los estudiantes hagan el máximo uso de su potencial de aprendizaje, puedan decidir las tareas a realizar, la forma de llevarlas a cabo, el nivel de profundidad de los temas y autocontrolen su trabajo regulándolo hacia el logro de sus objetivos. Facilitarán el *aprendizaje a partir de los errores* tutorizando las acciones de los estudiantes, explicando (y no sólo mostrando) los errores que van cometiendo (o los resultados de sus acciones) y proporcionando las oportunas ayudas y

refuerzos. Estimularán a los alumnos el desarrollo de *habilidades* y estrategias de aprendizaje que les permitan planificar, regular y evaluar sus aprendizajes, reflexionando sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar.

1-4-3 Herramientas para la creación de Software Multimedia.

Con el avance de la tecnología han surgido varias herramientas para el desarrollo de productos multimedia. A continuación se enuncian diferentes herramientas que el autor propone emplear destinadas al desarrollo de aplicaciones multimedia, las cuales tienen cualidades y características particulares.

➤ **Macromedia Director**

Es un programa para producir películas ejecutables en Macromedia, usando mapas de bits y en programación Lingo. Dicho lenguaje de programación acelera los tiempos de desarrollo y permite integrar a sus producciones una interactividad de alto nivel y única. Permite generar presentaciones con el uso de la tecnología multimedia (en archivos ejecutables) que a través de CDs. pueden ser distribuidas. Además incorpora a las películas disímiles formatos, como imágenes JPEG, BMP, PNG, GIF... videos (MOV, AVI...), sonidos (WAV, AIFF...) o animaciones Flash. Este programa además incluye mapa de bits, editores básicos para texto, sonido y vectores.

Macromedia Director es el entorno de autor multimedia más potente para crear aplicaciones y contenido interactivo, dinámico y acabados de alta calidad desplegados en CD/DVD-ROM, kioscos, y la Web. Macromedia Director MX incluye integración completa y compatible con Macromedia Flash TM, adopción de la interfaz de usuario Macromedia MX, soporte MacOS X y nuevos flujos de trabajo más eficaces. A pesar de las funcionalidades y ventajas anteriormente señaladas es importante destacar que los archivos creados con esta poderosa herramienta no pueden ser visualizados en entornos GNU/Linux.

➤ **ToolBook**

Esta herramienta está más bien definida para la creación de aplicaciones destinadas al proceso de enseñanza aprendizaje. ToolBook permite diseñar una amplia variedad de actividades de distinta índole, combinando textos,

imágenes, sonidos, animaciones, vínculos a sitios web y autoevaluaciones en distintos formatos. ^{xvii}

Desde su aparición a principios de 1990, ToolBook se ha convertido en una de las aplicaciones preferidas por los expertos constructores de aplicaciones multimedia pero la misma tiene una gran desventaja y es que esta herramienta tiene gran dependencia de la plataforma Windows ya que para poder visualizar el contenido en ordenadores que no poseen ToolBook se proporciona un reproductor gratuito que trabaja sobre cualquier versión existente de Windows pero el mismo sólo existe para plataformas Windows, no para Macintosh ni ninguna otra. (PASCUAL, 2003)

➤ **Authorware**

Es un programa orientado a objetos que se utiliza para crear aplicaciones multimedia. Se trata de un software diseñado para desarrollar manuales, enciclopedias interactivas y todo tipo de material, ya que permite combinar imágenes, sonido, animaciones digitales, video y todos los elementos necesarios. Authorware utiliza la interfaz que es característica en los productos de Macromedia MX, por lo que son mínimas las dificultades para familiarizarse con el uso del programa. ^{xviii}

Authorware proporciona poca flexibilidad, teniendo que ajustarse explícitamente a los patrones preestablecidos. Sirva un ejemplo. En Authorware el método de presentación de textos largos consiste en la paginación, o bien, en el desplazamiento del mismo. Si lo que se desea es el desplazamiento del texto pero con una barra de desplazamiento personalizada, es poco menos que imposible. Tras un increíble esfuerzo trabajando con animaciones, máscaras y otros recursos, sería posible llegar a conseguirlo. Pero si lo que deseamos no es una, sino dos cajas de texto con barras de desplazamiento personalizadas, entonces sí que nos podemos olvidar de Authorware, concluyendo así que la flexibilidad de Authorware es muy limitada.

^{xix}

➤ **Revolution**

Revolution es una herramienta de desarrollo que se destaca, sin lugar a dudas, porque permite crear aplicaciones con una interfaz de usuario para la mayoría

de las plataformas existentes en nuestros días. La herramienta de autor Revolution es la hermana joven de MetaCard. Se desarrolla sobre MetaCard y es una respuesta a lo que en muchas ocasiones se ha lamentado de su "hermana": su austera interfaz. El entorno de trabajo deja de ser austero para pasar a ser totalmente visual en la disposición de las opciones y el modo de trabajo más cuidadoso desde el punto de vista estético. Esta aplicación está disponible en las plataformas soportadas por MetaCard y tiene un lenguaje de programación de alto nivel orientado a objetos llamado "Transcript". Esta herramienta permite proyectar y desarrollar aplicaciones fácil y rápidamente. (BELLONCH, 2006)

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

➤ **Macromedia Flash 8**

Hace ya algunos años la aparición de flash con sus diferentes versiones, ha traído hasta nuestras pantallas todo un mundo de interactividad, movimiento y color. Macromedia Flash o simplemente Flash diseña gráficos de vectores; gráficos definidos como puntos y líneas en lugar de píxeles. Es decir que los vectores son como un conjunto de instrucciones matemáticas que por medio de valores le dan forma a una imagen. Además permite incluir audio comprimido en diversos formatos como el mp3, importar gráficos creados con otros programas, formularios y algo de programación. (HENST, 1999) Flash mezcla gráficos vectoriales, bitmaps, sonidos, animaciones y una interactividad avanzada para crear multimedias que atraigan y entretengan a los clientes. Permite a los diseñadores y desarrolladores integrar video, texto, audio y gráficos en experiencias dinámicas que le permiten al cliente adentrarse en su vivencia y que producen resultados superiores para marketing y presentaciones interactivas, aprendizaje electrónico e interfaces de usuario de aplicaciones. En la actualidad, Macromedia Flash va más allá de las animaciones simples, convirtiéndose en una herramienta de desarrollo completa, para crear

principalmente elementos multimedia e interactivos para Internet. Flash es el entorno de autoría más avanzado del mercado para la creación de sitios Web interactivos, experiencias digitales y contenidos para dispositivos móviles por lo que las aplicaciones generadas con esta herramienta son multiplataforma.

La versión 8 de Flash presenta facilidad de manejo, una gran potencia para diseñar y crear contenido interactivo dinámico con vídeo, gráficos y animación obteniendo sitios Web, presentaciones, etc., perfecciona la creación de contenidos interactivos e incorpora innovaciones en opciones de texto y filtrado al más puro estilo de Photoshop por lo que ya no es necesario importar textos y gráficos creados con otras herramientas. Además, esta versión recupera el asistente de ActionScript que había desaparecido en la versión anterior.

Esta herramienta está orientada claramente a diseñadores, aunque con alguna que otra atractiva novedad para la comunidad de desarrolladores, la reciente versión 8 de Macromedia Flash ofrece una serie de importantes mejoras que ameritan la actualización del producto.^{xxi}

1-5 La Educación Técnica y Profesional. Los Politécnicos de Informática.

La Educación Técnica y Profesional tiene sus antecedentes entre los siglos XIII y XV en Europa, cuando los artesanos enseñaban sus oficios a los aprendices en sus propios talleres, es decir, haciendo se aprendía. A finales del siglo XIX la Revolución Industrial Inglesa impulsa la Educación Técnica y Profesional con la creación de clases nocturnas para los obreros.

En nuestro país se creó la escuela Náutica de Regla el 23 de febrero de 1812 lo que constituyó el punto de partida de la Educación Técnica y Profesional. Años más tarde el 4 de julio de 1845 comienza a funcionar la escuela de Maquinaria de La Habana; luego se irían creando otras escuelas, de Artes, Oficios y Técnicas Industriales que respondían al mismo tipo de enseñanza.

Al triunfar la Revolución era necesario una fuerza técnica capaz de llevar adelante al país y se crea el subsistema de la Educación Técnica y Profesional con objetivos concretos: formar obreros calificados y técnicos medios, elevar el nivel de calificación técnica de los trabajadores según las necesidades de fuerza de trabajo calificada para desarrollar el país, garantizar que la

preparación profesional esté en correspondencia con la revolución científico-técnica.

La educación como función del estado (política educacional) debe garantizar la escolarización de niños y jóvenes, así como la continuidad de estudios especializados y superiores; la escuela como institución, es la encargada de su formación. Se hace necesario elevar el rigor técnico y científico en los centros de estudio de los diversos niveles así como ampliar y mejorar el equipamiento técnico-docente y la base material de estudio de los referidos centros.

Con el perfeccionamiento del sistema nacional de educación y específicamente el subsistema de Educación Técnica y Profesional se elaboran nuevos planes de estudio con el objetivo de realizar cambios y transformaciones debido a los avances de la revolución científico – técnica.

A partir del curso 2004-2005, la Educación Técnica y Profesional, comenzó a aplicar en los centros de Ciudad de La Habana un grupo de transformaciones con el objetivo de perfeccionar el trabajo educativo, elevar la formación profesional de los estudiantes, utilizar las potencialidades de las empresas en el aprendizaje práctico de los alumnos y lograr una articulación más efectiva con la Educación Superior, las que continúan siendo una prioridad en nuestra provincia. Se introdujeron nuevos programas de estudio en las asignaturas técnicas propias de la especialidad. Entre ellos la de Proyecto Informático II que se imparte durante segundo año de la especialidad Informática, donde se incluyen, los conocimientos básicos de la Gestión de Requisitos, contenidos que antes que no se impartían en la asignatura.

Los Politécnicos de Informática.

En los marcos de la batalla de Ideas se desarrollan programas donde el desarrollo educacional, cultural y social del hombre es una prioridad y tiene como meta alcanzar una sociedad más igualitaria y humana. Siguiendo uno de los enfoques de la enseñanza de la informática en Cuba, aprender sobre computadoras y la dinámica con que evoluciona la informática en el mundo actual, así como el carácter estratégico de la misma para el desarrollo económico-social del país, aportan los elementos que sirven de base para delimitar con mayor precisión el campo de trabajo y las funciones de los futuros

egresados de esta carrera, lo cual se contempla dentro del problema definido por la Academia de Ciencias de Cuba como Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, aplicado en lo particular, al Técnico Medio en Informática.

El espíritu y los conceptos aplicados a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) debemos extenderlos a los politécnicos de esta rama que existen en todo el país. Este proyecto relacionado con los Politécnicos de la Informática, acordado recientemente, pudiera calificarse como el último programa de la Batalla de Ideas. El desarrollo de habilidades integradas y la articulación de los contenidos del plan de estudio es una dirección que ha tenido este continuo perfeccionamiento que en este sentido, tiene como objetivo lograr un especialista técnicamente integral. La asignatura Proyectos Informáticos se implementa desde el primer año de la carrera con el fin de desarrollar habilidades básicas para la elaboración del proyecto final integrador como culminación de estudios, de ahí el análisis de la importancia que tiene la Gestión de Requisitos como una de las fases más importante durante el desarrollo del producto.

Conclusiones

Del estudio anterior nos queda claro la importancia que se le atribuye en el mundo contemporáneo de hoy a la introducción de las TIC en la educación y específicamente la utilización de software multimedia como medio de enseñanza en aras de perfeccionar el Proceso Docente Educativo en la formación del técnico medio de Informática para el desarrollo de las habilidades profesionales a partir de la asignatura Proyectos Informáticos y de su plan de estudio.

CAPÍTULO II: LA MULTIMEDIA Y LA GESTIÓN DE REQUISITOS.

En el presente capítulo se hace una breve reseña de las concepciones del programa de la asignatura Proyecto Informático II, se analizan los aspectos y criterios seguidos para la realización de la multimedia así como las etapas de análisis de la metodología. Además se describen los módulos implementados para la multimedia.

2-1 La asignatura Proyecto Informático II en el programa de estudios de la carrera Técnico Medio en Informática.

Los elementos que componen esta asignatura incluyen la nueva concepción de la práctica profesional como modalidad de esta enseñanza desde el primer año de la especialidad y se desarrolla en el propio instituto politécnico de informática a través de la elaboración de proyectos informáticos.

La disciplina Proyectos Informáticos es el eje rector. Todos los estudiantes forman parte de un grupo de proyectos. Estos proyectos responden a problemas reales de producción de software del propio instituto y del territorio. La producción de software real implica en el proceso al PGI como coordinador de los procesos formativos de sus estudiantes, a los profesores de proyectos, los cuales fungen en general como líderes de proyectos, a los profesores de las asignaturas técnicas y básicas los cuales encuentran su intervención en los proyectos a partir de las necesidades del mismo y en el momento del ciclo de producción que requiera su participación. El instructor educacional (especialista de la entidad laboral) participa como asesor especialista en el tema o como líder de los proyectos conveniados con su entidad laboral.

La nueva concepción precisa de convertir los **laboratorios en verdaderos centros de producción** por lo que para que los estudiantes realicen las prácticas en el propio instituto o en las entidades laborales que requieran los servicios de los estudiantes es preciso que cada laboratorio disponible para la realización de las prácticas actúe como una entidad laboral, atendiendo a las normas técnicas de producción, disciplina laboral, ahorro, eficiencia económica, que permita el desarrollo de una conciencia de productor en los estudiantes.

La asignatura proyectos informáticos II parte de los contenidos abordados en proyectos I y da continuidad al desarrollo del proyecto en su fase de programación y prueba hasta alcanzar una primera versión del producto final. En los casos que se asuman nuevos proyectos se debe iniciar por la gestión de los requerimientos antes de la programación del mismo.

La asignatura se relaciona con todas aquellas asignaturas que pretenden lograr la habilidad de desarrollar un proyecto real; por tanto, además de la relación con las asignaturas técnicas, guarda relación con la mayoría de las asignaturas del ciclo básico. El carácter integrador de esta asignatura otras de las especialidad requiere de una especial coordinación entre ellas.

El proceso de desarrollo de proyectos informáticos por todos los estudiantes del IPI, cada año en una etapa de desarrollo diferente deviene en la necesidad de una **gestión integrada de proyectos** por parte del la dirección del IPI donde el departamento de proyectos juega un rol fundamental.

Esta asignatura está ubicada en el segundo año con un total de 160 horas/clase. Dentro de sus principales características se encuentra la de contribuir, de manera importante, a consolidar un estilo de trabajo independiente y creador en la solución de problemas con el continuo desarrollo del pensamiento lógico organización del trabajo y planificación del tiempo para el mismo, un nivel de profesionalidad que garantice la sencillez y elegancia, así como la eficiencia y el ahorro de recursos para que este egresado haga un uso eficiente y profesional de las computadoras.

Objetivo general

- Implementar un proyecto real a partir de los requerimientos del cliente y la integración de los conocimientos y habilidades alcanzadas en el primer año de la especialidad teniendo en cuenta los roles de desarrollador, probador, diseñador o documentador que le permitan interpretar guiones y producir software de mediana complejidad con una valoración crítica del proceso seguido y de los resultados obtenidos mediante un trabajo cooperativo en equipos de trabajo.

Sistema de conocimiento que nos ocupa en la investigación.

Gestión de requerimientos.

Sistema de habilidades

- Realizar y/o interpretar gestión de requerimientos técnicos y funcionales de forma parcial o total.
- Realizar el tratamiento de los recursos multimedia en correspondencia a los requerimientos técnicos del proyecto, especificidades dadas por los usuarios.

Como se pudo analizar anteriormente, se hizo una breve descripción del programa de la asignatura Proyecto Informático II, vinculada de una forma u otra con la enseñanza técnica profesional y ahora se da paso al análisis de la metodología seguida para la realización producto y la combinación de notaciones gráficas del lenguaje modelado orientado a objeto, del cual se apoya el autor.

2-2 Análisis de la metodología seguida para el diseño de la multimedia

Metodologías de diseño

La construcción de grandes aplicaciones hipermedia es extremadamente difícil, pues 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 todos que la etapa de mantenimiento del software sigue siendo un problema, no contar con la documentación adecuada, entre otras cosas, significa transformar el proceso de mantenimiento en una tarea 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 hipermedia.

Habitualmente el desarrollo de Sistemas Hipermediales 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 hipermedial 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)

Estas metodologías consideran un diseño previo a la construcción del sistema y ofrecen una serie de técnicas, más o menos formales, para recoger en diferentes modelos abstractos las especificaciones del sistema hipermedial a desarrollar.

OOHDM

OOHDM (*Object-Oriented Hypermedia Design Method*) es una metodología de desarrollo para la elaboración de aplicaciones multimedia y tiene como objetivo simplificar y a la vez hacer más eficaz el diseño de aplicaciones hipermedia. OOHDM está basada en HDM, en el sentido de que toma muchas de las definiciones, sobre todo en los aspectos de navegación, planteadas en el modelo de HDM. Sin embargo, OOHDM supera con creces a su antecesor, ya que no es simplemente un lenguaje de modelado, sino que define unas pautas de trabajo, centrado principalmente en el diseño, para desarrollar aplicaciones multimedia de forma metodológica.

OOHDM ha evolucionado bastante desde su nacimiento. Actualmente está siendo utilizado por sus autores para el desarrollo de aplicaciones en la web.

Conceptos básicos de OOHDM

OOHDM como ya se ha comentado es una metodología de desarrollo para aplicaciones multimedia. Antes de comenzar a detallar cada una de las fases que propone, es necesario resaltar algunas de sus características.

La primera de ellas es que OOHDM está basada en el paradigma de la orientación a objetos. En esto se diferencia de su antecesor HDM.

Otra característica de OOHDM es que, a diferencia de HDM, no sólo propone un modelo para representar a las aplicaciones multimedia, sino que propone un proceso predeterminado para el que indica las actividades a realizar y los productos que se deben obtener en cada fase del desarrollo.

Fundamentalmente OOHDM toma como partida el modelo de clases que se obtiene en el análisis del Proceso Unificado de UML. A este modelo lo denomina *modelo conceptual*.

Partiendo de este modelo conceptual, OOHDM propone ir añadiendo características que permitan incorporar a esta representación del sistema todos los aspectos propios de las aplicaciones multimedia. En una segunda etapa de diseño, se parte de ese modelo conceptual y se añade a éste todos los aspectos de navegación, obteniéndose un nuevo modelo de clases denominado *modelo navegacional*. Por último, este modelo sirve como base para definir lo que en el argot de OOHDM se denomina *modelo de interfaz abstracta*. El modelo de interfaz abstracta representa la visión que del sistema tendrá cada usuario del mismo.

OOHDM como técnica de diseño de aplicaciones hipermedia, propone un conjunto de tareas que pueden resultar costosas a corto plazo, pero a mediano y largo plazo reducen notablemente los tiempos de desarrollo al tener como objetivo principal la reusabilidad de diseño, y así simplificar el coste de evoluciones y mantenimiento. Esta metodología plantea el diseño de una aplicación de este tipo a través de cinco fases que se desarrollan de un modo iterativo. Estas fases son: obtención de requerimientos, diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaces abstractas e implementación. Ver Figura 1.

OOHDM es una mezcla de estilos de desarrollo basado en prototipos, en desarrollo interactivo y de desarrollo incremental. En cada fase se elabora un modelo que recoge los aspectos que se trabajan en esa fase. Este modelo parte del modelo conseguido en la fase anterior y sirve de base para la siguiente fase.



Fig.1 Las cinco etapas de la metodología OOHDM.

Fase 1-Obtención de Requerimientos

La herramienta en la cual se fundamenta esta fase son los diagramas de casos de usos, los cuales son diseñados por escenarios con la finalidad de obtener de manera clara los requerimientos y acciones del sistema.

Primero que todo es necesaria la recopilación de requerimientos, en este punto, se hace necesario identificar los actores y las tareas que ellos deben realizar. Luego, se determinan los escenarios para cada tarea y tipo de actor. Los casos de uso que surgen a partir de aquí, serán luego representados mediante los Diagramas de Interacción de Usuario (UIDs), los cuales proveen de una representación gráfica concisa de la interacción entre el usuario y el sistema durante la ejecución de alguna tarea. Con este tipo de diagramas se

capturan los requisitos de la aplicación de manera independiente de la implementación. Ésta es una de las fases más importantes, debido a que es aquí donde se realiza la recogida de datos, para ello se deben de proporcionar las respuestas a las siguientes interrogantes:

- ✓ ¿Cuáles son los tópicos principales que serán atendidos?
- ✓ ¿Cómo los tópicos están relacionados entre sí?
- ✓ ¿Qué categoría de usuarios serán atendidos?
- ✓ ¿Cuáles son las tareas principales que serán abordadas?
- ✓ ¿Qué tareas corresponden a qué categoría de usuarios?
- ✓ ¿Los recursos disponibles son competitivos con la información levantada?

Con las preguntas mencionadas anteriormente, se puede recaudar de cierta manera las bases necesarias para la construcción de una aplicación hipertextual exitosa, sin embargo mientras mayor sea el nivel de profundidad de la recolección de datos, mayor probabilidad de realizar una aplicación adecuada a las necesidades de los usuarios. Ver Figura 2

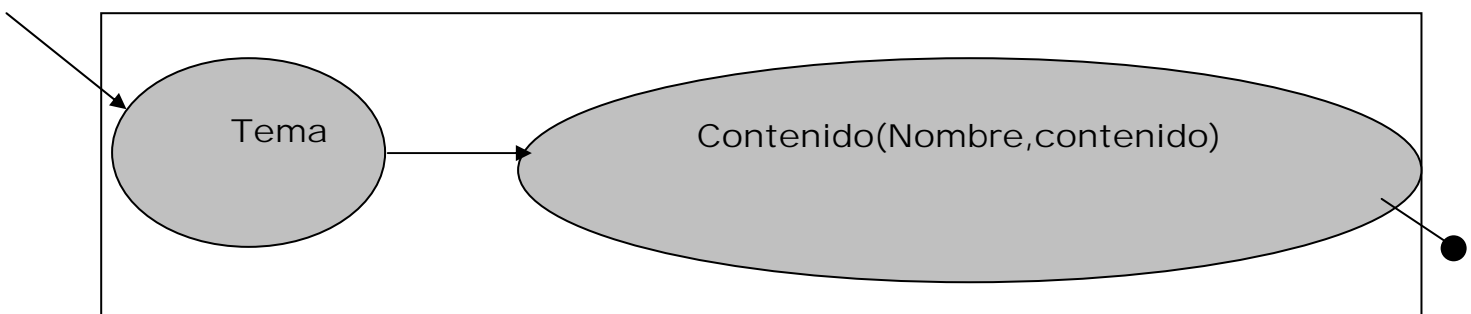


Fig.2 Diagramas de Interacción de Usuario (UIDs). UIDs correspondiente al caso de uso Seleccionar un Tema.

Fase 2- Diseño Conceptual

Se construye un modelo orientado a objetos que represente el dominio de la aplicación usando las técnicas propias de la orientación a objetos. La finalidad principal durante esta fase es capturar el 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 que se divide en subsistemas. Ver Anexo XVI

Fase 3- Diseño Navegacional

En OOHDM una aplicación se ve a través de un sistema de navegación. En la fase de diseño navegacional se debe diseñar la aplicación teniendo en cuenta las tareas que el usuario va a realizar sobre el sistema. Para ello, hay que partir del esquema conceptual desarrollado en la fase anterior. Hay que tener en cuenta que sobre un mismo esquema conceptual se pueden desarrollar diferentes modelos navegacionales (cada uno de los cuales dará origen a una aplicación diferente).

La estructura de navegación de una aplicación hipermedia está definida por un esquema de clases de navegación específica, que refleja una posible vista elegida. En OOHDM hay una serie de clases especiales predefinidas, que se conocen como clases navegacionales: *Nodos*, *Enlaces* y *Estructuras de acceso*, que se organizan dentro de un *Contexto Navegacional*. La semántica de los nodos y los enlaces son comunes a todas las aplicaciones hipermedia, las estructuras de acceso representan diferentes modos de acceso a esos nodos y enlaces de forma específica en cada aplicación.

1- **Nodos**: Los nodos son contenedores básicos de información de las aplicaciones hipermedia. Se definen como vistas orientadas a objeto de las clases definidas durante el diseño conceptual usando un lenguaje predefinido y muy intuitivo, permitiendo así que un nodo sea definido mediante la combinación de atributos de clases diferentes relacionadas en el modelo de

diseño conceptual. Los nodos contendrán atributos de tipos básicos (donde se pueden encontrar tipos como imágenes o sonidos) y enlaces.

2- **Enlaces:** Los enlaces reflejan la relación de navegación que puede explorar el usuario. Ya sabemos que para un mismo esquema conceptual puede haber diferentes esquemas navegacionales y los enlaces van a ser imprescindibles para poder crear esas vistas diferentes.

3- **Estructuras de Acceso:** Las estructuras de acceso actúan como índices o diccionarios que permiten al usuario encontrar de forma rápida y eficiente la información deseada. Los menús, los índices o las guías de ruta son ejemplos de estas estructuras. Las estructuras de acceso también se modelan como clases, compuestas por un conjunto de referencias a objetos que son accesibles desde ella y una serie de criterios de clasificación de las mismas.

4- **Contexto Navegacional:** Para diseñar bien una aplicación hipermedia, hay que prever los caminos que el usuario puede seguir, así es como únicamente podremos evitar información redundante o que el usuario se pierda en la navegación. En OOHDM un contexto navegacional está compuesto por un conjunto de nodos, de enlaces, de clases de contexto y de otros contextos navegacionales. Estos son introducidos desde clases de navegación (enlaces, nodos o estructuras de acceso), pudiendo ser definidas por extensión o de forma implícita.

5- **Clase de Contexto:** Es otra clase especial que sirve para complementar la definición de una clase de navegación. Por ejemplo, sirve para indicar qué información está accesible desde un enlace y desde dónde se puede llegar a él.

La navegación no se encontraría definida sin el otro modelo que propone OOHDM: el contexto navegacional. Esto es la estructura de la presentación dentro de un determinado contexto. Los contextos navegacionales son uno de los puntos más criticados a OOHDM debido a su complejidad de expresión. Ver Figura 3.

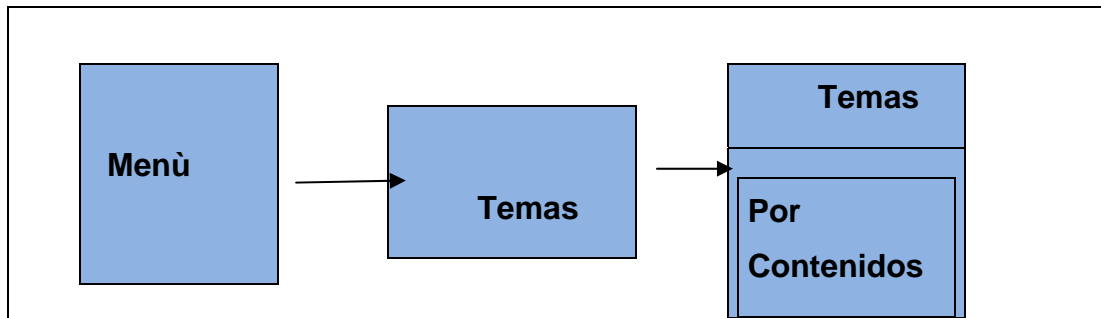


Fig.3 Diagramas Navegacional

Fase 3- Diseño de Interfaz Abstracta

Una vez definida la estructura navegacional, hay que prepararla para que sea perceptible por el usuario y esto es lo que se intenta en esta fase. Esto consiste en definir qué objetos de interfaz va a percibir el usuario, y en particular el camino en el cuál aparecerán los diferentes objetos de navegación, qué objeto de interfaz actuarán en la navegación, la forma de sincronización de los objetos multimedia y el interfaz de transformaciones. Al haber una clara separación entre la fase anterior y esta fase, para un mismo modelo de navegación se pueden definir diferentes modelos de interfaces, permitiendo, así que el interfaz se ajuste mejor a las necesidades del usuario.

MODELOS DE VISTAS ABSTRACTAS DE DATOS (ADV): los modelos de los ADVs no son más que representaciones formales que se usan para mostrar:

1. La forma en que se estructura la interfaz, para ello se usan las vistas abstractas de datos. Estos son elementos que tienen una forma y un dinamismo. Son elementos abstractos en el sentido de que solo representan la interfaz y su dinamismo, y no la implementación, no entran en aspectos concretos como el color de la pantalla o la ubicación en ésta de la información. Así, tendremos un conjunto de representaciones gráficas, que

gestionan las estructuras de datos y de control, y un conjunto de aspectos de interfaz, como las entradas del usuario y las salidas que se le ofrecen.

2. La forma en que la interfaz se relaciona con las clases navegacionales, para ello se usan diagramas de configuración. Los diagramas de configuración van a ser grafos dirigidos que permitirán indicar de qué objetos de navegación toman la información los ADV.

3. La forma en que la aplicación reacciona a eventos externos, para ello se usan los ADVs-Charts. Los ADVs-Charts van a ser diagramas bastante similares a las máquinas de estados, es más en las últimas versiones de OOHDM se usan máquinas de esto. A través de ellas se puede indicar los eventos que afectan a una ADV y cómo ésta reacciona a ese elemento. Ver Anexo VIII

Fase 4- 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, para obtener así la implementación ejecutable de la aplicación. En la tabla 2 vemos un resumen de esta fase.

Fase	Implementación
Productos	Aplicación ejecutable
Herramientas	El entorno del lenguaje de programación
Mecanismos	Los ofrecidos por el lenguaje
Objetivo de diseño	Obtener la aplicación ejecutable

Tabla 2: Resumen de fase de implementación.

Para terminar, podríamos decir que los puntos claves de OOHDM se encuentran en:

- Contempla los objetos que representan la navegación como vistas de los objetos detallados en el modelo conceptual.
- Abstrae los conceptos básicos de la navegación: nodos, enlaces e índices y los organiza mediante el uso de los contextos de navegación, permitiendo así una organización adecuada de los mismos.
- Separa las características de interfaz de las características de navegación, con las ventajas que esto supone.

Ventajas y desventajas

OOHDM es sin duda una de las metodologías que más aceptación ha tenido, y sigue teniendo, en el desarrollo de aplicaciones multimedia. Actualmente está sirviendo como base para el desarrollo de nuevas propuestas metodológicas para los sistemas de información web.

OOHDM es una propuesta basada en el diseño, que ofrece una serie de ideas que han sido asumidas por bastantes propuestas y que han dado muy buenos resultados. La primera de ellas es que hace una separación clara entre lo conceptual, lo navegacional y lo visual. Esta independencia hace que el mantenimiento de la aplicación sea mucho más sencillo. Además, es la primera propuesta que hace un estudio profundo de los aspectos de interfaz, esencial no solo en las aplicaciones multimedia, sino que es un punto crítico en cualquiera de los sistemas que se desarrollan actualmente.

OOHDM hace uso también de la orientación a objetos y de un diagrama tan estandarizado como el de clases, para representar el aspecto de la navegación a través de las clases navegacionales: índices, enlaces y nodos. Esta idea ha dado muy buenos resultados y parece muy adecuada a la hora de trabajar.

Sin embargo, y a pesar de esto, OOHDM presenta algunas deficiencias. OOHDM ha dejado fuera de su ámbito un aspecto esencial que es el

tratamiento de la funcionalidad del sistema. El qué se puede hacer en el sistema y en qué momento de la navegación o de la interfaz se puede hacer, es algo que no trata y que lo deja como tarea de implementación.

Además, OOHDM no ofrece ningún mecanismo para trabajar con múltiples actores. Por ejemplo, imaginemos que la interfaz y la navegación de la aplicación varia sustancialmente dependiendo de quién se conecte a la aplicación. El diagrama navegacional, los contextos navegacionales y los ADVs resultarían muy complejos para representar esta variabilidad. Otra propuesta de OOHDM que no parece adecuada es la de los contextos navegacionales. En resumen, OOHDM nos ofrece una serie de ideas muy adecuadas a la hora de plantear una metodología de desarrollo que tenga en cuenta la navegación y la interfaz.

Lenguaje de Modelado Unificado

Muchas de las metodologías de análisis y diseño de aplicaciones orientadas a objetos utilizan el lenguaje UML como lenguaje de modelado.

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML - *Unified Modeling Language*) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de software que responde a un enfoque orientado a objetos. Este lenguaje fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software desde entonces, se ha convertido en el estándar internacional para definir organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos. Con este lenguaje, se pretende unificar las experiencias acumuladas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar.

UML no es un lenguaje de programación sino un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos y también puede considerarse como un lenguaje de modelado visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes.

Entre sus objetivos fundamentales se encuentran:

- Ser tan simple como sea posible, pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
- Necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son el encapsulamiento y los componentes.
- Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
- Imponer un estándar mundial

Se pudo analizar que OOHDM es una metodología orientada a objetos que propone un ventajoso proceso de desarrollo de cinco fases donde se combinan algunas características de UML con otras propias de la metodología.

2-3 Descripción de los Requerimientos

Modelo del Sistema

El sistema propuesto pretende a través del desarrollo de la multimedia como medio de enseñanza, brindar información pertinente y actualizada que permiten generar ambientes de aprendizaje enriquecidos mediante la utilización adecuada de las TIC para la Enseñanza Técnico - Profesional.

Requerimientos funcionales: Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios o funciones que proveerá el sistema, de la manera en que éste reaccionará a entradas particulares. Estos dependen del tipo de software y del sistema que se desarrolle y de los posibles usuarios que intervengan con el software. Los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función de éste, sus entradas y salidas, excepciones, etcétera.

Los requerimientos funcionales del sistema son: Ver Anexo IX

Breve resumen de la Descripción de los casos de uso del sistema Ver Anexo X.

Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales describen las restricciones del sistema o del proceso de desarrollo; no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen la capacidad de los dispositivos de entrada/salida, en las prestaciones, atributos de calidad y la representación de datos que se utiliza en la interfaz del sistema.

Requisitos de Usabilidad

El producto está diseñado para ser utilizado por los estudiantes que la reciben la asignatura ,al igual que para los profesores que imparten la misma, también para aquellas personas que le sea de interés el contenido que él encierra, además podrá ser empleada como material de consulta para los docentes que se superan en la especialidad.

Requisitos 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.

La computadora debe presentar un rendimiento estable y la velocidad de respuesta debe ser alta durante la ejecución del mismo, en caso de algún tipo de retraso en la respuesta se recomienda cerrar todas las aplicaciones abiertas y dejar solamente la Multimedia.

Después de convenir directamente con el personal que solucionará sus requerimientos, llegamos a la conclusión de que el usuario final solo requiere de una PC para poder ejecutar satisfactoriamente la aplicación y tener toda la información a su disposición. La herramienta propuesta podrá ser usada bajo plataforma Windows

Requisitos de Soporte

Las pruebas de la multimedia se realizarán en el Instituto Politécnico “José Gregorio Martínez Medina”. Dichas pruebas permitirán evaluar en la práctica la funcionalidad y las ventajas de este nuevo producto. El sistema debe propiciar su mejoramiento y la anexión de otras opciones que se le incorporen en un futuro.

Requerimientos de Portabilidad

En el proceso de elaboración del software, se tuvo en cuenta, en primer orden, la toma de decisiones de sus creadores, los cuales consideraron aspectos esenciales como destinatario, y luego, la multiplicidad de actividades en las que pudieran ser utilizadas.

En el proceso de selección de los materiales, se consultaron tutoriales, documentos, criterios, folletos, plantillas y otros, presentes en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Requerimientos de Seguridad

Confiablez: La información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado y divulgación.

2-4 Etapa de análisis para la realización de la aplicación informática

Nombre: GestiRequi

Fundamentación: Es innegable que la presencia de computadoras en las aulas de instituciones escolares cubanas juega un papel primordial. A pesar de que los estudiantes cubanos y en este caso los de la enseñanza técnica no cuentan con los programas necesarios para contribuir a su formación general integral, día a día se lucha por la calidad de su aprendizaje. Creando herramientas que apoyen que realmente cumplan los objetivos. En la actualidad no contamos con un software para el trabajo de la temática Gestión de Requisitos.

Sinopsis: Es un entorno de trabajo interactivo para el estudio y la ejercitación de la unidad #4 en el tema Gestión de Requisitos. El estudiante se debe apoyar en la lectura y comprensión de los diferentes contenidos desarrollados

basados en el plan de estudio de la Enseñanza Técnica Profesional. El software debe ofrecer al usuario una amplia información sobre todos los aspectos relacionados con la Gestión de Requisitos así como el desarrollo de habilidades para su práctica preprofesional. Se concibe la ejercitación de algunos temas para que el estudiante logre fijar los conocimientos y además transmitirlos en los diversos niveles de la sociedad.

Objetivos:

- Contribuir al desarrollo de habilidades sobre el tema Gestión de Requisitos, además de aplicarlo en su vida social.
- Continuar el desarrollo de habilidades en el manejo de interfaces computacionales en la educación cubana.
- Utilizar en el sistema educacional una herramienta para el trabajo en la asignatura Proyecto Informático II.
- Complementar e ilustrar las temáticas de dicha asignatura.
- Incentivar el estudio de manera interactiva.

El guión de la multimedia, en la etapa de diseño, exhibe una descripción detallada de cada una de las partes del producto audiovisual, por lo que para su elaboración se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

Definición del tema y los objetivos.

Sinopsis del proceso pedagógico para el tratamiento del tema.

Descripción detallada de los posibles módulos a utilizar.

Descripción para el diseño gráfico, animaciones y sonido.

Interacción con la máquina (formas de comunicación).

Determinación de criterios de expertos y otros.

Modificación del producto.

Para ver el Diagrama de secuencia y formación que tendrá la Multimedia Educativa consultar Anexo XI y para el Diagrama de flujo el Anexo XII

2-4-1 Estudio preliminar

Definición del producto:

Este producto surge debido a la falta de bibliografía digital en la asignatura Proyecto Informático II en la Enseñanza Técnica Profesional. Además como complemento al desarrollo de habilidades en el tema Gestión de Requerimientos por ser esta etapa una de las más importantes durante el ciclo de desarrollo del producto. En función de esto nuestra aplicación pretende proporcionar un ambiente interactivo entre el usuario (estudiante) y el software realizado con el objetivo de proporcionar la bibliografía carente pero en una forma amigable para el usuario que interactuó con el software.

Con motivo de incentivar y lograr un ambiente de enseñanza ameno, se plantea la necesidad de buscar información actualizada que pudieran incentivar entre los educandos la importancia del conocimiento del tema antes abordado.

En el estudio realizado, se comprobó que la mejor solución estaba en manos de un informático que proporcionara una aplicación la cual no requiriera del uso de equipamientos sofisticados solo mostrará en formato digital e interactivamente los requerimientos antes planteados.

Herramientas y leguajes utilizados para la realización de la Multimedia.

En los proyectos Multimedia en la etapa de desarrollo se utilizan diversas herramientas básicas o aplicaciones para la: edición de textos, tratamiento de sonido, tratamiento de imágenes.

Software

Los Textos

Los procesadores de textos facilitan la entrada de éste en el ordenador, brindan varias funciones para el trabajo con los tipos de letras y formatos, además de ser flexibles con la creación de tablas, corrección ortográfica, entre otras funciones. Todo el procesamiento de textos se realizó con Microsoft Word 2007, que forma parte del paquete Microsoft Office 2007, un excelente producto para Windows.

Sonido

El tratamiento del sonido se realizó con Sound Forge.

Los gráficos

Las imágenes se procesan en formato en JPG. Escogemos el JPG por su alta calidad de imagen y compresión en espacio de disco, además de ser un estándar de estos tiempos.

Las imágenes fueron editadas y retocadas con Adobe Photoshop 8 y en el paint, La primera es una herramienta profesional para el trabajo con imágenes, además de permitir el trabajo con capas y filtros de efectos.

En el proceso de construcción de la multimedia se utilizó la Herramienta de Autor **Mediator.v9.0**, el mismo garantiza que los usuarios creen recursos informáticos de calidad sin necesidad de ser un experto en programación. Es además reconocido por sus grandes potencialidades en el área de la Informática educativa al permitir la creación de materiales interactivos de apoyo al proceso docente educativo.

El software “GestiRequi” está conformado por varios módulos entre ellos están
:Ver Anexo XV

Módulo presentación: En este módulo aparece el nombre de la multimedia en varias animaciones.



Software Multimedia



El modulo introducción: Este módulo orienta al estudiante acerca de la gestión de requisitos como proceso en el ciclo de vida del software. Ver Anexo XVII

El módulo principal posee: Ver Anexo XIII

- a) **Requisitos:** Nos ofrece una descripción detallada del concepto de requisitos.
- b) **Características:** Incluye las características fundamentales de la gestión de requisitos.
- c) **Tipos de Requisitos:** Se detallan los tipos de requisitos con sus funciones.
- d) **Ingeniería de Requisitos:** Se explican los términos de la ingeniería de Requisitos partiendo de que la misma es una disciplina de la ingeniería del software.
- e) **Importancia:** Se tratan las cuestiones fundamentales que hacen la ingeniería de requisitos de gran importancia.
- f) **Gestión de Requisitos:** Se refiere a las características de la gestión de requisitos.
- g) **Ejercicios:** Algunos ejercicios que permiten sistematizar sobre los contenidos dados.

- h) **Edit:** Para la edición de los textos.

- i) **Icono de sonido:** Nos brinda la posibilidad de activar o desactivar la música de fondo.

- j) **Botón salir** : Para salir de la aplicación.
- k) **Botón contáctenos**: Para la vinculación del correo electrónico.
- l) **Icono de impresión**: Para permitirle forma de impresión a aquella persona que le interese.

Modulo crédito: Se detalla los realizadores del software y las personas que contribuyeron a la realización del mismo. Ver Anexo XIII

El guión de la multimedia, en la etapa de diseño, exhibe una descripción detallada de cada una de las partes del producto audiovisual, por lo que para su elaboración se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

Definición del tema y los objetivos.

Sinopsis del proceso pedagógico para el tratamiento del tema.

Descripción detallada de los posibles módulos a utilizar.

Descripción para el diseño gráfico, animaciones y sonido.

Interacción con la máquina (formas de comunicación).

Determinación de criterios de expertos y otros.

Modificación del producto.

—

La secuencia y formación que tendrá la Multimedia Educativa es la siguiente: Ver Anexo XIII

2.5 Tecnología mínima necesaria para el desarrollo del producto.

Esta aplicación multimedia esta compuesta por los diferentes medios entre los que se encuentran textos, imágenes, sonido, animaciones que requieren de un procesamiento con software especializado, que consumen gran cantidad de recursos del procesador y de la memoria de la computadora. A continuación mencionamos los requerimientos mínimos de Hardware, necesarios para el desarrollo de esta aplicación y las demás utilizadas:

Hardware

- ✓ Sistema Operativo Windows 2000 o superior.
- ✓ Procesador PIII o superior.
- ✓ Memoria RAM 64 Mb o superior.
- ✓ 20 Mb de espacio disponible en la torre C.
- ✓ Resolución mínima Monitor SVGA con 800x600

Tecnología mínima para la ejecución del producto. La aplicación obtenida para el usuario final de este producto necesita de determinados recursos de ordenador para su óptima corrida, seguidamente se recomienda el Hardware mínimo necesario:

Hardware

Pentium II 400MHz o superior

128MB de RAM o superior

Disco duro con espacio libre superior a 20MB

Tarjeta de vídeo SVGA

KIT de Multimedia (Sonido y Mouse)

Conclusiones

La utilización de la Multimedia GestiRequi constituye una propuesta didáctica eficaz para el tratamiento de los Contenidos Gestión de Requerimientos en la Asignatura Proyectos Informáticos II.

La creación de una adecuada programación de tareas antes de la construcción de la aplicación, utilizando modelos y estructuras formales de diseño e implementación, especialmente orientadas a software hipermedia permitió deponer de un producto acabado y corregido de posibles errores.

CAPÍTULO III: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.

En este capítulo se expresa el proceso de investigación que se siguió para alcanzar la solución del problema científico y además se explican todos los pasos seguidos en la validación de la multimedia.

3-1 Etapa Inicial de la validación.

Se aplicaron las encuestas y entrevistas a estudiantes, docentes y directivos lo que permitió tomar los elementos que confirmaron el problema objeto de investigación. Se realizó un estudio de distintas multimedias para la educación nacionales que nos ayudó a seleccionar los elementos para la conformación de la diseño de la multimedia.

Los resultados de las encuestas aplicadas a docentes, directivos y alumnos corroboraron el problema objeto de investigación, pues arrojaron:

- El 70 % de los metodólogos de la Enseñanza Técnica Profesional pocas veces utilizan las multimedias como medio de enseñanzas para la preparación de la asignatura y el trabajo independiente de los estudiantes dentro y fuera de la clase.
- En el caso de los docentes el 100% de los entrevistados manifiestan que no existen libros de textos que satisfagan las exigencias de los objetivos del programa actual de 2do año de Informática para el tratamiento de los contenidos relacionados con el tema de la Gestión de Requerimientos.
- El 100% reconocen que no existen en el centro software que se utilice como medio de enseñanza que se pueda utilizar en el tratamiento de los contenidos del tema Gestión de Requisitos.
- El 90% coincide en afirmar que la mayor dificultad que presentan para cumplimentar los objetivos relacionados con el tema de la Gestión de Requerimientos, radica en que no es suficiente la bibliografía reflejada para ello.

Además resultó claro que:

- La mayoría de los profesores no dominan con exactitud el tema, y no cuentan con textos adecuados sobre la materia.

- Necesidad de otras vías de superación y desarrollo para el tratamiento de los contenidos vigentes del programa.
- La bibliografía existente no cumplen con las exigencias del programa.

En los documentos consultados como planes de clases, y las libretas de los estudiantes, trabajos prácticos así como la observación de las clases pudimos constatar que se corroboran los aspectos detectados en las encuestas.

3-2 Estudio de los elementos a considerar en el diseño de la Multimedia.

Existen disímiles tipos de multimedias que han sido diseñados e implementados siguiendo los más diversos estándares, normas y criterios. Los especialistas que han llevado a cabo esta tarea del diseño, han seguido las normas y regulaciones que a su juicio han sido las más convenientes y que se adecuan a su contexto. Es por ello que en la actualidad hay una amplia gama de multimedias que siguen las variadas reglas, esto hace que no esté claro un sistema de principios y normas que se adecuen al diseño e implementación de las multimedias en nuestro contexto.

El criterio de expertos sobre los aspectos básicos en el diseño de multimedias con estas características, redondea nuestro juicio sobre los elementos que se plasmaron en el establecimiento de una serie de principios teórico-prácticos que sustentan el diseño de la Multimedia Educativa.

Como resultado de estos análisis se determinan las **características generales** presentes en las multimedias consultadas.

- ✚ Estructuración lógica de los contenidos y revisión de los mismos para una mejor adaptación al medio.
- ✚ Diseño ordenado y sencillo.
- ✚ Cumplimiento de normativas y estándares.
- ✚ Una navegación fácilmente intuitiva.
- ✚ Acceso a correo electrónico.
- ✚ Interactividad entre otros

3-3 El método Delphi.

“Son múltiples las ocasiones en que las técnicas matemáticas y estadísticas no permiten revelar la evolución de determinadas situaciones que pueden ser multivariadas en sus manifestaciones. De ahí que se precise buscar métodos que a partir de la experiencia y conocimientos de un grupo de personas considerados expertos en la temática que se está abordando, puedan exponer sus criterios subjetivos sobre la cuestión a ellos consultada. Estos métodos de carácter subjetivo son denominados métodos de consulta a expertos y entre ellos está el MÉTODO DELPHI”.^{xxii}

Según Oñate Martínez, el método Delphi, se considera como uno de los métodos subjetivos más confiables, ya que constituye un procedimiento para confeccionar un cuadro de la evolución de situaciones complejas, a través de la elaboración estadística de las opiniones de expertos en el tema tratado.^{xxiii}

Características básicas del método Delphi

El método Delphi fue creado sobre los años 1963-64 por la Rand Corporation con el propósito de realizar pronósticos referidos a posibles acontecimientos que se pudieran manifestar en las diferentes ramas de la ciencia, la técnica y la política.

Al decir de Durand R. “...el delphi es la utilización sistemática del juicio intuitivo de un grupo de expertos para obtener un consenso de opiniones informadas”.^{xxiv}

La particularidad fundamental de este método consiste en sostener un diálogo anónimo entre el grupo de personas consideradas expertos en la temática que se está abordando, expertos que son consultados de manera individual mediante cuestionarios que le son aplicados para obtener un consenso a partir de las valoraciones subjetivas que realicen cada uno de ellos.

El conjunto de opiniones que se obtiene de la consulta es sometido a un procesamiento estadístico.

Los resultados que se obtienen se les da a conocer a cada uno de ellos con el objetivo de que puedan modificar si así lo estiman las opiniones anteriormente dadas, a partir de conocer el criterio de sus colegas expertos.

Este proceso se repite las veces que se considere necesario por el equipo de investigación, hasta tanto se considere que los elementos de respuestas ofrecidos por dichos expertos no presentan variaciones significativas y puedan entonces ser consideradas respuestas totalmente consensuadas.

La aplicación de este método plantea los requisitos siguientes:

♣ *El anonimato de los expertos.*

Puesto que se les da a conocer los resultados de las rondas de respuestas de ellos, el no conocimiento de quiénes son los que respondieron, elimina las posibles influencias de aquellos que pudieran ser considerados más conocedores del tema en cuestión.

♣ *La retroalimentación controlada*

Esto significa que una vez obtenidas las respuestas de la ronda de preguntas, deben ser totalmente procesadas de forma tal que se les ofrezca nuevamente a los expertos para que conozcan los criterios de los otros encuestados sobre las propias preguntas a él formuladas. Lo que permite al experto revisar su valoración y mantenerla o modificarla en la próxima ronda de preguntas. Este proceso se debe realizar cada vez que se considere llevar a vías de hecho una nueva consulta.

♣ *La respuesta estadística de grupo*

El mantener un procesamiento estadístico de los resultados de cada una de las rondas les va permitiendo a los investigadores conocer la evolución de las respuestas de los encuestados lo que les permitirá sacar conclusiones finales de la temática que están abordando.

Por otra parte se considera muy poderoso el hecho de que las decisiones finales que tomen los investigadores estén avaladas por los resultados de las opiniones consensuadas de un grupo de personas considerados como expertos en la materia que se trate.

Elementos metodológicos que debe poseer la aplicación práctica del método:

1. La elaboración del cuestionario
2. La selección del grupo de expertos que se va a encuestar.

La selección de los expertos debe hacerse con rigurosidad, a partir de plantearse qué persona se considerará experto.

“Se entenderá por experto, tanto al individuo en sí como a un grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer valoraciones conclusivas de un problema en cuestión y hacer recomendaciones respecto a sus momentos fundamentales con un máximo de competencia” ¹

La competencia de un experto se podrá considerar a partir de la valoración que se realice del nivel de calificación que posea en una determinada esfera del conocimiento.

La competencia de un experto se puede medir a partir de obtener el coeficiente k , que se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$K = \frac{1}{2}(kc + ka)$$

Donde kc , es el coeficiente de conocimiento que tiene el experto sobre la temática que se aborda, el cual se calcula mediante la autovaloración del propio experto en una escala del 0 al 10 y multiplicado por 0.1.

Luego, para cada experto se obtiene su coeficiente de conocimiento kc sobre el tema. Así, el resultado obtenido fue el siguiente:

Experto No.	Coeficiente de conocimiento kc
1	1,0
2	0,9
3	0,9
4	0,8
5	0,9
6	0,9
7	0,9
8	0,9

Para calcular el coeficiente de argumentación o fundamentación ka , (**Ver Anexo III**) se empleó la tabla patrón siguiente, donde cada experto indicó las fuentes que consideró de mayor influencia sobre el tema. Ver Anexo XX

Teniendo como datos los coeficientes de conocimientos kc y de argumentación ka , se calcula el coeficiente de competencia de cada experto (K).

El código para la interpretación del coeficiente de competencia (K) es el siguiente:

Si $0.8 \leq K \leq 1.0$ entonces el coeficiente de competencia es alto

Si $0.5 \leq K < 0.8$ entonces el coeficiente de competencia es medio

Si $K < 0.5$ entonces el coeficiente de competencia es bajo

De este modo, se obtiene para los expertos: Ver Anexo XVIII

Como se puede observar el grado de competencia es alto.

Para medir el grado de concordancia de los expertos teniendo en cuenta todas las preguntas e indicadores se utiliza el coeficiente de concordancia de Kendall o coeficiente de correlación de rango.

El coeficiente se define así:

Coeficiente de Kendall

$$K = \frac{12 \sum_{j=1}^n (S_j - \bar{S})^2}{m^2 (n^3 - n) - m \sum_{i=1}^m T_i}$$

Recomendado para emplear cuando $n > 7$, donde:

m: número de expertos.

n: número de preguntas o indicadores.

$S_j = \sum_{i=1}^m R_{ij}$ donde R_{ij} es el rango asociado a la evaluación del experto i a la pregunta j

$\bar{S} = \frac{\sum_{j=1}^n S_j}{n}$ es la media y

T_i es el resultado de los rangos iguales llamados ligaduras que ofreció el experto i para las preguntas

$T_i = \frac{\sum_{t=1}^l (t^3 - t)}{12}$ donde l : número de grupos con rangos iguales para el experto i

t : número de observaciones dentro de cada uno de los grupos para el experto i

Planteamos entonces las siguientes hipótesis estadísticas:

H_0 : No existe concordancia entre los expertos (**)

H_1 : Existe concordancia

3.4 Elementos para la evaluación de los expertos

1. Como ya se ha expuesto antes uno de los elementos metodológicos que debe poseer la aplicación práctica del método son los cuestionarios.

El cuestionario se realiza sobre la base de los siguientes aspectos:

Evaluación que otorga el experto a:

1. Funcionalidad de la multimedia de acuerdo al objetivo propuesto
2. Apreciación del diseño de la interfase
3. Utilización de los elementos de la multimedia
4. Utilización de elementos de interactividad
5. Estructuración del diseño.
6. Criterio de selección de la herramienta de programación aplicada
7. Posibilidad de utilización para diferentes tipos de usuarios
8. Utilización de la multimedia para diferentes tipos de actividades
9. Factibilidad en la ubicación del servidor que aloja la multimedia.

Este cuestionario tiene la particularidad de que está confeccionado de manera que los expertos seleccionados ofrecen su opinión sobre cada una de los indicadores anteriores a través de 5 categorías evaluativas.

- 5.- Muy adecuada (MA)
- 4.- Bastante adecuada (BA)
- 3.- Adecuada (A)
- 2.- Poco adecuada (PA)
- 1.- No adecuada (NA)

3.3 Evaluación de la multimedia GestiRequi

El cuestionario para la consulta fue sometido a 8 expertos seleccionados, trabajadores dirigentes de las Direcciones municipales y provincial de Educación y el Instituto Superior Pedagógico, cuyas respuestas se pueden encontrar en el **Anexo IV**.

El procesamiento estadístico de los datos y el análisis de las respuestas realizadas por los expertos, que se muestra en el **Anexo IV**, permitió apreciar el consenso de estos, de acuerdo a las hipótesis establecidas anteriormente (**). Al procesar las respuestas empleando el paquete SPSS, dado que $\alpha=0.09 > \text{Sig. asintót.} = 0,009475852$ se rechaza H_0 y por tanto puede arribarse a la conclusión que existe concordancia entre los expertos con un nivel de significación del 5 %. Ver **Anexo V**

Luego se establecen los denominados puntos de corte (del C1 al C4) que se hacen corresponder con las 5 categorías evaluativas:

Muy adecuada (MA)

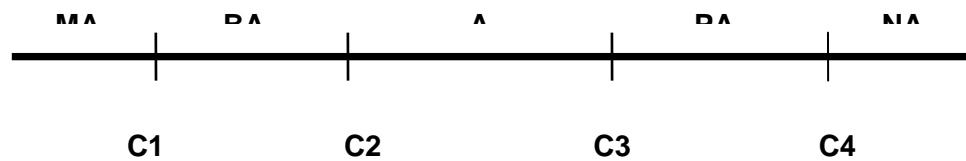
Bastante adecuada (BA)

Adecuada (A)

Poco adecuada (PA)

No adecuada (NA)

Si las categorías evaluativas son n ($n \in N$) entonces los puntos de corte son $n-1$.



Posteriormente se realizan los siguientes pasos:

1er Paso. Construir una tabla de frecuencias acumuladas (**Ver Anexo VI**)

2do. Paso. Construir una tabla de frecuencias relativas acumuladas (**Ver Anexo VI**)

3er. Paso. Buscar la imagen de cada uno de los valores de las celdas de la tabla anterior, mediante la inversa de la curva normal. (**Ver Anexo VII**)

Los puntos de corte se obtienen al dividir la suma de los valores correspondientes a cada columna entre el número de los aspectos a evaluar.

$N - P$, se determina de la forma siguiente:

N , se obtiene de dividir la sumatoria de las sumas (61.02392) entre el producto del número de categorías (5) por el número de aspectos a evaluar (9).

$$N = 61.02392 / (5 * 9) = 1.35609$$

P , son los promedios, por tanto, $N - P$ será como se muestra en el **Anexo VII**

$N - P$, es el valor promedio que le otorgan los expertos a cada aspecto a evaluar del procedimiento.

Los puntos de corte sirven para determinar la categoría o grado de adecuación de cada aspecto a evaluar del procedimiento según la opinión de los expertos consultados. **Ver Anexo VII**

De acuerdo con la escala anterior los 9 aspectos evaluados obtuvieron las categorías siguientes: **Anexo XVIII**

VALORACIÓN GENERAL DE LOS RESULTADOS El 67% de los aspectos a evaluar resultó Muy adecuado, lo que indica que se debe continuar

perfeccionando la estructuración de la interactividad y los elementos de diseño en las imágenes y animaciones.

CONCLUSIONES

En este capítulo se describen los elementos que nos permitieron determinar el problema de investigación. Se utiliza el método Delphy para validar aspectos de diseño y estructuración, navegabilidad y utilidad de la herramienta creada. Se utiliza el paquete matemático SPSS para determinar el grado de concordancia de los expertos.

Conclusiones

Una vez culminado el estudio y teniendo en cuenta los objetivos propuestos, se ha arribado a las siguientes conclusiones:

- Se logró la estructuración de un sistema teórico – conceptual que permitió conocer el estado actual y valoración de las TIC aplicadas a la educación, y más específicamente de los medios de enseñanza en especial los productos multimedia.
- La multimedia “**GestiRequi**”, resuelve la problemática de la falta de bibliografía para abordar los términos acerca de la gestión de requisitos de los estudiantes de 2do año del IPI “ José Gregorio Martínez Medina”
- El valor potencial de la herramienta está basado en su objeto social pues el mismo está diseñado para apoyar la labor docente en uno de los programas de la Batalla de Ideas. Además está en correspondencia con los objetivos y el sistema de habilidades del programa de estudios de la asignatura Proyecto Informático II por lo que su utilización constituye un elemento importante.
- Los resultados de la valoración que hacen los expertos de la multimedia en cuanto a su diseño, estructura y utilidad para el proceso educativo es en su mayoría muy aceptada lo que evidencia la calidad de los aspectos antes mencionados.

Recomendaciones

- Desarrollar con la continuidad del presente trabajo, otras aplicaciones multimedia que abarquen el resto de los contenidos del programa Proyecto Informático II para la carrera Técnico Medio en Informática.
- Generalizar los resultados de este trabajo al 1ro y 3er año de la especialidad en dicha asignatura.
- Rediseñar las estrategias de aprendizaje de la asignatura incluyendo el uso de la multimedia como herramienta de apoyo en el Proceso Docente Educativo de la misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ⁱ "Telefonía móvil." Microsoft® Encarta® 2009 [DVD]. Microsoft Corporation, 2008.
- ⁱⁱ Programa del Partido Comunista de Cuba. __ La Habana : Ed. Combinado Poligráfico, 1986. __ p.149
- ⁱⁱⁱ Pressman, Roger S. 2005. Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. Quinta Edición. La Habana: Félix Varela, 2005.
- ^{iv} Sommerville, Ian. 2005. "Ingeniería del Software". Séptima edición. s.l.: Editorial Pearson, 2005.
- ^v Lamas, R. R. (2000). Introducción a la Informática Educativa La Habana
- ^{vi} Klingberg, L. Introducción a la Didáctica General. Cuba, Editorial Pueblo y Educación, 1978.
- ^{vii} González Castro, V. Teoría y práctica de los medios de enseñanza. __La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1986. __ p.48
- ^{viii} Álvarez de Zayas, Carlos . Didáctica. La escuela en la vida.__ La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1999. __ p.18
- ^{ix} Fainholc , B. Nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza. Aique Grupo Editor S. A., Argentina, 1997.-p.91
- ^x Álvarez de Zayas, Carlos . Didáctica. La escuela en la vida.__ La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1999. __ p.18
- ^{xi} Gouldner, Alvin Ward. Los Dos marxismos: contradicciones y anomalías en el desarrollo de la teoría. Madrid: Alianza Editorial, 1983.
- ^{xii} Pávlov Petróvich I. (1935) Microsoft® Encarta® 2009 [DVD]. Microsoft Corporation, 2008
- ^{xiii} Lamas, R. R. (2000). Introducción a la Informática Educativa La Habana.
- ^{xiv} Labañino, C. 2001. Multimedia para la educación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

^{xv} DÍAZ, Dionisio. 2000. Multimedia en la enseñanza. [En línea] 2000. [Citado el: 20 de 11 de 2007.] <http://www.dionisiodiaz.com/multimensanza/multimenzenanza.html>.

^{xvi} González Castro, V. Teoría y práctica de los medios de enseñanza. __La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1986. __ p.48

^{xvii} MOTA, J.C. 2003. Enseñanza asistida y diseño de sitios webcon Toolbook II. [En línea] 2003.[Citado el: 12 de Diciembre de 2007.]

http://alfaomega.com.mx/shopsite_sc/store/html/product204.html.

^{xviii} ALEGSA. 2008. Alegsa.com. [En línea] 2008. [Citado el: 13 de Diciembre de 2007.] <http://www.alegsa.com.ar/Dic/authorware.php..>

^{xix} PASCUAL, J. 2003. Herramientas profesionales para la creación de aplicaciones multimedia. [En línea] 2003. [Citado el: 20 de Febrero de 2008.] http://www.macworld.es/pcworld/index.asp?link=estructura/i_articulo_centroArticulo.asp&IdArticulo=50218.

^{xx} VERA, J. F. 2003. Revolution 2.0 El poder de la sencillez. [En línea] 2003. [Citado el: 2 de Marzo de 2008.] http://www.macuarium.com/actual/pruebas/2003/07/01_revolution.shtml.

^{xxi} AULACLIC. 2006. Introducción a Flash 8 (I), De Flash MX 2004 a Flash 8. [En línea] 2006. [Citado el: 25 de Marzo de 2008.] http://www.aulaclic.es/flash8/t_1_1.htm.

^{xxii} Jorge A., Torres. Tutorial de PHP. Tomado De: http://www.elguruprogramador.com.ar/tutoriales/tutorial_php.asp, (8/01/06)

^{xxiii} WebEstilo. Conceptos básicos. Manual de ASP. Tutorial de ASP.Tomado De: www.webestilo.com/asp/asp00.phtml, (8/01/06)

^{xxiv} Microsoft Corporation. ¿Qué es ASP.NET? Tomado De: <http://es.getdotnet.com/quickstart/aspplus/doc/whatisaspx.aspx>

^{xxiv} Casares, Claudio. Tutorial de SQL. Tomado De: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/tutsql1/>, (8/01/06)

Bibliografía

ADELL, JORDI. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información, (7). Retrieved from <http://nti.uji.es/~jordi>.

ÁLVAREZ ZAYAS CARLOS. (1999). *La Escuela en la Vida*. La Habana: Pueblo y Educación.

BUENAVILLA RECIO, ROLANDO. (1995). *Historia de la Pedagogía en Cuba* (Pueblo y Educación.). La Habana.

CABERA, J. (1996). Nuevas tecnologías de la información y la comunicación. *Universidad de Sevilla*, (1).

CABERA, J. (1998). *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y las comunicación en las organizaciones escolares*. Granada: Universitario.

CABERA, J. (n.d.). *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y las comunicación en las organizaciones escolares*.

COMENIUS, JUAN A. (1983). *Didáctica Magna*. La Habana: Pueblo y Educación.

EGAÑA MORALES ESTEBAN. (2003). *La Estadística herramienta fundamental en la investigación pedagógica*. La Habana: Pueblo y Educación.

El proceso de enseñanza aprendizaje. (1997). SILVESTRE, M y PILAR RICO. Cuba.

ENRÍQUEZ, A. (1995). La evaluación tradicional. *Revista pedagógica: Caminos abiertos*, (50).

EXPÓSITO RICARDO, CARLOS. (2006). Algunos sistemas de aplicación para el procesamiento de la información computarizado.- en *Maestría en Ciencias de la Educación. Modulo I*.

Gallego, E. (1992). El software educativo en laboratorios en un entorno multimedia, 53-74.

GONZALEZ REY, FERNANDO. (1994). *La personalidad, su educación y desarrollo*. La Habana: Pueblo y Educación.

GUTIERREZ CLAUDIO. (n.d.). La informática como ciencia. Retrieved from <http://www.claudiogutiérrez.com>.

IGOA JOSÉ MANUEL. (1989). *Métodos de investigación para el profesorado*. Madrid: Morata, S. A.

LABAÑINO RIZZO, CÉSAR A. (2001). *Multimedia para la educación Cómo y con qué desarrollarla*. La Habana: Pueblo y Educación.

LABARRERE REYES, GUILLERMINA. (1998). *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

LÓPEZ LÓPEZ, MERCEDES. (1990). *Sabes enseñar a describir, definir, argumentar*. Pueblo y Educación.

LUIS HORTOLANO, JOSÉ MANUEL. (1999). El impacto social de las nuevas tecnologías, (24). Retrieved from <http://www.ull.es/publicaciones/latina/a1999adi/06hortolano.html>.

Ministerio de Educación superior. (1985). *Programa director de computación*. La Habana: MES.

ORTEGA, J.A. (1997). *Nuevas tecnologías y organización escolar. Propuesta de estudio y uso de los medios didácticos y tecnológicos*. Educ. Granada: Universitario.

PÉREZ CABANÍ MARÍA LUISA. (2002). *Currículum y actividades de enseñanza aprendizaje*. Universidad de Girona.

PICHS HERRERA, BERTA. (2000). *Educación en la diversidad y formación inicial del maestro...* Tesis de Doctorado. Cienfuegos.

PROGRAMAS. (2006). Onceno grado Educación Preuniversitaria Segundo año

Educación Técnica y Profesional. Pueblo y Educación.

Raúl Rodríguez Lamas. (2000). *Introducción a la Informática Educativa*. La Habana:

Pueblo y Educación.

REY ROQUE, ANTONIO. (2001). *Obstáculos al aprendizaje: ¿Inevitables?*.

Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación (Narcea.). Madrid.

RIVERO ERRICO, ALFONSO J. (1997). *El uso de la computadora como medio de*

enseñanza. Trabajo de Investigación, IPLAC.

RODRÍGUEZ, JOSÉ LUIS. (1994). *La informática educativa: Presente y futuro*.

Comunicación, Lenguaje y Educación. España.

SAN MARTÍN, A. (1995). *La escuela de las tecnologías*. Valencia. España.

VALVERDE BERROCOSO, JESÚS. (1999). El impacto de la tecnología educativa de

la información y la comunicación en los roles docentes universitarios. Retrieved

from <http://www.uva.es/aufop/public/revelfop/99-v2nl.htm>.

Vigotski, L. S. (1995). *Obras Completas* (5º ed.). Pueblo y Educación.

VIGOTSKY L.S. (1996). *Pensamiento y lenguaje*. Revolución.

Wulf, K y Schave, B. (1984). Curriculum Desing. A handbook for education: Scout

Foresman. Los Ángeles.

ZILBERSTEIN, J. (n.d.). *Aprendizaje del alumno ¿Enseñamos a nuestros alumnos a*

reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje? (Vol. 3).

ZILBERSTEIN, J, y MARGARITA SILVESTRE ORAMAS. (2000). *Cómo hacer más*

eficiente el aprendizaje. CEIDE.

Anexos