



UNIVERSIDAD
CIENFUEGOS
Carlos Rafael Rodríguez

Facultad Informática

**Tesis presentada en opción al Título Académico
de Master en Tecnología de la Información y
las Comunicaciones Aplicadas a la Educación.**

Título:

Conozca sobre Arquitectura de Computadoras

Un software multimedia de apoyo a la enseñanza
de la asignatura Arquitectura de Computadoras.

Autor: Lic. Ramón Amaury Rodríguez Saumell.

Tutor: Dr. Roberto Fuentes Garí.

Año 49 de la Revolución.

PENSAMIENTO

Lo que importa
verdaderamente en la vida
no son los objetivos que
nos marcamos, sino los
caminos que seguimos para
lograrlos.

Peter Bamm.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a aquellas personas que me han inspirado las ansias de vivir y luchar, aquellas que vienen a este mundo a hacer crecer a otros.

Dejando en blanco sus nombres en este papel es tenerlos grabados en mi corazón.

Pero hago una excepción para mencionar a aquellos que de una forma especial han calado muy dentro de mí:

A mis padres y abuelos por sus buenas enseñanzas.

A mi esposa por enseñarme a luchar y amar.

A mi hija por su ternura.

A mi comandante por su ejemplo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas aquellas personas que de una forma u otra han contribuido a la realización de este trabajo expresándoles mis más sinceros agradecimientos y mi mayor comprometimiento de ser digno discípulo de sus ejemplos.

A mis compañeros de trabajo.

A mi esposa por su dedicación y comprensión.

A mi hija por existir.

A mi comandante por su ejemplo.

A Dios por estar siempre a mi lado y haberme permitido conocer a todas estas bellas personas.

A todos eternamente.

Gracias.

RESUMEN

La presente investigación titulada “Conozca sobre Arquitectura de Computadoras”, se realiza en el Departamento de Proyectos Informáticos del Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina” de la provincia de Cienfuegos.

Se enfoca al diseño e Implementación de una aplicación informática para el programa de la asignatura Arquitectura de Computadoras, que garantiza la obtención de la información con calidad, confiabilidad y rapidez y contribuye a llevar la calidad del PDE en la asignatura. Para su realización se utilizó la herramienta Mediator 6.0 para la programación y el Adobe Photoshop para contribuir a la interfaz gráfica. La aplicación informática se diseña tomando en cuenta la metodología OODHM. La estructura del software se toma en consideración las categorías didácticas (objetivos, contenidos, métodos, formas, y medios), explicitándose además las indicaciones metodológicas para lograr en el profesorado un uso eficiente de los materiales didácticos proporcionados. Este producto informático se validó a partir de la aplicación del experimento pedagógico y el criterio de especialistas, enfatizándose en su carácter extensible a otros programas educativos.

ÍNDICE	Págs.
<u>INTRODUCCIÓN</u>	7
<u>CAPÍTULO I</u>	
<u>Fundamentación psicopedagógica de la computación como medio de enseñanza.</u>	
1.1. Los medios de enseñanza en el proceso enseñanza – aprendizaje.....	13
1.2. La computación como medio de enseñanza en el PEA.....	20
1.3. Concepto multimedia.....	31
1.4. Ventajas y posibilidades del uso de la multimedia.....	32
1.5. Concepción de la Multimedia desde la Perspectiva Pedagógica.....	33
1.6. Metodologías utilizadas.....	38
1.7. Conclusiones.....	40
<u>CAPÍTULO II</u>	
<u>Fundamentos teóricos metodológicos.</u>	
2.1. Caracterización del diseño.....	41
2.2. Estructura del software	42
2.3. Metodología empleada. Ingeniería del software.....	49
2.4. Conclusiones.....	64
<u>CAPÍTULO III</u>	
<u>Validación de la multimedia como medio de enseñanza.</u>	
3.1 Aspectos de carácter pedagógico.....	65
3.2. Objetivo de la validación.....	65
3.3. Experimento.....	65
3.4. Etapas y Tareas del proceso de validación por criterio de especialistas.....	67
3.5. Conclusiones.....	72
<u>CONCLUSIONES</u>	73
<u>RECOMENDACIONES</u>	74
<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	75
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	76
<u>ANEXOS.</u>	

INTRODUCCIÓN

El proceso revolucionario llevado a cabo en la esfera de las nuevas tecnologías ha producido efectos significativos en la forma de vida y trabajo del ser humano. Los procesos tradicionales de enseñar, aprender e investigar también han sido centro de accionar de esta revolución de las nuevas tecnologías.

La era actual, llamada revolución científico técnica, necesita de hombres capaces de consultar un gran volumen de información en poco tiempo, y utilizar ese caudal de conocimiento en aras de plantear soluciones adecuadas de forma creadora a los disímiles problemas que se plantean, la creatividad del hombre contemporáneo está a prueba cada día.

En esta revolución científico-técnica juega un papel fundamental el desarrollo alcanzado por las nuevas tecnologías de las comunicaciones y en particular la informática.

De hecho en las más diversas investigaciones realizadas puede asegurarse que prácticamente no existe un resultado científico en cuyo logro no se haya empleado una o más herramientas de computación. La rápida toma de decisiones que hay que ejecutar en la dinámica de los procesos económicos, productivos y sociales demanda el uso de tecnologías que le impriman una rapidez, confiabilidad, disponibilidad y capacidad, entre otras facilidades, que se han ido buscando a través de los recursos informáticos, la vinculación de esta ciencia con el resto de las disciplinas es cada día creciente. La esfera educacional es un ejemplo fehaciente del aporte brindado por el desarrollo informático.

El impacto social de las tecnologías de la información, se inserta en la esfera educacional, propiciando transformaciones en las formas tradicionales de enseñar y aprender.

En el contexto social actual y para cubrir las expectativas que la sociedad necesita, se requiere elevar la calidad de la educación, en el sentido que se entiende ésta, en un proceso del cual no puede excluirse el uso de las tecnologías de la información que, más que un medio, constituyen un recurso en el cual se sustentan las exigencias actuales.

El uso de estas tecnologías tiene muchas ventajas y entre ellas:

- Costos cada vez más bajos.
 - Desarrollo del hardware y el software.
 - Nivel de interacción hombre – máquina.

- Aumento de la capacidad de almacenamiento.
- Continúo desarrollo de las tecnologías de avanzada.

Los sistemas educativos, ante este desarrollo, se han visto obligados a tomar en cuenta los cambios que en este sector se vienen operando. Por tanto, la implementación de estas tecnologías de la información es una prioridad en el proceso de enseñanza – aprendizaje para el fortalecimiento del mismo.

Es por ello que, en el perfeccionamiento continuo del Sistema Nacional de Educación, hay que prestar especial atención a la utilización de los recursos informáticos, no solo como objeto de estudio, sino también como medio de enseñanza. De ahí que, en uno de los acápites del programa del Partido Comunista de Cuba, se plantea:

“El perfeccionamiento de la educación es un proceso continuo del que forma parte la asimilación del progreso científico – técnico, consecuente con la influencia que ejercen las diferentes ramas de avanzada de la ciencia, particularmente..., la automatización,...” (1)

En respuesta a lo anterior, en otro de sus acápites se plantea, en relación con la enseñanza de la informática, lo siguiente:

“... 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” (2)

Por tal motivo, los esfuerzos del país han estado dirigidos a incorporar en los centros educacionales un número importante de recursos informáticos, los cuales deben ser explotados eficazmente por estudiantes y profesores.

Es casi imposible darle la espalda a este desarrollo de los recursos informáticos, por las ventajas que estos pueden brindarles a los estudiantes en la adquisición de nuevos contenidos y en el fortalecimiento de lo ya aprendido.

Desde hace algunos años y con el surgimiento del programa por la Batalla de Ideas uno de los puntos centrales de la dirección de la revolución es lograr un desarrollo cultural general integral en nuestro pueblo y para ello se han creado diversos programas donde todos tributan a este objetivo esencial. El último programa creado por la Revolución en el

recién concluido año 2005 es la creación de los Institutos Politécnicos de Informática, centros que tienen una línea de trabajo definida y rectorada por la Universidad de la Ciencias Informática (UCI) orgullo de toda la familia de los informáticos en nuestro país la cual tira de los hilos del desarrollo informático de la economía y la sociedad cubana.

Para lograr este empeño, se requiere que todos los factores vinculados desarrollen acciones encaminadas a propiciar cada vez más el profundo y esencial conocimiento e información sobre las ciencias informáticas y por ende de la calidad del proceso educacional en el uso de las tecnologías de la información (IT).

De ahí que la calidad de la educación sea un problema de gran actualidad tanto a nivel internacional como nacional y la finalidad esencial de la educación cubana es la formación de nuevas generaciones con valores personales, convicciones que permitan el desarrollo de personalidades integrales; por lo que cada año se perfecciona aún más nuestro Sistema Nacional de Educación buscando soluciones que contribuyan al logro de los objetivos plasmados en el programa del Partido Comunista de Cuba donde dice:

“Se perfeccionarán vías y formas de enseñanza, tal que propicie un mayor y eficiente desarrollo de actividad intelectual de los escolares desde las edades más tempranas, la estimulación del pensamiento creador, la participación activa en el desarrollo y control de los conocimientos, la mayor ejercitación en el trabajo independiente y el enfoque dialéctico y materialista de los problemas”. (3)

Atendiendo a esto podemos plantear que en nuestros institutos politécnicos de informática la dificultad en estos momentos no radica en la preparación que deben tener los profesores, tanto los que imparten la computación como objeto de estudio, como los que pueden utilizarla en las diferentes actividades docentes como medio de enseñanza, pues se ha venido trabajando con estos en su superación por parte de los Institutos Superiores Pedagógicos y otras instituciones.

Más bien la dificultad radica en la:

No existencia de softwares educativos que satisfagan las necesidades esenciales de asignaturas claves como la Arquitectura de Computadoras.

La respuesta a esta interrogante la da una revisión realizada sobre este tema, en los catálogos de software educativos que existen en el Ministerio de Educación y donde se demostró la **insuficiencia de medios de enseñanza para el tratamiento de los contenidos del programa de la asignatura de Arquitectura de Computadoras en el 1er año de la carrera**, constituyendo este nuestro ***Problema de Investigación***

El **objeto de estudio** lo constituye: el Proceso Enseñanza Aprendizaje de la asignatura Arquitectura de Computadoras.

El **campo de acción** es: la multimedia como medio de enseñanza.

La presente investigación tiene como **Objetivo:**

La elaboración de un software educativo que permita elevar y enriquecer el aprendizaje de los estudiantes y su motivación por la asignatura de arquitectura de computadoras en nuestro Instituto Politécnico.

Para dar solución a la problemática planteada se propone como **Idea a defender** la elaboración de un software multimedia en correspondencia con las unidades del programa de la asignatura de Arquitectura de Computadoras, que permitirá elevar la calidad del aprendizaje de los contenidos del programa y lograr la motivación de los estudiantes por la asignatura.

La actualidad de este trabajo consiste precisamente en la elaboración de un software educativo sobre el programa de la asignatura de arquitectura de computadoras para los politécnicos de informática que brinda la posibilidad de realizar un acercamiento más preciso a los contenidos del programa de la asignatura permite además evaluar el resultado del estudio realizado acerca de las materias tratadas al contar con un stop de ejercicios por niveles del conocimiento cognitivo de gran importancia para los estudiantes.

Para el logro de este objetivo, se trazaron las siguientes **tareas científicas**:

- ✓ Determinación de los fundamentos teóricos para el cumplimiento del objetivo; utilizando para ello bibliografía nacional y extranjera.
- ✓ Determinar los contenidos teóricos necesarios para la conformación de un software multimedia que necesita la asignatura Arquitectura de Computadoras.
- ✓ Elaboración del software educativo; con el objetivo de preparar y desarrollar a los estudiantes en las actividades docentes.

- ✓ Validación de la propuesta del software.
- ✓ Elaborar, presentar y defender el informe final de la investigación realizada.

El **aporte práctico** lo constituye una multimedia para la asignatura Arquitectura de Computadoras que satisfaga la necesidad bibliográfica de la asignatura para así contribuir a un mayor desarrollo de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- ⇒ Proporciona a los estudiantes un medio de aprendizaje interactivo y ameno sobre el contenido.

- ⇒ Proporciona al profesor una ayuda a la hora de orientar literaturas para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la arquitectura de las computadoras así como sus características.

- ⇒ Proporciona a los estudiantes un contacto con las nuevas tecnologías de avanzadas en la interacción del hardware y software orientado a una aplicación en la que le brinda varios medios como: textos, imágenes. Etc.

Para el desarrollo de este trabajo se emplearon diversos métodos y técnicas:

- De nivel **teórico**: el *analítico - sintético*, el *histórico – lógico* y el *inductivo - deductivo*. Se emplearon al estudiar los documentos rectores del grado y de la asignatura y en la revisión bibliográfica, para conocer las normativas establecidas y los antecedentes del tema.

- De nivel **empírico**: la *encuesta* y la *entrevista*, para obtener información de interés para la investigación y una visión de los hechos a partir de la valoración que de estos hacen los encuestados y entrevistados; la *observación*, para estudiar el fenómeno directamente y apreciar el proceso de su desarrollo y la *revisión de documentos*, que permitió la sistematización y periodización de los referentes teóricos a partir de los documentos metodológicos y la bibliografía con la temática de la investigación.

- **Estadísticos**: para tabular los resultados de las técnicas realizadas y organizar la información recopilada.

Novedad

El trabajo resulta novedoso pues se presenta desde varias posiciones, el hacer del alumno en su labor de aprender y el hacer del profesor en su labor de enseñar, lo que se manifiesta en:

- ◆ El trabajo investigativo del alumno en la búsqueda del nuevo conocimiento, en la consolidación sistemática de los conocimientos adquiridos para su futura actividad laboral.

Debemos decir también que este trabajo puede utilizarse de varias formas: primero como expresamos anteriormente para el trabajo investigativo en la búsqueda de los nuevos conocimientos, segundo para el desarrollo y fortalecimiento del proceso de enseñanza_ aprendizaje, tercero como medio de superación de profesores con experiencia y profesores noveles, cuarto como orientación vacacional para los estudiantes de las secundarias que opten y quieren estudiar en nuestro centro y por último también se puede utilizar en los Joven Club de Computación y Electrónica para su actividad docente.



CAPÍTULO I

I.- Fundamentación psicopedagógica de la computación como medio de enseñanza.

1.1. Los medios de enseñanza en el proceso enseñanza – aprendizaje (PEA).

Los medios de enseñanza son uno de los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje. Estos, al igual que los demás componentes del proceso, han sido objeto de estudio en numerosas investigaciones de carácter psicológico y pedagógico. Por tal motivo, en dependencia de los puntos de vista de cada autor, existen en la actualidad numerosas definiciones de este concepto y varias clasificaciones.

Dado al desarrollo vertiginoso de la informática, los medios de enseñanza se han enriquecido con la aparición de las nuevas tecnologías de la información, que han invadido todas las esferas de la actividad humana, incluyendo la esfera educacional. La informática aparece como un novedoso medio de enseñanza, que abre nuevas posibilidades para el mejoramiento de la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Sobre los medios de enseñanza han sido varios los temas que han abordado los pedagogos de nuestra época, pero la gran mayoría ha coincidido en que estos son el soporte principal para alcanzar y/o consolidar el conocimiento. Según V. González [González, V., 1990], podemos partir de que *“los medios no son condimentos de la enseñanza (auxiliares), sino una parte esencial del proceso de adquisición de conocimientos, hábitos, habilidades y convicciones de los cuales no podemos prescindir. No debemos confundir esta afirmación con la idea de que todos los medios; son imprescindibles, porque existen medios equivalentes, es decir, que existen distintos medios que pueden resolver las distintas tareas docentes y en cada caso se puede optar por unos o por otros. Lo que intentamos afirmar es que sin componentes materiales y objetivos, el proceso de enseñanza sería hueco y falso, carecería de esa relación directa con la realidad concreta que actúa como base e inicio de la percepción sensorial que da origen al proceso del conocimiento”*.

1.1.1. Concepto de medio de enseñanza

El concepto medio de enseñanza ha sido ampliamente abordado en la literatura pedagógica.

Entre los materiales del IV Seminario Nacional, para dirigentes, metodólogos e inspectores del MINED, se precisa que: *“Los medios de enseñanza son distintas imágenes y*

representaciones de objetos y fenómenos, que se confeccionan especialmente para los docentes. También objetos naturales e industriales, tanto en su forma normal como preparada que contiene información y se utilizan como fuente del conocimiento” (4)

Según L. Klingberg, medio de enseñanza es: *“todos los medios materiales necesitados por el maestro o el alumno para una estructuración y conducción efectiva y nacional 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” (5)*

Un aspecto significativo de la definición que ofrece Klingberg es que identifica como medio de enseñanza, tanto los que utiliza el maestro como los que utiliza el estudiante.

Por su parte, V. González Castro 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 de (instructivos o educativos) con el propósito de lograr los objetivos planteados” (6)*

En esta definición se hace referencia explícita a la relación de los medios de enseñanza con el concepto método de enseñanza.

Al referirse a los medios de enseñanza, C. Álvarez de Zayas expresa: *“El proceso docente educativo se desarrolla con ayuda de algunos objetos, como son, el pizarrón, la tiza, los equipos de laboratorios, el retroproyector, etc., todo lo cual se denomina medio de enseñanza; su séptimo componente ” (7)*

Para este autor, *“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.” (8)*

En la definición misma de medio de enseñanza se hace evidente que este es el vehículo mediante el cual se manifiesta el método, o sea, que es el portador material del método.

Desde el punto de vista de la teoría de la comunicación, los medios de enseñanza son el canal a través del cual se transmiten los mensajes docentes, con el sustento material de los mensajes en el contexto de la clase.

1.1.2. Clasificación de los medios de enseñanza

En el momento actual, dar cada una de estas clasificaciones es una tarea que carece de sentido.

Cada autor tiene su propia clasificación, como por ejemplo Wilbur Schramn (una de las más clásicas), J. M: Llerena, Edgar Dale, Lothear Klingberg, etc., - citados por V. González Castro -. Algunas de estas clasificaciones tienen dificultades, porque en ellas no se contemplan los talleres y laboratorios como medios de enseñanza. Por esta razón se prefiere utilizar aquella que está basada en un trabajo de P. F Jamov, que determina 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 ella incluye son:

1. *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, la radio, la televisión, etc.).
2. *Medios de experimentación escolar.* Agrupan a todos los laboratorios y equipos de demostración para la enseñanza de las asignaturas que los necesiten.
3. *Medios de control del aprendizaje.* 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.
4. *Medios de autoaprendizaje y programación.* Con estos equipos se logra que los estudiantes puedan vencer un programa de trabajo para que aprenda por si solos. Lo constituyen las conocidas “máquinas de enseñar”.
5. *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 cosmonautas.

Como se puede apreciar, en esta clasificación se pueden incluir perfectamente las tecnologías de la información, en especial el software educativo.

1.1.3. Características de los medios de enseñanza

Los medios de enseñanza desde el punto de vista pedagógico.

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

El procedimiento verbal es el más usado entre los profesores, pero no es el más rápido ni el más completo, eso sí, ciertamente facilita, 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 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 de enseñanza - aprendizaje.

El especialista D. Galkan enumera las funciones instructivas y educativas de los medios de enseñanza.

- Revelar 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 directos del proceso docente - educativo.
- Desarrollar las cualidades y capacidades cognoscitivas de los estudiantes.
- Relacionar en la enseñanza, la teoría con la práctica.

Los medios de enseñanza desde el punto de vista fisiológico.

La argumentación fisiológica del papel del conocimiento visual en el proceso de enseñanza – aprendizaje se basa en la teoría de Pavlov. Según esta teoría, el nexo recíproco entre la imagen y la palabra desempeña un papel importante en el desarrollo del pensamiento humano. La palabra no reformada de lo que se recibe visualmente hace más pobre y tergiversado el reflejo de la realidad.

La gran cantidad de reacciones nerviosas durante la actividad práctica dejan en el cerebro, especialmente el aparato motor, sus rastros.

También aquí las células nerviosas estimuladas son finalmente reunidas en un sistema dinámico de enlace nervioso. Este sistema, una vez formado se puede excitar a voluntad para repetir la misma actividad por lo 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 facilita los procesos de desarrollo del pensamiento en general, y en particular en el proceso de enseñanza - aprendizaje, 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 señala L. S. Vigotsky – citado por V. González – 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...*” (9)

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 – aprendizaje. En el aprendizaje humano, la mayor interrelación con el mundo exterior se da a través del órgano visual, es decir, del mecanismo sensorial 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 los conocimientos 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.

Por su parte, I. S. Khorin – citado por V. González – alega que: *“...la ausencia de las sensaciones y las percepciones inmediatas en el proceso de enseñanza influyen negativamente en la concentración de la atención, en la exactitud de las representaciones, en la profundidad del pensamiento y en la solidez de la memorización. Resulta más difícil la asimilación del material de carácter generalizador cuando se imparte verbalmente.”* (10)

Otro aspecto psicológicamente importante al que contribuyen los medios de enseñanza es al 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.

Ciertos medios de enseñanza contribuyen también a reforzar el sentido del colectivismo en el trabajo científico y en su vida personal, por cuantos 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 cambios de actividad (visual, auditivas, prácticas, entre otras), a la vez que son más atractivos que la exposición oral pura, porque proporcionan estímulos más intensos.

Para elaborar un medio de enseñanza es necesario considerar criterios tales como: pedagógico, higiénico y económico.

En lo que concierne a los criterios pedagógicos, se deben respetar entre otros, los siguientes: la relación estrecha entre objetivo, contenido, 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 estudiantes; la adecuación de los medios de enseñanza al carácter de la actividad cognoscitiva de los estudiantes; el empleo de medios que facilitan la enseñanza activa.

Como criterios de higiene, pueden mencionarse los siguientes: la correspondencia entre los medios de enseñanza y las reglas establecidas de seguridad e higiene; que no contengan ni produzcan elementos nocivos a la salud, que permitan la observación y lectura fácil y la mayor simplicidad y facilidad posible para la manipulación.

Los criterios económicos procuran el gasto mínimo, pues una reducción en el costo del medio permite una mayor difusión del mismo.

1.1.4. Relación de los medios de enseñanza con otros componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje.

La selección y uso de los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza - aprendizaje está dada, por su relación indisoluble con los demás componentes del proceso.

Los objetivos precisan el **para qué** se enseña, y establecen los fines que se proponen. En los objetivos está implícito también el nivel a que se aspira a establecer el conocimiento, es decir, si se limita a la formación, al conocimiento, a la ejecución o a la creatividad.

Los contenidos materializan los conceptos, leyes, principios, teorías que sirven de base a los conceptos planteados. En otras palabras, representan **qué** se enseña.

Los métodos responden al **cómo**, es decir, a la manera de actuar para lograr lo que se ha propuesto. Según sea el método empleado, decidirá en buena medida los tipos de medios predominantes que se tendrán que utilizar.

Después que se han establecido los métodos, entonces el paso siguiente lo constituyen los medios de enseñanza, que responden al **con qué**; o en otras palabras, a los recursos sobre los que se sustentan los métodos, a su soporte material.

Resulta muy difícil en la práctica separar la selección del método de enseñanza y la del medio; ambos forman una unidad dialéctica, están estrechamente relacionados, y por ello ocurre que en la práctica los dos se seleccionan sobre la base de las realidades objetivas.

Se plantea así porque el condicionamiento entre ambos no es mecánico, sino que hay una relación dialéctica entre uno y otro.

Igualmente influyen en la determinación de los medios de enseñanza las condiciones de la organización escolar, es decir, la forma en que se organizan a los grupos y a los profesores para desarrollar las actividades docentes.

Los medios determinan también sobre los instrumentos que se emplean para el control de los conocimientos, que le facilitarán al profesor evaluar más acertadamente el aprendizaje. Por esto al formular sus preguntas, para cualquier forma de evaluación, el profesor debe tomar en consideración no solamente el contenido, sino la vía que se utilizó para su aprendizaje.

Los medios de enseñanza están condicionados por los objetivos, los contenidos y sus peculiaridades, los métodos empleados y las formas organizativas de la actividad docente y ellos condicionan a su vez los instrumentos de medición del aprendizaje que se empleen.

Los medios se interrelacionan inseparablemente con todos estos elementos y no pueden desvincularse de ellos, ya que todos constituyen un sistema del cual los medios son, a su vez, un pequeño subsistema.

La forma, el método y el medio son componentes operacionales del proceso de enseñanza – aprendizaje ellos interrelacionados entre sí, conforman una triada dialéctica en la que el método expresa lo más esencial de la dinámica del proceso; y la forma y el medio su expresión fenoménica. La primera desde el punto de vista estructural (espacio temporal) y la segunda desde el punto de vista de su portador material.

1.2. La computación como medio de enseñanza en el proceso de enseñanza - aprendizaje

La utilización de la computación en el proceso de enseñanza - aprendizaje, como elemento auxiliar de la enseñanza, es una práctica generalizada en la sociedad moderna, motivado por su propio desarrollo tecnológico, entre otros factores. Desde un inicio, es tema de discusión e investigación la posición a ocupar por esta herramienta en dicho proceso así como los métodos y concepciones relacionadas con su uso.

1.2.1. La computadora y el software educativo como medio de enseñanza

Actualmente, existe y se consolida un modelo de enseñanza en el que la informática ocupa un lugar bien definido. Este modelo está estrechamente relacionado con el entorno tecnológico donde la sociedad se desarrolla; además, el mismo se encuentra en constante evolución.

Para lograr tal aseveración lo primero que se debe tener en cuenta son las interrogantes siguientes:

¿Es la computadora un medio de enseñanza?

¿Constituyen los software educativos medios de enseñanza?

Contestar estas preguntas crea la necesidad de reflexionar sobre algunos aspectos y retomar la conceptualización de medio de enseñanza, su clasificación y la idea de que los medios de enseñanza están íntimamente relacionados con los restantes componentes del proceso.

El análisis de todo ello, de forma integral, permite considerar que la computadora y los materiales de estudio computarizado, entiéndase software educativos, utilizados por el profesor, coinciden con cada uno de los elementos incluidos en las definiciones y clasificaciones de medio de enseñanza anteriormente mencionadas.

La computadora y los software educativos, como medios de enseñanza, resultan eficiente auxiliares del profesor en la preparación e impartición de las clases ya que contribuyen a una mayor ganancia metodológica y a una racionalización de las actividades del profesor y los estudiantes.

Son esgrimidos como argumentos sólidos en la justificación de ellos como medio de enseñanza, partiendo de los beneficios pedagógicos que proporciona su incorporación en la docencia, los siguientes:

- Las operaciones automáticas pueden liberar al individuo para acometer tareas conceptuales más importantes.
- Los estudiantes medios y más débiles reciben estímulos importantes al percibir que no deben ser brillantes manipuladores algebraicos para dominar el pensamiento abstracto.

- El estudio de los algoritmos subyacentes ayudan a entender la naturaleza de las operaciones.
- El permitir al usuario construir operaciones más complejas de las habituales se traduce en el mejor entendimiento conceptual.
- Trabajar con la computadora dota al estudio del factor experimental, lo que lleva al establecimiento de conjeturas, ejemplos y contra ejemplos, simulaciones, entre otros.

A diferencia del profesor, la computadora no manifiesta impaciencia alguna al cometerse errores repetidamente.

El uso de la computadora, y por ende de los softwares educativos, permite agrupar una serie de factores presentes en otros medios, pero a la vez agregar otros hasta ahora inalcanzables.

- Permite la interactividad con los estudiantes. retroalimentándolos y evaluando lo aprendido, a través de ella se puede demostrar el problema como tal.
- Facilita las representaciones animadas.
- Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- Permite simular procesos complejos.
- Reduce el tiempo que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos, facilitando un trabajo diferenciado.
- Facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias.
- Permite al usuario (estudiante) introducirse en las técnicas más avanzadas.

Entre los aspectos señalados anteriormente, hay uno en particular que constituye una característica de las tecnologías de la información y que por tanto merece un comentario aparte. Se refiere a la *interactividad*. Ella se debe entender como la posibilidad que ofrece esta tecnología para que, en la relación directa usuario - máquina, puedan intercambiarse en un momento determinado el papel que desarrolla y establecer una comunicación activa que propicie una actitud dinámica del usuario, en el aprovechamiento de las posibilidades que le ofrece la máquina para lograr el fin que persigue.

Este canal de información, que se establece entre usuario y máquina, hoy en día va mucho más allá que la idea tradicional que se tiene cuando se sienta frente a una computadora y el sistema con el cual se trabaja emite un mensaje de advertencia que posibilita ajustar una acción.

Las redes de computadoras y la técnica virtual, han elevado considerablemente el papel de la interacción hombre – máquina, a un nivel en el que prácticamente se pierden las fronteras físicas, a las cuales se ha estado acostumbrado, y donde conceptos como espacio y tiempo ya no constituyen barreras para establecer una comunicación. Por supuesto, en todo ello se requiere un conocimiento de las posibilidades de esta tecnología actual para que realmente el aprovechamiento sea eficiente y eficaz.

Una idea debe quedar sentada, no se trata de reemplazar con un software educativo lo que con otros medios está probado con calidad sino el de aprovechar las características de este medio para fortalecer todo el proceso de enseñanza aprendizaje. Los softwares educativos tratan, ante todo, de complementar lo que con otros medios y materiales de enseñanza - aprendizaje no es posible o es difícil de lograr. No es utilizar la computadora por utilizarla, porque resulte más motivante. No es lógico emplear una computadora en el papel de libro electrónico cuando el libro de texto es portátil y no requiere de ninguna tecnología para poder utilizarlo, se pueden marcar y subrayar y además es de bajo costo. Ahora bien, si ese libro electrónico lo diseñamos como un material interactivo, con información de retorno o de retroinformación, entonces valdría la pena analizar su necesidad.

Según Hodgson V., los materiales de estudio computarizados deben estar asociados a un mayor dominio de los conocimientos que a características y cualidades de las propias computadoras, incluso para desarrollar procesos en los estudiantes de interpretación e intuición.

Si bien es cierto que existe un grupo de factores que favorecen el uso de la computadora en la enseñanza en el cual la sensación de control que ejerce el usuario sobre los diferentes procesos que se manifiestan así como la posibilidad de interactuar directamente con dicho equipo favorece su selección, se necesita de un serio trabajo para precisar la efectividad de su utilización para que realmente como medio de enseñanza cumpla su papel a partir de las posibilidades que brinda.

1.2.1.1. El software educativo como medio de enseñanza

Aquí se trata de analizar como se puede utilizar directamente un software educativo en el proceso de adquisición o consolidación de los conocimientos por parte del estudiante y donde prime un papel activo por parte de este.

¿Qué aspectos importantes se deben tener en cuenta?

En primer lugar, se parte de reconocer las cuatro grandes fases que según Gagné deben 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 estudiante 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 retroinformación y refuerzo.

En segundo lugar, se considera, tal como plantea Dwyer, que para lograr una educación controlada por el estudiante, en la que el mismo use la computadora para desarrollar y probar sus propios modelos de pensamiento, es necesario que el profesor utilice una serie de estrategias heurísticas basadas en psicología 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 al estudiante a enfrentar estos fracasos parciales, identificar qué puede hacer al respecto, intentar diferentes alternativas, depurar el proceso que condujo al fracaso, concebir como un reto, 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 estudiante de recorrer por sí mismo el camino. Es importante que un maestro aprecie a sus estudiantes como seres

humanos, para aclarar, inspirar, guiar y estimular al estudiante. Los abusos de confianza son la excepción en ambientes de aprendizaje controlados por el estudiante; y cuando ocurren, casi siempre es posible explicarlos en términos de una combinación de no haber pensado las consecuencias de ciertos actos y un deseo de hacer cosas que estaban fuera del alcance. La solución de esto radica en el autocontrol, una de las metas de la educación.

4. Usar ambientes educativos ricos, placenteros, con claros propósitos y buena guía. Aprendizaje y juego van de la mano.

En tercer lugar, la computadora brinda la posibilidad de interactuar entre el usuario y la máquina, elemento este, que de no existir sería muy poco probable que este medio pudiera ofrecer algo diferente o mejor que otros medios de enseñanza. Tanto la palabra escrita, la portabilidad (atributos del medio impreso); la imagen, el color, la animación, el sonido y el vídeo (propios del medio audio visual), son combinados de forma amena en la computadora posibilitándose que la misma sea posible utilizar en la educación siempre logrando que el material sea lo más interactivo posible. Esta interactividad posible a obtener con la computadora utilizando un diálogo fluido y ameno con el usuario es lo que se llama interfaz; sumada con la capacidad de almacenamiento, procesamiento y transmisión de información, así como la posibilidad de crear ambientes multimediales comandados desde la computadora.

En cuarto lugar, hay que considerar que en el desarrollo del proceso en ocasiones se requiere experiencia directa sobre el objeto de conocimiento y es necesario contar con ambientes vivenciales, pero estos no siempre están disponibles para que los estudiantes los exploren. En estos se pueden encontrar fenómenos que no siempre pueden ser observados por el hombre, o procesos que puede ser arriesgado que el aprendiz participe directamente en ellos, o que el proceso a demostrar sea costoso para que cada estudiante adquiera la enseñanza mediante la práctica. Para solucionar parte de estos problemas existen diferentes formas como es la filmación de videos de algunos procesos, pero aquí el estudiante no puede ser parte del proceso como tal. La computadora permite crear y recrear situaciones que el aprendiz no puede vivir, analizar, modificar, repetir dentro de una perspectiva conjetural en la que es posible generar y someter a prueba sus propios patrones de pensamiento.

Sin embargo, estos atributos de la computadora servirían de poco, para crear ambientes de aprendizaje, si no hubiera tecnologías educativas que fundamentaran e hicieran posible llevar a la práctica uno, otro o la combinación de los dos enfoques educativos que polarizan la acción, enfoques algorítmicos y heurísticos.

En el caso de los softwares, es posible considerar cómo se enfocan atendiendo a los polos en los cuales se ha movido la educación.

Un software educativo de tipo algorítmico es aquel en que predomina el aprendizaje vía transmisión del conocimiento. Aquí el diseñador del software educativo se encarga de encapsular las secuencias de las actividades de aprendizaje que conducen al estudiante desde donde está hasta donde desea llegar. El rol del estudiante es asimilar el máximo de lo que se le transmite.

Un software de tipo heurístico es aquel en el que el estudiante descubre el conocimiento interactuando con el ambiente de aprendizaje que le permita llegar a él. Es indudable que para el logro de ello deben fomentarse en el propio estudiante determinadas capacidades de autogestión.

Considerando la función educativa se pudiera asumir que entre los materiales con un predominante enfoque algorítmico se pueden considerar los denominados sistemas tutoriales, sistemas entrenadores y libros electrónicos; mientras que en los que predomina el enfoque heurístico se pueden encontrar los simuladores, juegos educativos, sistemas expertos y sistemas tutoriales inteligentes de enseñanza.

Cada uno de ellos tiene sus cualidades y limitaciones, que se deben tener en cuenta al seleccionar uno de ellos, dada una necesidad educativa.

Se analizarán algunas características de cada uno de ellos, de forma que se pueda un poco tratar de representarse su descripción.

Sistemas tutoriales.

¿Qué es un sistema tutorial?

García, D. plantea que constituye un programa especializado en la enseñanza de un dominio específico del conocimiento, apoyándose para ello en el diálogo con el estudiante, en la consolidación de un conjunto de aspectos esenciales que por su complejidad requieren de un nivel de abstracción que permita la representación adecuada del

conocimiento.

Esta definición es retomada por Rodríguez, R. para puntualizar que el tutorial es un programa especializado en un área del conocimiento, que establece una estrategia basada en el diálogo, está de acuerdo a las características del estudiante y además, existe una estrategia pedagógica para guiar a este estudiante.

Teniendo en cuenta estas definiciones, se coincide que las principales características de un tutorial son: sistema basado en el diálogo con el estudiante, adecuado para presentar información objetiva, tiene en cuenta las características del estudiante, siguiendo una estrategia pedagógica para la transmisión de conocimientos.

Por ello estos sistemas se relacionan con las diferentes fases del aprendizaje. Su utilidad reside en que la computadora se vuelve particularmente útil cuando se requiere alta motivación, información de retorno, ritmo propio y secuencia controlable por el usuario, entre otros factores.

En principio, un tutor consta de tres componentes interrelacionadas: el tema, el estudiante y el tutor, o sea “qué”, “quién” y “cómo”.

Con el desarrollo alcanzado por la enseñanza asistida por computadora, producto del desarrollo y avance tecnológico y por supuesto de la ingeniería del software, la estructura de los sistemas tutores ha evolucionado también.

Un sistema tutorial se recomienda utilizar cuando:

- Se necesita presentar información objetiva.
- Para aprender un concepto.
- Para aprender reglas, principios, conceptos, métodos en algún campo del saber.
- Para aprender estrategias y procedimientos para la resolución de problemas.

La comunicación entre el sistema enseñante y el estudiante es un factor clave en el logro de los objetivos de instrucción que se persiguen. Para ello, el interfaz debe garantizar el nivel de interactividad que se necesita en todo proceso de aprendizaje. Al mismo tiempo, éste debe ser atractivo y dinámico con el objetivo de mantener la atención del estudiante y así evitar el aburrimiento. La llegada de los sistemas operativos orientados a gráficos ha hecho posible el desarrollo de un medio de comunicación iconográfico, que si bien es

pobre comparado con el lenguaje natural, constituye una gran herramienta para la comunicación hombre - máquina sobre la base de la comprensión de los patrones de este lenguaje.

Otro elemento a considerar en la historia de los tutores está relacionado con las técnicas con que se han programado, es decir, a la metodología de su diseño. Así surgió el diseño lineal basado en la teoría de Skinner, donde en general el contenido a presentar no tiene distinción de un estudiante a otro, teoría de la cual se han derivado diversos métodos como el sistema RULEG, Método de los Cinco Pasos y el Método de Gilbert.

Estos métodos generaron otros, como el diseño ramificado, en el que se utiliza la respuesta del alumno para controlar la información. También se considera el sistema generativo, en el cual ya se pueden definir problemas diferentes generados con el nivel de necesidades del estudiante y enriquecidos con los sistemas de diálogo.

Sistemas entrenadores.

Se designa con este nombre al software educativo diseñado con el propósito de contribuir al desarrollo de una determinada habilidad (intelectual, manual o motora), en el estudiante que lo utiliza, por lo que profundizan en las dos fases finales del aprendizaje: aplicación y retroalimentación. Se parte de que los estudiantes cuentan con los conceptos y destrezas que van a practicar.

En este tipo de material deben conjugarse diferentes aspectos, como son:

1. Cantidad de ejercicios
2. Variedad en los formatos
3. Niveles en los ejercicios
4. Selección de ejercicios
5. Motivación
6. Creación de expectativas
7. Sistema de refuerzo y retroinformación.
8. Retroalimentación

En la enseñanza, la práctica asume un papel relevante, pues mediante ella el estudiante se ejercita en los conocimientos teóricos adquiridos, aplicando los conceptos y algoritmos

de la disciplina. Para que esto se desarrolle de forma efectiva deben prepararse diversos ejercicios no solo para el fin que ellos cumplen, sino para la audiencia a la que están dirigidos, teniendo en cuenta las características del estudiante medio y de los estudiantes más avanzados.

De ahí, que estos programas posean gran potencial para incrementar la eficiencia y la efectividad de un entrenamiento, al enfatizar la práctica en ejercicios en los cuales el estudiante puede tener determinada dificultad para resolver, lo que no es posible en los manuales de práctica. Además, permiten clasificar los ejercicios por dificultad y brindan la posibilidad de que el estudiante comience por los ejercicios más fáciles, y mientras se entrena, va aumentando el grado de dificultad de los ejercicios.

También propician el desarrollo de determinados tipos de habilidades, en las que el estudiante tiene el control de todas las acciones; en él no se realiza una conducción del proceso aprendizaje, pues el estudiante decide la tarea en la que desea entrenarse.

Otra de sus características es la base de conocimientos del entrenador, que debe incluir un conjunto estructurado de ejercicios o tareas presentadas por el entrenador y convenientemente relacionadas con los conocimientos de la base, de forma que el entrenador sea capaz también de auxiliar al estudiante con el conocimiento necesario para solucionar cada ejercicio.

Libros electrónicos.

Los libros electrónicos constituyen aplicaciones que hoy se están desarrollando con vistas a múltiples propósitos, y en particular para el apoyo al proceso de enseñanza - aprendizaje.

Se puede pensar en un libro de texto impreso en papel, donde el estudiante pueda buscar la información, pero con un nivel de interactividad y motivación que le facilite las acciones que realiza.

Su objetivo es presentar información al estudiante, utilizando diferentes recursos, tales como: texto, gráficos, animaciones, vídeos, entre otros. de tal manera que el proceso de obtención de la información por el estudiantes esté caracterizado por:

- a) Navegación a través de los contenidos.
- b) Selección de acuerdo a sus necesidades.

- c) Nivel de interacción que le facilite el aprendizaje.
- d) Respuestas del sistema ante determinadas acciones.
- e) Medio ambiente agradable de trabajar.
- f) Información precisa y concreta.

Simuladores y juegos educativos.

Ambos tipos de software tienen la característica de apoyar el aprendizaje de tipo experiencial y conjetural, o sea, lograr el aprendizaje por descubrimiento.

En este tipo de software educativo, se interactúa con un micromundo en forma semejante a la que se tendría en una situación real para lograr el conocimiento. Aunque en la práctica este micromundo puede resultar una simplificación del mundo real, el estudiante resuelve problemas, aprende procedimientos, llega a entender características de un fenómeno o aprende qué acciones debe tomar en diferentes circunstancias.

Las simulaciones, a diferencia de los juegos, intentan apoyar el proceso de aprendizaje semejando la realidad de forma entretenida, pero sin ser esta su característica principal; sin embargo en los juegos se intenta llegar a situaciones excitantes, entretenidas sin dejar de en ocasiones de simular la realidad.

Estos tipos de software son empleados para apoyar cualquiera de las cuatro fases del aprendizaje.

Lo fundamental es lograr que el estudiante sea un agente esencialmente activo, continuamente debe procesar información que le llega de forma problemática.

En general, sea del tipo que sea, los simuladores tienen ventajas tales como que poseen un ambiente motivacional, apoyan la transferencia del aprendizaje y poseen gran eficiencia en su función.

Tanto los simuladores como los juegos instructivos deben evitar ser directivos, creando retos, dando una luz indirecta y sobre todo teniendo confianza en que los estudiantes sean capaces de lograr lo propuesto.

Hoy en el mundo ya se está considerando una etapa superior en el trabajo de simulación. Hoy se trabaja en procesos de simulación en tiempo real, lo que se ha dado en llamar realidad virtual.

Una fase superior de las clasificaciones de software educativos se manifiesta en este trabajo, donde se maneja un nuevo tipo de software, en el que se modulan todos los anteriormente descritos. El *hiperentorno de aprendizaje* (Aplicaciones con fines educativos, que sirviendo de interfaz integran a varias clases de software educativos), está destinado a lograr un desarrollo superior del proceso de enseñanza – aprendizaje.

1.3 Concepto 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 nuestro 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 según plantea Labañino Rizzo en su libro multimedia para la educación p-18.

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 clips 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.

1.4 Ventajas y posibilidades del uso de la multimedia.

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

Sin duda, el uso de estos atractivos e interactivos materiales multimedia puede favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje grupales e individuales. Algunas de sus principales aportaciones son las siguientes:

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

Los usuarios están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y mantienen un alto grado de implicación e iniciativa en el trabajo. La versatilidad e interactividad del

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

Los materiales didácticos informáticos constituyen un recurso formativo complementario que debe utilizarse de la manera adecuada y en los momentos oportunos.

1.5 Concepción de la Multimedia desde la Perspectiva Pedagógica

ELEMENTOS ESTRUCTURALES BÁSICOS

En los entornos formativos multimedia, cuya razón de ser es facilitar determinados aprendizajes a los estudiantes usuarios de los mismos, podemos distinguir los siguientes **elementos estructurales básicos**:

- Planteamientos pedagógicos:

- Modelo pedagógico: concepción del aprendizaje; roles de los estudiantes, docentes, materiales didácticos.

- Plan docente: objetivos, secuenciación de los contenidos, actividades de aprendizaje, metodología, evaluación.

- Itinerarios formativos previstos.

- Funciones de los profesores, consultores y tutores

- **Bases de datos**, que constituyen los **contenidos** que se presentan en el entorno; los aprendizajes siempre se realizan a partir de una materia prima que es la información.

- Textos informativos: documentos, enlaces a páginas web.

- Materiales didácticos, que presentan información y utilizan recursos didácticos para orientar y facilitar los aprendizajes.

- Guías didácticas, ayudas, orientaciones.

- Fuentes de información complementarias: listado de enlaces a páginas Web de interés, bibliografía, agenda.

- Pruebas de autoevaluación.

- **Actividades instructivas**, que se proponen a los estudiantes para que elaboren sus aprendizajes. Los estudiantes siempre aprenden interactuando con su entorno (libros, personas, cosas.) y las actividades instructivas son las que orientan su actividad de aprendizaje hacia la realización de determinadas interacciones facilitadoras de los aprendizajes que se pretenden. Distinguimos:

- Actividades autocorrectivas.

- Actividades con corrección por parte del profesor o tutor.

- Otras actividades: trabajos autónomos de los estudiantes, actividades en foros.
- **Entorno tecnológico - interfaz** interactiva que se ofrece al estudiante:
- Entorno audiovisual: pantallas, elementos multimedia.
- Sistema de navegación: mapa, metáfora de navegación.
- Instrumentos para la gestión de la información: motores de búsqueda, herramientas para el proceso de la información, discos virtuales.

1.5.1 aspectos o criterios para el diseño de una multimedia.

⇒ Funcionales

- **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.

- **Consideración de NEE.** Todos los materiales deberían considerar su posible uso por parte de estudiantes con necesidades educativas especiales: atendiendo problemáticas de acceso (problemas visuales, auditivos, motrices...) y proporcionando interfaces ajustables según las características de los usuarios (tamaño de letra, uso de teclado, ratón o periféricos adaptativos.)

- **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.

1.6 - Metodologías utilizadas

✧ UML

El Lenguaje de Modelamiento 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 formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995. 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 [10]. 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 modelamiento visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes. [11]

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.

✧ **UML como solución**

UML surge como respuesta al primer problema reseñado para contar con un lenguaje estándar para escribir planos de software. Muchos han creído ver UML como solución para todos sus problemas sin saber en muchos casos de lo que se trataba en realidad.

El Lenguaje Unificado de Modelado, UML es una notación estándar para el modelado de sistemas software, resultado de una propuesta de estandarización promovida por el consorcio OMG (Object Management Group), del cual forman parte las empresas más importantes que se dedican al desarrollo de software, en 1996.

UML es una notación, es decir, de una serie de reglas y recomendaciones para representar modelos. Permite documentar y especificar los elementos creados mediante un lenguaje común describiendo modelos.

✧ **¿Por qué UML?**

La decisión de utilizar UML (Unified Modeling Language – Lenguaje Unificado de Modelado) como notación para el desarrollo del software se debe a que se ha convertido en un estándar que tiene las siguientes características:

- Permite modelar sistemas utilizando técnicas orientadas a objetos (OO).

- Permite especificar todas las decisiones de análisis y diseño, construyéndose así modelos precisos, no ambiguos y completos.
- Puede conectarse con lenguajes de programación (Ingeniería directa e inversa).
- Permite documentar todos los artefactos de un proceso de desarrollo (requisitos, arquitectura, pruebas, versiones, etc.).
- Es un lenguaje muy expresivo que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar los sistemas.
- Existe un equilibrio entre expresividad y simplicidad, pues no es difícil de aprender ni de utilizar.
- UML es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debería usar en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

1.6.1 Metodologías de diseño

La construcción de grandes aplicaciones multimedia es extremadamente difícil, por otro lado no existe una metodología que se adapte perfectamente a este tipo de software, tentando a los desarrolladores a la omisión del diseño estructural de la aplicación. Esta situación provoca como resultado la elaboración de un software de baja calidad y susceptible de correcciones posteriores. Es conocido por 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 multimedia suele hacerse utilizando directamente herramientas a nivel de implementación, descuidándose el importante proceso previo de análisis y diseño de los aspectos estructurales de la navegación e interfaz. Sin embargo, en los últimos años existe una tendencia a considerar el desarrollo multimedia con un

enfoque de proceso de ingeniería del software, por lo que ya se han propuesto diferentes metodologías, como:

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

1.7 Conclusiones.

Los ejemplos señalados en este capítulo son sólo una muestra representativa de la gran diversidad de investigaciones realizadas para la introducción de las TIC en el PDE y por supuesto las enormes ventajas que estas le ofrecen.

Por otro lado se justifican las razones por las cuales ha sido seleccionada como metodología a seguir en la documentación del software propuesto y en su proceso de desarrollo a OOHDM. Para modelar el análisis y diseño de esta multimedia se escogió UML.

CAPÍTULO II

II.- Fundamentos teóricos metodológicos de la solución propuesta.

En el presente capítulo se define el modelo didáctico a seguir y la estructura básica del curso así como las especificidades para la enseñanza de la asignatura Arquitectura de Computadoras. Además se realiza la descripción de la solución propuesta a través de la ingeniería del software utilizando la Metodología OOHDM.

El diseño es la parte del proceso de desarrollo de software cuyo propósito primario es decidir cómo el sistema se llevará a cabo y para eso se plasman los resultados de esta etapa, utilizando UML para su modelado.

2.1 Caracterización del diseño

- Análisis del contenido de la asignatura Arquitectura de computadoras:

El programa de la asignatura de Arquitectura de Computadoras para el primer año de la especialidad esta formado por 8 unidades las 3 primeras se dedican al estudio de los fundamentos y componentes de los Sistemas Digitales, las 3 siguientes a componentes hardware como las memorias, motherboards y microprocesadores y las 2 últimas a dispositivos de almacenamientos periféricos y diagnóstico. Todo ello para trabajarlo en 210 horas clases, siendo la interpretación de los elementos básicos de los circuitos lógicos y los diferentes sistemas numéricos utilizados en los procesadores, la Valoración de la evolución, características principales y señales fundamentales de los microprocesadores, memorias y tarjetas principales además de Diagnosticar el origen de las fallas en la computadora, Explotar eficazmente computadoras e Instalar y configurar computadoras aisladas, así como sus periféricos los principales objetivos que persigue la asignatura.

Los cuales persiguen desarrollar en los alumnos disímiles habilidades como:

- Reconocer los componentes principales de la tarjeta principal de una computadora y sus funciones.
- Valorar la evolución de las arquitecturas de computadoras y sus características principales.
- Valorar la evolución de los microprocesadores y los diferentes fabricantes.
- Reconocer los diferentes tipos de conectores y buses de expansión.
- Reconocer los diferentes puertos y buses en la tarjeta principal.
- Seleccionar la memoria apropiada.
- Instalar las memorias RAM en la tarjeta principal

- Reconocer las fallas de las memorias
- Instalar y configurar un microprocesador en la tarjeta principal de una computadora.
- Interpretar la documentación técnica relacionada con la tarjeta principal de diferentes fabricantes.

2.2. Estructura del software

La estructura considera un menú principal que es heredado sobre todas las páginas con “top master page” para facilitar la navegación de una página a otra. En el anexo # 2 se muestra la estructura básica del software y en el anexo # 3 la estructura completa. La página Ejercicios Resueltos y Ejercicios Propuestos contienen páginas hijas, en las cuales se ponen todos los ejercicios resueltos y propuestos.

El curso fue estructurado en módulos denominados **Temas**. Cada una de estos Temas incluye a su vez Temas mínimos de aprendizaje denominados **Subtemas** y algunos Subtemas pueden estar divididos, así como varios Subtemas que no son más que Subtemas relacionados entre sí.

La unidad básica de aprendizaje es el **Subtema**, en el cual se organiza y presenta el contenido básico que el estudiante debe aprender, con el apoyo de diferentes medios y la implementación de diferentes estrategias de aprendizaje.

El contenido de los Subtemas que se interrelacionan, se organiza en un **Subtema** del curso. La **Unidad** es la unidad de mayor jerarquía de información manejada.

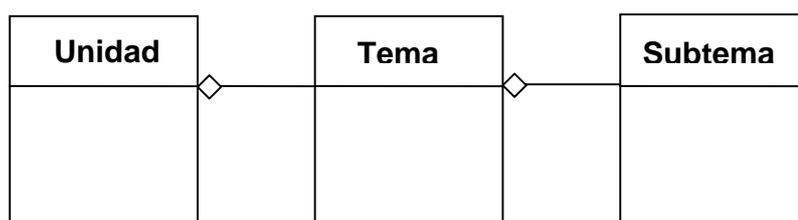


Figura 2.1. Módulos de la estructura

En resumen, los contenidos pedagógicamente estructurados, que se presentan al estudiante, quedan recogidos o se incluyen en el **Subtema**. La estructura modular es la más adecuada para este tipo de curso, ya que permite localizar rápidamente donde están los Subtemas de aprendizaje. Por otra parte esta estructura brinda mayor flexibilidad a la navegación.

Preparación de la Herramienta.

Debido a la problemática planteada y la gran utilidad que representan los softwares educativos en aras de la solución de nuestro problema se plantea la elaboración de un software multimedia.

Innumerables autores ha incursionado en el desarrollo de metodologías para la obtención de productos multimedia, referenciando, todos, la necesidad de transitar por diversas etapas para su desarrollo, tales como:

1. Estudio preliminar:

- Definición del producto.
- Elaboración del plan de desarrollo.
- Estudio de factibilidad.

2. Definición del contenido de la aplicación:

- Definición de los objetivos.
- Identificación de la audiencia.
- Especificación del contenido.
- Definición de los medios y sus objetivos.
- Establecimiento de normas de diseño.

3. Especificación del contenido de la aplicación:

- Recopilación y preparación de los medios.
- Elaboración del diagrama de flujo.
- Confección del Guión.

En cada etapa están definidos los pasos a seguir por lo que cada una debe desarrollarse teniendo en cuenta el refinamiento a etapas anteriores, por tanto el trabajo del productor debe tener en cuenta todos los elementos posibles para que las diferentes partes puedan trabajar por separado y a su vez en paralelo con los otros, disponiendo de los medios necesarios en cada momento, esto hace necesario elaborar un calendario de trabajo exacto y revisar cada paso antes de pasar al próximo.

2.2.1. Desarrollo de las etapas

1- Estudio preliminar.

- **Definición del producto:**

La puesta en marcha del programa de los Politécnicos de Informática y junto con ello la impartición de la asignatura Arquitectura de Computadoras, existe la necesidad de apoyar a estudiantes y profesores así como de agrupar una bibliografía existente para elevar el nivel de aprendizaje de los estudiantes.

Al introducir en el PDE Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) logramos una mejor concentración de los estudiantes sobre el tema, la asignatura resulta menos abstracta y los estudiantes se ven motivados por la investigación y profundización de los temas, además la implementación de una herramienta informática de este tipo resulta muy útil para el profesor a la hora de impartir sus clases y para orientar el estudio individual de los estudiantes.

- Herramientas para el diseño y desarrollo del Producto:

- ✓ Mediator 6.0
- ✓ SoundForce
- ✓ Adobe Photoshop 8.0
- ✓ CoolEdit
- ✓ Swich 2.0
- ✓ Microsoft Word
- ✓ CorelDraw 12

- Requerimientos para la explotación del producto:

- ✓ Sistema Operativo Windows
- ✓ 50 Mb de espacio disponible en el disco duro.
- ✓ Procesador PIII o superior.
- ✓ Monitor SVGA con 800x600
- ✓ Memoria RAM 128 Mb o mayor.

- **Elaboración del plan de desarrollo:**

Etapas de Desarrollo	Fecha Inicio	Fecha Culm.	Responsable
Estudio Preliminar	12/2/2006	9/12/2006	Lic. Ramón A. Rodríguez S.
Definición Contenido	12/2/2006	15/6/2006	Lic. Ramón A. Rodríguez S.
Especificación Contenido de Aplicación	12/2/2006	24/7/2007	Lic. Ramón A. Rodríguez S.

- **Estudio de factibilidad:**

La factibilidad económica de nuestro trabajo radica en su objeto social, pues el mismo está diseñado para apoyar la labor docente en uno de los programas de la Batalla de Ideas.

La no existencia en la provincia de ningún producto que trate este tema, y a nivel nacional no se encuentra ningún otro trabajo que lo refiera avalan su importancia.

La factibilidad técnica del producto esta garantizada, pues se cuentan con todas las herramientas y el soporte técnico para desarrollar un producto de buena calidad.

2- Definición del contenido de la aplicación.

- **Definición de los objetivos de la aplicación:**

Agrupar toda la bibliografía necesaria para las clases de Arquitectura de Computadoras referentes a cada tema del contenido en el plan de estudio de la asignatura para el 1er año de la carrera.

- **Identificación de la audiencia:**

Este producto está concebido para estudiantes del 1er año de la carrera Técnico Medio en Informática. Está pensada para cualquier persona que necesite acceso a contenidos de la asignatura Arquitectura de Computadoras, introduciendo las TIC en el PDE de la asignatura.

Está realizada en un ambiente favorable para que se ejecute en cualquier PC con Sistema Operativo Windows y puede ser operada sin experiencia alguna en la utilización de la computación.

- **Especificación del contenido:**

La multimedia aborda el contenido separado por 3 Temas y estos a su vez en Subtemas.

Tema # 1. Memorias

Subtemas.

- | | |
|---------------------------------|---|
| ⇒ Introducción. | ⇒ ¿Cómo funciona la tecnología DDR? |
| ⇒ Memoria ROM. | ⇒ Especificaciones de DDR Kingston A Simple Vista |
| ⇒ Memoria RAM. | ⇒ Convención de nombres de DDR. |
| ⇒ Memoria SRAM. | ⇒ Ancho de banda de memorias DDR. |
| ⇒ Memoria CMOS. | ⇒ Tecnologías DDR de siguiente generación. |
| ⇒ Memoria RAM del futuro. | ⇒ Función de las memorias dentro de la PC. |
| ⇒ Procedimiento de instalación. | ⇒ Memoria Convencional. |
| ⇒ Memoria Flash USB. | ⇒ Memoria Extendida. |
| ⇒ Memoria DDR | |
| ⇒ ¿Qué es la memoria DDR? | |

- ⇒ Memoria Expandida.
- ⇒ Shadow RAM.

- ⇒ Memoria Virtual.
- ⇒ Huecos de Memoria.

Tema # 2. Microprocesadores

Subtemas.

- ⇒ Clasificación de las computadoras.
- ⇒ Historia de los microprocesadores.
- ⇒ ¿Como se fabrica un microprocesador?
- ⇒ Tipos de encapsulados de chip.
- ⇒ Overclocking.
- ⇒ Procesadores RISC.
 - ⇒ El 8088.
 - ⇒ El 80286.
 - ⇒ Generaciones
 - ⇒ Reseña Histórica.
 - ⇒ Microprocesadores del fabricante AMD.
 - ⇒ Microprocesadores del fabricante INTEL.
 - ⇒ Microprocesadores del fabricante CYRIX.

Tema # 3. Motherboards

Subtemas

- ⇒ Características.
- ⇒ ¿Qué es la placa base?
- ⇒ Mostrar Imagen.

- **Definición de los medios y sus objetivos:**

Presentamos en la siguiente tabla una definición concreta de los medios y objetivos para cada tema:

Tema	Medio	Objetivo	Disponible
1	Texto	Educación e Informar	Si
2	Texto	Educación e Informa	Si
3	Texto	Educación e Informar	Si

- **Establecer normas de diseño:**

Con el objetivo de garantizar una adecuada uniformidad en la aplicación se han establecido diversos parámetros específicos para cada medio utilizado en la aplicación:

⊕ Textos:

- ✓ Porcentaje máximo de ocupación de pantallas: 800 x 600
- ✓ Fuentes utilizadas para títulos: Verdana- 14 - Negrita
- ✓ Fuentes utilizadas para texto normal: Verdana – 14
- ✓ Formato .doc y .txt

⊕ Imágenes:

- ✓ Tamaño máximo: 800 x 600
- ✓ Profundidad del color: 24 bpp
- ✓ Resolución de la imagen: 640x480

3- Especificación del contenido de la aplicación.

- **Recopilación y preparación de los medios:**

De acuerdo con las fuentes para obtener los medios definidos anteriormente, se procede a recopilar cada uno de ellos y luego a su preparación que en cada uno tendrá características especiales:

Textos: Los textos empleados en la aplicación han sido almacenados como documentos Word para poder referirse a ellos y poder imprimir un documento o copiarlo en forma digital sin tener que copiar el producto informático. Este volumen de información ha sido tratado de forma que no resulte abrumador y tedioso al usuario, al ser uniformemente distribuido por pantallas de igual nivel. Además se han separado los Subtemas de interés y se han enfocado conceptos e ideas generales con el mayor cuidado para no afectar la idea central. Por otro lado y como se mencionó anteriormente se incorporarán las llamadas palabras calientes con diversas opciones para visualizar definiciones e imágenes referidas al contenido.

Imágenes: En cuanto a la preparación de las imágenes, se ha respetado la máxima calidad en parámetros y tamaño, haciendo uso de un nivel de especialización, en los conocimientos de diseño que se requiere y apoyándose en las facilidades con el manejo de herramientas especializadas como: Adobe Photoshop.

Sonido: El sonido fue editado con la herramienta SoundForce.

- **Elaboración del diagrama de flujo (Mapa de Navegación):** (Ver anexo.5)
- **Confección del guión:**

Pantalla de Presentación:

Esta sencilla presentación, está encaminada a enfocar el sentido general de la aplicación y a despertar interés por su contenido.

Pantalla Principal:

En ella aparece el menú principal de la aplicación el cual se encuentra en la parte izquierda de la pantalla.

El icono **Música** (*Bocina*) permite controlar el mismo durante la navegación.

El icono **Salir** termina la ejecución de la aplicación verificando antes si el usuario realmente desea salir de la aplicación.

El icono **Inicio** regresa a la pantalla principal desde cualquier lugar de la aplicación.

⊕ *El software consta de varias pantallas que serán puntualizadas a continuación:*

- ✓ **Pantalla de presentación.**

Objetivo: Identificar el producto en el contexto de su temática y título.

- ✓ **Pantalla de Menú principal**

Objetivo: Decidir por parte del usuario la temática que desea consultar o estudiar.

Funcionamiento: En esta pantalla se visualizará el menú principal para seleccionar el tema a consultar, una vez seleccionado este se desplegará una pantalla secundaria donde se expondrán los subtemas referidos a dicho tema conjuntamente con la exposición del contenido correspondiente.

También se cuenta en el menú principal con un botón de salida del software así como el resto de los botones de navegación.

✓ **Pantallas secundarias (subtemas)**

Objetivo: Decidir por parte del usuario el subtema que desea analizar.

Funcionamiento: En estas pantallas se visualizará un submenús con los subtemas de cada categoría o tema que presenta el producto. Todas las pantallas presentarán un aspecto común, variando en cada caso el área que llamaremos área de trabajo y los menús de cada pantalla.

Todos los contenidos se encuentran digitalizados en formato Word y permite acceder al documento y realizar modificaciones según requerimientos del usuario.

✓ **Pantalla de Créditos:**

Objetivo: Mostrar los créditos del software multimedia brindando la posibilidad de conocer los datos del autor para posibles sugerencias o consultas sobre el producto.

Funcionamiento: Los créditos vienen de abajo hacia arriba. Al terminar de pasar los mismos aparece una imagen de una computadora y el nombre del software. Los créditos podrán interrumpirse mediante la pulsación de una tecla cualquiera o clic con el botón primario del ratón.

2.3. Metodología empleada. Ingeniería del software.

Debido a la complejidad evidente de los documentos hipermedia, desde los orígenes de esta tecnología se ha intentado establecer un modelo universal de hiperdocumento que permita su percepción desde diferentes niveles de abstracción para facilitar el desarrollo de estándares de interfaces entre niveles que garanticen la portabilidad de los documentos generados.

Para poder garantizar calidad en el desarrollo de una herramienta de software es necesario seguir las indicaciones de alguna metodología. También es importante, antes de

desarrollar el software, hacer un estudio de cuales son las tecnologías actuales, conocidas o no, con el fin de seleccionar y utilizar la más conveniente.

⇒ **Fundamentación de la metodología utilizada.**

Dentro de las metodologías más conocidas se encuentran: HDM (Hypertext Design Model), RMM (Relationship Management Methodology), OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Model) y EORM (Enhanced Object Relationship Model), sólo las dos últimas asumen el paradigma de la orientación a objetos como paradigma de diseño.

Tomar el enfoque orientado a objetos como paradigma de diseño es muy útil debido al gran nivel de abstracción que ofrece y a sus mecanismos de composición que facilitan el modelado de la estructura hipermedial.

⇒ **Metodología OOHDM.**

OOHDM es una metodología de desarrollo propuesta por Rossi y Schwabe 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. (8)

⇒ **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 según Schwabe, Rossi y Simone 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.

El diseño de una aplicación de este tipo se plantea a través de cinco fases que se desarrollan de un modo iterativo.

⇒ Fases de OOHDM



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 como base para el modelo de la siguiente fase.

2.3.1. Obtención de requerimientos.

✧ Descripción del modelo de sistema

El sistema propuesto pretende a través del desarrollo de una multimedia educativa suministrar gratuitamente recursos valiosos, pertinentes y actualizados que permiten generar ambientes de aprendizaje enriquecidos mediante la utilización adecuada de las TIC para la Enseñanza Técnica 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 del software. Los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función de éste, sus entradas y salidas, excepciones, etc.

En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también declaran explícitamente lo que el sistema no debe hacer.

Listado de los requerimientos funcionales del sistema.

1. Entrada al sistema.
2. Visualizar todos los módulos que contiene la multimedia.
3. Realizar búsqueda de los temas que contiene la multimedia.
4. Visitar la ayuda
5. Imprimir los documentos que allí aparecen.
6. Permite acceder al juego.
7. Salir del sistema.

✧ 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 las restricciones del

sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida, en cuanto a prestaciones, atributos de calidad y la representación de datos que se utiliza en la interfaz del sistema.

Listado de los requerimientos no funcionales del sistema

Apariencia o interfaz externa.

- ⇒ La interfaz del sistema debe ser a través de una multimedia dinámica.
- ⇒ La interfaz estará diseñada de modo tal que el usuario pueda tener en todo momento el control de la aplicación, lo que le permitirá ir de un punto a otro dentro de ella con gran facilidad. Se cuidará porque la aplicación sea lo más interactiva posible.

Requisitos de Usabilidad

- ⇒ El producto está diseñado para ser utilizado tanto por los profesores de la especialidad que imparten la asignatura, como los estudiantes de la carrera que reciben dicha asignatura, además podrá ser empleada como material de consulta para los docentes que se superan en la especialidad. La explotación de la multimedia posibilitará la utilización de un nuevo entorno de aprendizaje que ofrece a los estudiantes oportunidades para utilizar las TIC.

Requisitos de Rendimiento

- ⇒ Se concibe un sistema diseñado para ser utilizado de forma independiente en discos compactos o sobre la arquitectura cliente/servidor, de manera que se pueda acceder al mismo mediante la intranet del IPI, por lo que en el segundo caso se requiere de una capacidad de procesamiento adecuada, tiempo de respuesta corto, que la información esté disponible de forma permanente y la aplicación deberá recuperarse en un corto período de tiempo ante una falla existente.

Requisitos de Soporte

- ⇒ Las pruebas de la multimedia se realizarán en el Instituto Politécnico de informática “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.

Requisitos de Portabilidad.

⇒ La plataforma seleccionada para desarrollar la aplicación fue Windows y las herramientas Photoshop 8.0 para la edición de imágenes y el Mediator 6.0 para la programación

Políticos-culturales.

⇒ El nivel social, cultural o étnico; no determinarán una prioridad o limitante a la hora de brindar los servicios que ofrece el producto.

Requisitos Legales

⇒ La herramienta propuesta responderá a los intereses de la Educación en Cienfuegos y de la Constitución de la República de Cuba.

⇒ El producto no podrá ser comercializado pues, la aplicación fue diseñada con una finalidad educativa.

Requisitos de Confiabilidad

⇒ La multimedia en casos de fallos debe garantizar que las pérdidas de información sean mínimas.

Requerimiento de Software

⇒ Se debe disponer de un sistema operativo compatible, para la instalación de la aplicación.

Requerimiento de Hardware

⇒ Para el desarrollo y puesta en práctica del proyecto se requieren máquinas con los siguientes requisitos mínimos:

- ↳ Procesador a 300 Mhz de velocidad
- ↳ 64 Mbyte de RAM
- ↳ 1 Gbyte de HDD
- ↳ Tarjeta de red de 100 Mbps o lector de disco compacto.
- ↳ UPS o fuente de corriente ininterrumpida.

❖ **Restricciones en el diseño y la implementación**

Para garantizar una mejor documentación del sistema, así como el uso de última tecnología, se utiliza para realizar el análisis y el diseño del sistema UML (Unified Modelling Language) y su extensión para el desarrollo de proyectos de multimedias. Como herramienta de apoyo a este Lenguaje de Modelación se utiliza MagicDraw.

❖ **Identificación de roles y tareas**

Roles

Alumnos: Son los usuarios que tendrá la multimedia con el objetivo del aprendizaje de la asignatura Arquitectura de Computadoras.

Profesores: Son los usuarios que deberán utilizar la multimedia para su auto preparación y planificación de la actividad docente y extractase.

Tabla 1. Identificación de los roles del sistema.

ROLES	TAREAS
Alumno o profesor	✓ Seleccionar un Tema en cualquier momento.
	✓ Seleccionar un Subtema en cualquier momento.

✧ **Actores del modelo de sistema.**

Un actor es algo con comportamiento, como una persona (identificada por un rol), un sistema informatizado u organización, y que realiza algún tipo de interacción con el sistema. Se representa mediante una figura humana dibujada con palotes. Esta representación sirve tanto para actores que son personas como para otro tipo de actores.

Podemos agregar que es aquel que interactúa con el sistema, sin ser parte de él y puede asumir el rol que juegan una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado.

A continuación se definen los actores del sistema propuesto:

✧ **Actores del sistema.**

Tabla 2. Descripción de los actores del sistema.

Nombre del actor	Descripción
Visitante	Cualquier usuario que interactúe con el sistema, puede ser un estudiante o actores locales como técnicos de laboratorio. Consultan la información del sistema teniendo acceso a todos los requerimientos funcionales del mismo.
Profesor	Interesado en gestionar la información contenida en la aplicación.

✧ **Casos de uso del sistema**

Los actores interactúan y usan el sistema a través de casos de uso. Los casos de uso son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y respuestas, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario.

Según Jacobson(2000) los casos de uso son fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. De manera más precisa, un Caso de Uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia.

En el presente trabajo los casos de uso del sistema quedan representados por:

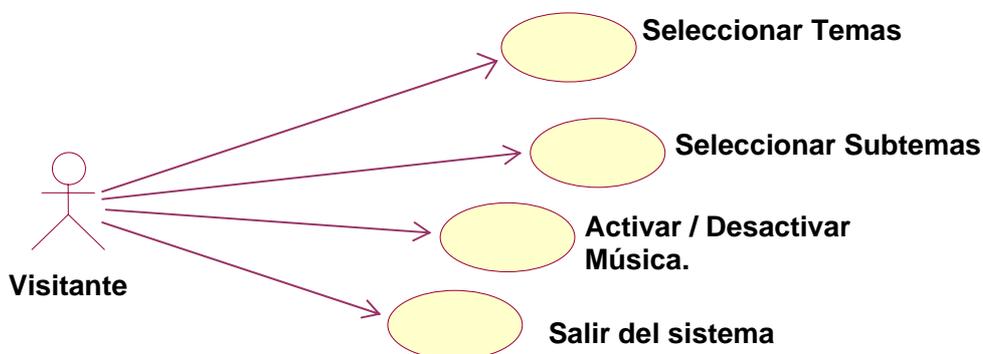


Figura. 2.2 Casos de usos del sistema.

❖ **Modelo de casos de uso del sistema.**

Un modelo de Casos de Uso es un modelo del sistema que contiene actores, Casos de Uso y sus relaciones (Jacobson, 2000).

❖ **Descripción de los casos de usos del sistema.**

Tabla 3. Descripción del caso de uso del sistema Seleccionar Temas.

Caso de Uso	<i>Seleccionar Tema</i>
Actores:	Visitante - Profesor
Propósito:	Acceder a la pantalla principal donde se encuentran los componentes temas principales del producto.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona un tema. El caso de uso culmina cuando se muestra la pantalla secundaria con los subtemas de dicho tema.

Tabla 4. Descripción del caso de uso del sistema Seleccionar Subtemas.

Caso de Uso	<i>Seleccionar Subtemas</i>
Actores:	Visitante - Profesor
Propósito:	Acceder a la pantalla secundaria de cada tema donde se encuentran los subtemas correspondientes.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona un subtema deseado. El caso de uso culmina cuando se muestra el contenido en la pantalla de trabajo.

Tabla 5. Descripción del caso de uso del sistema Desactivar/Activar Música.

Caso de Uso	<i>Desactivar/Activar Música</i>
Actores:	Visitante - Profesor
Propósito:	Permite Desactivar o Activar la música.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario pulsa el icono referente a la música (Bocina). El caso de uso culmina cuando se vuelve a realizar la misma operación con la obtención del resultado opuesto. (Desactivar/Activar)

Tabla 6. Descripción del caso de uso del sistema Salir del sistema.

Caso de Uso	<i>Salir del sistema</i>
Actores:	Visitante - Profesor
Propósito:	Permite salir del sistema y los créditos..
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita salir del sistema con un clic del ratón sobre el botón Salir "X". El caso de uso culmina cuando se reafirma la solicitud.

❖ Especificación de UIDs

De acuerdo a UML, los diagramas de secuencia, de colaboración y de estado son capaces de representar un caso de uso. Sin embargo, la especificación de casos de usos usando estas técnicas es un amplio trabajo y puede anticiparse inesperadamente a tomar algunas decisiones de diseño [7]. Para evitar esto OOADM propone la utilización de una herramienta, llamada UID, que permite representar en forma rápida y sencilla los casos de uso generados en la etapa anterior.

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

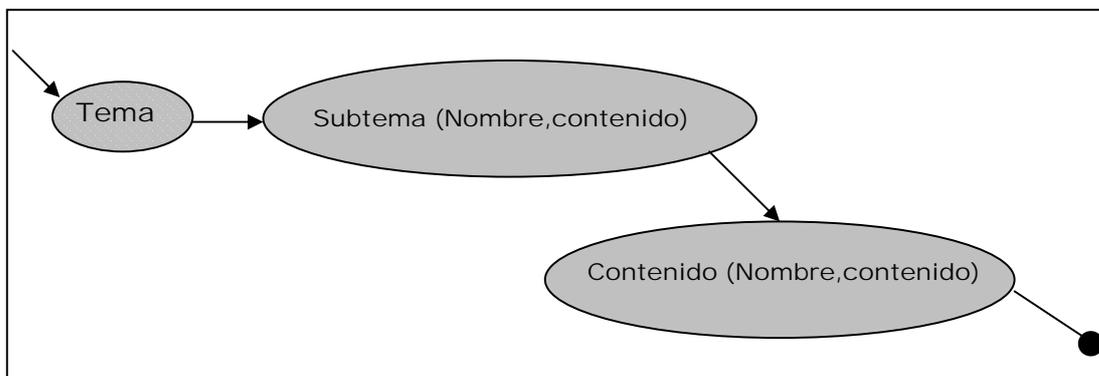


Figura 2.3 UIDs correspondiente al caso de uso Seleccionar un Tema.

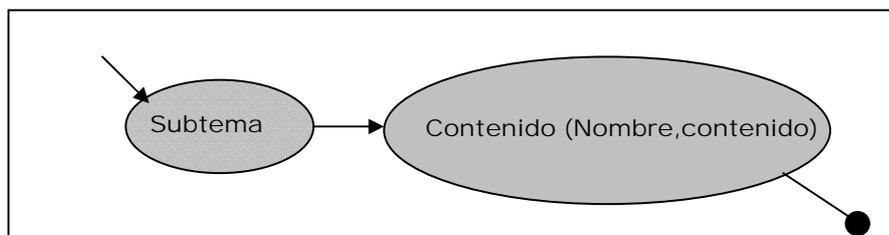


Figura 2.4 UIDs correspondiente al caso de uso Seleccionar un Subtema

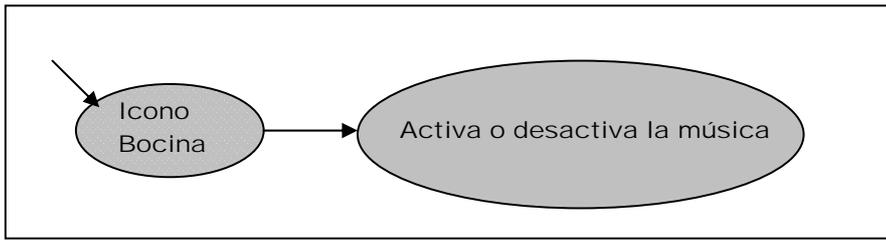


Figura 2.5 *UIDs correspondiente al caso de uso Activar/Desactivar música.*

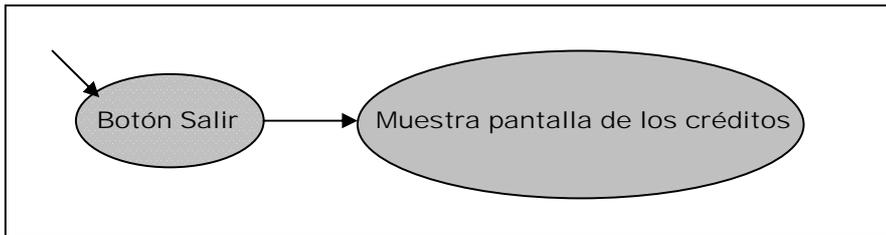


Figura 2.6 *UIDs correspondiente al caso de uso Salir del sistema.*

2.3.2. Etapa de diseño. Diseño conceptual

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

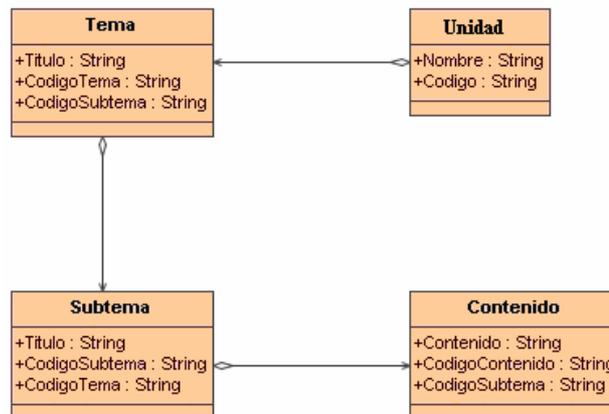


Figura 2.7. *Diseño Conceptual*

2.3.3. Diseño navegacional

En esta etapa de la metodología se pretende desarrollar una topología navegacional que permita a la aplicación ejecutar todas las tareas requeridas por el usuario. La idea principal es unificar una serie de tareas para obtener el diseño navegacional de la aplicación.

El modelo definido en el diseño básico podría estructurarse en cuatro nodos: el de datos del Tema, que englobarían a los datos básicos que identifican al Tema; el de datos de

Subtema, que recogería datos básicos del Subtema, el de datos de contenido, que mostraría los contenidos propiamente dicho. Además, vamos a definir una clase índice que nos permita navegar desde un nodo a otro. A su vez, cada nodo tendrá un enlace (AIndice) que permitirá llegar hasta la clase índice MulLog. Así obtenemos el modelo de clases que se muestra a continuación.

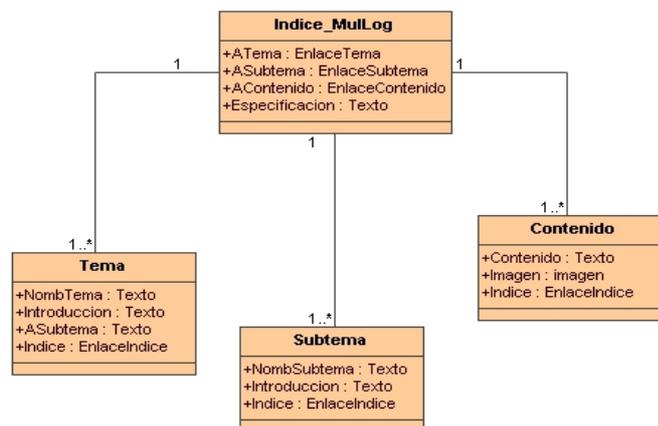


Figura 2.8. Modelo Navegacional

En esta figura, vemos una serie de tipos no conocidos aún. Estos tipos son el tipo enlace concretizados a una clase. Para realizar esta tarea podemos utilizar el estereotipo de UML. Así, como vemos en la figura siguiente, el tipo *EnlaceIndice* es una concretización a la clase *Indice_MulLog*. Por tanto, si encontramos el atributo *Indice* en la clase *Tema*, por ejemplo, del tipo *EnlaceIndice*, indicamos con ello que este índice lleva a la clase *Indice_MulLog*. Definida esta clase, podemos concretizarla y crear nuevas clases en las que la clase hacia la que se dirige el nodo sea una clase del sistema.

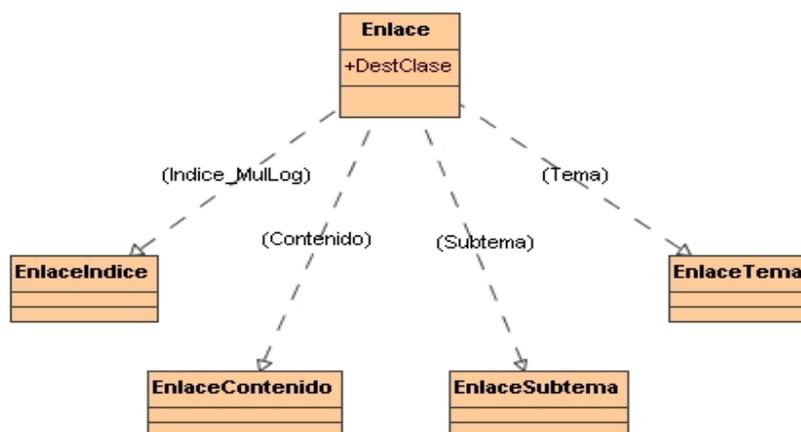


Figura 2.9. Instancias del tipo enlace

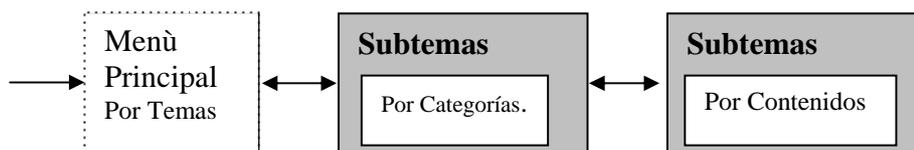
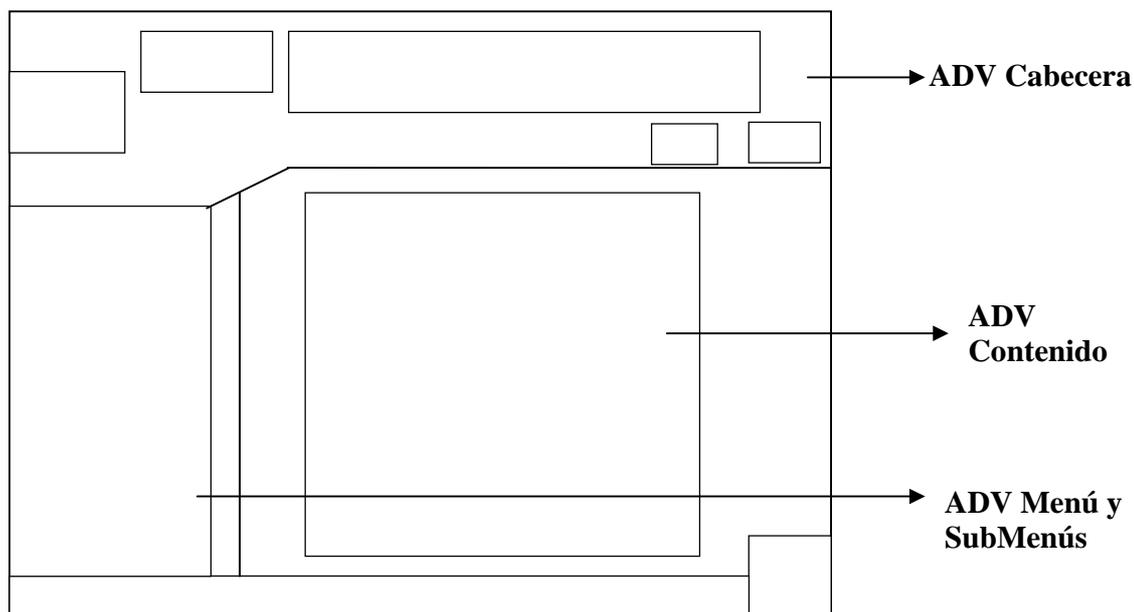


Figura 2.10 Diagrama Navegacional

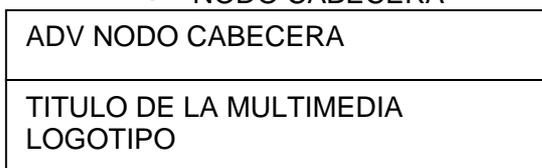
2.3.4. Diseño de interfaz abstracta

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

- NODO PAGINA



- NODO CABECERA



- NODO MENU

ADV NODO MENU
<TEMAS>

- NODO SUBMENU

ADV NODO SUBMENU
<SUBTEMAS>

- NODO CONTENIDO

ADV NODO CONTENIDO
CONTENIDO DE LA PÁGINA

2.3.5. Implementación.

Una vez terminadas las etapas anteriores, el desarrollador posee un completo conocimiento del dominio del problema. Así entonces, ya ha identificado la información que será mostrada, como estará organizada y cuales funciones permitirá ejecutar la aplicación. Además de ello, cuenta con una idea básica de cómo se verán las interfaces.

Para comenzar con la implementación el desarrollador deberá elegir donde almacenará los objetos y con qué lenguaje o herramienta desarrollará las interfaces. La herramienta informática fue realizada en Mediator 6.0.

Fue diseñada partiendo del plan de estudio de la asignatura y de los temas a impartir durante el curso, al igual que se estructura el plan de clases por unidades así mismo se estructura la herramienta informática de apoyo, por grupos de páginas, las cuales son accedidas a través de un menú donde se especifican los temas más particulares.

Esta será una potente herramienta de trabajo en las clases tanto para los estudiantes como para el profesor además de constituir un medio de enseñanza, la introducción de esta herramienta de apoyo en el plan de estudio contribuirá a introducir las TIC en el PDE así como recogerá una recopilación bibliográfica básica de los temas a impartir.

🌟 Descripción de los módulos y la navegación

La pantalla de presentación de la multimedia ofrece un hiperenlace a cada uno de los Temas, para acceder a estos basta con hacer clic sobre cada título de Tema el cual dará paso a una segunda pantalla secundaria o de subtemas.

Esta pantalla de inicio brinda además una breve introducción del curso y muestra los botones de navegación por la multimedia.



Figura.2.11. Pantalla Principal.

Las pantallas secundarias o de subtemas presentan igualmente un hiperenlace a cada contenido de los subtemas o entre subtemas. Para acceder a los contenidos de cada subtema tan solo se debe accionar el clic sobre uno de los subtemas escogidos y automáticamente en el área de trabajo aparecerá el contenido de dicho tema, el cual vendrá acompañado de imágenes que guardan estrecha relación con este.

Estas pantallas ofrecen la oportunidad al usuario de editar los contenidos de cada subtema a través del procesador de textos Word permitiendo todas las opciones características de dicha aplicación, para volver a la multimedia tan solo con cerrar el procesador de texto vuelve a la misma posición en que se encontraba.

De igual forma en todas estas pantallas están presentes los botones de navegación que posibilitarán regresar a la pantalla de inicio, pasar a próximas páginas o retornar a las anteriores.



Figura.2.12. Pantalla Secundaria o de subtemas.

También en todas las pantallas de la aplicación se presenta la opción de salir del sistema accionando el botón cerrar, no si antes confirmar o no la decisión del usuario, dando paso a la pantalla de créditos de la multimedia.



Figura.2.13. Pantalla Salir del sistema.

2.4 Conclusiones.

A partir del análisis obtenido de los requerimientos y definidos las principales opciones del sistema, cada una con elevado nivel de especificación se determinó que la aplicación a implementar sería la forma más óptima de darle solución al problema. Al contar con la

realización de un buen diseño, la multimedia tendrá aceptación por los Alumnos o Profesores, ya que su utilización será amena, didáctica e instructiva. Para que funcione la aplicación adecuadamente debe cumplir con los requerimientos de software y hardware planteados con anterioridad.

III. Validación de la multimedia como medio de enseñanza.

Este capítulo se dedica a la confirmación de la factibilidad de la aplicación en la práctica de la multimedia así como la facilidad que ofrece para el afianzamiento de los conocimientos sobre la arquitectura de computadoras.

3.1- Aspectos de carácter pedagógico.

En las investigaciones de carácter pedagógico se utilizan básicamente dos vías o métodos para validar una teoría científica. Los experimentos pedagógicos y el criterio de especialistas.

- Los experimentos pedagógicos

Es un método empírico de investigación en el que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes (supuestas causas) en el proceso docente-educativo. Para analizar las consecuencias de esa manipulación sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), en dicho proceso, en condiciones rigurosamente controladas por el investigador con un fin cognoscitivo: comprobar una hipótesis establecida.

- Criterios de especialistas.

El método de criterio de especialistas utiliza como fuente de información un grupo de personas a las que se supone un conocimiento elevado de la materia que se va a tratar lo que coincide con Landeta (2007). Una de las razones para emplear este método es cuando no existen datos históricos con los que trabajar. Un caso típico de esta situación es la implantación de nuevas tecnologías.

3.2- Objetivo de la validación.

El objetivo de la validación es conocer los criterios y opiniones de los especialistas acerca del software multimedia propuesto, y los resultados arrojados por el experimento en la utilización de la multimedia como medio de enseñanza para el desarrollo de la asignatura Arquitectura de computadoras.

3.3- Experimento

Para realizar este experimento se determinó una población de 7 Profesores que imparten la asignatura y los 12 grupos del 1er año del IPI “José Gregorio Martínez”. Para ello, fueron seleccionados un grupo de experimento y otro de control. Este proceso se realizó al azar, ya que previamente se constató la homogeneidad de los grupos y que los profesores

tienen en común que son de la especialidad, pocos años de experiencia, graduados de nivel medio y todos profesores en formación en los diferentes años de la carrera.

La selección fue realizada mediante un sorteo por el número de los grupos. De esta forma se toma una muestra representativa.

- Grupo de experimento: grupo 3
- Grupo de control: grupo 1
- Se diseñaron diferentes comprobaciones para el desarrollo del experimento las cuales se realizaron de la siguiente forma:

1. Comparación de medias para muestras independientes.

Se realiza una comparación entre el grupo de experimento y el grupo de control tomando para esto los diagnósticos en ambos grupos, lo que arrojó que no existen diferencias significativas al inicio del experimento entre ellos. (Ver anexo 7)

2. Comparación de medias para muestras relacionadas.

Se realiza una comparación entre el diagnóstico inicial y los resultados obtenidos una vez aplicado el instrumento en el grupo de experimento, se pudo constatar diferencias significativas entre ambas mediciones. Los resultados fueron ascendentes. (Ver anexo 7)

3. Comparación de medias para muestras relacionadas

Se realiza una comparación entre el diagnóstico inicial y otro diagnóstico realizado posteriormente al grupo de control pero sin haber aplicado tratamiento, no se pudo constatar diferencias significativas ya que no se aplicó tratamiento.

4. Comparación de medias para muestras independientes.

Se realiza una comparación entre los resultados obtenidos una vez aplicado el instrumento en el grupo de experimento y medición realizada al grupo de control, lo que arrojó que existen diferencias significativas entre los resultados de ambos grupos, siendo superiores los del grupo de experimento. (Ver anexo 9)

5. Comparación de medias para muestras relacionadas.

Se realiza una comparación entre el primer corte y los resultados obtenidos una vez aplicado el instrumento en el grupo de experimento en un segundo corte, se pudo constatar diferencias significativas entre ambas mediciones. Los resultados fueron ascendentes. (Ver anexo 10)

6. Comparación de medias para muestras relacionadas

Se realiza una comparación entre el primer corte y otro diagnóstico realizado posteriormente al grupo de control pero sin haber aplicado tratamiento, no se pudo constatar diferencias significativas ya que no se aplicó tratamiento.

7. Comparación de medias para muestras independientes.

Se realiza una comparación entre los resultados de los segundos corte obtenidos una vez aplicado el instrumento en el grupo de experimento y medición realizada al grupo de control, lo que arrojó que existen diferencias significativas entre los resultados de ambos grupos, siendo superiores los del grupo de experimento. (Ver anexo 12)

La media en la preparación de los profesores que han empleado la multimedia como material de consulta es superior a la media de los que no lo han utilizado, lo que nos muestra la magnitud del efecto en ambos grupos.

3.4- Etapas y Tareas del proceso de validación por criterio de especialistas.

La validación se realizó de acuerdo al siguiente flujo de trabajo (anexo 15): se seleccionaron los especialistas de acuerdo a los criterios establecidos en la metodología Delphi, Gordon(2006). La primera circulación no se realiza ya que para la realización del cuestionario se han utilizado los elementos a tener en cuenta para la evaluación de recursos informáticos propuestos por Wilkinson (1997), adaptados al software que se evalúa, se aplicaron las encuestas de opiniones a los especialistas y finalmente se realizó el procesamiento estadístico de los resultados de la encuesta.

3.4.1- Criterios para la selección de la muestra.

Considerando que la muestra de especialistas seleccionados profesionales del sector educacional y de la informática, se tuvieron en cuenta las siguientes exigencias:

- Años de experiencias en la actividad que realiza.
- Desarrollo profesional que incluye el nivel alcanzado por los profesionales, sea este acreditado o no, pero si avalado por su prestigio profesional.
- Vinculo con la enseñanza.
- Disposición para participar en la validación.

3.4.2- Elaboración y aplicación de las encuestas.

Luego de determinado el universo de especialistas se elaboró el cuestionario (Anexo 13), uno para cada especialista, las preguntas se hacen por escrito, sin la colaboración de otros para evitar la influencia y asegurar así que las opiniones y criterios fueran fruto de sus reflexiones personales.

En el estudio realizado por Wilkinson (1997), sobre los criterios de evaluación de la calidad de los recursos de informáticos propone las macrocategorías siguientes:

1. Acceso al software
2. Recursos de identificación y documentación
3. Identificación del autor
4. Autoridad del autor
5. Información, estructura y diseño
6. Relevancia de los contenidos
7. Validez de los contenidos
8. Valores subyacentes a los contenidos
9. Navegación dentro del documento
10. Calidad de los links
11. Aspectos afectivos y estéticos

La evaluación citada (Anexo 13) es la que refiere Wilkinson (1997) ajustada a las características del software “Conozca sobre arquitectura de Computadoras” y a los recursos disponibles en el mismo.

La encuesta está estructurada en dos secciones. En la primera sección se hace referencia a los datos personales de los encuestados y la segunda sección se dedica a los criterios que serán evaluados.

Los criterios que se tienen en cuenta son:

- Acceso a la información contenida en el software.

Este criterio está relacionado con la valoración de los especialistas sobre las formas de trabajo que propicia el producto, en cuanto a la sucesión de acciones mentales apoyadas en el proceso de abstracción para la memorización segura y consciente de los elementos básicos, elemento imprescindible para la formación de habilidades en cuanto a la caracterización de las principales categorías relacionadas.

- Estructura de la información.

Valoración sobre el carácter del conjunto de datos que se muestran, es decir la evaluación de su diseño atendiendo al grado de complejidad del tema que se desee trabajar y las posibilidades de su adecuación a los conocimientos y habilidades que posea el usuario.

- Calidad de la información.

El contenido de un producto informático con fines educativos debe estar en correspondencia con el nivel al que va dirigido, ajustarse a las características de los usuarios y al tipo de actividad que se desarrollará, debe ser de interés y motivar al usuario final del mismo, debe garantizar la comunicación y el trabajo y la reflexión, por lo que éste criterio es sumamente importante para la pertinencia de la propuesta.

- Relevancia y pertinencia de la información.

Es de vital importancia tener en cuenta si la información que ofrecemos es pertinente y relevante en cuanto a su empleo como medio de enseñanza y a los problemas focales que tratamos de resolver con el mismo, ya que de esto depende

en gran medida que no se ofrezca un volumen de información que no este contextualizada.

Además permite evaluar si el producto posee un grupo de características didáctico-metodológicas que le permitan favorecer el desarrollo eficiente del proceso de enseñanza-aprendizaje para el cual fue diseñado, y cumplir en nuestro caso, con los roles que de él se esperan como medio de enseñanza.

- Facilidad en el uso del software.

Los aspectos más distintivos de los recursos de multimedia son, una adecuada ejecución, fácil navegación, presentación de animaciones, videos, etc. Por lo que estos deben ser de fácil manejo por los usuarios y ser compatibles con programas, medios o accesorios especiales.

- Aspecto estético con relación al diseño.

La presentación de un producto es de suma importancia ya que un medio que es capaz de presentar información, no solo pertinente y relevante, sino que lo hace además en un formato adecuado y ameno permite emitir juicios de calidad que van, incluso, más allá de los límites estrictos de su contenido principal y permite, incluso, potenciar la formación de valores estéticos en los estudiantes.

3.4.3 - Procesamiento y análisis de información.

En este paso se tienen en cuenta las respuestas a cada una de las preguntas que aparecen en el cuestionario, así como las coincidencias o no de las mismas. Los datos recogidos se corresponden con las respuestas suministradas por un grupo de 10 especialistas que tuvieron acceso al software.

3.4.4- Principales regularidades obtenidas en el proceso de validación.

El conjunto de datos recogidos (anexo 14) se corresponden con las respuestas suministradas por un grupo de especialistas donde se obtuvieron las regularidades siguientes en cuanto a sus argumentaciones y la evaluación de los criterios:

Clave empleada.

C.E: Cantidad de especialistas.

5: Excelente.

4: Bien.

3: Regular.

2: Mal.

Criterio 1: Acceso a la información contenida en el software.

La asequibilidad de los temas propuestos que sustenta la multimedia, le facilita al usuario un rápido y fácil acceso a un conjunto de datos o información básica, específica y actualizada, en cuanto a conceptos, características y evolución de los medios informáticos tratados.

Además hace posible mostrar información visual conjuntamente con los textos explicativos con lo que se logra un mayor nivel de abstracción al utilizar las representaciones y mostrar, de esta forma, la información lo más completa posible al usuario lo que coincide con el criterio empleado en su representación por Randle (2006).

Resultado de la evaluación del criterio:

Criterio	C.E	5	4	3	2
C-1	10	10	-	-	-
%	100	100	-	-	-

Criterio 2: Estructura de la información.

Los especialistas consideran que se logra el carácter de sistema, propiciando además la variedad y la graduación acorde con los niveles de desempeño de forma progresiva.

Resultado de la evaluación del criterio:

Criterio	CE	5	4	4	2
C-2	10	8	2	-	-
%	100	80	20	-	-

Criterio 3: Calidad de la información.

Consideran que la información que se pone a disposición propicia el aprendizaje y la reflexión, permite el trabajo en equipo y el arribo a conclusiones sobre diferentes aspectos relacionados con los temas relacionados en el software lo cual es un

aspecto de suma importancia ya que el producto puede ser empelado no solo en el desarrollo de las clases sino también como material de consultas para investigaciones sobre el tema en cuestión tanto por estudiantes como por docentes de la especialidad.

Resultado de la evaluación del criterio:

Criterio	CE	5	4	3	2
C-3	10	10	-	-	-
%	100	100	-	-	-

Criterio 4: Relevancia y pertinencia de la información.

Manifiestan que los datos que se ponen a disposición del usuario se corresponde con la realidad objetiva, lo cual valoran en alto grado como positivo y satisfactorio, de igual forma valoran de forma acertada la cantidad de información que se expone la cual consideran adecuada, necesaria y actualizada.

En este aspecto los especialistas coinciden en la gran pertinencia del empleo de la multimedia como medio de enseñanza en la asignatura lo cual permitirá el cumplimiento de los objetivos de las unidades del programa de la asignatura.

Resultado de la evaluación del criterio:

Criterio	CE	5	4	3	2
C-4	10	10	-	-	-
%	100	100	-	-	-

Criterio 5: Facilidad en el uso del software.

La multimedia se ejecuta con facilidad en máquinas de pocos recursos, lo que hace factible su utilización en todos los centros donde se imparte la asignatura, la navegación por la misma es fácil y rápida, lo que brinda la posibilidad de acceder un tema específico y, dentro de este, a la variable deseada de forma directa.

Resultado de la evaluación del criterio:

Criterio	C.E	5	4	3	2
C-5	10	10	-	-	-
%	100	100	-	-	-

Criterio 6: Aspecto estético con relación al diseño.

Su apariencia es agradable y atractiva para los usuarios, los distintos elementos que contiene información están distribuidos equitativamente, la interacción que exige de los usuarios está acorde con el nivel de desarrollo de los mismos en cuanto a sus conocimientos de la informática y en la misma se emplean colores y tamaños de letras que garantizan que la información llegue de la forma deseada a los usuarios.

Resultado de la evaluación del criterio:

Criterio	C.E	5	4	3	2
C-6	10	9	1	-	-
%	100	90	10	-	-

3.5- Conclusiones

Atendiendo al análisis de los resultados de la encuesta y a los argumentos ofrecidos por los especialistas podemos resumir los siguientes elementos:

- 1.- La estructuración de la encuesta y el alcance de la misma, permitió hacer un análisis con profundidad de aquellos aspectos de más relevancia de la multimedia.
- 2.- De forma general la multimedia y el contenido que sustenta, fue evaluado de excelente.
- 3.- Los criterios del 1, 3, 4 y 5 fueron evaluados de excelente obteniendo la mayor calificación posible. El criterio 2 fue considerado excelente por 8 de los 10 especialistas y 2 lo consideraron bien. El criterio 5 fue evaluado de excelente por 9 especialistas y bien por 1.

Tomando como base el análisis de valoraciones escritas podemos plantear que la **multimedia** sustenta información relevante, contextualizada, actualizada y pertinente sobre los temas relacionados, lo que la convierte en un instrumento óptimo para la gestión del conocimiento y la información.



CONCLUSIONES

Para cualquier disciplina académica, la integración de sus contenidos y de los recursos informáticos supera las ventajas de cualquier otro medio de enseñanza en la formación de representaciones. Esas cualidades son espacialmente importantes al estudiar la interacción naturaleza – sociedad.

- El software multimedia “Conozca Sobre Arquitectura de Computadoras” propició una mejor asimilación de los contenidos por parte de los estudiantes en la asignatura.
- Permitted elevar de la calidad de la docencia y la motivación de los estudiantes hacia los contenidos de la asignatura y la disciplina.
- Permitted hacer un uso eficiente del ordenador dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de la disciplina.
- La multimedia que sustenta la información posee una estética apropiada en cuanto a su diseño, facilidad de acceso y en la navegación, buena estructura y calidad de la información así como precisión y buen balance en los datos que presenta.
- La utilización de la metodología OOHDM constituye un poderoso instrumento de ingeniería del software y su empleo es oportuna para la elaboración de herramientas de apoyo al PDE.



RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los elementos abordados en este trabajo y lo aportado en el orden práctico se recomienda lo siguiente:

- ☆ Utilizar la multimedia elaborada como medio de consulta para los docentes que impartan la asignatura.
- ☆ Extender la investigación realizada al resto de los temas o unidades del programa de la asignatura que no se abordan en esta investigación.
- ☆ Instalar en cada laboratorio y aulas del centro la multimedia creada.
- ☆ Extender la experiencia y el producto hacia el resto de los IPI creados en el país.
- ☆ Dar a conocer la multimedia diseñada a otras instituciones para que pueda ser utilizada en su proceso docente como son los Joven Club de Computación y Electrónica.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Cuba. Ministerio de educación. Programa del Partido Comunista de Cuba. LA Habana:Editora política, 1979.- -p144.
- (2) Ibidem. - - p 149.
- (3) Cuba. Ministerio de educación. IV Seminario Nacional a Dirigentes, Metodólogos e Inspectores. - - La Habana: Mined, 2005. - -P 13.
- (4) Norma estatal cubana. Equipamiento Escolar y Medios de Enseñanza. Término y Definiciones, Código 020. 675. 85. - - P
- (5) Gonzalez castro, vicente. Teoría Y Práctica De Los Medios De Enseñanza. - - La Habana: Pueblo y Educación, 1990.- - P 47.
- (6) Ibidem. - - p48.
- (7) Ibidem. - - p52.
- (8) Rossi, G. *An Object-Oriented Method for Designing Hypermedia Applications.*- - Brasil: PUC-Rio, 1996. - - p8.
- (9) German, D. *The Object Oriented Hypermedia Design Method.*, Tomado de: <http://www.telemidia.puc-rio.br/oohdm/oohdm.html> ,1/4/2007
- (10) Mandel, A. H. Hyper-UML. Specification and modeling of multimedia an HypermediaApplications in Dystributed systems, - - Brasil: [s.n], 2000. - - p15.



BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA

- Agenda 21 on Environment and Development (Earth Summit) in Rio. Rio de Janeiro: Public Services International, 1992.--30 p.
- Altieri, M. A. Grassroots field work in Latin America. Where the rhetoric of Sustainability ends, Agro-ecology begins. CERES (Canadá) 24, (134): 24-30. Junio de 1992.
- Álvarez De Zayas, Carlos. La escuela en la vida./ Carlos Álvarez de Zayas. – La Habana : Ed. Pueblo y Educación, 1999. – 178p
- Álvarez de Zayas, Carlos. El Diseño Curricular./Carlos Álvarez.-- La Habana: Editorial Academia, 2001. - -[s.p].
- Beemans, P. Humanity Development Library: Culture, spirituality, and economic development./ P. Beemans.--[s.l.]: Foreword, IDRC, 1997.-- [s.p]
- Bringas, J. A. Educación a Distancia mediante la Telemática. La Experiencia de la Universidad Pedagógica de La Habana/J. A. Bringas, Olga Lidia Reyes.-- La Habana: Congreso Internacional Universidad -2006.-- [s.p]
- Cañedo Iglesias, Carlos M. Estrategia Didáctica para contribuir a la formación de la habilidad profesional esencial realizar el paso del sistema real al esquema de análisis en el Ingeniero Mecánico/Carlos M. Cañedo Iglesias; Mirian Iglesias León, tutor...--Trabajo de Diploma; Universidad de Cienfuegos(Cf), 2004.-- 120 h.
- D. Schwabe, The Object-Oriented Hypermedia Design Model. Communications of the ACM (New York) 38, (8): 8-15, August de 1995.
- El Procesador Didáctico dentro del Modelo Pedagógico Didáctico del Campus Virtual de la UNCUYO./Fernanda Osolio...[et.al].-- La Habana: Congreso Internacional Universidad -2006, 2006.--[s.p]
- Fraster, Harold. El gran libro de multimedia/ Harold Fraster, Dirk Paulissen.____ .____ España: Editorial Marcombo, 1994. - - [s.p]
- Frattini, Eric. Tiburones de la Comunicación. Grandes líderes de los grupos multimedia/ Eric Frattini, Yolanda colías.- -Madrid: Pirámide, 1997.- -[s.p]
- Gallego, E. El software educativo en laboratorios en un entorno multimedia. Tecnología y Comunicación Educativa (La Habana), (4):53 – 74, marzo 1992.

- García García, Amado. El enfoque sistemático de los medios de enseñanza. – La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, 1990.- - 52p
- García Galló, Gaspar: Los medios de enseñanza a la luz de la Dialéctica Materialista. Varona (La Habana), (11):15:17, Julio – Diciembre 1983.
- Garzotto, Franca. “HDM - A Model-Based Approach to Hypertext Application Design” ACM Transaction on Information Systems. (Italia) 11, (1): 1-26, January 1993.
- González Castro, Vicente. Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza. - - La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1990.-- 442P.
- Gordon, T. J. El Método Delphi. Tomado de: http://www.12manage.com/methods_helmer_delphi_method_es.html , 12 de agosto de 2006.
- Hambly, Helen. Humanity Development Library: Grassroots indicators for desertification: Eastern and Southern Africa./Helen Hambly.--[s.l.]: IDRC, 1997.-- [s.p]
- Interactuar con un software educativo. Tomado de: <http://www.monografias.com/trabajos42/interactuar-software.shtml>, 2006
- Klinberg, L. Introducción a la Didáctica General/ L. Klinberg.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1978.-- 420p.
- Kline, Elizabeth. Why sustainable community indicators? People need a reality check. Tomado de: <http://www.sustainable.doe.gov/>, 12 de agosto del 2006.
- Korte, G. B. The GIS book/G. B. Korte ..-- Santa Fé: [s.n.], 1997.--[s.p.]
- Labañino Rizzo, César A. Multimedia para la educación Cómo y con qué desarrollarla/ César A. Labañino Rizzo.-- La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2001.-- 284p.
- Landeta Rodríguez, Jon. Aplicación del método delphi en la elaboración de la tabla simétrica de las tablas input-output 2001 de catalunya. Tomado de: <http://www.idescat.net/cat/idescat/formaciorecerca/formacio/Informe%202003%20Landeta-UPV.pdf>, 6 de julio del 2007.

- López, A. El desarrollo de cursos de postgrado a distancia: una alternativa para la formación postgraduada./A. López.-- La Habana: Congreso Internacional Universidad -2006, 2006.--[s.p]
- López, Mercedes. Sabes enseñar a describir, comparar y argumentar/Mercedes López.-- [s.l.] : [s.n.] , 1970.-- 7p.
- Matchware Software for Creative Minds. Tomado de: [http://www.matchware.net/Matchware 6/index.htm](http://www.matchware.net/Matchware%206/index.htm), 2006
- Multimedia. Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>, 2007
- Pravia, Carlos. Object-Oriented Hypermedia Design Model (OOHDM). Tomado de <http://www.internexo.co.cr/blog/2005/07/object-oriented-hypermediadesign.html> , 18 de Julio del 2005.
- Reader, S. Humanity Development Library: The Present State of GIS and Future Trends. GIS for health and the environment. /S. Reader.--[s.l.]: IDRC, 1997.--[s.p]
- Reflexiones. - - Tomado de: <http://www.insted.rimed.cu/reflexiones.asp>, 2007
- Rivero Errico, Alfonso J. El uso de la computadora como medio de enseñanza/Alfonso J. Rivero Errico. Trabajo de Investigación, IPLAC.(La Habana), 1997. - - 20h
- Rodríguez Fernández, María. Herramienta para la generación de Aplicaciones Hipermedia con soporte para OOHDM. Tomado de: <http://griho.udl.es/i2004/BajarPonencia/22.pdf> , 10 de junio del 2004.
- Rossi, G. An Object-Oriented Method for Designing Hypermedia Applications/ G Rossi. Brazil: PUC-Rio, 1996. - - [s.p].
- Serrano Gómez, Alberto. La informática y la Educación hoy.GIGA (La Habana), (2):22, 2000
- Sayavedra, María C. Producción de Materiales para Entornos Virtuales de Aprendizaje./Maria Sayavedra.--La Habana: Congreso Internacional Universidad - 2006, 2006.--[s.p]
- Schwabe, D. Y. R., G. *Developing Hypermedia Applications using OOHDM*. - - Tomado de:

<http://www.oohdm.inf.pucrio.br:8668/space/pessoas+ligadas+ao+OOHDM/ExOOHD>

M

,2007.

Talízina, Nina F. Los fundamentos de la enseñanza en la Educación Superior/Nina F. Talízina.--Moscú: Editorial Progreso, 1988.--200 p.

Toledo, Viviana. El autoaprendizaje y la Educación a Distancia, una Tendencia Actual en la Educación Superior Cubana./Viviana Toledo.--La Habana: Congreso Internacional Universidad -2006, 2006.--[s.p]

Vigotsky, Lev. S. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores/Lev. S. Vigotsky.-- Barcelona: Editorial Grijalbo, 1978. --226 p.

Wilkinson, Gene L. Evaluando la calidad de las fuentes de información del Internet: Listado consolidado de criterios de evaluación e indicadores de calidad. Tomado de: <http://www.sg.inter.edu/lisc/pub/criterios.html>, 1997.



ANEXOS

Anexo1. Encuesta a estudiantes de 1er año.

Estimado estudiante su colaboración en la realización de esta encuesta será de vital importancia para el desarrollo del trabajo. Rogamos su mayor sinceridad en las respuestas a las interrogantes que se le realizaran a continuación.

Grupo: ____

¿Existen en tu escuela algún libro de texto para la asignatura de Arquitectura de Computadoras?

Si.

No.

No se.

1. ¿En la asignatura de Arquitectura de Computadoras se utilizan libros de textos?

Siempre.

A veces.

Nunca.

3. ¿Cuáles son libros de textos que más utilizas para tu preparación?

4. ¿Cómo adquieres conocimientos sobre la Arquitectura de Computadora?

En clases.

En los softwares educativos.

En actividades extradocentes.

Consultando bibliografía.

5. ¿Conoces si en tu escuela existen softwares educativos sobre la asignatura?

Si.

No.

No se.

No me interesa.

6. Mediante que forma te gustaría adquirir información y bibliografía sobre la asignatura.

Libros de textos.

En los softwares educativos.

Anexo 2. Encuesta a profesores.

Estimado profesor su colaboración en la realización de esta encuesta será de vital importancia para el para el desarrollo del trabajo. Rogamos su mayor sinceridad en las respuestas a las interrogantes que se le realizaran a continuación.

Licenciado: Si ___ ó No ___.

Años de experiencia laboral: ___.

1. En su IPI existen libros de textos de la asignatura Arquitectura de Computadora.
 Sí.
 No.
 No sé.
2. ¿Con qué frecuencia se utilizan los libros textos en la asignatura?
 Más de 3 veces en la onena.
 3 veces en la onena.
 2 vez en la onena.
 Menos de 2 vez en la onena.
 Nunca
3. La frecuencia de utilización de los libro textos en la asignatura se debe a que:
 No sé utilizarlos, aunque sé cuáles existen.
 Sé utilizarlos, pero no sé cuáles existen.
 No sé utilizarlos, ni sé cuáles existen.
 Sé utilizarlos y sé cuáles existen, pero no tengo tiempo para utilizarlos.
 No existen los que se necesitan en el momento de utilizarlo.
 No me interesa utilizarlos.
4. Qué Medio de Enseñanza consideras que sea más efectivo para elevar la calidad del aprendizaje de tus alumnos en la asignatura.
 Libros de textos.
 Los softwares educativos.
5. La elaboración de un software educativo para la asignatura puede ser para los estudiantes de 1er año.
 Muy útil.
 Útil.
 Medianamente útil.
 Útil en determinadas ocasiones.
 Inútil.

Anexo 3. Resultados de las encuestas a estudiantes.

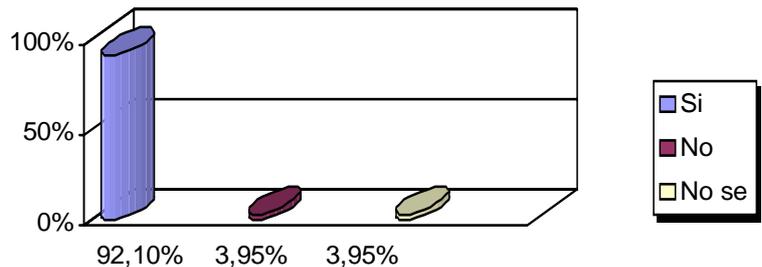
⇒ Encuesta a estudiantes de 1er año.

Estimado estudiante su colaboración en la realización de esta encuesta será de vital importancia para el desarrollo del trabajo. Rogamos su mayor sinceridad en las respuestas a las interrogantes que se le realizarán a continuación.

Grupos: 2; 9; 10. Total de estudiantes encuestados: 76.

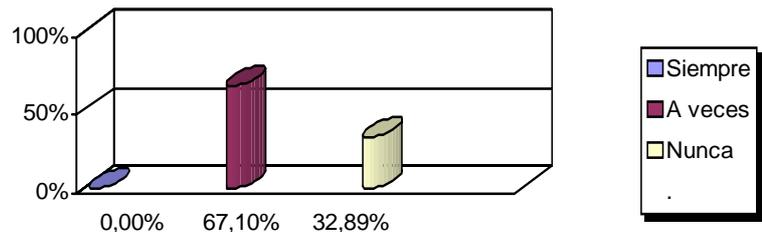
1. ¿Existen en tu escuela algún libro de texto para la asignatura de Arquitectura de Computadoras?

70 Si.
3 No.
3 No se.



2. ¿En la asignatura de Arquitectura de Computadoras se utilizan libros de textos?

0 Siempre.
51 A veces.
25 Nunca.



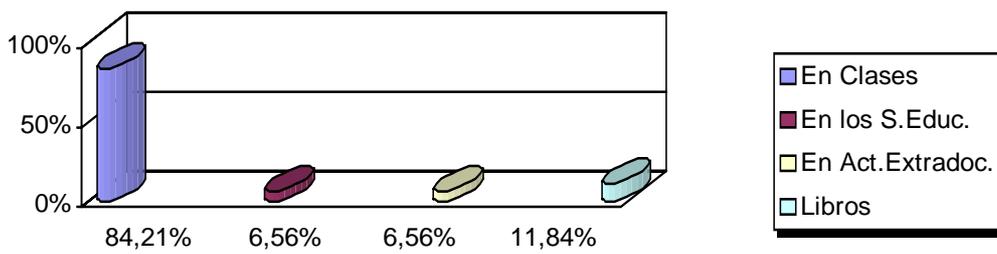
3. ¿Cuáles son libros de textos que más utilizas para tu preparación?

- Los microprocesadores INTEL.
- Elementos de Arquitectura y Seguridad Informática.
- Introducción a los microprocesadores.

En la pregunta 3 teniendo en cuenta la generalidad de respuestas de los estudiantes llegamos a que los libros de textos más utilizados por los estudiantes son: Los Microprocesadores INTEL. Elementos de Arquitectura y Seguridad Informática. Introducción a los Microprocesadores.

4. ¿Cómo adquieres conocimientos sobre la Arquitectura de Computadora?

64 En clases.
5 En los softwares educativos.
5 En actividades extradocentes.
9 Consultando bibliografía.

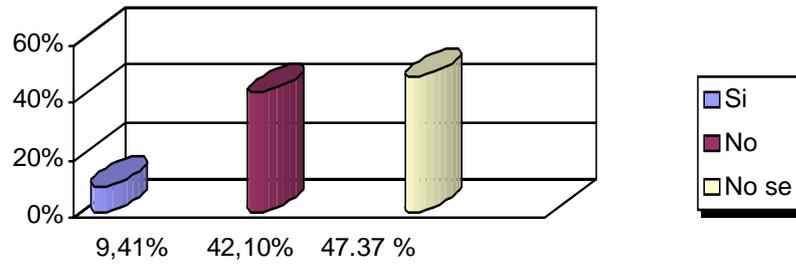


5. ¿Conoces si en tu escuela existen softwares educativos sobre la asignatura?

7 Si.

32 No.

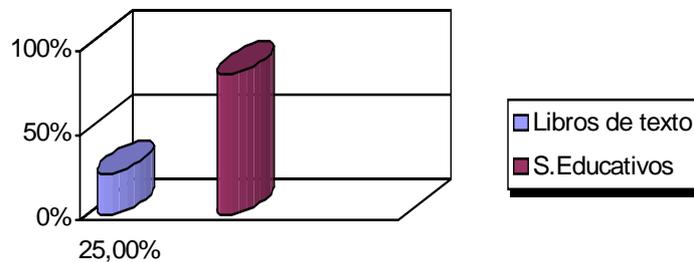
36 No se.



6. Mediante que forma te gustaría adquirir información y bibliografía sobre la asignatura.

19 Libros de textos.

64 En los softwares educativos.



Anexo 4. Resultados de las encuestas a profesores.

⇒ Encuesta a profesores que imparten o han impartido la asignatura.

Estimado profesor su colaboración en la realización de esta encuesta será de vital importancia para el para el desarrollo del trabajo. Rogamos su mayor sinceridad en las respuestas a las interrogantes que se le realizaran a continuación.

Licenciado: Ninguno. Siete profesores encuestados

Años de experiencia laboral: 2; 3; 4; 5.

La encuesta se aplicó a una población de 7 profesores del 1er año de la especialidad Informática donde todos los encuestados están haciendo su licenciatura en Informática y donde los años de experiencia laboral están desde 2 a 5 años de experiencia y tres de ellos es su primer año como profesores.

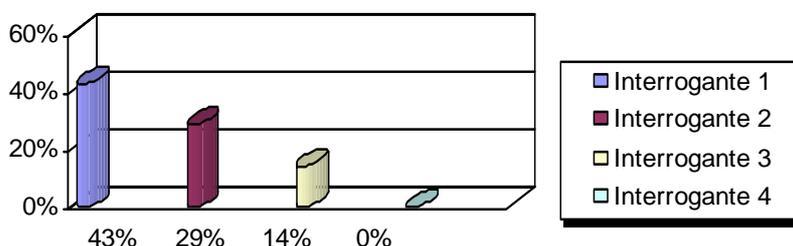
1. En su IPI existen libros de textos de la asignatura Arquitectura de Computadora.

- 7 Sí.
 No.
 No sé.



2. ¿Con qué frecuencia se utilizan los libros textos en la asignatura?

- 3 Más de 3 veces en la onena.
 2 3 veces en la onena.
 1 2 vez en la onena.
 Menos de 2 vez en la onena.
 1 Nunca.



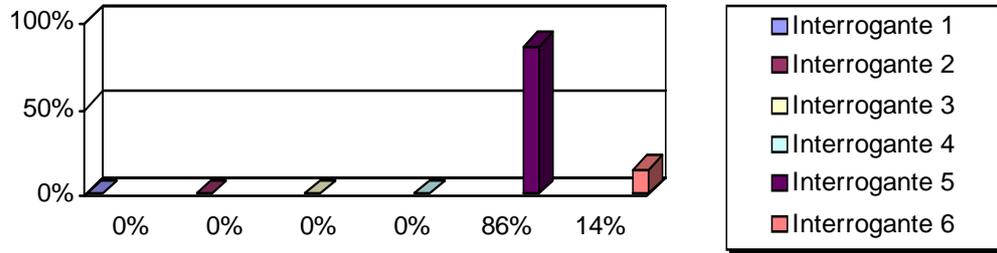
3. La frecuencia de utilización de los libro textos en la asignatura se debe a que:

- No sé utilizarlos, aunque sé cuáles existen.
 Sé utilizarlos, pero no sé cuáles existen.
 No sé utilizarlos, ni sé cuáles existen.

___ Sé utilizarlos y sé cuáles existen, pero no tengo tiempo para utilizarlos.

6 No existen los que se necesitan en el momento de utilizarlo.

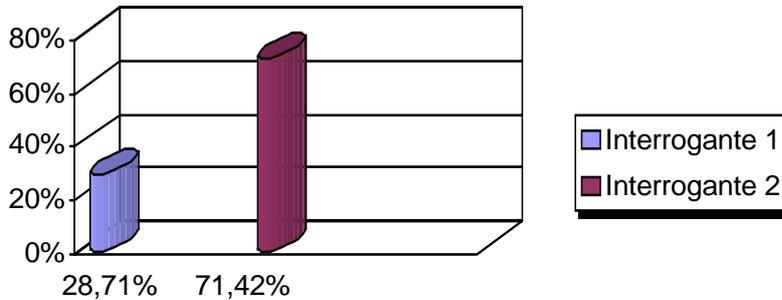
1 No me interesa utilizarlos.



4. Qué Medio de Enseñanza consideras que sea más efectivo para elevar la calidad del aprendizaje de tus alumnos en la asignatura.

2 Libros de textos.

5 Los softwares educativos.



5. La elaboración de un software educativo para la asignatura puede ser para los estudiantes de 1er año.

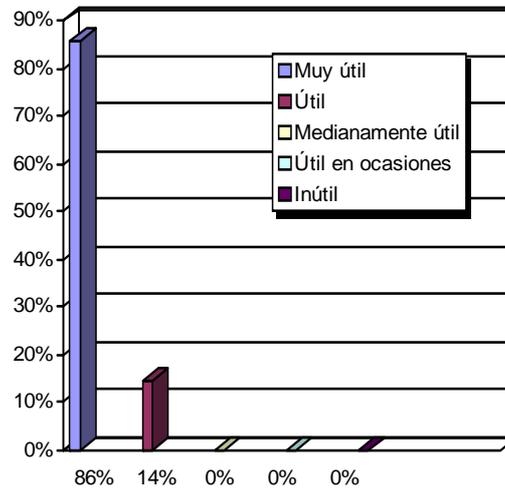
6 Muy útil.

1 Útil.

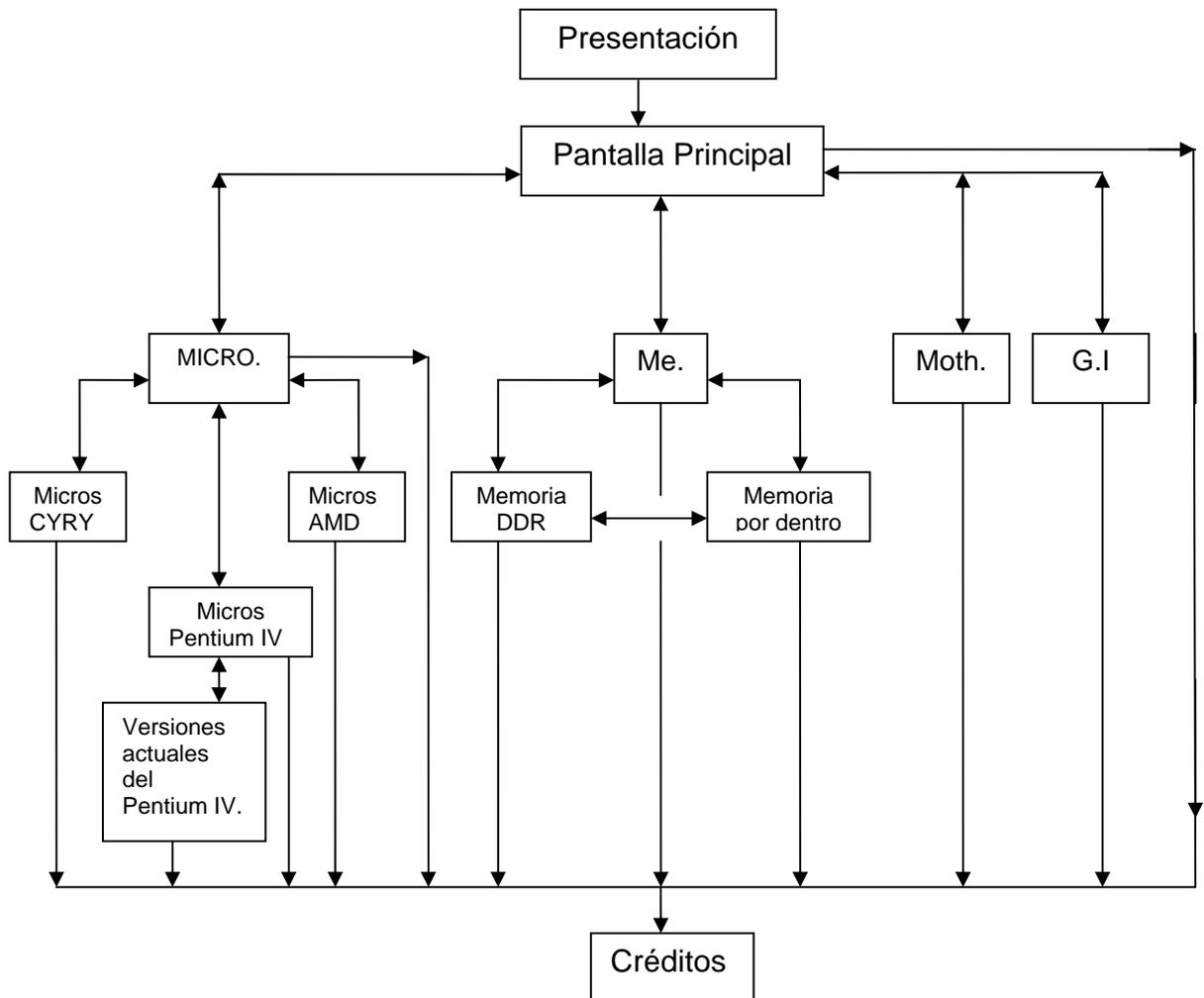
___ Medianamente útil.

___ Útil en determinadas ocasiones.

___ Inútil.



Anexo 5. Diagrama de Flújo



- P1 - Pantalla Presentación:** Pantalla de presentación del software multimedia.
- P2 - Pantalla principal:** Pantalla principal de l software multimedia, menú principal.
- P3 -** Pantalla Memorias.
- P4 -** Pantalla Memorias DDR.
- P5 -** Pantalla Función específica de las memorias dentro de la PC.
- P6 -** Pantalla de motherboard.
- P7 -** Pantalla de microprocesadores.
- P8 -** Pantalla de microprocesadores AMD.
- P9 -** Pantalla de microprocesadores CYRIX.
- P10 -** Pantalla de microprocesadores INTEL.
- P11 -** Pantalla de versiones actuales del Pentium IV.
- P12 -** Pantalla galería de imágenes.
- P13 -** Pantalla créditos del software educativo.

Anexo 6. Diagnóstico Inicial

⇒ Grupo experimental: grupo 3

No.	Nombres Y Apellidos	1	2	3	4	Nota	Nivel
1	Bello Pérez Yamile	X	/	/	X	3	I
2	Caraballo López Ray	/	/	/	X	2	S/N
3	Castellanos Borrell Dainery	/	/	/	X	2	S/N
4	Chou Ramírez Laysi	/	X	/	X	3	I
5	Del Sol Alonso Corina	X	/	/	X	3	I
6	Espronceda Hernández Lisdania	/	/	/	X	2	S/N
7	Fernández Fumero Eduardo M	/	/	/	X	2	S/N
8	Ferra Alejo Cyntia Samella	/	X	X	X	3	I
9	Flexas Pérez Abel David	/	/	/	X	2	S/N
10	Gómez Núñez Andry	/	/	/	/	2	S/N
11	González Padilla Luis Miguel	X	/	X	X	4	I
12	Guardarrama Hernández Liliana	/	/	/	/	2	S/N
13	Hector Fernandez Dany Anniel	/	/	X	/	2	S/N
14	Hernández Sobrino Ronald A	/	/	X	X	3	I
15	Hurtado Espinosa Ledisney	/	/	/	X	2	S/N
16	Hurtado Rodríguez Yunior	/	/	/	X	2	S/N
17	León Rodríguez Claudia G	/	/	/	X	2	S/N
18	Lull Sarduy Alianet	/	/	/	X	2	S/N
19	Machado Wong Dayana	/	/	X	X	3	I
20	Martínez Hurtado Ayan Miguel	/	X	/	/	2	S/N
21	Pérez Águila Javier Ibrahim	/	X	X	X	4	I
22	Pérez Ferrer Damian	/	/	X	X	3	I
23	Pérez Nápoles Nailen	/	/	X	/	2	S/N
24	Reina Rodríguez Aymee	/	X	/	X	2	S/N
25	Rodríguez Rodríguez Raichel	/	/	/	X	2	S/N
26	Roque Martínez Yaireli	X	/	/	X	3	I
27	Tejeda González José Raúl	X	/	X	X	4	I
28	Tocoronte Gómez Yuliet Rosa	/	/	X	/	2	S/N
29	Villa Padilla Liset	/	X	X	/	3	I
	Totales	5	6	11	22		12

Bien: x Regular: / Mal: blanco

G	AE	PRC	RC	%
3	29	290	44	15.17%

G	Nivel I		
3	PRC	RC	%
29	290	44	15.17%

Grupo	Nivel I			Sin Nivel		
3	AE	AP	%	AE	AP	%
29	29	12	41.38%	29	17	58.62%

Grupo	AE	AP	%
3	29	12	41.38%

AE: Alumnos examinados. **AP:** Alumnos aprobados.

Anexo 7: Diagnóstico Inicial

⇒ **Grupo de control: grupo 1**

No.	Nombres Y Apellidos	1	2	3	4	Nota	Nivel
1	Amarante González Ignacio A	X	X	X	X	5	I
2	Aragón Calderón Susana	/			X	2	S/N
3	Armas Ortiz Jorge Adrián	/			X	2	S/N
4	Benítez Fernández Jorge Luis	/	X	/	X	3	I
5	Bernia D'Wolff Lisset	/	/		X	2	S/N
6	Calero Yera Yamileisy	/			X	2	S/N
7	Camejo Espinosa Mailen	/			X	2	S/N
8	Campañon Recio Jorge S	X		X	X	3	I
9	Castro Del Hierro Pedro Luis	/	/	X	/	2	S/N
10	Delgado Nodal Taimy	/			/	2	S/N
11	Díaz Puerma Pavel	/	X	X	X	4	I
12	Fernández Pichs David A	/			/	2	S/N
13	Freyre Guerra Alexander D	/		/	X	2	S/N
14	Marín Rodríguez Manuel A	/	X	/	X	3	I
15	Mederos Álvarez Humberto	/		/	X	2	S/N
16	Paz García Diliannys De La	X	/		X	2	S/N
17	Pedraza Cabello Pedro	/			X	2	S/N
18	Pérez Contreras Jorge	/			X	2	S/N
19	Pérez Orozco Yadira	/	X	/	X	3	I
20	Pino Suárez Indira	X				2	S/N
21	Piñeiro Maraña Yenifer De La C	X	X	/	X	4	I
22	Pretell Sacerio Michel Clemente	X	/	/	X	3	I
23	Rangel Torres Daimy	/	X			2	S/N
24	Rivero Pérez Rolando Joaquín	X		/	X	2	S/N
25	Rodríguez Hernández Catherine	/	/		X	2	S/N
26	Santana Linares Danelys	/	X	/	X	3	I
27	Santos Pulido Azalea De La C	/	X	X	X	4	I
28	Vitilloch De León Luis Amed	/	/	/	X	2	S/N
	Totales	7	9	5	23		10

Bien: x Regular: / Mal: blanco

Tabla I				
G	AE	PRC	RC	%
1	28	280	44	15.71 %

Tabla II			
G	Nivel I		
1	PRC	RC	%
28	280	46	15.71 %

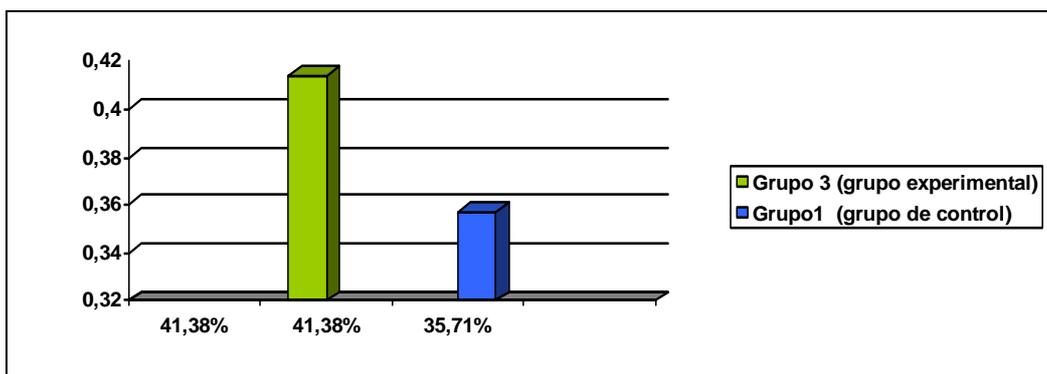
Tabla III						
Grupo	Nivel I			Sin Nivel		
1	AE	AP	%	AE	AP	%
28	28	10	35.71%	28	18	64.28%
Grupo	AE	AP	%			
1	28	10	35.71%			

Comparación entre los dos grupos.

AE: Alumnos examinados.

AP: Alumnos aprobados.

Grupo	AE	AP	%
1	28	10	35.71%
3	29	12	41.38%



Anexo 8. Trabajo practico I**Grupo de Control**

No.	Nombres Y Apellidos	Nota
1	Amarante González Ignacio A	77
2	Aragón Calderón Susana	88
3	Armas Ortiz Jorge Adrián	85
4	Benítez Fernández Jorge Luis	77
5	Bernia D`Wolff Lisset	67
6	Calero Yera Yamileisy	81
7	Camejo Espinosa Mailen	60
8	Campañon Recio Jorge S	91
9	Castro Del Hierro Pedro Luis	100
10	Delgado Nodal Taimy	70
11	Díaz Puerma Pavel	60
12	Fernández Pichs David A	65
13	Freyre Guerra Alexander D	88
14	Marín Rodríguez Manuel A	91
15	Mederos Álvarez Humberto	55
16	Paz García Diliannys De La	60
17	Pedraza Cabello Pedro	76
18	Pérez Contreras Jorge	77
19	Pérez Orozco Yadira	97
20	Pino Suárez Indira	68
21	Piñeiro Maraña Yenifer De La C	69
22	Pretell Sacerio Michel Clemente	97
23	Rangel Torres Daimy	94
24	Rivero Pérez Rolando Joaquín	52
25	Rodríguez Hernández Catherine	87
26	Santana Linares Danelys	94
27	Santos Pulido Azalea De La C	73
28	Vitlloch De León Luis Amed	60

Grupo Experimental

No.	Nombres Y Apellidos	Nota
1	Bello Pérez Yamile	75
2	Caraballo López Ray	83
3	Castellanos Borrell Dainery	88
4	Chou Ramírez Laysi	70
5	Del Sol Alonso Corina	70
6	Espronceda Hernández Lisdania	85
7	Fernández Fumero Eduardo M	70
8	Ferra Alejo Cyntia Samella	96
9	Flexas Pérez Abel David	80
10	Gómez Núñez Andry	79
11	González Padilla Luis Miguel	63
12	Guardarrama Hernández Liliana	78
13	Hector Fernandez Dany Aniel	80
14	Hernández Sobrino Ronald A	93
15	Hurtado Espinosa Ledisney	69
16	Hurtado Rodríguez Yuniór	70
17	León Rodríguez Claudia G	76
18	Llull Sarduy Alianet	75
19	Machado Wong Dayana	94
20	Martínez Hurtado Ayan Miguel	79
21	Pérez Águila Javier Ibrahim	81
22	Pérez Ferrer Damian	91
23	Pérez Nápoles Nailen	96
24	Reina Rodríguez Aymee	80
25	Rodríguez Rodríguez Raichel	85
26	Roque Martínez Yaireli	97
27	Tejeda González José Raúl	88
28	Tocoronte Gómez Yuliet Rosa	68
29	Villa Padilla Liset	69

Cuestionario: Valorar la importancia de las memorias en los trabajos de computadoras, la importancia de la misma en los diferentes oficios sociales en el mundo y en nuestro estado socialista a partir de los efectos sociales tanto positivos como negativos.

Tabla de calidad y Gráfica.(Grupo Experimental)

G		M	P	N1	N2	N3	s/n	- 60	60 - 70	71- 80	81 – 90	91- 100	%- Calidad
3	DI	29	29	12	-	-	17	-	-	-	-	-	41.38%
	T/P	29	29	7	18	4	-	-	7	10	6	6	75.86%

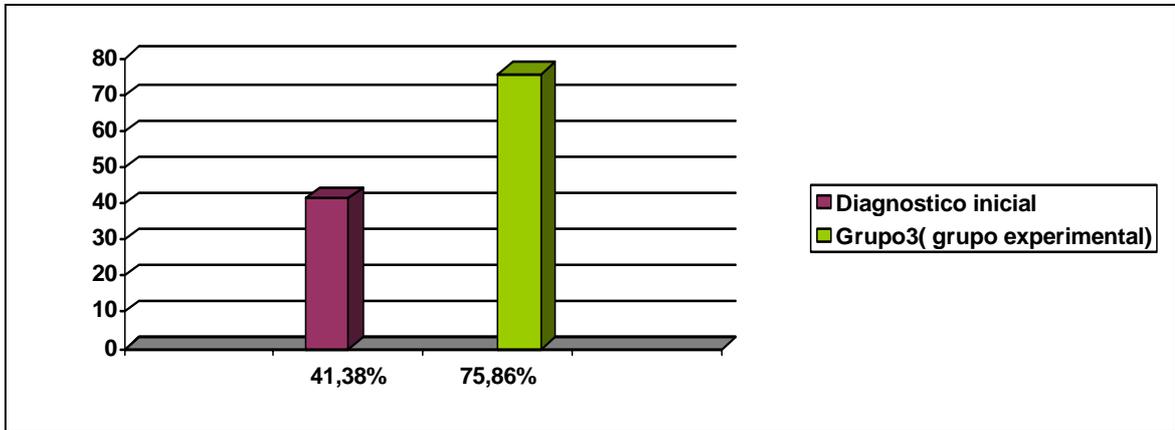
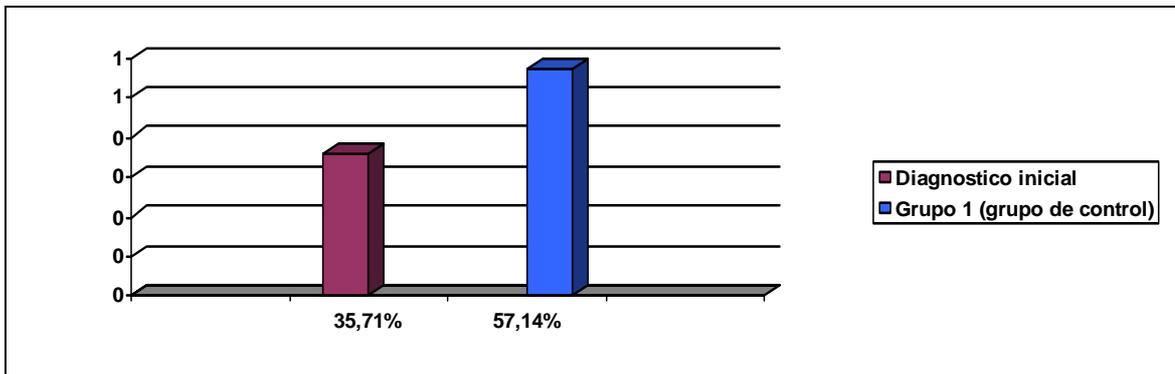


Tabla de calidad y Gráfica. (Grupo de Control)

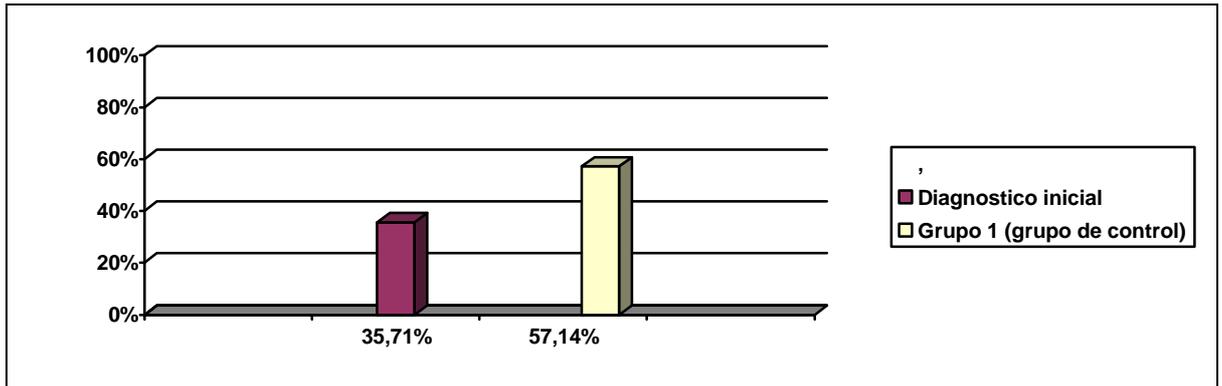
G		M	P	N1	N2	N3	s/n	- 60	60 - 70	71- 80	81 – 90	91- 100	%- cali
1	DI	28	28	10	-	-	18	-	-	-	-	-	35.71%
	T/P	28	28	12	7	7	2	2	10	5	5	6	57.14%



Anexo 9. Comparación de resultados en el 1er TP.

Tabla de calidad

G		M	P	N1	N2	N3	s/n	- 60	60 - 70	71- 80	81 - 90	91- 100	%- cali
1	T/P	28	28	12	7	7	2	2	10	5	5	6	57.14%
3	T/P	29	29	7	18	4	-	-	7	10	6	6	75.86%



Anexo 10. Resultados del Control Parcial.

⇒ Grupo experimental

No.	Nombres Y Apellidos	Nota
1	Bello Pérez Yamile	85
2	Caraballo López Ray	91
3	Castellanos Borrell Dainery	89
4	Chou Ramírez Laysi	88
5	Del Sol Alonso Corina	87
6	Espronceda Hernández Lisdania	87
7	Fernández Fumero Eduardo M	95
8	Ferra Alejo Cyntia Samella	94
9	Flexas Pérez Abel David	91
10	Gómez Núñez Andry	96
11	González Padilla Luis Miguel	85
12	Guardarrama Hernández Liliana	95
13	Hector Fernandez Dany Aniel	82
14	Hernández Sobrino Ronald A	98
15	Hurtado Espinosa Ledisney	95
16	Hurtado Rodríguez Yunior	94
17	León Rodríguez Claudia G	93
18	Llull Sarduy Alianet	94
19	Machado Wong Dayana	95
20	Martínez Hurtado Ayan Miguel	93
21	Pérez Águila Javier Ibrahim	90
22	Pérez Ferrer Damian	90
23	Pérez Nápoles Nailen	91
24	Reina Rodríguez Aymee	87
25	Rodríguez Rodríguez Raichel	95
26	Roque Martínez Yaireli	93
27	Tejeda González José Raúl	95
28	Tocoronte Gómez Yuliet Rosa	90
29	Villa Padilla Liset	91

1er trabajo de control

- 1- Caracterizar los diferentes tipos de computadoras.
- 2- Identificar los diferentes tipos de microprocesadores por fabricante.
- 3- Identificar las diferentes componentes de las motherboards atendiendo a su funcionamiento.

Elementos del conocimiento

- Identificar los diferentes tipos de PC.
- Clasificar computadoras.
- Clasificar las generaciones de las computadoras.
- Identificar los microprocesadores INTEL
- Identificar los microprocesadores AMD
- Identificar los tipos de motherboard
- Identificar los componentes de una motherboard según su funcionamiento.

Tabla de calidad

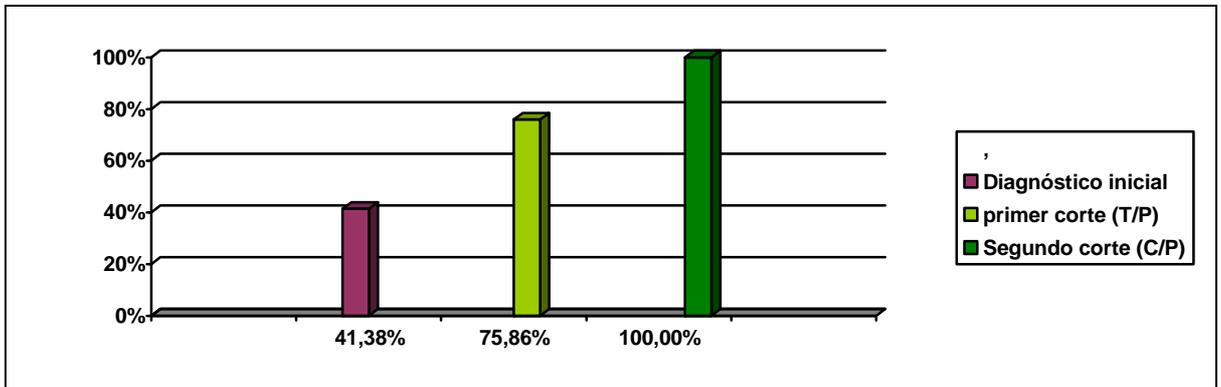
G		M	P	N1	N2	N3	s/n	- 60	60 - 70	71-80	81 - 90	91- 100	%- cali
3	C/P	29	-	-	21	8	-	-	-	-	11	18	100 %

Comparación

G		M	P	N1	N2	N3	s/n	- 60	60 - 70	71- 80	81 - 90	91- 100	%- cali
3	D I	29	29	12	-	-	17	-	-	-	-	-	41.38%
	T/P	29	29	7	18	4	-	-	7	10	6	6	75.86%
	C/P	29	29	-	21	8	-	-	-	-	11	18	100 %

T/P: trabajo práctico.

C/P: control parcial.



Anexo 11. Resultados del control parcial

⇒ Grupo de control.

No.	Nombres Y Apellidos	Nota
1	Amarante González Ignacio A	85
2	Aragón Calderón Susana	89
3	Armas Ortiz Jorge Adrián	82
4	Benítez Fernández Jorge Luis	83
5	Bernia D`Wolff Lisset	85
6	Calero Yera Yamileisy	70
7	Camejo Espinosa Mailen	70
8	Campañon Recio Jorge S	87
9	Castro Del Hierro Pedro Luis	88
10	Delgado Nodal Taimy	89
11	Díaz Puerma Pavel	88
12	Fernández Pichs David A	89
13	Freyre Guerra Alexander D	88
14	Marin Rodríguez Manuel A	89
15	Mederos Álvarez Humberto	89
16	Paz García Diliannys De La	92
17	Pedraza Cabello Pedro	92
18	Pérez Contreras Jorge	91
19	Pérez Orozco Yadira	67
20	Pino Suárez Indira	70
21	Piñeiro Maraña Yenifer De La C	92
22	Pretell Sacerio Michel Clemente	91
23	Rangel Torres Daimy	70
24	Rivero Pérez Rolando Joaquín	68
25	Rodríguez Hernández Catherine	95
26	Santana Linares Danelys	93
27	Santos Pulido Azalea De La C	95
28	Vitilloch De León Luis Amed	90

1er trabajo de control

- 4- Caracterizar los diferentes tipos de computadoras
- 5- Identificar los diferentes tipos de microprocesadores por fabricante
- 6- Identificar las diferentes componentes de las motherboards atendiendo a su funcionamiento.

Elementos del conocimiento

- Identificar los diferentes tipos de PC.
- Clasificar computadoras.
- Clasificar las generaciones de las computadoras.
- Identificar los microprocesadores INTEL
- Identificar los microprocesadores AMD
- Identificar los tipos de motherboard
- Identificar los componentes de una motherboard según su funcionamiento.

Tabla de calidad

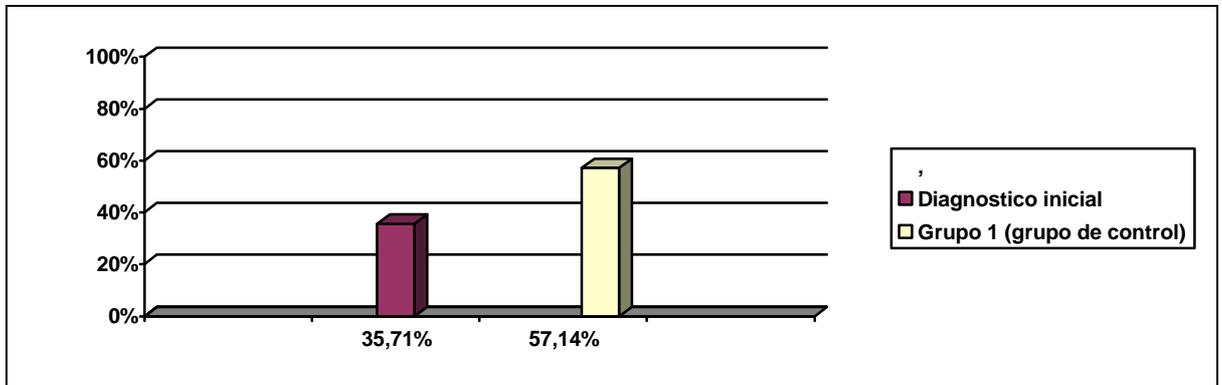
G		M	P	N1	N2	N3	s/n	- 60	60 - 70	71- 80	81 - 90	91- 100	%- Calid.
1	C/P	28	28	6	14	8	-	-	6	-	14	8	75.86%

Comparación

G		M	P	N1	N2	N3	s/n	- 60	60 - 70	71- 80	81 - 90	91- 100	%- Calid.
1	DI	28	28	10	-	-	18	-	-	-	-	-	35.71%
	T/P	28	28	12	7	7	2	2	10	5	5	6	57.14%
	C/P	28	28	6	14	8	-	-	6	-	14	8	75.86%

T/P: trabajo práctico.

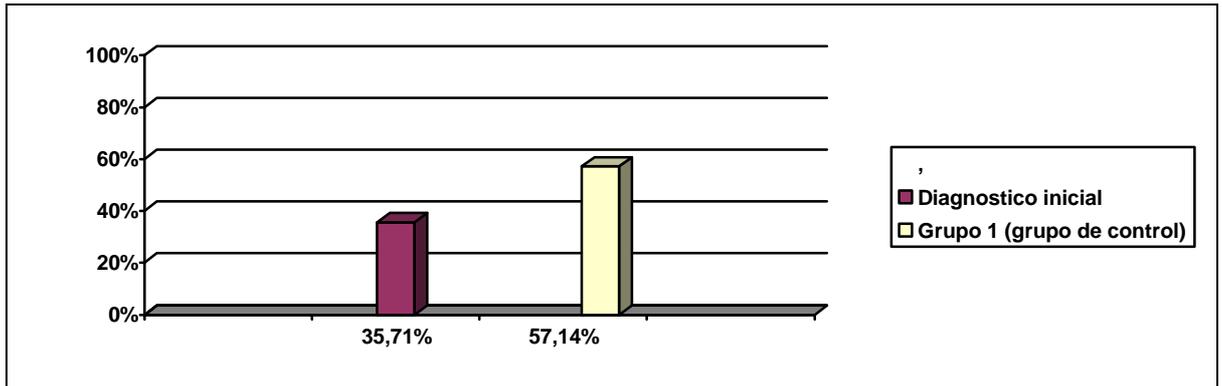
C/P: control parcial.



Anexo 12. Comparación

Tabla de calidad

G		M	P	N1	N2	N3	s/n	- 60	60 - 70	71- 80	81 - 90	91- 100	%- Calid.
1	C/P	28	28	6	14	8	-	-	6	-	14	8	75.86%
3	C/P	29	29	-	21	8	-	-	-	-	11	18	100 %



Anexo 13. Encuesta para la validación del software multimedia Conozca Sobre Arquitectura de Computadora.

Encuesta para determinar la pertinencia de la multimedia y el conjunto de variables que sustenta a partir del criterio de especialistas.

Sección 1.- Datos personales

Nombre y Apellidos: _____

Institución a la que pertenece: _____

Sexo: _____ Tipo de especialista: _____

Cargo: _____

Categoría docente y científica: _____

Sección 2.- Aspectos a evaluar.

Marque con una X

Excelente-----5

Bien-----4

Regular-----3

Mal-----2

- Acceso a la información contenida en el software.

Valore la forma de trabajo que propicia el producto, en cuanto a la sucesión de acciones mentales apoyadas en el proceso de abstracción para la memorización segura y consciente de los elementos básicos contenido en el mismo.

5	4	3	2

- Estructura de la información.

Valore el carácter del conjunto de datos que se proponen, en cuanto a su diseño, nivel de complejidad de acuerdo a la cantidad de variables con las que se desee trabajar y las posibilidades de su adecuación a los conocimientos y habilidades que posea el usuario.

5	4	3	2

- Calidad de la información.

Valore si se ajusta el producto a las características de los usuarios de forma tal que despierta el interés y motiva al mismo y garantiza la comunicación, el trabajo y la reflexión.

5	4	3	2

- Relevancia y pertinencia de la información.

Es referido a si la información que se ofrece es pertinente y relevante en cuanto al territorio en cuestión y a los problemas focales que tratamos de resolver con el mismo. Además de valorar si el producto posee un grupo de características didáctico-metodológicas que le permitan favorecer el desarrollo eficiente del proceso de enseñanza-aprendizaje para el cual fue diseñado, y cumplir con los roles que de él se esperan como medio de enseñanza.

5	4	3	2

- Facilidad en el uso del software.

Valore si la multimedia posee una adecuada ejecución, fácil navegación, es de fácil manejo y si ha presentado incompatibilidad con otros programas, medios o accesorios especiales.

5	4	3	2

- Aspecto estético con relación al diseño.

Valore si es ameno y adecuado el formato de presentación de la multimedia y de la información que la misma sustenta.

5	4	3	2

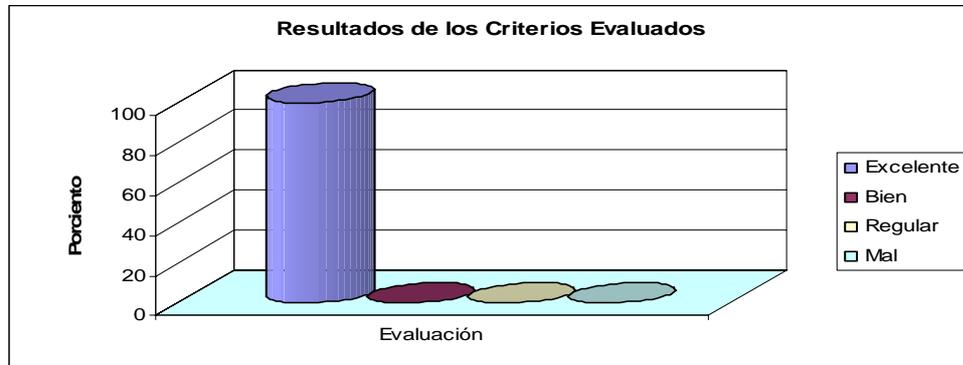
Anexo 14. Resultados de la encuesta para la validación del software multimedia Conozca Sobre Arquitectura de Computadora.

⇒ **Tabulación de los resultados de la encuesta a los especialistas**

<u>Espec.</u>	<u>Criterios</u>					
	1	2	3	4	6	7
1	5	4	5	5	5	5
2	5	5	5	5	5	5
3	5	4	5	4	5	5
4	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5
7	5	5	5	5	5	5
8	5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5	5

Criterio 1: Acceso a la información contenida en el software.

<u>Criterio</u>	<u>Eval.</u>	<u>Frec. Absol.</u>	<u>Por ciento</u>
1	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>100</u>
	<u>4</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>



Criterio 2: Estructura de la información.

<u>Criterio</u>	<u>Eval.</u>	<u>Frec. Absol.</u>	<u>Por ciento</u>
2	<u>5</u>	<u>8</u>	<u>80</u>
	<u>4</u>	<u>2</u>	<u>20</u>
	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>



Criterio 3: Calidad de la información.

<u>Criterio</u>	<u>Eval.</u>	<u>Frec. Absol.</u>	<u>Porcentaje</u>
3	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>100</u>
	<u>4</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>



Criterio 4: Relevancia y pertinencia de la información.

<u>Criterio</u>	<u>Eval.</u>	<u>Frec. Absol.</u>	<u>Porcentaje</u>
4	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>100</u>
	<u>4</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>



Criterio 5: Facilidad en el uso del software.

<u>Criterio</u>	<u>Eval.</u>	<u>Frec. Absol.</u>	<u>Porcentaje</u>
5	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>100</u>
	<u>4</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>



Criterio 6: Aspecto estético con relación al diseño.

<u>Criterio</u>	<u>Eval.</u>	<u>Frec. Absol.</u>	<u>Porcentaje</u>
6	<u>5</u>	<u>9</u>	<u>90</u>
	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>10</u>
	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

