



Facultad de Informática

**Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en
Nuevas Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones
Aplicadas a la Educación.**

Título: “Aprendamos C++”

*Software multimedia de apoyo a la enseñanza de la
asignatura Lenguajes y Técnicas de Programación II, en el
Instituto Politécnico “José Gregorio Martínez Medina”*

Autor: Lic. Yaxiel Victores Castillo.

Tutor: Msc. Ramón Amaury Rodríguez Saumell.

Consultantes: Msc. Osdany Núñez Díaz. Profesora Asistente.

**Dr. C. Eloy Arteaga Valdés. Profesor Titular de
Matemática. UCP “Conrado Benítez García”**

“Año 52 de la Revolución”



**UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS
"CARLOS RAFAEL RODRÍGUEZ"**

Hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos como parte de la culminación de la Maestría en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones aplicadas a la Educación, autorizando a que el mismo sea utilizado por la institución para los fines que estime conveniente, tanto en forma parcial como total, y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la institución.

Nombre y Apellidos del Autor: Lic. Yaxiel Victores Castillo
Firma _____

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado y el mismo cumple los requisitos establecidos, referidos a la temática señalada.

Información Científico - Técnica

Nombre y Apellidos

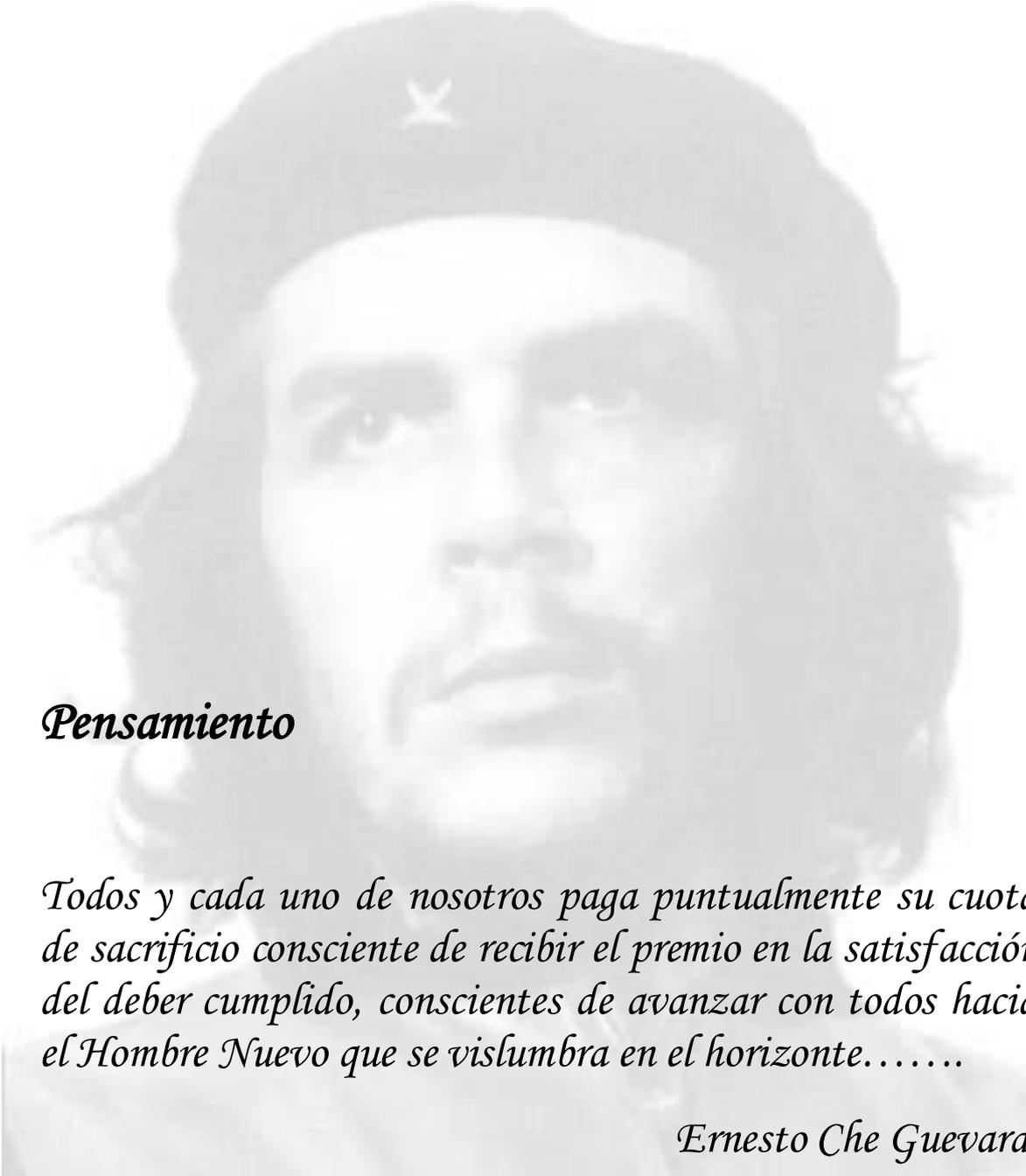
Firma

Tutor:

Msc. Ramón A. Rodríguez Saumell.

Nombre y Apellidos

Firma



Pensamiento

Todos y cada uno de nosotros paga puntualmente su cuota de sacrificio consciente de recibir el premio en la satisfacción del deber cumplido, conscientes de avanzar con todos hacia el Hombre Nuevo que se vislumbra en el horizonte.....

Ernesto Che Guevara.

Dedicatoria

A todas aquellas personas que de una forma u otra colaboraron con el desarrollo de la investigación, a mi esposa, mi hermana y mis padres que estuvieron presentes en todo momento, y a Yoslay Leblanc Sánchez, ese amigo que en vísperas del título de Master nos dejó dolorosamente, quedando en mi corazón su imagen de buen compañero.

Agradecimientos

- ✓ *A nuestra Revolución, que ha puesto al alcance de todo el pueblo el desarrollo en el campo de la Informática, creando centros capaces de formar y superar al hombre en las nuevas tecnologías, logrando un avance de la revolución científico – técnica.*

- ✓ *A mi esposa, mi hermana y mis padres que han estado en todo momento apoyándome para alcanzar los mejores resultados.*

- ✓ *A mi tutor que con gran esfuerzo y sacrificio dio todo de sí para el desarrollo del trabajo.*

- ✓ *A mis estudiantes, sujeto de estudio de la investigación y a todas las personas que hicieron posible su realización.*

Resumen

La presente investigación titulada “Aprendamos C++”, se realiza en el Departamento de Lenguajes y Técnicas de Programación II (LTP II) 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 LTP II, que garantiza el acceso a la información relacionada con el contenido establecido en el programa de la asignatura. En su programación se utiliza la herramienta Mediator 9 y Adobe Photoshop para el diseño y tratamiento de imágenes. La multimedia se elaboró siguiendo la metodología OOHDM.

La estructura de la multimedia toma en consideración las categorías didácticas (objetivo, contenido, métodos, formas y medios), explicitándose además las orientaciones metodológicas para lograr un uso eficiente de los materiales didácticos proporcionados. Este producto informático se valida a partir del experimento pedagógico y en el programa de investigación se utilizan métodos de los niveles teóricos, empíricos y estadísticos.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: Fundamentación Teórica	6
1.1. Concepto “medios de enseñanza”	6
1.1.1. Análisis de los diferentes aspectos de los medios de enseñanza	8
1.1.2. Clasificación de los medios de enseñanza	13
1.2. La Computadora como medio de enseñanza	14
1.2.1. Ventajas y desventajas del empleo de la computadora como medio de enseñanza	16
1.3. El software educativo	18
1.3.1. Clasificación del software para ser empleados como medios de enseñanza	21
1.4. Concepto multimedia	24
1.4.1. Concepción de la multimedia desde la perspectiva pedagógica	25
1.4.2. Aspectos o criterios para el diseño de una multimedia	27
1.4.3. Software a utilizar para la multimedia.....	31
1.5. Lenguajes de Modelamiento Unificado (UML)	32
CAPÍTULO II. Descripción de la solución propuesta.	37
2.1. Introducción	37
2.2. Caracterización del diseño	37
2.3. Estructura del software	40
2.3.1. Desarrollo de las etapas	41
2.4. Metodología para la elaboración de la multimedia	50
2.4.1. Obtención de requerimientos	51
2.4.2. Etapa de diseño	61
2.4.3. Diseño navegacional	61
2.4.4. Diseño de interfaz abstracta	63
CAPÍTULO III. Validación de la multimedia “Aprendamos C++”	70
3.1. Metodología utilizada en el proceso de validación	70
3.2. Experimento pedagógico	70
3.2.1. Comparación del experimento para cada caso	73
CONCLUSIONES	82
RECOMENDACIONES	83
BIBLIOGRAFÍA.....	84
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

Cuba, en las condiciones del socialismo y a partir del siglo XX, se ha visto dentro de una revolución científico – técnica, donde la actividad humana se ha desarrollado en diferentes esferas, es por ello que se le ha prestado gran importancia a la informática y se han realizado grandes esfuerzos por poner la tecnología al alcance de todos.

En los últimos años, se ha ido desarrollando de una forma acelerada la tecnología de la información, la cual influye y modifica no solo a los sistemas de producción sino que además impacta con gran relevancia en la vida laboral y social en el decursar del tiempo.

A medida que se constatan los progresos en las denominadas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), se está formando una nueva sociedad, la que se le ha llamado: la sociedad del conocimiento que con una fuerza incontenible se levanta y viene a remplazar los modelos precedentes.

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

Así lo afirma el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz en el acto de clausura del VIII Congreso de la Unión de Jóvenes Comunista donde planteó:

*“Este proyecto relacionado con los Politécnicos de la Informática, acordado recientemente, pudiera calificarse como el último programa de la Batalla de Ideas correspondiente al periodo del 2000 al 2005. Para ellos se asignarán los recursos materiales y equipos necesarios. El Ministerio de Educación, el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones y la Unión de Jóvenes Comunistas han recibido ya las instrucciones pertinentes”.*¹

Es por ello que la tecnología informática, concebida como el uso de técnicas dirigidas a propiciar cambios en los educandos y a validar métodos, teorías y condiciones que favorecen dichas transformaciones, constituye hoy una ciencia en pujante desarrollo.

¹ Congreso de la Unión de Jóvenes Comunistas.

La introducción de las TIC en el sistema educacional es un hecho. Nadie cuestiona la necesidad de que estas sean utilizadas por alumnos y profesores en el marco del proceso enseñanza – aprendizaje. El problema actual se refiere a cómo utilizarla y por lo tanto cuál es el diseño de software más apropiado para apoyar este proceso.

El Instituto Politécnico de Informática (IPI) “José Gregorio Martínez Medina”, centro concebido como último programa de la Batalla de Ideas que libra el país y bajo la supervisión directa de la Unión de Jóvenes Comunistas (UJC), está llamado a ser centro de referencia provincial en cuanto a la docencia y preparación político – ideológica de sus estudiantes. Su principal objetivo se centra en graduar Técnicos Medios en Informática con un alto nivel de profesionalidad y conocimientos suficientes en la especialidad, fundamentalmente en programación, que le permitan desarrollar con eficiencia su labor posgraduada.

El programa de estudio de la carrera contiene la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación, integrada por las siguientes asignaturas, siendo la segunda de ellas la tratada en la investigación:

- Lenguajes y Técnicas de Programación I (1er año)
- Lenguajes y Técnicas de Programación II (2do año)
- Lenguajes y Técnicas de Programación III (3er año)

La asignatura está clasificada como priorizada dentro del programa, puesto que el perfil del egresado se centra en esta materia.

Luego de tres años de funcionamiento, y por ende, de la aplicación de este programa de estudio, se ha podido constatar que para los estudiantes, es la asignatura más difícil a la que se enfrentan. Son estudiantes caracterizados en un promedio de edad de 16 años y con deficiencias en las matemáticas arrastradas de la Secundaria Básica y aún terminado el primer año de la carrera presentan ciertas dificultades. Es para ellos una asignatura compleja y abstracta, se presentan problemas en el aprendizaje de la misma, causando esto cierta desmotivación e incluso desinterés por parte de los mismos.

La bibliografía, en la cual no todos los autores brindan el mismo enfoque ni las mismas notaciones, adecuada a este nivel es escasa.

Es por todo lo anterior que surge la idea de crear una herramienta informática, que sirva de apoyo al proceso enseñanza – aprendizaje, introduciendo las TIC,

logrando una mayor concentración de los estudiantes en la asignatura puesto que al proponer los contenidos de forma clara y bajo el mismo criterio, el estudiante se sienta motivado en la búsqueda del conocimiento y la superación de sus deficiencias y resulta de mucha utilidad para el profesor ya caracterizado con anterioridad, para impartir sus clases, orientar el estudio independiente y controlar el nivel de aprendizaje individualizado de sus alumnos.

Atendiendo a esto, se puede plantear que en el Politécnico la dificultad en estos momentos no radica en la preparación que tienen los profesores, ya que los docentes que imparten la asignatura son graduados de la Universidad de las Ciencias Informáticas y aunque no tienen la total preparación metodológica, sí poseen el conocimiento y preparación suficiente en la materia, la dificultad radica en la inexistencia de un medio de enseñanza como apoyo al proceso que satisfaga las necesidades de la asignatura Lenguajes y Técnicas de Programación II.

Para constatar lo dicho anteriormente, en el IPI de la provincia de Cienfuegos fueron encuestados 90 estudiantes de segundo año de la carrera (**Anexo 1**), donde se pudo conocer las deficiencias a la hora de su estudio independiente y la necesidad de tener concentrada la información que trae el plan de estudio de la asignatura (**Anexo 3**). Para argumentar este criterio también se realizaron encuestas a 7 profesores del departamento de LTP II de la misma enseñanza (**Anexo 2**), donde se consideró que sería muy útil tener un medio de enseñanza de apoyo para la asignatura (**Anexo 4**); los estudiantes por su parte plantean la necesidad de tener un software con los contenidos fundamentales que se imparten sobre la programación en segundo año de la carrera de informática.

Por lo antes expuesto se identifica como **problema de investigación**:

La carencia de un producto informático que contenga la información necesaria referida al contenido del programa de la asignatura LTP II en el Instituto Politécnico “José Gregorio Martínez Medina”.

El **objeto de estudio** lo constituye: *El proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura LTP II.*

El **campo de acción**: *La multimedia como medio de enseñanza para la asignatura LTP II.*

La presente investigación tiene como **Objetivo:** *La elaboración de una multimedia que facilite el acceso a la información referida a los contenidos del programa de la asignatura LTP II.*

Para el logro de los objetivos se trazaron las siguientes **Tareas Científicas:**

- *Determinación de los fundamentos teóricos necesarios para la elaboración de un software multimedia destinado como medio de enseñanza de la asignatura LTP II.*
- *Elaboración de la multimedia “Aprendamos C++”.*
- *Validación de la propuesta por experimento pedagógico.*
- *Elaboración, presentación y defensa del informe final de la investigación.*

La **Idea a Defender:** *La multimedia “Aprendamos C++”, facilitará el acceso a la información contenida en el programa de la asignatura LTP II.*

En la investigación se emplean los siguientes **métodos y técnicas:**

Nivel Teórico:

- *Inductivo – Deductivo: Con el fin de estructurar todo el conocimiento científico a partir de las búsquedas bibliográficas.*
- *Histórico – Lógico: Analizar los antecedentes teóricos del objeto de investigación.*
- *Analítico – Sintético: Utilizado durante todas las etapas de investigación, con el objetivo de establecer nexos, comparar resultados, determinar enfoques comunes y aspectos distintivos de lo estudiado, lo cual permite arribar a conclusiones.*

Nivel Empírico:

- *Encuestas a profesores y estudiantes: Para valorar su criterio acerca de la herramienta implementada.*
- *Análisis de documentos: Para sistematizar las referencias bibliográficas y documentos metodológicos relacionados con la temática de la investigación.*
- *Observación a clases: Con el fin de evaluar el impacto de la herramienta.*

Nivel estadístico: *Se utilizó para organizar y procesar la información obtenida como resultado de la aplicación, empleando diferentes instrumentos de investigación:*

- *Comparación de medias para muestras relacionadas.*
- *Comparación de medias para muestras independientes.*

El **aporte práctico** lo constituye *la multimedia “Aprendamos C++” como medio del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura LTP II.*

Estructura del informe de investigación

La investigación consta de una introducción, el Capítulo I donde se recoge la fundamentación teórica de la investigación, el Capítulo II con la descripción de la solución propuesta, el Capítulo III con un experimento pedagógico utilizando elementos estadísticos que demuestra la validez de la multimedia para la calidad de aprendizaje, las Conclusiones, Recomendaciones y la Bibliografía consultada.

CAPÍTULO I: Fundamentación Teórica.

1.1. Concepto “medios de enseñanza”

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

Detallemos la siguiente definición según el Ministerio de Educación en 1980, plantea que los *medios de enseñanza*, constituyen distintas imágenes representaciones de objetos y fenómenos que se confeccionan especialmente para la docencia, también abarcan objetos naturales e industriales, tanto en su forma normal como preparada, los cuales contienen información y se utilizan como fuente de conocimiento.

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”.*²

Según L. Klinberg, *medios de enseñanza* son: *“Todos los medios materiales necesitados por el maestro o el alumno para una estructuración y conducción efectiva y racional del proceso de educación e instrucción a todos los niveles, en todas las esferas de nuestro sistema educacional y para todas las asignaturas, para satisfacer las exigencias del plan de enseñanza”.*³

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 (instructivos o educativos) con el propósito de lograr los objetivos planteados”.*⁴

² González Castro, Vicente. (1990). *Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza*. La Habana: Pueblo y Educación. _p.47.

³ klinberg, L. (1978). *Introducción a la Didáctica General*. La Habana: Pueblo y Educación. _p.420.

⁴ González Castro, Vicente. (1990). *Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza*. La Habana: Pueblo y Educación. _p.47.

Otra definición dada por Carlos M. Álvarez de Zayas: *“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”*⁵

Frente a las conceptualizaciones de los medios que subyacen a las anteriores definiciones se ha encontrado una que se ajusta a la visión que tiene el autor de este trabajo sobre los medios, a la vez que es lo suficientemente completa, en el sentido que incluye los atributos críticos definatorios de los medios de enseñanza e incluye las Tecnología de la Información y la Comunicación. Esta definición es la ofrecida por Escudero, 1983 – citado por B. Fainholc: *“... medio de enseñanza es cualquier recurso tecnológico que articula en un determinado sistema de símbolos ciertos mensajes con propósitos instructivos”*.⁶

En este trabajo se asume la definición desarrollada en nuestro país por el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas porque se ajusta a nuestra visión de los medios de enseñanza a la vez que es lo suficientemente completa en el sentido que incluye los atributos críticos definatorios de los medios de enseñanza y la cual se recoge en la Norma Cubana No. 57-08 de 1982, donde se reconoce como medios de enseñanza a las distintas imágenes y representaciones de objetos y fenómenos, que se confeccionan especialmente para la docencia; también objetos naturales e industriales, tanto en su forma natural como preparados, que contienen información y se utilizan como fuente de conocimientos. Esta definición amplia e integradora ha servido como obligado punto de referencia de los posteriores trabajos e investigaciones realizadas en este campo en nuestro país.

García García, 1988 y Valdés Guada 1990, reconocen que un sistema de medios de enseñanza está determinado por el conjunto de estos, seleccionado para satisfacer las necesidades de los objetivos, contenidos y estructura didáctico-metodológica del proceso docente – educativo. Supone esto que los

⁵ Álvarez de Zayas, Carlos. (1999). *Didáctica. La escuela en la vida*. La Habana: Pueblo y Educación. _p.18.

⁶ Fainholc, B. (1997). *Nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza*. Argentina: Aique Grupo Editor S. A. _p.91.

elementos componentes del sistema de medios de enseñanza se caractericen por su interrelación, tanto por el Lenguajes de transmisión de la información, la complementación y el equilibrio de sus posibilidades didáctico - metodológicas, como por su influencia en la formación de múltiples aspectos de la personalidad de los estudiantes

Estos autores dan una explicación precisa del concepto de medio de enseñanza por lo que se plantea que el proceso docente – educativo se desarrolla con ayuda de algunos objetos que se consideren entre él.

1.1.1. Análisis de los diferentes aspectos de los medios de enseñanza

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

- **Los medios de enseñanza desde el punto de vista pedagógico.**

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

El procedimiento verbal es el más usado entre los profesores, pero no es el más rápido ni el más completo, eso sí, ciertamente facilista, porque no demanda la preparación de locales ni de recursos, pero lo aprendido resulta pobre y poco eficaz.

Los medios de enseñanza permiten elevar la efectividad del sistema escolar, garantizando una docencia de más calidad, un mayor número de promovidos y con mejores resultados. Además, permiten racionalizar los esfuerzos del profesor y de los estudiantes proporcionando un mejor aprovechamiento de la fuerza laboral.

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

Se puede afirmar, según, V. González Castro, que: *“Una de las premisas para liquidar la contradicción que existe entre las demandas crecientes que se*

plantean a la escuela y el bajo nivel de la efectividad del trabajo docente educativo lo constituye la incorporación de los medios de enseñanza al trabajo cotidiano del aula, a la clase como forma fundamental del proceso docente educativo".⁷

El especialista D. Galkan- citado por **V. González** - enumera las funciones pedagógicas (instructivas y educativas de los medios de enseñanza).

- Releva 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.

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

• **Los medios de enseñanza desde el punto de vista filosófico**

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

Es necesario, primeramente, recordar que el proceso del conocimiento ocurre en dos grandes niveles, en lo sensorial (las sensaciones, percepciones y

⁷ González Castro, Vicente. (1990). *Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza*. La Habana: Pueblo y Educación. _p.48.

representaciones) y en lo racional (el pensamiento en sus diversas formas: conceptos, juicios, deducciones, hipótesis y teorías).

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

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

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

- **Los medios de enseñanza desde el punto de vista fisiológico**

La argumentación fisiológica del papel del conocimiento visual en el proceso de enseñanza se basa en la teoría de Pavlov. Según esta teoría el nexo recíproco entre la imagen y la palabra desempeña un papel muy importante en el desarrollo del pensamiento humano. La palabra no reforzada de lo que se percibe visualmente hace más pobre y tergiversado el reflejo de la realidad. Así se expresa I. S. Khorin.

K. Tomashevski, enfatiza en la gran cantidad de reacciones nerviosas que durante la actividad práctica dejan en el cerebro, especialmente el “aparato motor” (Pavlov), sus “Rastros”.

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

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

Es necesario considerar, como 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..."*⁸

- **Los medios de enseñanza desde el punto de vista psicológico**

En lo psicológico, los medios de enseñanza encuentran una amplia justificación en el proceso de enseñanza. Dentro del aprendizaje humano la mayor interrelación con el mundo exterior se da a través del órgano visual, es decir, del mecanismo 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 el conocimiento desde el momento en que se muestran aplicaciones de las leyes y fenómenos estudiados en la clase a la vida social, científica y su influencia para el individuo.

⁸ González Castro, Vicente. (1990). *Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza*. La Habana: Pueblo y Educación. _p.48.

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”*⁹

Otro aspecto psicológicamente importante al que contribuyen los medios de enseñanza es el factor emocional de los conocimientos.

No menos importante son los resultados emocionales del aprendizaje en los medios de simulación o entrenamiento, en los laboratorios escolares, donde se vinculan a la actividad de aprendizaje, otras experiencias sociales, etc.

Ciertos medios de enseñanza contribuyen también a reforzar el sentido del colectivismo en el trabajo científico y en su vida personal, por cuanto conocen que el trabajo colectivo es la fuente esencial de creación social.

Por eso se hace necesario escoger el momento más idóneo para el uso de los medios. El uso de los medios en forma armónica es una necesidad higiénica para el desenvolvimiento de la clase.

Los medios pueden ayudar considerablemente, porque proporcionan en sí mismo cambios de actividad (visual, auditivas, prácticas, etc.) a la vez que son más atractivos que la exposición oral pura, porque proporcionan estímulos más intensos.

Para constituir un medio de enseñanza es necesario considerar criterios del tipo pedagógico, higiénico y económico.

En lo que concierne a los criterios pedagógicos es necesario respetar entre otros, los siguientes: la relación estrecha entre objetivos, contenidos, métodos y medios; el empleo mínimo posible de los medios de enseñanza sin sacrificar la objetividad y la calidad. La correspondencia entre los medios y las particularidades de la edad de los alumnos; la adecuación de los medios de enseñanza al carácter de la actividad cognoscitiva de los alumnos. El empleo de medios que facilitan la enseñanza activa.

Como criterio de higiene pueden mencionarse los siguientes: la correspondencia entre medios de enseñanza y las reglas establecidas de

⁹ González Castro, Vicente. (1990). *Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza*. La Habana: Pueblo y Educación. _p.55.

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.

1.1.2. Clasificación de los medios de enseñanza

Hasta el presente existen varias clasificaciones de los medios de enseñanza. Cada autor tiene su propia clasificación, como por ejemplo Wilbur Schramm (una de las más clásicas), J. M: Llerena, Edgar Dale, Lothar Klingberg, etc,- citados por V. González Castro- algunas de estas clasificaciones tienen dificultades, 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 incluye esta 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, láminas, la radio, la televisión, etc.).
2. Medios de experimentación escolar: Los cuales agrupan a todos los laboratorios y equipos de demostración para la enseñanza de las asignaturas científicas.
3. Medios de control del aprendizaje: Que consisten en los dispositivos que se emplean para el control individual y colectivo de los resultados del aprendizaje. Sirven como mecanismos de retroalimentación de la enseñanza.
4. Medios de autoaprendizaje y programación: Con estos equipos se logra que los alumnos puedan vencer un programa de trabajo para que aprendan por sí solos. Lo constituyen las conocidas “máquinas de enseñar”.
5. Medios de entrenamiento: Los constituyen los simuladores y entrenadores, cuya función esencial es la formación de hábitos y

habilidades. Equipos de diferentes estructuras técnicas que van desde relojes hechos en cartulina para que los niños aprendan la hora, hasta entrenadores para cosmonauta.

Dentro de los medios de transmisión de información, se puede mencionar a la computadora, que ha ampliado las posibilidades de su uso en el proceso pedagógico, precisamente permite aprovechar otros recursos supóngase medios dentro de la computadora, es decir, el software educativo o multimedia.

1.2. La Computadora como medio de enseñanza

La computadora, como medio de enseñanza resulta un eficiente auxiliar del profesor en la preparación e impartición de las clases ya que contribuye a una mayor ganancia metodológica y a una racionalización de las actividades del profesor y los alumnos.

Las máquinas computadoras representan un nivel nuevo y cualitativamente superior dentro de la escala de los medios de enseñanza. Ellas aportan una cualidad nueva: la interactividad, que las diferencia de todo lo antes empleado como medio y que debe ser considerado como el principal indicador de la necesidad de su uso.

A diferencia de los retroproyectors, la televisión, el cine y el video, o cualquiera otro de los medios de enseñanza que se han popularizado en nuestro siglo, y que sólo pueden establecer la comunicación con el estudiante en una sola dirección, brindando información bajo el control del profesor que dirige la actividad docente, las computadoras son capaces, además, de recibir y procesar información procedente del profesor o de los estudiantes y puede, inclusive, de acuerdo a esta información y a las características del programa que la controla, modificar convenientemente la secuencia de la información ofrecida de forma tal, que su exposición resulte lo más apropiada posible a la dinámica interna del proceso docente durante la clase.

Con sus posibilidades gráficas que cada día nos ofrecen recursos más sofisticados y poderosos, en estos tiempos de los discos láser y la multimedia, las computadoras pueden emular exitosamente el funcionamiento de cualquiera de los medios de enseñanza tradicionales antes mencionados. Pero

sería absolutamente inapropiado emplearlas con esos fines, ya que resultan medios sensiblemente más delicados y costosos que un retroproyector o un televisor. Lamentablemente, a cada paso nos tropezamos con programas diseñados con el propósito de ser empleados como medios de enseñanza que no son más que una lastimosa secuencia de pantallas cargadas de información que se sustituyen unas tras otras con sólo oprimir una tecla, tal y como pudiera hacerse a mucho menos costo con un retroproyector, o que simulan experimentos con determinados efectos de animación, lo mismo que pudiera hacerse con mucho mayor realismo y efectividad mediante un video tape o empleando el cine.

Y si bien es cierto que estos productos de software poseen un determinado nivel de aceptación entre los estudiantes y los profesores, ello se debe únicamente a lo novedoso que resulta en estos momentos el empleo de la computadora como medio de enseñanza y al factor motivacional que como todo lo nuevo, despierta entre sus potenciales usuarios. Pero, en la medida en que las computadoras continúen ganando terreno hasta convertirse en un elemento más de nuestra cotidianeidad, como lo son ahora el televisor y la radio, solamente resultarán atractivos aquellos softwares que exploten convenientemente los recursos particulares de la máquina. Precisamente, vemos la necesidad de emplear la computadora como medio de enseñanza cuando el problema pedagógico que nos propongamos resolver y la estrategia que tracemos para resolverlo requieran específicamente de un medio interactivo de enseñanza.

Posibilidades y riesgos

El asombroso desarrollo de las Nuevas Tecnologías de la Informática crea una situación muy favorable para su introducción en los sistemas educacionales, sobre todo en aquellos que utilizan la metodología activa y participativa.

Las Nuevas Tecnologías de la Informática posibilitan, de manera más efectiva, la atención a las diferencias individuales, propiciando una mayor explotación de las capacidades de cada cual, no solo pensando en los platónicos de talento y creatividad, sino también en aquellos discapacitados por razones anatómicas o

funcionales. Estas nuevas tecnologías han propiciado, además, el desarrollo de la enseñanza a distancia, elemento crucial para lograr el reciclaje continuo y la superación permanente, lo cual constituye una de las macrotendencias del desarrollo social moderno.

Las Nuevas Tecnologías Informáticas permiten también la ejecución de nuevos métodos y modelos instructivos que antes resultaban imposibles de aplicar; sin embargo, introducen un riesgo altamente peligroso para la Educación integral, como ejemplificaremos a continuación. Evitar esos riesgos depende, en gran medida, de la participación activa y consiente del personal pedagógico (maestros, profesores, psicólogos y sociólogos) haciendo prevalecer el precepto que: entre ***la computación y el niño lo importante es el niño***.

1.2.1. Ventajas y desventajas del empleo de la computadora como medio de enseñanza

La computadora desempeña un papel importante en la realización del trabajo de los profesores generales integrales y alumnos en la educación media, influyendo positivamente sobre la calidad del proceso a partir de las siguientes **ventajas:**

- La materialización y algoritmización del contenido de las disciplinas.
- La reducción del tiempo de transmisión y asimilación de los contenidos.
- La posibilidad de estudiar procesos que no es posible observar directamente.
- La representación visual de objeto estudiado.
- La interacción entre la fuente de información del profesor y el alumno, lo que permite el análisis de múltiples alternativas de solución.
- La individualización de la enseñanza que se refleja en la posibilidad de utilizar programas repasadores, tutoriales, entrenadores, simuladores, expertos, entre otros, de formular nuevos problemas no resueltos en clases que estimulen el espíritu de investigación científica de los profesores y alumnos, así como automatizar el control del nivel de conocimiento adquiridos por los mismos.

- Motivación.
- Información inmediata que proporciona al profesor general integra y al alumno sobre sus respuestas permitiéndole volver sobre sus pasos.
- La automatización de los experimentos científicos que desarrollan hábitos y habilidades en el diseño de experimentos y el procesamiento de la información de forma interactiva.
- El desarrollo de hábitos y habilidades profesionales en el trabajo con sistemas automatizados de proyectos y de procesos tecnológicos.
- Autocontrol del ritmo de aprendizaje.
- Interacción ambiental del profesor general integral y el alumno con el medio que lo rodea, destacándose la importancia de las discusiones entre profesores y alumnos sobre contenidos estudiados.
- Posibilidad de repetición del contenido en múltiples ocasiones.
- Permite la interactividad con los profesores y alumnos, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido, a través de ella podemos demostrar el problema como tal.
- Facilita las representaciones animadas.
- Incide en el desarrollo de habilidades a través de la ejercitación. Permite simular procesos complejos.
- Facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias.

Entre las **desventajas** se pueden mencionar las siguientes:

- Pueden reemplazar una buena enseñanza por mala, por lo que es preciso usarlas con prudencia en dependencia de los objetivos, contenidos a tratar y tipología de la clase.

- Pueden que no logren el objetivo para el cual han sido diseñados, ya que el propio atractivo del software desvíe la atención del alumno.
- Puede provocar la pérdida de habilidades básicas si no se utilizan en el momento adecuado.
- Pueden provocar en los profesores y alumnos una idea distorsionada de las ciencias.
- Pueden favorecer la pérdida del sentido crítico de los profesores y alumnos, si estos confían ciegamente en las potencialidades de la computadora.

En resumen la computadora constituye un novedoso medio de enseñanza que puede, si se usan adecuadamente, elevar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje. Este medio no se debe absolutizar, hay que utilizarlo en momentos oportunos para dar la posibilidad de utilizar otros medios de enseñanza en dependencia de los objetivos que se persigan.

1.3. El software educativo

Un software educativo, según Rodríguez Lamas, 2000: *“Es una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza – aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo”*.¹⁰

La utilización de los software educativos en el proceso de enseñanza – aprendizaje tiene ventajas y desventajas, las cuales han sido identificadas por A. García, A. Martínez y R. Miñano, 1995, en el libro *Nuevas Tecnologías y Enseñanza de la Matemáticas*

Entre las **ventajas** se pueden mencionar las siguientes:

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

¹⁰ Rodríguez Lamas, Raúl (2000). *Introducción a la Informática Educativa*. La Habana: Editado por la Universidad de Pinar del Río: ISP José A. Echeverría. _p.54.

2. Ayudan a los estudiantes a trabajar en diferentes niveles y contenidos según su grado de desarrollo y sus necesidades.
3. Abren nuevas posibilidades para la enseñanza diferenciada, por lo que permiten atender mejor el aprendizaje y desarrollar las potencialidades individuales de cada uno de los alumnos.
4. Ofrecen nuevas posibilidades para evaluar el aprendizaje de los alumnos. La evaluación se puede realizar en cualquier momento y lugar, proponiendo actividades de acuerdo a los logros que vayan alcanzando los estudiantes.
5. Permiten integrar lo aprendido en la escuela con lo que se aprenda en otro lugar.
6. Elevan la efectividad de los métodos de enseñanza, a la vez que imponen nuevas exigencias para su utilización.
7. Para los sujetos que requieren atenciones educativas especiales (alumnos deficientes y alumnos talentosos) proporcionan el acceso a los materiales más útiles y le permite expresar sus pensamientos de diversas maneras - en palabras, dibujos, etc.
8. Reducen el tiempo que se dedica al desarrollo de algunas habilidades específicas, lo que permite al estudiante dedicarse más profundamente al desarrollo de conceptos e ideas sobre como resolver problemas.
9. Permiten, unido a un cambio en la metodología de cada asignatura, que los alumnos se involucren más en el desarrollo de los conceptos y realicen a través de la experimentación sus propios descubrimientos matemáticos.

Entre las principales **desventajas** se pueden mencionar las siguientes:

1. Pueden reemplazar una buena enseñanza por mala, por lo que es preciso usarlas con prudencia.
2. Puede que no logren los objetivos para el cual han sido diseñados, ya que el propio atractivo del software desvíe la atención del alumno.
3. Pueden provocar la pérdida de habilidades básicas si no se utilizan en el momento adecuado.
4. Pueden favorecer la pérdida del sentido crítico de los alumnos, si estos confían ciegamente en las capacidades del software.

En el caso del software, según Rodríguez Lamas, 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.

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

De especial importancia resulta la relación inter-materias con respecto a la formación de convicciones ideológicas fundamentales que objetivamente se realiza sobre la base de los conocimientos científicos, capacidades, actitudes y conducta, mediante un largo proceso en el que intervienen las diferentes asignaturas y, además, la propia vida extraescolar de los alumnos.

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

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

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

1.3.1. Clasificación del software para ser empleado como medio de enseñanza

Hoy en día los docentes que deciden emplear la computación como medio de enseñanza tienen a su disposición una amplia gama de programas que pueden ser empleados por ellos con ese propósito. Unos han sido desarrollados expresamente con ese fin por equipos multidisciplinarios integrados por pedagogos, psicólogos, artistas y programadores, otros por solitarios programadores que se apoyan en sus conocimientos sobre su especialidad para apuntalar su discutible experiencia (o a veces intuición) pedagógica, y otros, son simples programas comerciales que por algunas de sus características pueden ser empleados con provecho dentro de la actividad docente.

Cada uno de estos programas tiene propósitos específicos, dirigidos a contribuir con el desarrollo de alguno (a veces con más de uno) de los aspectos del proceso docente. Unos pretenden enseñar al alumno un contenido nuevo, otros simulan el desarrollo de un proceso físico, los hay que intentan contribuir al desarrollo de alguna habilidad, intelectual o motora; otros sólo pretenden evaluar los conocimientos del estudiante sobre un determinado contenido.

En dependencia de estas características del software se ha venido estableciendo una agrupación y una clasificación de los mismos tomando como elemento clasificador la función que realizan dentro del proceso docente. Es usual encontrar en la literatura clasificaciones como la siguiente:

- Tutoriales.
- Entrenadores.
- Repasadores.
- Evaluadores.
- Simuladores.
- Libros electrónicos.
- Juegos Instructivos.
- Multimedia.
- Realidad virtual.

Sin embargo esta clasificación no resulta totalmente satisfactoria, ya que la misma considera en plano de igualdad, por poner un ejemplo, a un simulador, que puede ser un software totalmente pasivo, que necesite que el alumno le suministre un conjunto de datos para a partir de ahí, realizar la simulación del proceso en cuestión, y a uno que puede ser un programa activo, que contenga una estrategia pedagógica de cómo y con qué datos realizar la simulación para que el provecho instructivo de la misma sea el máximo posible, y de cuándo, en qué momento y bajo qué condiciones, permitir que el alumno suministre los datos y dirija el proceso.

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

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

enunciada. Por otra parte, la inclusión en la clasificación, con rango de entidad o familia, de los ítems "Multimedia" y "Realidad virtual" no representa otra cosa que un grueso error conceptual, ya que se está confundiendo la función o las características didácticas del medio con las características de la tecnología sobre la que el mismo ha sido elaborado.

Por todo este conjunto de razones preferimos modificar los criterios de clasificación hasta ahora existentes para los medios de enseñanza computarizados, estableciendo uno que responda a las funciones o propósitos con que se diseña el medio de enseñanza. En esta clasificación establecemos tres grandes grupos, ellos son:

Medios de enseñanza activos

En este grupo colocaremos a todos aquellos medios diseñados para intentar sustituir al profesor y dirigir el proceso docente que tendrá un marcado carácter autodidacta. En este grupo se incluirían los:

- Tutoriales.
- Entrenadores.
- Repasadores.
- Evaluadores.

Medios de enseñanza pasivos

Son aquellos medios que se desarrollan para ser empleados en una actividad docente conducida por el profesor, no pretendiendo sustituirlo. Se asemejan en este propósito a los medios de enseñanza tradicionales. Aquí incluiremos entre otros a los:

- Libros electrónicos.
- Simuladores.

Medios de enseñanza de acción indirecta

Son, aquellos medios que el alumno emplea sin el propósito consciente de aprender algo con ellos, pero que por sus características ejercen sutilmente su acción didáctica. En este grupo se encuentran por derecho propio los: Juegos Instructivos.

1.4. 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 clics transforma una presentación multimedia en interactiva. No se trata sólo de propiciar respuestas motoras sino también la realización por parte del alumno de actividades mentales que desarrollen la imaginación y la improvisación ante situaciones nuevas, que expresen sentimientos y opiniones, que desarrollen su inteligencia y su pensamiento lógico, etc.

1.4.1. 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.

1.4.2. Aspectos o criterios para el diseño de una multimedia

Funcional

- **Facilidad de uso del entorno:** los materiales deben resultar agradables, fáciles de usar y autoexplicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente, y descubran su dinámica y sus posibilidades, sin tener que realizar una exhaustiva lectura de los manuales ni largas tareas previas de configuración. El usuario debería conocer en todo momento el lugar del programa donde se encuentra y las opciones a su alcance, y debería poder moverse en él según sus preferencias. Un "sistema de ayuda", accesible desde el mismo material, debería solucionar las dudas.
- **Facilidad de acceso e instalación de programas y complementos:** la instalación y desinstalación de material sencilla, rápida y transparente.
- **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 autocontroles su trabajo regulándolo hacia el logro de sus objetivos. Facilitarán el *aprendizaje a partir de los errores* tutorizando las acciones de los estudiantes, explicando (y no sólo mostrando) los errores que van cometiendo (o los resultados de sus acciones) y proporcionando las oportunas ayudas y refuerzos. Estimularán a los alumnos el desarrollo de *habilidades* y estrategias de aprendizaje que les permitan planificar, regular y evaluar sus aprendizajes, reflexionando sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar.

1.4.3. Software a utilizar para la multimedia

- ✓ Mediator 9.0.
- ✓ Adobe ImageReady.
- ✓ Macromedia Flash.
- ✓ Adobe Photoshop 8.0
- ✓ Microsoft Word.
- ✓ Paint.
- ✓ Hot Potatoes 6.

Se utiliza el Mediator en su versión 9.0 puesto que, sin dudas para el trabajo con presentaciones multimedia, *MEDIATOR*, es una poderosa herramienta con la cual se puede lograr un aspecto profesional en las mismas. Además, en la versión utilizada, este programa introduce el trabajo con variables y el uso de los Scripts, es decir, que se pueden crear presentaciones con efectos

especiales pero además se puede programar y escribir códigos logrando un producto más refinado.

Software para realizar interfaz gráfica

- ✓ Adobe ImageReady
- ✓ Paint
- ✓ Adobe Photoshop.

Este último, es un gran programa de diseño gráfico en dos dimensiones que proporciona una gran cantidad de herramientas para trabajar, así como detalles importantes para que los dibujos queden perfectos, como pueden ser los filtros. El Adobe Photoshop siempre se ha basado en un método de capas para trabajar muy importante a la hora del retoque gráfico.

1.5. Lenguajes de Modelamiento Unificado (UML)

El Lenguajes de Modelamiento Unificado (UML – *Unified Modeling Language*) es un Lenguajes que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de *software* que responde a un enfoque orientado a objetos. Este Lenguajes 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 figuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos. Con este Lenguajes, se pretende unificar las experiencias acumuladas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar.

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

Entre sus objetivos fundamentales se encuentran:

1. Ser tan simple como sea posible, pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
2. 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 como son el encapsulamiento y los componentes.

3. Debe ser un Lenguajes universal, como cualquier Lenguajes de propósito general.
4. Imponer un estándar mundial.

A partir del surgimiento de *UML*, muchas de las metodologías existentes en ese entonces, fueron adaptadas para utilizar este Lenguajes, como es el caso de las Metodologías de Análisis y Diseño Orientado a Objetos de Sistemas Informáticos en su versión 5.0 y en otras como el proceso Unificado de Desarrollo se concibió desde sus inicios utilizar *UML*. En los próximos tópicos serán descritas ambas metodologías.

El Lenguajes 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 Lenguajes común describiendo modelos.

¿Por qué UML?

La decisión de utilizar UML (Unified Modeling Language – Lenguajes 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 Lenguajes 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.

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)

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 Lenguajes de modelado, sino que define unas pautas de trabajo, centrado principalmente en el diseño, para desarrollar aplicaciones multimedia de forma metodológica.

OOHDM ha evolucionado bastante desde su nacimiento. Actualmente está siendo utilizado por sus autores para el desarrollo de software multimedia.

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 costo de evoluciones y mantenimiento.

Conclusiones parciales

En este capítulo se aborda todo lo relacionado con el programa de informatización de la sociedad cubana. El empleo de la computadora como medio de enseñanza así como las ventajas y desventajas.

Se enfatiza además en el software educativo y su clasificación para ser empleados como medios de enseñanza.

Identificamos el concepto multimedia y su concepción desde la perspectiva pedagógica y los aspectos o criterios para una multimedia como son el funcional, técnicos y estéticos así como el pedagógico. También se trata sobre la metodología a utilizar en el diseño del software, teniendo en cuenta una concepción de esta.

CAPÍTULO II. Descripción de la solución propuesta.

2.1. Introducción

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.

En el presente capítulo se describe la solución propuesta a través de la ingeniería del software utilizando algunos de los dispositivos que propone la Metodología OOHDM. Se define el modelo didáctico a seguir y la estructura básica del curso así como las especificidades del curso para la enseñanza de la asignatura Lenguajes y Técnicas de Programación II, contenidos y guiones. Además se realiza la ingeniería del software de la multimedia utilizando la metodología OOHDM.

2.2. Caracterización del diseño

- Análisis del contenido de la asignatura Lenguajes y Técnicas de Programación II:

El programa de la asignatura de Lenguajes y Técnicas de Programación estudiado en el segundo año de carrera Informática, está formado por tres unidades, en la primera de estas se estudia a Profundidad las Técnicas de Programación Estructurada, en la segunda unidad los Conceptos Básicos de la Programación Orientada a Objetos y en la tercera una Introducción a la Programación Visual. Cada uno de los temas presentados contiene un sistema de conocimientos y habilidades que desarrollarán los estudiantes en la asignatura.

SISTEMA DE CONOCIMIENTOS PARA LA UNIDAD I.

Estructuras repetitivas. Implementación de algoritmos en un Lenguajes de programación. Buenas prácticas de codificación. Algoritmos básicos de los procesos acumulativos: suma, conteo y producto, Arreglos lineales y bidimensionales. Tipos de datos definidos por el usuario. Registros y arreglos de registros. Principio de la modularidad, funciones y procedimientos construidas por el programador, ámbito de los identificadores. Parámetros, transferencia de parámetros por valor y por referencia. Parámetros formales y reales.

SISTEMA DE CONOCIMIENTOS PARA LA UNIDAD II.

Fundamentos del paradigma de la Programación Orientada a Objetos. Propiedades de los Lenguajes Orientados a Objetos. Conceptos básicos. Identificación de objetos y sus relaciones en un problema dado. Definición de clases preliminares y sus responsabilidades y colaboraciones. Identificación, diseño e implementación de clases. Encapsulamiento. Constructores y destructores.

SISTEMA DE CONOCIMIENTOS PARA LA UNIDAD III.

Características y principios de la programación visual. Elementos fundamentales de un ambiente de desarrollo visual: Paleta de componentes, Inspector de objetos, Editor, Modos de diseño y de ejecución. Filosofía de las aplicaciones guiadas por eventos. Controles principales para diseñar interfaces de aplicaciones. Principios y estándares para el diseño de interfaces. Implementación de clases para un problema con algoritmos sencillos con estructuras de control básicas de la programación en un ambiente de desarrollo visual.

SISTEMA DE HABILIDADES PARA LA UNIDAD I

1. Utilizar adecuadamente las sentencias de asignación, alternativa simple, alternativa múltiple y repetitiva.
2. Elaborar programas que contemplen algoritmos con alternativas y repeticiones.
3. Interpretar y ejecutar programas sencillos.
4. Utilizar funciones suministradas por el Lenguaje de programación.
5. Hacer el rastreo de un programa.
6. Programar soluciones a problemas que hagan uso de estructuras repetitivas, arreglos lineales y bidimensionales en procesos de suma, conteo, producto, búsqueda y ordenamiento.
7. Diseñar y utilizar tipos de datos definidos por el usuario en la solución de problemas.
8. Interpretar y ejecutar programas para distintos juegos de datos. (rastrear, depurar, poner a punto)
9. Comentar y documentar los códigos y aplicaciones programadas

10. Explicar el principio de la modularidad.
11. Reconocer situaciones en que sea aconsejable la aplicación de la modularidad.
12. Implementar módulos a través de funciones y procedimientos. Uso de los parámetros.
13. Explicar la diferencia entre un parámetro formal y un parámetro real.
14. Determinar el ámbito de las variables en un programa modular.
15. Explicar y utilizar la transferencia de parámetros por valor y por referencia.
16. Organizar las aplicaciones en unidades de programación independientes.

SISTEMA DE HABILIDADES PARA LA UNIDAD II

1. Identificar objetos y sus relaciones en un problema dado
2. Utilizar objetos para la solución de problemas
3. Determinar clases preliminares, sus responsabilidades y colaboraciones.
4. Diseñar e implementar clases, bajo el enfoque del encapsulamiento, en el Lenguajes de programación utilizado.
5. Diseñar e implementar constructores y destructores.
6. Declarar y usar instancias de clases, a través de paso de mensajes.

SISTEMA DE HABILIDADES PARA LA UNIDAD III

1. Explicar las características y principios de la programación visual y de las aplicaciones guiadas por eventos.
2. Emplear los elementos fundamentales de un ambiente de desarrollo visual: Paletas de componentes, Inspector de objetos, Editor, Modos de diseño y de ejecución.
3. Utilizar los controles principales para diseñar interfaces de aplicaciones así como los principios y estándares para el diseño de éstas.
4. Desarrollar con creatividad, independencia y criterio estético, aplicaciones que provean interfaces apropiadas que se ajusten a los principios estándares de diseño en las que se utilicen instancias de clases, empleando la programación visual y guiada por eventos.

2.3. Estructura del software

La multimedia fue estructurada en módulos denominados **Temas (Unidades)**. Cada una de estos incluye a su vez Temas mínimos de aprendizaje denominados **Subtemas** y algunos Subtemas pueden estar divididos, así como varios de estos que están 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 distintas estrategias de aprendizaje.

El contenido de los Subtemas que se interrelacionan, se organiza en un **Subtema** del producto. La **Unidad** es el tema de mayor jerarquía de información manejada.

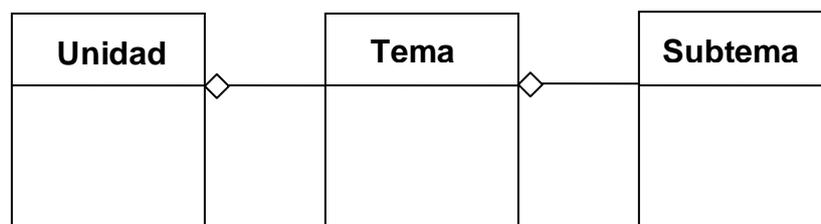


Figura 2.1. Módulos de la estructura

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 de apoyo.

Debido a la gran utilidad e importancia que representa el software educativo, en aras de la solución del problema se plantea la elaboración de un software multimedia.

Disímiles autores han incursionado en las metodologías a seguir para la obtención de un producto multimedia y se refieren a la necesidad de transitar diferentes etapas, 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.

2.3.1. Desarrollo de las etapas

1- Estudio preliminar.

- **Definición del producto:**

En el Politécnico de Informática desde su comienzo se ha venido impartiendo la asignatura Lenguajes y Técnicas de Programación, siendo esta una de las materias más importantes de la carrera, se constata la necesidad de apoyar a estudiantes y profesores así como de agrupar la bibliografía existente para elevar el nivel de motivación y de aprendizaje en los educandos.

Al introducir las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso enseñanza – aprendizaje se logra una mejor concentración de los estudiantes sobre el tema, al agrupar el contenido del plan de estudio, así como diferentes ejemplos resueltos, la asignatura resulta menos abstracta y los estudiantes se ven motivados con los ejercicios propuestos y se retan a estudiar y pasar la auto evaluación para evaluar sus conocimientos. La

herramienta informática resulta de mucha utilidad para el docente a la hora de impartir las clases y orientar el estudio independiente.

Herramientas para el diseño y desarrollo del Producto:

- ✓ Mediator 9.0
- ✓ Adobe ImageReady
- ✓ Macromedia Flash.
- ✓ Adobe Photoshop 8.0
- ✓ Microsoft Word
- ✓ Paint
- ✓ Hot Potatoes 6

Requerimientos para la explotación del producto:

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

● Elaboración del plan de desarrollo:

Para la elaboración del plan de desarrollo se tuvieron en cuenta tres etapas: Estudio Preliminar, Definición Contenido y Especificación Contenido de Aplicación. El responsable del cumplimiento del plan de desarrollo fue el Lic. Yaxiel Victores Castillo, determinando una fecha de inicio y fin de cada etapa.

● Estudio de factibilidad:

La factibilidad económica del trabajo radica en su objeto social, pues el mismo está diseñado para apoyar la labor docente.

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 está 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:**

Concentrar toda la bibliografía necesaria para las clases de Lenguajes y Técnicas de Programación II con explicaciones teóricas, ejemplos, ejercicios resueltos, ejercicios propuestos y auto - evaluación de cada contenido en el plan de estudio de la asignatura de la carrera.

- **Identificación de la audiencia:**

El producto está concebido para estudiantes del 2do año de la carrera Técnico Medio en Informática. Está pensado para cualquier persona que necesite acceso a contenidos de la asignatura Lenguajes y Técnicas de Programación II, introduciendo las TIC en el proceso enseñanza –aprendizaje 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 (Unidades) y estos a su vez en Subtemas, donde estos a su vez pueden tener varios subtemas.

Tema # 1 – Unidad 1. Profundización en las Técnicas de Programación Estructurada.

Subtemas

- Introducción.
- Librerías.
- Operadores.
- Variables.
- Sentencias.
- Tipo de dato arreglo.
- Tipo de dato registro.
- Modularidad.
- Ejercicios resueltos.
 - ❖ Secuenciales.
 - ❖ Alternativa simple.
 - ❖ Alternativa múltiple.

- ❖ Ciclo while.
- ❖ Ciclo do..while.
- ❖ Ciclo for.
- ❖ Arreglo unidimensional.
- ❖ Arreglo bidimensional.
- ❖ Estructura.
- ❖ Modularidad.
- Ejercicios propuestos.
 - ❖ Secuenciales.
 - ❖ Alternativos.
 - ❖ Cíclicos.
 - ❖ Arreglos.
 - ❖ Estructura.
 - ❖ Modularidad.
- Evalúa tus conocimientos.

Tema # 2– Unidad 2. Introducción a la POO.

Subtemas

- Introducción a la POO.
- Conceptos básicos.
 - ❖ Clases.
 - ❖ Atributos.
 - ❖ Métodos
 - ❖ Objeto.
 - ❖ Mensaje.
- Encapsulamiento.
- Constructores.
- Destrucción.
- Relaciones entre clases.
- Herencia.
- Polimorfismo.
- Ejercicios resueltos.
 - ❖ Clases sencillas.
 - ❖ Clases con arreglos.

- ❖ Clases con estructuras.
- ❖ Clases relacionadas.
- ❖ Clases con herencia.
- ❖ Clases con polimorfismo.
- Ejercicios propuestos.
- Evalúa tus conocimientos.

Tema # 3– Unidad 3. Introducción a la Programación Visual.

Subtemas

- Introducción a C++ Builder.
- El IDE de C++ Builder.
 - ❖ Una visión general.
 - ❖ El IDE detallado.
 - ❖ El sistema de ayuda.
 - ❖ Compilar, ejecutar y depurar.
 - ❖ El almacén de objetos.
- La biblioteca VCL.
- Aplicaciones visuales.
- Ejercicios propuestos.
- Evalúa tus conocimientos.

● 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	Educar e Informar	Si
2	Texto	Educar e Informar	Si
3	Texto	Educar 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:

Por ciento máximo de ocupación de pantallas: 800 x 600

Fuentes utilizadas para títulos: Times New Roman- 14 - Negrita

Fuentes utilizadas para texto normal: Times New Roman – 14

Formato .doc, rtf y .txt

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.

- **Elaboración del diagrama de flujo.**

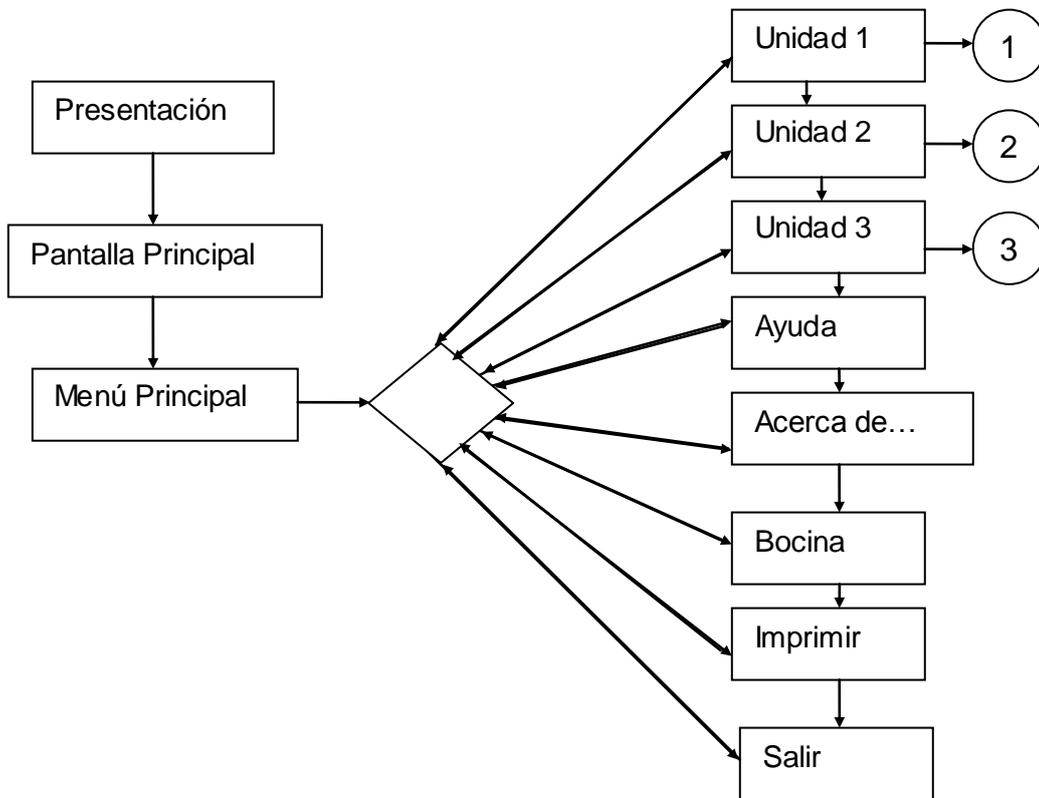


Figura 2.2 Pantalla Principal

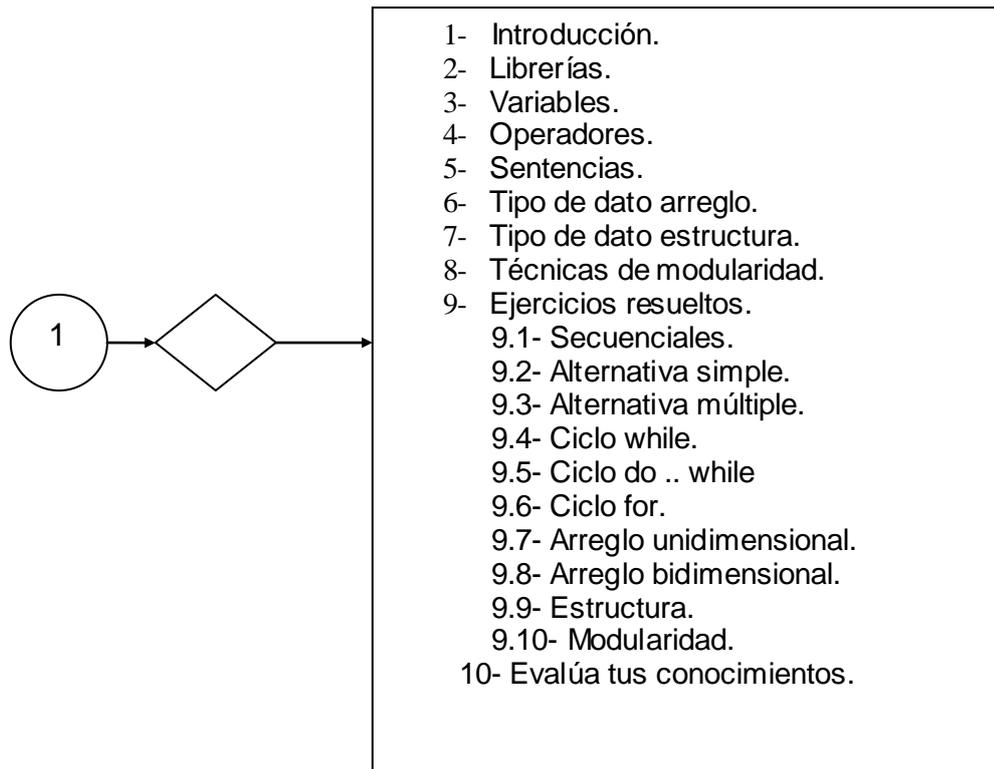


Figura 2.3- Unidad 1

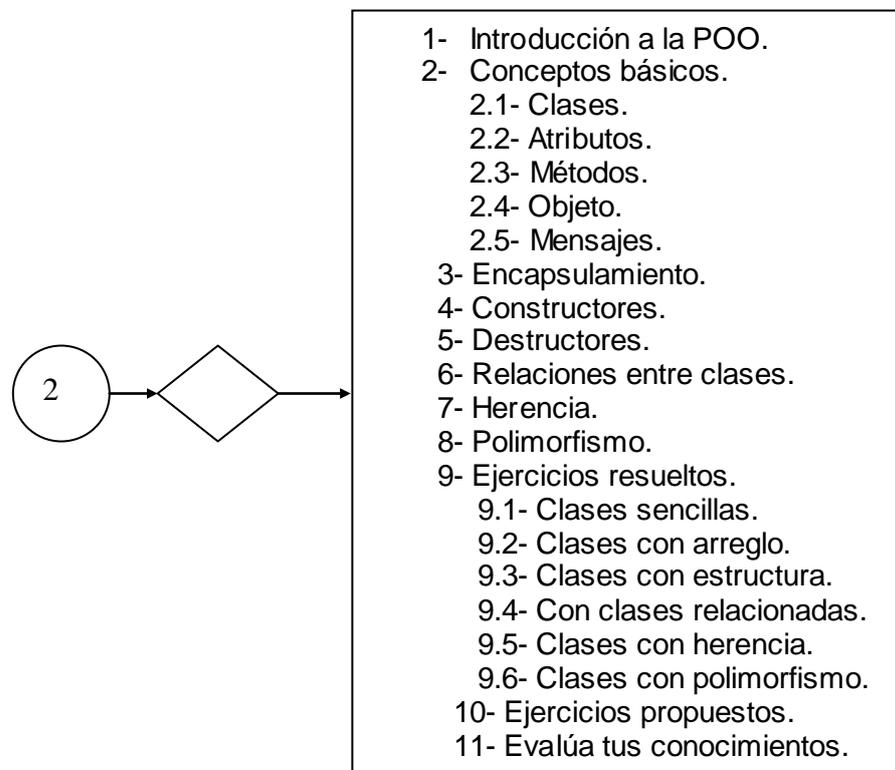


Figura 2.4- Unidad 2

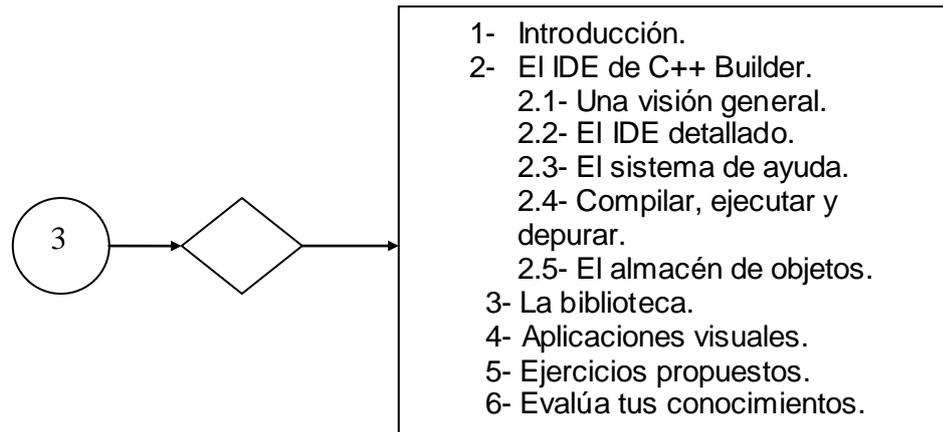


Figura 2.5- Unidad 3

- **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 la parte izquierda de la pantalla encontramos el menú principal, el cual nos permitirá acceder a las pantallas secundarias para cada una de las unidades.

El icono **Inicio** regresa a la pantalla principal desde cualquier lugar de la aplicación, en el caso que nos encontremos en la pantalla inicio este aparece inactivo.

El icono **Acerca de...** muestra todo lo relacionado con el desarrollo de la aplicación.

El icono **Ayuda** brinda una ayuda de la aplicación, donde podemos encontrar la funcionalidad de cada uno de los botones.

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

El icono **Sonido** permite controlar el mismo durante la navegación.

El icono **Mapa** permite visualizar los contenidos ubicados por tema de forma general.

El icono **Impresora** le da la opción al usuario de imprimir el contenido que desee.

Pantalla de Menú principal

Objetivo: Decidir por parte del usuario la temática que desea consultar o estudiar. Muestra introducción del contenido de la multimedia.

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. Los créditos podrán interrumpirse mediante la pulsación de una tecla cualquiera o clic con el botón primario del ratón.

2.4. Metodología para la elaboración de la multimedia

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

OOHDM es una metodología orientada a objetos que propone un proceso de desarrollo de cinco fases: obtención de requerimientos, diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaces abstractas e implementación, donde se combinan notaciones gráficas UML con otras propias de la metodología.

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.

2.4.1. Obtención de requerimientos

Descripción del modelo de sistema

El sistema propuesto pretende a través del desarrollo de una multimedia como medio de enseñanza suministrar gratuitamente recursos valiosos, pertinentes y actualizados que permiten generar ambientes de aprendizaje enriquecidos mediante la utilización adecuada de las TIC para la Enseñanza Técnico - Profesional.

Requerimientos funcionales

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

Los requerimientos funcionales del sistema son:

1. Entrada al sistema.
2. Seleccionar los temas (Unidades) de la multimedia.
3. Seleccionar los subtemas por cada tema seleccionado.
4. Ir a la página de Inicio.
5. Consultar la ayuda.
6. Visualizar créditos (Acerca de...)
7. Activar o desactivar música.
8. Imprimir contenidos.
9. Visualizar mapa de navegación.
10. 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.

Requisitos de Usabilidad

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

Requisitos de Rendimiento

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

Requisitos de Soporte

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

Requerimientos de Portabilidad

La plataforma seleccionada para desarrollar la aplicación fue Windows y las herramientas Adobe Photoshop para la edición de imágenes y el Mediator 9.0 para la programación.

Requerimientos de Seguridad

Confiabilidad: la información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado y divulgación.

Integridad: la información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes, de la misma forma será considerada igual a la fuente o autoridad de los datos.

Disponibilidad: Significa que los usuarios se les garantizará el acceso a la información y que los dispositivos o mecanismos utilizados para lograr la seguridad no ocultarán o retrasarán a los usuarios para obtener los datos deseados en un momento dado.

Requerimientos navegacionales: Permitirle al estudiante una navegación libre por la multimedia, no necesariamente secuencial.

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 Lenguajes de Modelación se utiliza MagicDraw.

Requerimientos políticos, culturales y legales

La herramienta propuesta deberá responder a los intereses de la Constitución de la República de Cuba, asimismo no existirán prioridades en el servicio según el nivel social, cultural o étnico.

Identificación de roles y tareas

Roles

Alumnos: Son los usuarios que tendrá la multimedia con el objetivo de la motivación por el estudio y aprendizaje de la asignatura Lenguajes y Técnicas de Programación II.

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

Tabla 2.1 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.

Actores del sistema.

Tabla 2.2 Descripción de los actores del sistema.

Nombre del actor	<i>Descripción</i>
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.

Los casos de uso del sistema quedan representados de la siguiente manera:

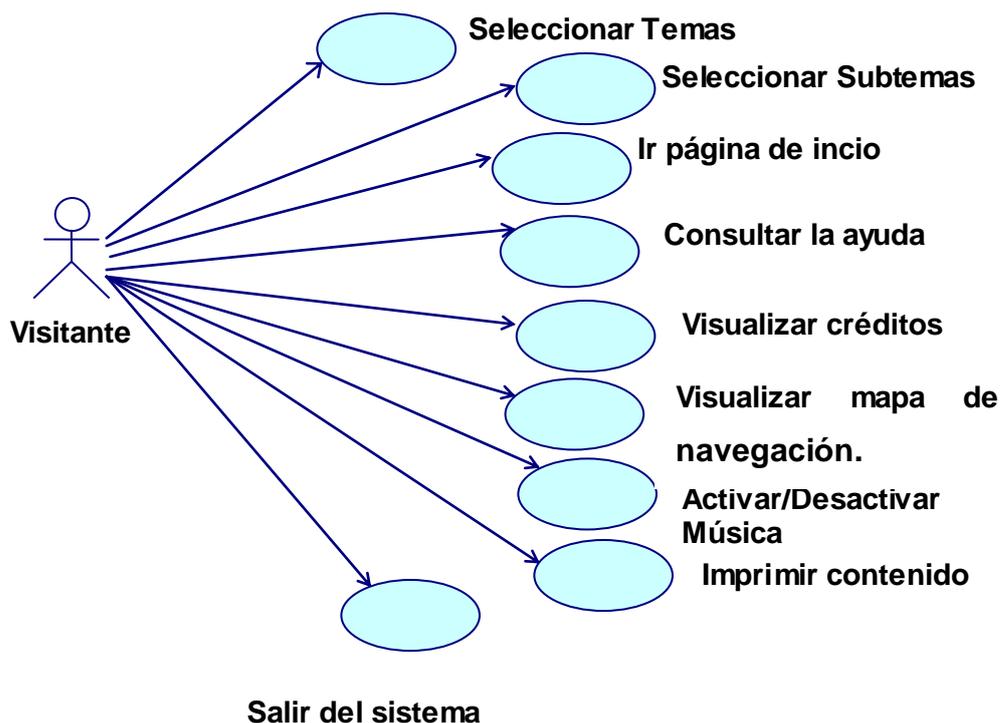


Figura. 2.6 Casos de usos del sistema.

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 2.3 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 y 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 2.4 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 2.5 Descripción del caso de uso del sistema Visitar página de inicio.

Caso de Uso	<i>Ir a la página de Inicio</i>
Actores:	Visitante - Profesor
Propósito:	Permite acceder a la página de inicio.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario pulsa el icono referente al Inicio . El caso de uso culmina cuando salimos de la página.

Tabla 2.6 Descripción del caso de uso del sistema Visitar la ayuda.

Caso de Uso	<i>Consultar la ayuda</i>
Actores:	Visitante - Profesor
Propósito:	Permite consultar la ayuda.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario pulsa el icono referente a la Ayuda . El caso de uso culmina cuando salimos de la ayuda.

Tabla 2.7 Descripción del caso de uso del sistema Visitar Acerca de...

Caso de Uso	<i>Visualizar Créditos</i>
Actores:	Visitante – Profesor
Propósito:	Permite visualizar los créditos de la multimedia.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario pulsa el icono referente a Acerca de... El caso de uso culmina cuando salimos de la página acerca de...

Tabla 2.8 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 (Audifonos). El caso de uso culmina cuando se vuelve a realizar la misma operación con la obtención del resultado opuesto. (Desactivar/Activar)

Tabla 2.9 Descripción del caso de uso del sistema Imprimir

Caso de Uso	<i>Imprimir contenidos</i>
Actores:	Visitante - Profesor
Propósito:	Permite imprimir un contenido dado
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario pulsa el icono referente Imprimir . El caso de uso culmina cuando se halla impreso el documento.

Tabla 2.10 Descripción del caso de uso del sistema visualizar mapa de navegación.

Caso de Uso	<i>Visualizar mapa de navegación</i>
Actores:	Visitante - Profesor
Propósito:	Permite visualizar el mapa de navegación.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el usuario pulsa el icono referente al Mapa de navegación (Bola del mundo). El caso de uso culmina cuando se selecciona una página en el mapa.

Tabla 2.11 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. Para evitar esto OOHDM 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.

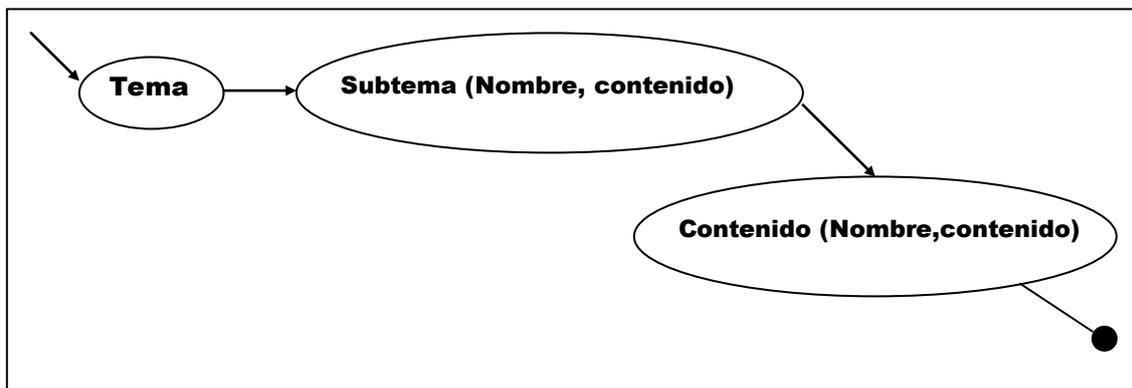


Figura 2.7 UIDs correspondiente al caso de uso: Seleccionar un Tema.

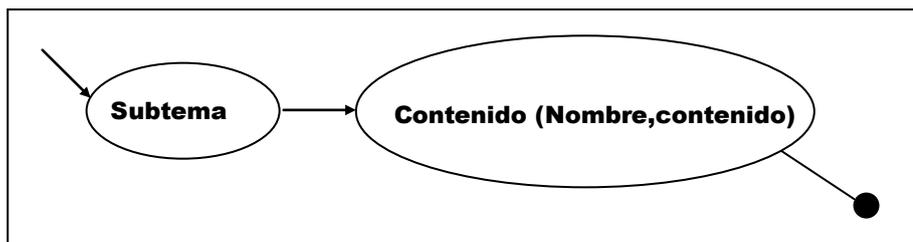


Figura 2.8 UIDs correspondiente al caso de uso: Seleccionar un Subtema

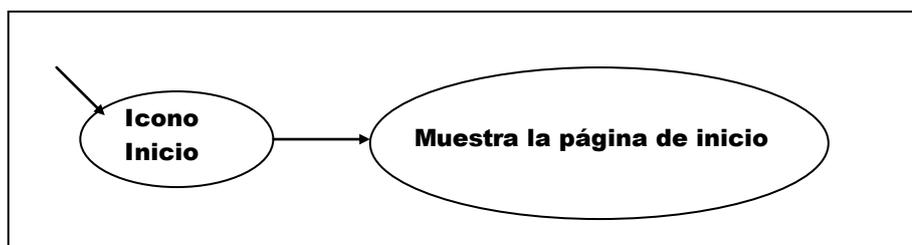


Figura 2.9 UIDs correspondiente al caso de uso: Ir a la página de inicio.

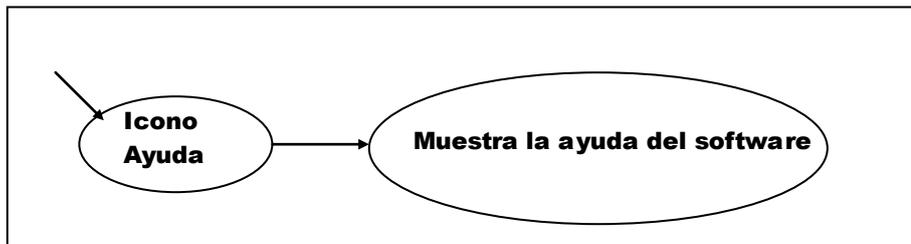


Figura 2.10 *UIDs correspondiente al caso de uso: Consultar de ayuda.*

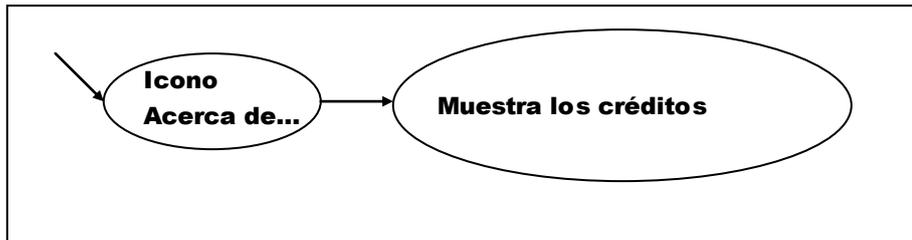


Figura 2.11 *UIDs correspondiente al caso de uso: Visualizar créditos.*

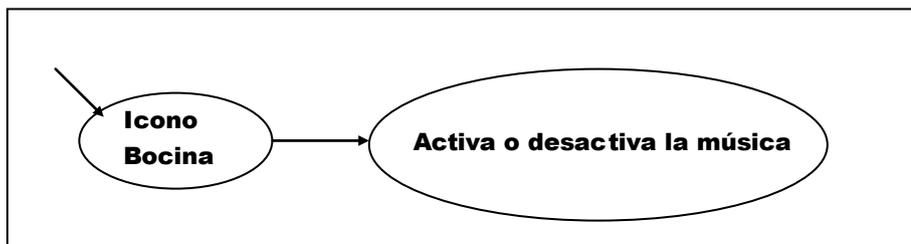


Figura 2.12 *UIDs correspondiente al caso de uso: Activar/Desactivar música.*



Figura 2.13 *UIDs correspondiente al caso de uso: Imprimir*

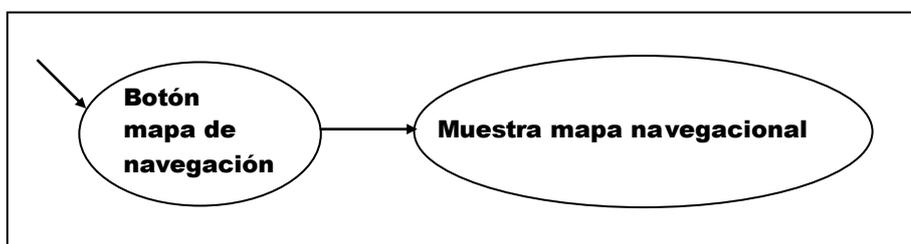


Figura 2.14 *UIDs correspondiente al caso de uso: Visualizar mapa de navegación.*

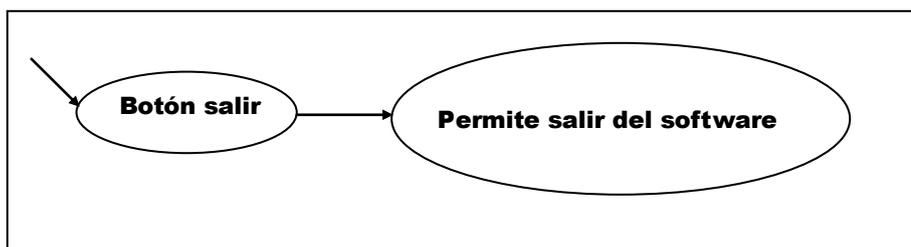


Figura 2.15 UIDs correspondiente al caso de uso: *Salir del sistema.*

2.4.2. 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.

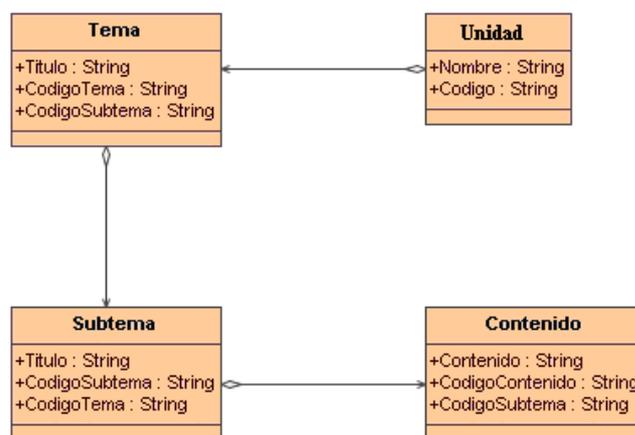


Figura 2.16 *Diseño Conceptual*

2.4.3. 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 (Al índice) que permitirá llegar hasta la clase Índice_MulLog. Así obtenemos el modelo de clases que se muestra a continuación.

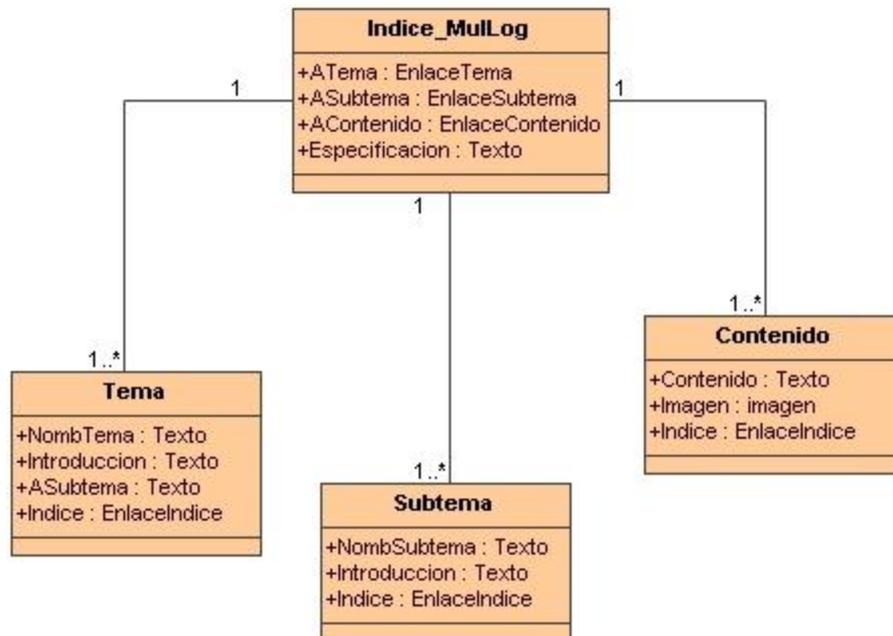


Figura 2.17 Modelo Navegacional

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 *EnlaceÍndice* es una concretización a la clase *Índice_MulLog*. Por tanto, si encontramos el atributo *Índice* en la clase *Tema*, por ejemplo, del tipo *EnlaceÍndice*, indicamos con ello que este índice lleva a la clase *Índice_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.

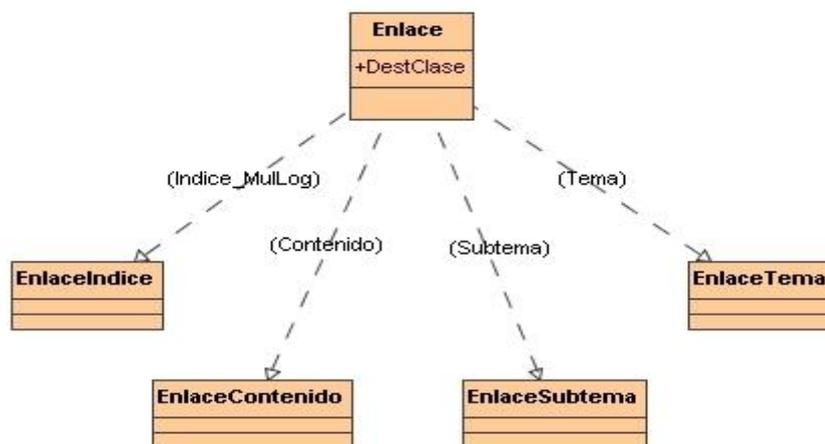


Figura 2.18 *Instancias del tipo enlace*

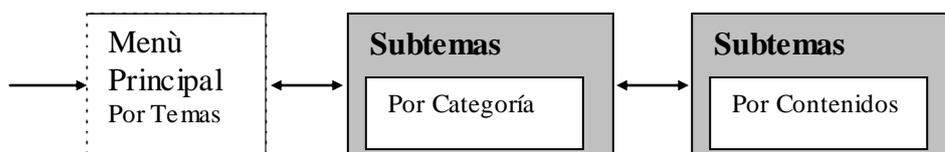
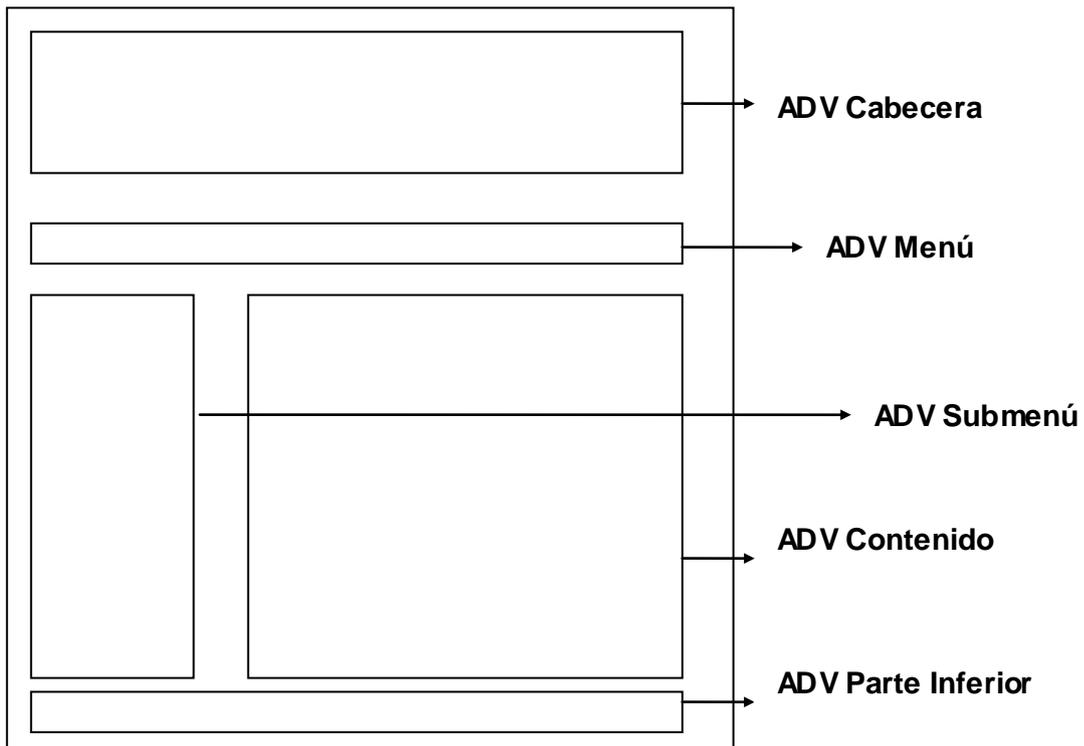


Figura 2.19 *Diagrama Navegacional*

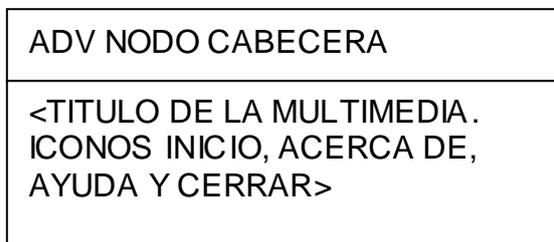
2.4.4. Diseño de interfaz abstracta

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 cuáles 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.

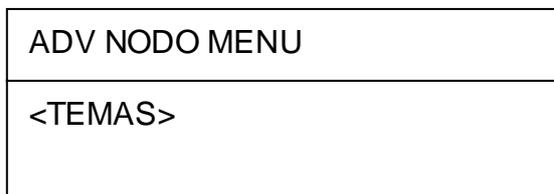
- NODO PÁGINA



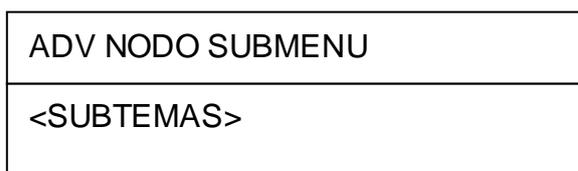
- NODO CABECERA



- NODO MENU



- NODO SUBMENU



- NODO CONTENIDO

ADV NODO CONTENIDO
<CONTENIDO DE LA PÁGINA>

- NODO PARTE INFERIOR

ADV NODO PARTE INFERIOR
<ICONOS BOCINA, MAPA DE NAVEGACIÓN, IMPRIMIR>

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 Lenguajes o herramienta desarrollará las interfaces. La herramienta informática fue realizada en Mediator 9.0.

Fue diseñada partiendo del plan de estudio de la asignatura Lenguajes y Técnicas de Programación II 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, en las páginas accedidas se da una explicación del contenido que trata teniendo la asimilación por parte de los estudiantes y profesores.

Descripción de los módulos y la navegación.

La pantalla de presentación de la multimedia ofrece un hipervínculo 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.

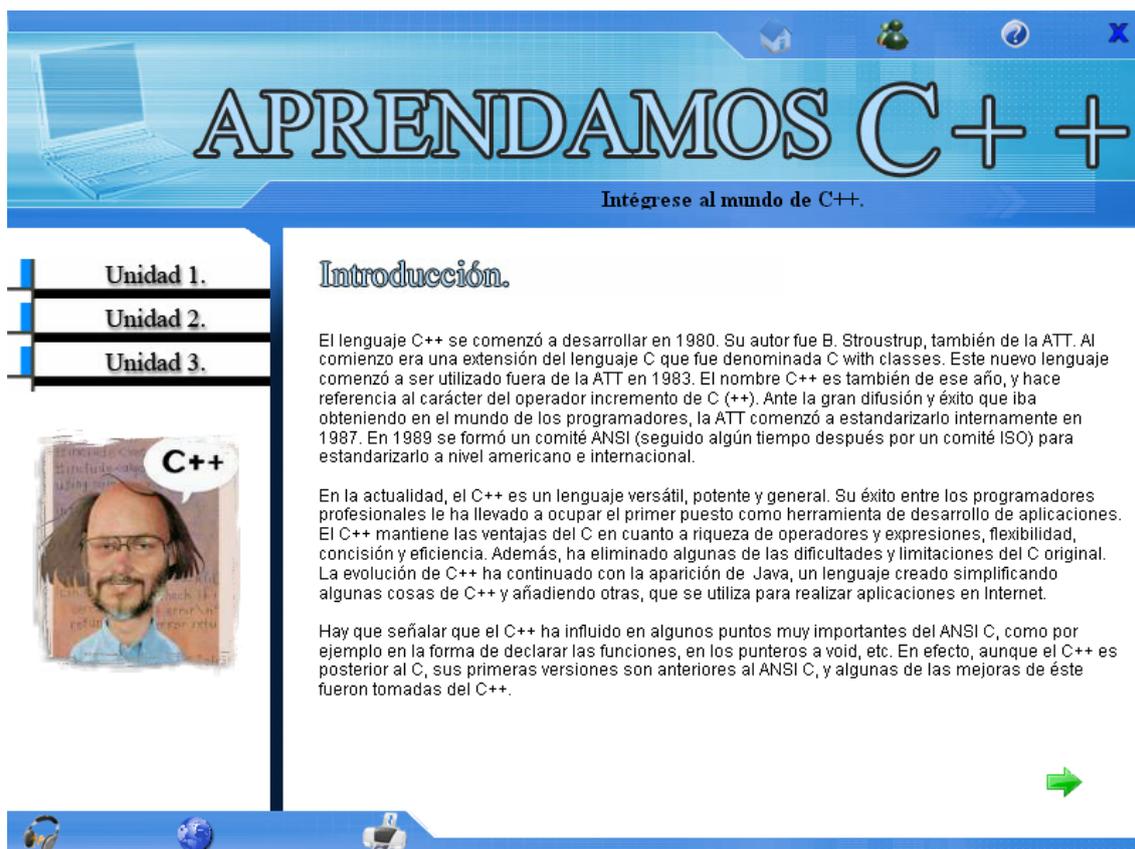


Figura 2.20 Pantalla principal.

Las pantallas secundarias o de subtemas presentan igualmente un hipervínculo 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.

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.

The screenshot shows a software interface for learning C++. At the top, there's a blue header with the title 'APRENDAMOS C++' in a stylized font. Below the title, there are three tabs labeled 'Unidad 1', 'Unidad 2', and 'Unidad 3'. On the left side, there is a vertical navigation menu with several items: 'Introducción.', 'Librerías.', 'Variables.', 'Operadores.', 'Sentencias.', 'Tipo de dato arreglo.', 'Tipo de dato estructura.', 'Técnicas de modularidad.', 'Ejercicios resueltos.', 'Ejercicios propuestos.', and 'Evalúa tus conocimientos.'. The main content area is titled 'Profundización en las Técnicas de Programación Estructurada' and contains the following text:

Introducción.

EL creciente empleo de los computadores ha conducido a buscar un abaratamiento del desarrollo des software, paralelo a la reducción del costo del hardware obtenido gracias a los avances tecnológicos. Los altos costos del mantenimiento de las aplicaciones en producción normal también han surgido la necesidad de mejorar la productividad del personal de programación.

En la década del sesenta salieron a la luz publica los principios de lo que más tarde se llamó Programación Estructurada, posteriormente se libero el conjunto de las llamadas "Técnicas para mejoramiento de la productividad en programación" (en ingles Improved Programming Technologies, abreviado IPTs), siendo la Programación Estructurada una de ellas.

Los programas computarizados pueden ser escritos con un alto grado de estructuración, lo cual les permite ser más fácilmente comprensibles en actividades tales como pruebas, mantenimiento y modificación de los mismos. Mediante la programación Estructurada todas las bifurcaciones de control de un programa se encuentran estandarizadas, de forma tal que es posible leer la codificación del mismo desde su inicio hasta su terminación en forma continua, sin tener que saltar de un lugar a otro del programa siguiendo el rastro de la lógica establecida por el programador, como es la situación habitual con codificaciones desarrolladas bajo otras técnicas.

En Programación Estructurada los programadores deben profundizar más que lo usual al proceder a realizar el diseño original del programa, pero el resultado final es más fácil de leer y comprender, el objetivo de un programador profesional al escribir programas de una manera estructurada, es realizarlos utilizando solamente un número de bifurcaciones de control estandarizados.

Figura 2.21 Pantalla secundaria o de subtemas 1.

Teniendo en cuenta que los subtemas de cada tema pueden tener varios subtemas a la vez, ofrecemos una vista de esta pantalla para cada uno de los casos, para acceder a ellos será con clic y nos desplegará la lista de submenú.

APRENDAMOS C++

Unidad 1 | **Unidad 2** | Unidad 3

Introducción a la POO.	Introducción a la POO.	
Conceptos básicos.	Hasta ahora habíamos enfrentado la solución de problemas, haciendo uso de una estructura de datos que nos permitiera almacenar la información a procesar y de un programa que establecía la secuencia de pasos para llevar a cabo la solución computacional de los mismos.	
Encapsulamiento.	En los programas bajo un enfoque procedural, los datos viajan (como parámetros) a través de los distintos módulos (subprogramas), donde se procesan para obtener los resultados. Luego se devuelven los datos y por otro los módulos o código.	
Constructores.	Clases sencillas.	
Destructores.	Clases con arreglos.	Enfoque utilizado en la programación, existen otros enfoques como el de objeto, etc.
Relaciones entre clases.	Clases con estructuras.	Para soportar la Programación Orientada a Objetos (POO), en este tema se introduce una de las más empleadas en el uso de la programación.
Herencia.	Con clases relacionadas.	La programación es agrupar los datos y los procedimientos para dar lugar a un objeto. Un programa es un objeto, que a su vez está formado de una programación estructurada no ha desaparecido, de hecho se refuerza y resulta más clara cuando veamos conceptos como la herencia.
Polimorfismo.	Clases con herencia.	
Ejercicios resueltos.	Clases con polimorfismo.	
Ejercicios propuestos.		
Evalúa tus conocimientos.		

Figura 2.22 Pantalla secundaria o de subtemas 2.

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.

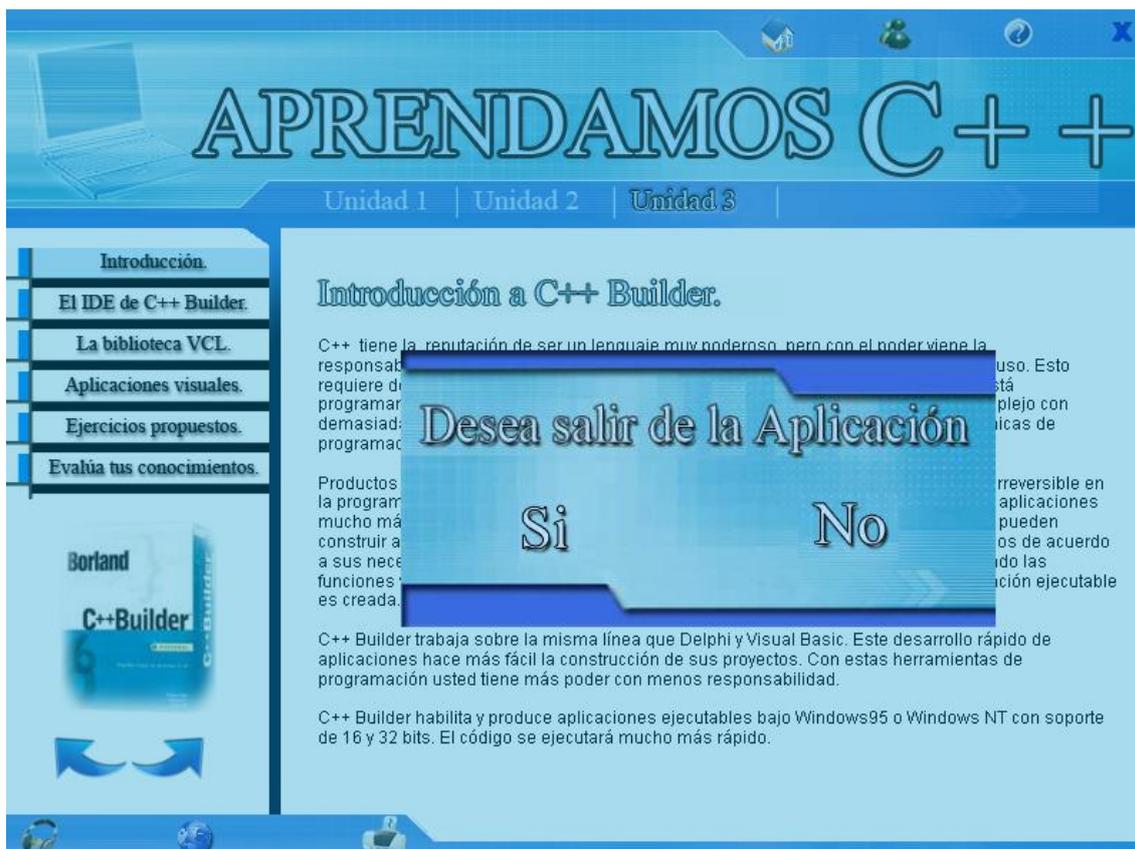


Figura 2.23 Pantalla salir del sistema.

Conclusiones parciales

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.

CAPÍTULO III. Validación de la multimedia “Aprendamos C++”

3.1. Metodología utilizada en el proceso de validación

En las investigaciones de carácter pedagógico se utilizan básicamente dos vías o métodos para validar una teoría científica. Los experimentos pedagógicos y los denominados métodos subjetivos conocidos también como métodos de consulta a expertos, cualitativos o heurísticos. El primero se utiliza cuando se desea analizar la relación de las variables dependientes, independientes, intervinientes y contextuales, con la finalidad de probar o desechar una hipótesis previamente determinada y el segundo cuando se desea hacer la pronosticación de un hecho o fenómeno.

En esta investigación se tuvo en cuenta el primer criterio, el cual se utilizó con el propósito de evaluar los resultados arrojados por el experimento con los alumnos en la utilización de la multimedia como medio de enseñanza para el desarrollo de la asignatura Lenguajes y Técnicas de Programación II.

3.2. Experimento pedagógico

Para realizar este experimento se determinó una población de 65 estudiantes de segundo año de Informática del Instituto Politécnico “José Gregorio Martínez Medina”. Para ello, fueron seleccionados dos grupo, uno 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 y que son Ingenieros graduados de la Universidad de las Ciencias Informática.

Teniendo en cuenta la población seleccionada se determinó una muestra representativa empleando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\left(\frac{Z_{\alpha/2}}{E}\right)^2 p(1-p)}{1 - \frac{1}{N} + \frac{1}{N} \left[\left(\frac{Z_{\alpha/2}}{E}\right)^2 p(1-p)\right]}$$

Donde:

- ✓ n es el tamaño de muestra.
- ✓ N es el tamaño de la población (65 estudiantes).

- ✓ α es el nivel de significación (0.05).
- ✓ $Z_{\alpha/2}$ es el percentil normal tomado de la tabla de percentiles según α (1.0).
- ✓ E es la precisión o error ($0.01 \leq E \leq 0.15$) se toma en este caso 0.05
- ✓ P es la proporción de la muestra (0.5).

Luego de la aplicación del cálculo, se obtuvo como resultado el tamaño de la muestra: $n=39,82$, o sea $n \approx 40$, por lo que fueron tomados 40 estudiantes (Anexo 5) a los cuales se les aplicó el experimento.

Los grupos que incluyen la muestra representativa fueron los siguientes:

- ✓ Grupo de experimento: Grupo 9 (Alumnos del 1 al 20)
- ✓ Grupo de control: Grupo 6 (Alumnos del 1 al 20)

Se diseñaron diferentes comprobaciones para el desarrollo del experimento las cuales se realizaron de la siguiente manera:

- ❖ Se tomaron los resultados de los diagnósticos iniciales realizados a ambos grupos al comenzar el experimento.
- ❖ Se realizaron dos cortes evaluativos a manera de comparación a ambos grupos y de cada uno con respecto al corte evaluativo anterior, aplicando el uso de la multimedia por el grupo experimento.

Los resultados obtenidos fueron comparados y tabulados para determinar la validez de la multimedia. Para todos los casos, se ha empleado 0,05 como nivel de significación. Se empleó el **software** estadístico SPSS (v15.0, para *Windows*) para el análisis y procesamiento de la información.

Para comenzar la investigación comenzamos por definir una hipótesis estadística que constituye el eje rector de la misma.

La media de la preparación de los estudiantes que utilizan la multimedia "Aprendamos C++" como medio de enseñanza es superior a los que se prepara de forma tradicional.

Diseño preprueba, prueba y postprueba.

R G₁ O₁ X O₂ X O₃

R G₂ O₄ ___ O₅ ___ O₆

Simbología

R: Aleatoriedad del grupo

G_1 : Grupo Experimento

G_2 : Grupo de Control

O_1 : Diagnóstico Inicial en el grupo Experimento

O_4 : Diagnóstico Inicial en el grupo de Control

O_2 : Primer Corte Evaluativo en el grupo Experimento

O_5 : Primer Corte Evaluativo en el grupo de Control

O_3 : Segundo Corte Evaluativo en el grupo experimento

O_6 : Segundo Corte Evaluativo en el grupo de Control

X: Tratamiento

___: No tratamiento

Se compararon:

$$1. O_1 \stackrel{?}{=} O_4$$

$$2. O_1 \stackrel{?}{=} O_2$$

$$3. O_4 \stackrel{?}{=} O_5$$

$$4. O_2 \stackrel{?}{=} O_5$$

$$5. O_2 \stackrel{?}{=} O_3$$

$$6. O_5 \stackrel{?}{=} O_6$$

$$7. O_3 \stackrel{?}{=} O_6$$

Las variables que se analizaron en cada unidad experimental, es decir, comparación, son diagnóstico inicial en cada grupo (DI), primer corte evaluativo en cada grupo (CE1) y segundo corte evaluativo en cada grupo (CE2). A fin de determinar los siguientes aspectos:

- La igualdad de la media en ambos grupos (experimento y control) al inicio del experimento, utilizando a la variable DI.

- Las posibles diferencias respecto a la variable CE1 y DI tanto en el grupo de experimento como el de control.
- Las posibles diferencias respecto a la variable CE1 en los grupos de experimento y control.
- Las posibles diferencias respecto a la variable CE2 y CE1 tanto en el grupo de experimento como el de control.
- Las posibles diferencias respecto a la variable CE2 en los grupos de experimento y control.

Una vez que se realizó la exploración de los datos en **SPSS** y obtenidos los datos, utilizamos la prueba de normalidad aplicada **Shapiro-Wilk** donde se determinó que los datos siguen una distribución normal. Para así garantizar una correcta aplicación del modelo que analizó las siguientes hipótesis:

H_0 : Los datos en ambos grupos siguen una distribución normal.

H_1 : Los datos en ambos grupos no siguen una distribución normal.

Tabla 3.1 Pruebas de normalidad.

Resultados Grupo Exp y Control		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Nota_DI	Exp.	,902	20	,044
	Control	,900	20	,041
Nota_CE1	Exp.	,970	20	,761
	Control	,938	20	,224
Nota_CE2	Exp.	,980	20	,931
	Control	,960	20	,537

En la tabla se pudo demostrar que el valor de la Significación (p) es mayor que 0,05 por lo que se acepta H_0 , demostrando que ambos grupos siguen una distribución normal y por tal motivo se utilizaron pruebas paramétricas,

3.2.1. Comparación del experimento para cada caso

1- *Comparación de medias para muestras independientes* ($O_1 = O_4$)

Obtenidos los resultados en el diagnóstico inicial (Anexos 6 y 7) de cada grupo (experimento y control), se realizó una primera comparación para analizar los resultados de los mismo. Como las muestras son independientes, es decir, de grupos diferentes, se realizó un análisis de las varianzas, la prueba para

igualdad de varianzas se llama prueba de Levene y se parte de las siguientes hipótesis:

H_0 : La varianza en los grupos de experimento y control son iguales.

H_1 : La varianza en los grupos de experimento y control no son iguales.

Tabla 3.2 Estadísticos de grupo. Diagnóstico Inicial.

Indicador	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
DI Exp.	20	70,20	11,799	2,638
Control	20	70,85	14,961	3,345

Tabla 3.3 Prueba de muestras independientes. Diagnóstico Inicial.

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
DI Se han asumido varianzas iguales	,756	,390	-,153	38	,880	-,650	4,261	-9,275	7,975
No se han asumido varianzas iguales			-,153	36,043	,880	-,650	4,261	-9,290	7,990

En la tabla de muestras independientes podemos notar que el valor de p (0,390) representado como Sig. es mayor que 0,05, por lo que se acepta H_0 , asumiendo que las varianzas son iguales.

Se realizó una comparación de ambos grupos en la etapa inicial del experimento.

H_0 : Entre los grupos de experimento y control no existen diferencias significativas al inicio del experimento.

H_1 : Entre los grupos de experimento y control existen diferencias significativas al inicio del experimento.

Teniendo en cuenta que el valor de la Sig. (bilateral) es mayor que 0,05 se acepta H_0 , por tanto al inicio no existen diferencias significativas entre ambos grupo. (Anexo 8)

2 - Comparación de medias para muestras relacionadas ($O_1 = O_2$)

En esta comparación se analizaron los resultados del diagnóstico inicial y el Primer Corte Evaluativo (CE1) en el grupo de experimento para comprobar el avance en cuanto a la preparación, utilizando la multimedia como medio de enseñanza. (Anexo 9)

Estableciéndose la siguiente hipótesis.

H_0 : Existen diferencias significativas entre el DI y los resultados del CE1 en el grupo de experimento.

H_1 : No existen diferencias significativas entre el DI y los resultados del CE1 en el grupo de experimento.

Tabla 3.4 Estadísticos de muestras relacionadas. 1er Corte Evaluativo y Diagnóstico Inicial en el Grupo Experimento.

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Diag. Inicial	70,53	40	13,303	2,103
	Corte Evaluativo 1	76,90	40	9,399	1,486

Tabla 3.5 Prueba de muestras relacionadas. 1er Corte Evaluativo y Diagnóstico Inicial en el Grupo Experimento.

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	
Par 1 DI CE 1	-6,375	7,309	1,156	-8,712	-4,038	-5,516	39	,000	

Al obtener como resultado en la tabla de medias relacionadas un valor de la Sig. (bilateral) menor que 0,05 ($0,05 > 0$) entonces se rechaza H_0 , determinando que existen diferencias significativas entre el CE1 y DI realizado por grupo experimento una vez utilizada la multimedia.

3- Comparación de medias para muestras relacionadas ($O_4 = O_5$)

En esta comparación se analizaron los resultados del diagnóstico inicial y el Primer Corte Evaluativo (CE1) en el grupo de control para comprobar su avance sin el uso de la multimedia. (Anexo 10)

H_0 : Existen diferencias aunque no ha un alto nivel de significación entre el DI y los resultados del CE1 en el grupo de control.

H_1 : No existen diferencias significativas entre el DI y los resultados del CE1 en el grupo de control.

Tabla 3.6 Estadísticos de muestras relacionadas. 1er Corte Evaluativo y Diagnóstico Inicial en el Grupo de Control.

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Diag, Inicial	70,85	20	14,961	3,345
	1er CE	74,15	20	9,858	2,204

Tabla 3.7 Prueba de muestras relacionadas. 1er Corte Evaluativo y Diagnóstico Inicial en el Grupo

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Par 1	DI CE1	-3,300	6,906	1,544	-6,532	-,068	-2,137	19	,046

Al obtener como resultado en la tabla de medias relacionadas un valor de la Sig. (bilateral) menor que 0,05 ($0,05 > 0,046$) entonces rechazamos H_1 , por tanto, existen diferencias aunque no a un alto de significación entre el CE1 y el DI.

4- Comparación de medias para muestras independientes ($O_2 = O_5$)

En esta comparación se analizaron los resultados de los dos grupos (experimento y control) al aplicar el primer corte evaluativo CE1, que evidencia

el efecto del experimento (Anexo 11). Para analizar sus varianzas con las siguientes hipótesis:

H_0 : La varianza en los grupos de experimento y control son iguales en el CE1.

H_1 : La varianza en los grupos de experimento y control no son iguales en el CE1.

Tabla 3.8 Estadísticos de grupo. 1er Corte Evaluativo.

Indicador	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Corte Evaluativo 1 Exp	20	79,65	8,261	1,847
Control	20	74,15	9,858	2,204

Tabla 3.9 Prueba de muestras independientes. 1er Corte Evaluativo.

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
CE1 Se han asumido varianzas iguales	,029	,866	1,912	38	,063	5,500	2,876	-,322	11,322
No se han asumido varianzas iguales			1,912	36,871	,064	5,500	2,876	-,328	11,328

Teniendo en cuenta que en los resultados de la tabla de pruebas para muestras independientes se observa el valor de la Sig. (0,886) mayor que 0,05, entonces se acepta H_0 , luego se asume que las varianzas son iguales.

5- Comparación de medias para muestras relacionadas ($O_2 = O_3$)

En esta comparación se analizaron los resultados del CE1 y CE2 en el grupo de experimento para comprobar el avance en cuanto a la preparación utilizando la multimedia como medio de enseñanza (Anexo 12).

H_0 : Existen diferencias significativas entre el CE1 y los resultados del CE2 en el grupo de experimento.

H_1 : No existen diferencias significativas entre el CE1 y los resultados del CE2 en el grupo de experimento.

Tabla 3.10 Estadísticos de muestras relacionadas. 1ro y 2do Corte Evaluativo en el Grupo Experimento.

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Corte Evaluativo 1	79,65	20	8,261	1,847
	Corte Evaluativo 2	89,10	20	6,223	1,392

Tabla 3.11 Prueba de muestras relacionadas. 1ro y 2do Corte Evaluativo en el Grupo Experimento.

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Par 1	CE 1 CE 2	-9,450	6,108	1,366	-12,309	-6,591	-6,919	19	,000

Al obtener como resultado en la tabla de medias relacionadas un valor de la Sig. (bilateral) menor que 0,05 ($0,05 > 0$) entonces se rechaza H_1 , determinando que existen diferencias significativas entre el CE2 y CE1 realizado por grupo experimento una vez utilizada la multimedia.

6- Comparación de medias para muestras relacionadas ($O_5 = O_6$)

En esta comparación se analizaron los resultados del CE1 y CE2 en el grupo de control para comprobar el avance sin el uso de la multimedia. (Anexo 13)

H_0 : Existen diferencias significativas entre el CE1 y los resultados del CE2 en el grupo de control.

H_1 : No existen diferencias significativas entre el CE1 y los resultados del CE2 en el grupo de control.

Tabla 3.12 Estadísticos de muestras relacionadas. 1ro y 2do Corte Evaluativo en el Grupo de Control.

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	1er CE	74,15	20	9,858	2,204
	2do CE	81,05	20	7,060	1,579

Tabla 3.13 Prueba de muestras relacionadas. 1ro y 2do Corte Evaluativo en el Grupo de Control.

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Par 1 CE1 CE2	-6,900	4,459	,997	-8,987	-4,813	-6,920	19	,000

Como se nota el valor de la Sig. (bilateral) es menor que 0,05, es decir, $0,05 > 0$, entonces podemos tomar H_1 , determinado que existen diferencias entre el CE2 y CE1 realizado por grupo de control.

7- Comparación de medias para muestras independientes ($O_3 = O_6$)

En esta comparación se analizaron los resultados de los dos grupos (experimento y control) al aplicar el segundo corte evaluativo CE2, que evidencia el efecto del experimento. Para analizar sus varianzas con las siguientes hipótesis:

H_0 : La varianza en los grupos de experimento y control son iguales en el CE2.

H_1 : La varianza en los grupos de experimento y control no son iguales en el CE2.

Tabla 3.14 Estadísticos de grupo. 2do Corte Evaluativo.

	Indicador	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Corte Evaluativo 2	Exp	20	89,10	6,223	1,392
	Control	20	81,05	7,060	1,579

Tabla 3.15 Prueba de muestras independientes. 2do Corte Evaluativo.

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
CE2	Se han asumido varianzas iguales	,706	,406	3,825	38	,000	8,050	2,104	3,790	12,310
	No se han asumido varianzas iguales			3,825	37,411	,000	8,050	2,104	3,788	12,312

Teniendo en cuenta que en los resultados de la tabla de pruebas para muestras independientes se observa el valor de la Sig. (0,406) mayor que 0,05, entonces se acepta H_0 , luego se asume que las varianzas son iguales.

H_0 : Entre los grupos de experimento y control existen diferencias significativas en el CE2.

H_1 : Entre los grupos de experimento y control no existen diferencias significativas en el CE2.

Como el valor de la Sig. es menor que 0,05 ($0,05 > 0$), se rechaza H_1 , por tanto, en los resultados del CE2 de ambos grupos (experimento y control) existen diferencias significativas (Anexo 14).

La media de preparación de los estudiantes que han empleado la multimedia "Aprendamos C++" como medio de enseñanza es superior a la media de los que no la han utilizado, lo que muestra la magnitud del efecto en ambos grupos y confirma la hipótesis estadística planteada al principio del experimento.

Conclusiones Parciales.

En el capítulo se realizó un análisis de los resultados utilizando el paquete estadístico SPSS para Windows, donde los resultados arrojados demostraron que la media de los estudiantes que usan la multimedia como medio de enseñanza es superior a los que se preparan de forma tradicional,

demostrando que el uso de la multimedia para la asignatura LTP II suple las necesidades de un medio informático que de manera simple, organizada y eficiente recogiera mucha de la información dispersa, desorganizada y de difícil Lenguajes, para que esta fuera suministrada al usuario de forma organizada, amena y de fácil comprensión.

CONCLUSIONES

El desarrollo de esta investigación ha permitido arribar a las siguientes conclusiones generalizadoras:

- La multimedia “Aprendamos C++” facilita el acceso a la información contenida en el programa de la asignatura LTP II.
- La multimedia “Aprendamos C++” constituye un medio de enseñanza para la asignatura LTP II, enriqueciendo el banco de medios de la disciplina LTP.

RECOMENDACIONES

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

- Utilizar la multimedia elaborada como medio de enseñanza para los docentes que imparten la asignatura.

- Hacer extensivo el uso de la multimedia por todos los profesores que imparten la asignatura LTP II.

- Socializar los resultados de la presente investigación a través de actividades metodológicas y eventos.

BIBLIOGRAFÍA

- Adell, Jordi. (1997, November). Revista Electrónica de Tecnología Educativa. *Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información*. Retrieved from Disponible en: <http://nti.uji.es/~jordi>.
- Alanis Huerta, Antonio. (2000, March). Revista digital de Educación y Nuevas Tecnologías. *La Tecnología Educativa: entre el saber y el hacer*. Retrieved from Disponible en: <http://contexto-educativo.com.ar/>.
- Álvarez de Zayas, Carlos. (1999). *Didáctica. La escuela en la vida*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, Carlos. (2001). *El Diseño Curricular*. La Habana: Academia.
- Área Moreira, Manuel. (2002). Web Docente de Tecnología Educativa Universidad de La Laguna. "*Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la educación*".
- Área Moreira, Manuel. (n.d.). Web Docente de Tecnología Educativa Universidad de La Laguna. "*Los medios y el currículum escolar*".
- Bringas, J. A. (2006). *Educación a Distancia mediante la Telemática*. La Habana: Congreso Internacional Universidad.
- Buenavilla Recio, Rolando. (1995). *Historia de la Pedagogía en Cuba*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Expósito, Carlos. (2006). *Algunos sistemas de aplicación para el procesamiento de la información computarizado*. En Maestría en Ciencias de la Educación. Modulo I (2da parte).
- Expósito, Carlos. (2001a). *Metodología de la enseñanza de la informática*. ISP "Enrique José Varona.
- Expósito, Carlos. (2001b). *Un hiperentorno de aprendizaje para la escuela*

BIBLIOGRAFÍA

cubana. La Habana.

Fainholc, B. (1997). *Nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza*. Argentina: Aique Grupo Editor S. A.

Fernández, B y García, J. (2004). *Tecnología Educativa, ¿sólo recursos técnicos?* La Habana: Pueblo y Educación.

Fernández, M. y Otros. (1992). *"Multimedia y Pedagogía, un binomio actual"*. Congreso Iberoamericano de Informática Educativa.

Ferrá Grau, Xavier. (2008, March 23). *Desarrollo orientado a objetos con UML*. Retrieved from <http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp>.

Fraster, Harold. (1994). *El gran libro de multimedia*. España: Marcombo.

Gallego, E. (2008, September 20). El software educativo en laboratorios en un entorno multimedia. *Educación y TIC*. Retrieved from www.rediris.es/rediris/boletin/50-51/ponencia2.html.

Gallego, E. (1992). Revista Tecnología y Comunicación Educativa. *El software educativo en laboratorios en un entorno multimedia*.

García García, Amado. (1990). *El enfoque sistemático de los medios de enseñanza*. La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique J.Varona.

German, D. (2003). *The Object Oriented Hypermedia Design Method*. Retrieved from Disponible en: <http://www.telemidia.puc-rio.br/oohtm/oohtm.html>.

González Castro, Vicente. (1990). *Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza*. La Habana: Pueblo y Educación.

González Rey, Fernando. (1994). *La personalidad, su educación y desarrollo*. La Habana: Pueblo y Educación.

BIBLIOGRAFÍA

- Gutiérrez Martín, Alfonso. (1997). *Educación Multimedia y Nuevas Tecnologías* (Ediciones de la Torre.). Madrid.
- Gutiérrez, Claudio. (2009, april 20). La informática como ciencia. Retrieved from <http://www.claudiogutiérrez.com>.
- Hermo Ruíz, Yaquelin. (2007). “*¿Alternativa o Futuro? Primeros pasos para el aprendizaje de Software Libre*”. Tesis a presentar en opción al Título de Master en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones aplicadas a la Educación.
- Interactuar con un software educativo. (2008, September 6). *Interactuar con un software educativo*. Retrieved from <http://www.monografias.com/trabajos42/interactuar-software.shtml>.
- klinberg, L. (1978). *Introducción a la Didáctica General*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Labañino Rizzo, César A. (2001). *Multimedia para la educación Cómo y con qué desarrollarla*. La Habana: Pueblo y Educación.
- López López, Mercedes. (1990). *Sabes enseñar a describir, definir, argumentar*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Luis Hortolano, José Manuel. (1999). *Revista Latina de Comunicación Social. El impacto social de las nuevas tecnologías*. Retrieved from <http://www.ull.es/publicaciones/latina/a1999adi/06hortolano.html>.
- Luis Hortolano, José Manuel. (n.d.). *El impacto social de las nuevas tecnologías*.
- Manual de SPSS de la Universidad de Cádiz. (2009, january 6). Retrieved from www2.uca.es/serv/ai/formacion/spss/Inicio.pdf.
- Matchware Software for Creative Minds. (2008, November 17). Retrieved from

BIBLIOGRAFÍA

- www.matchware.net/Matchware6/index.htm.
- Multimedia. (2007, abril del 5). Retrieved from <http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>.
- Núñez Díaz, Osdany. (2007). *Salud para todos*. Tesis a presentar en opción al Título de Master en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones aplicadas a la Educación.
- Osolio, Fernanda. (2006). *El Procesador Didáctico dentro del Modelo Pedagógico Didáctico del Campus Virtual de la UNCUYO*. La Habana: Congreso Internacional Universidad.
- Pérez Cabaní, María Luisa. (2002). *Currículum y actividades de enseñanza aprendizaje*. Universidad de Girona.
- Pravia, Carlos. (2008, October 27). *Object-Oriented Hypermedia Design Model (OOHDM)*. Retrieved from <http://www.internexo.co.cr/blog/2005/07/object-oriented-hypermediadesign.html>.
- Rivero Errico, Alfonso J. (1997). *El uso de la computadora como medio de enseñanza*. La Habana.
- Rodríguez Fernández, María. (2009, February 12). *Herramienta para la generación de "Aplicaciones Hipermedia con soporte para OOHDM"*. Retrieved from <http://griho.udl.es/i2004/BajarPonencia/22.pdf>.
- Rodríguez Saumell, Amaury. (2007). *"Conozca sobre arquitectura de computadora"*. Tesis a presentar en opción al Título de Master en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones aplicadas a la Educación.
- Rodríguez Lamas, Raúl. (2000). *Introducción a la Informática Educativa*. La Habana: Pueblo y Educación.

BIBLIOGRAFÍA

- Rossi, G. (1996). *An Object-Oriented Method for Designing Hypermedia Applications*. Brasil, PUC-Rio.
- Schwabe, D. Y. R., G. (2008, November 20). Developing Hypermedia Applications using OOHDM. Retrieved from <http://www.oohdm.inf.pucRio.br:8668/space/pessoas+ligadas+ao+OOHDM/ExOOHDM>.
- Schwabe D., R. G. (1995). *The Object-Oriented Hypermedia Design Model. Communications of the ACM*.
- Serrano Gómez, Alberto. (2000). *La Informática y la Educación hoy*. La Habana.
- Silvestre Oramas, Margarita. (n.d.). *Aprendizaje, educación y desarrollo*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Silvestre Oramas, Margarita y Pilar Rico. (1997). *El proceso de enseñanza aprendizaje*. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, Cuba.
- Valverde Berrocoso, Jesús. (1999). Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado. *El impacto de la tecnología educativa de la información y la comunicación en los roles docentes universitarios*. Retrieved from <http://www.uva.es/ufop/public/revelfop/99-v2nl.htm>.
- Vigotsky, L. S. (1995). *"Obras Completas". Tomo 5*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Vigotsky, L. S. (1996). *Pensamiento y Lenguajes*. La Habana: Pueblo y Revolución.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta a estudiantes de 2do 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.

Grupo: ____

1. ¿Existe en tu escuela algún libro de texto para la asignatura de Lenguajes y Técnicas de Programación II?

__ Si.

__ No.

__ No se.

2. Si se encuentra algún libro de texto para la asignatura LTP, ¿Se encuentra en él el contenido de estudio fácil para su aprendizaje?

__ Si.

__ No.

__ A veces.

3. ¿En la asignatura de Lenguajes y Técnicas de Programación se utilizan libros de textos?

__ Siempre.

__ A veces.

__ Nunca.

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

Anexo 1. Continuación...

5. ¿Cómo adquieres conocimientos sobre la asignatura Lenguajes y Técnicas de Programación?

En clases.

En software educativo.

En actividades extradocentes.

Consultando bibliografía.

6. ¿Conoces si en tu escuela existe algún software educativo sobre la asignatura LTP II?

Si.

No.

No se.

No me interesa.

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

Libros de textos.

En software educativo.

Anexo 2. Encuesta profesores de Lenguajes y Técnicas de Programación.

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

Licenciado: Si ___ ó No ___.

Años de experiencia laboral: ____.

1. ¿En su IPI existen libros de textos de la asignatura Lenguajes y Técnicas de Programación?

___ 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 libros de 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.

___ Se utilizarlo pero el contenido no está ameno a los estudiantes.

___ No me interesa utilizarlos.

Anexo 2. Continuación...

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.

Software educativo.

5. ¿Cómo consideras la elaboración de un software educativo para asignatura?

Muy útil.

Útil.

Medianamente útil.

Útil en determinadas ocasiones.

Inútil.

Anexo 3. Resultados obtenidos en las encuestas a los estudiantes de 2do 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.

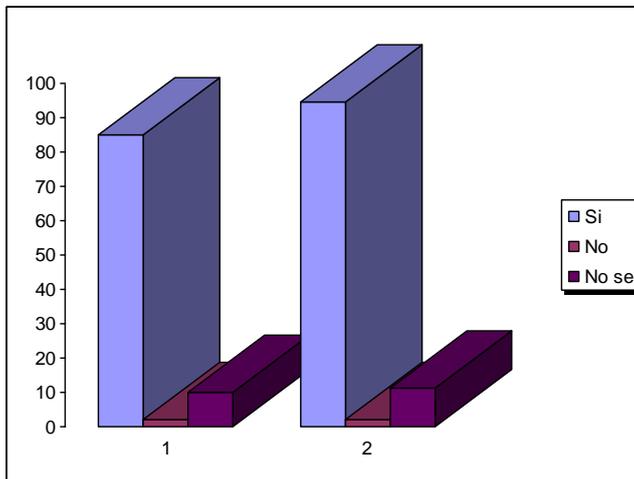
Grupos: 7; 11; 14. Total de estudiantes encuestados: 90.

1. ¿Existe en tu escuela algún libro de texto para la asignatura de LTP II?

85 Si.

2 No.

3 No se.



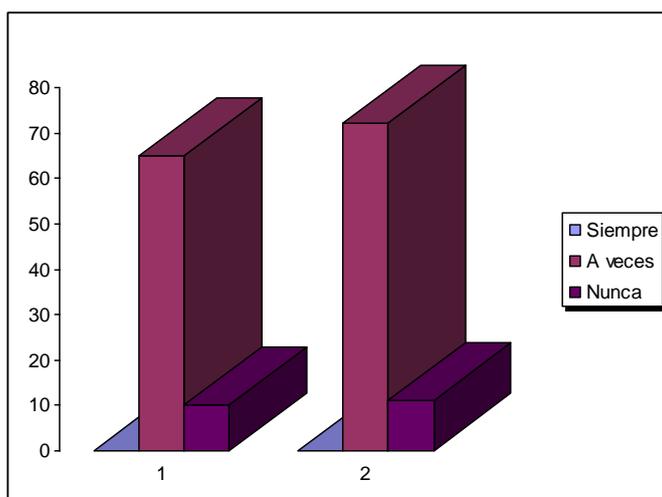
2. ¿En la asignatura de LTP II se utilizan libros de textos?

0 Siempre.

65 A veces.

25 Nunca.

Anexo 3. Continuación...



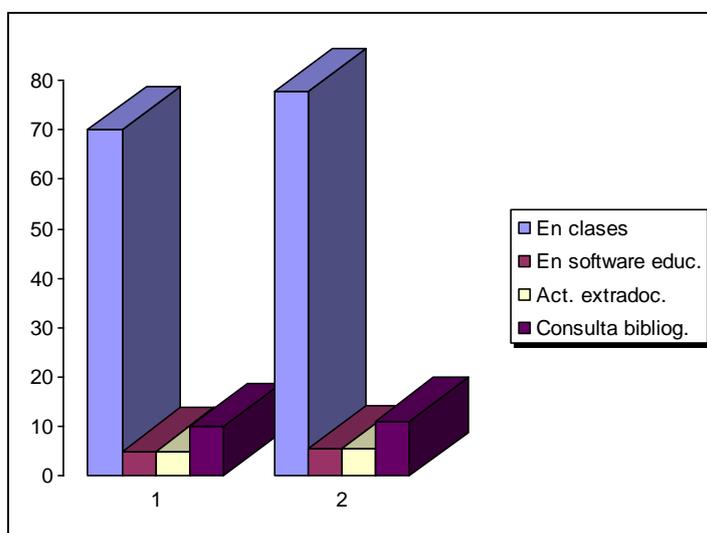
3. ¿Cómo adquieres conocimientos sobre la asignatura LTP II?

70 En clases.

5 En software educativo.

5 En actividades extradocentes.

10 Consultando bibliografía.



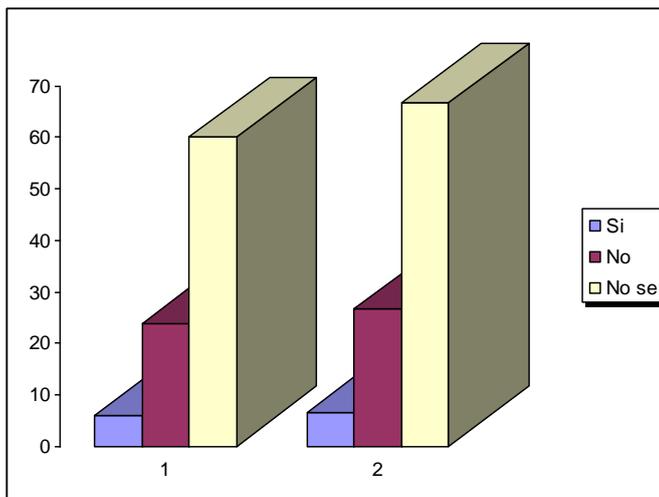
5. ¿Conoces si en tu escuela existe algún software educativo sobre la asignatura?

6 Si.

24 No.

Anexo 3. Continuación...

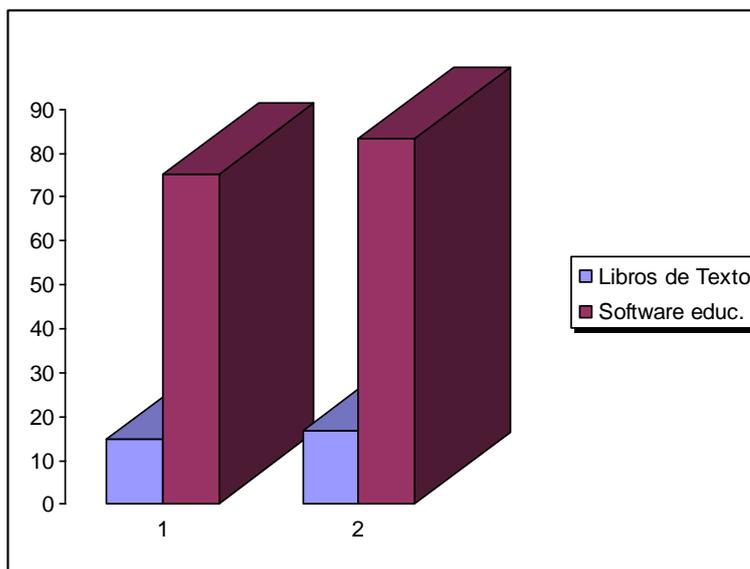
60 No se.



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

15 Libros de textos.

75 En software educativo.



Anexo 4. Resultados obtenidos en las encuestas a profesores que imparten o han impartido la asignatura LTP II.

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 realizarán a continuación.

Total de profesores encuestados: Siete.

Licenciado: Ninguno.

Años de experiencia laboral: 2; 3.

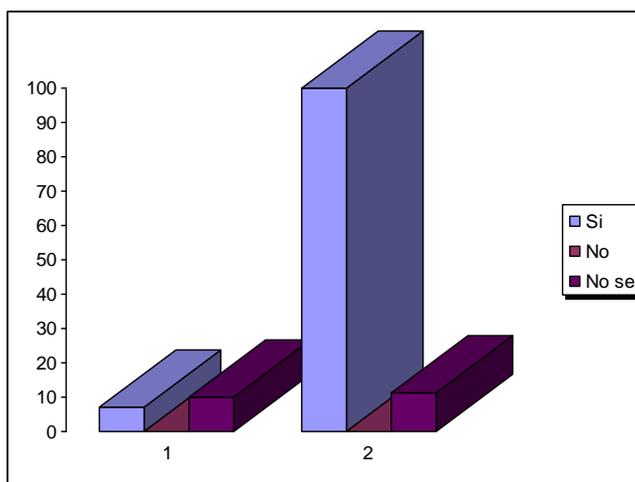
La encuesta se aplicó a 7 profesores del 2do año de la especialidad Informática donde todos los encuestados son Ing. de la UCI y los años de experiencia laboral están desde 2 a 3, tres de estos profesores laboran su primer año como profesores.

1. ¿En su IPI existen libros de textos de la asignatura LTP II?

7 Sí.

___ No.

___ No sé.



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

2 Más de 3 veces en la onena.

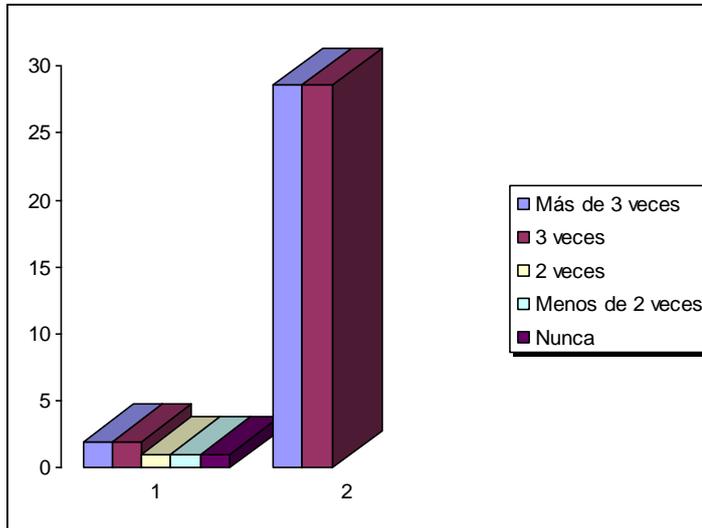
2 3 veces en la onena.

Anexo 4. Continuación...

1 2 vez en la oncena.

1 Menos de 2 vez en la oncena.

1 Nunca.



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

No sé utilizarlos, aunque sé cuáles existen.

Sé utilizarlos, pero no sé cuáles existen.

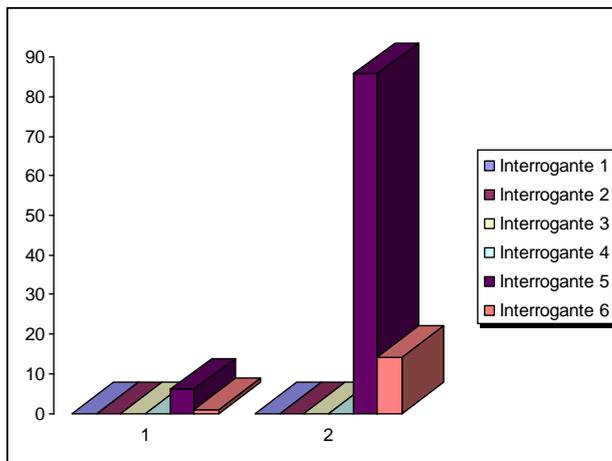
No sé utilizarlos, ni sé cuáles existen.

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

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

1 No me interesa utilizarlos.

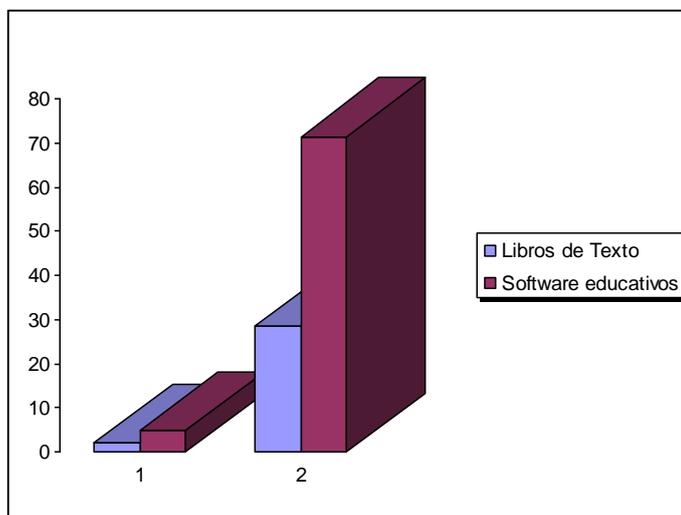
Anexo 4. Continuación...



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 Software educativo.



5. La elaboración de un software educativo para la asignatura puede ser para los estudiantes de 2do año:

6 Muy útil.

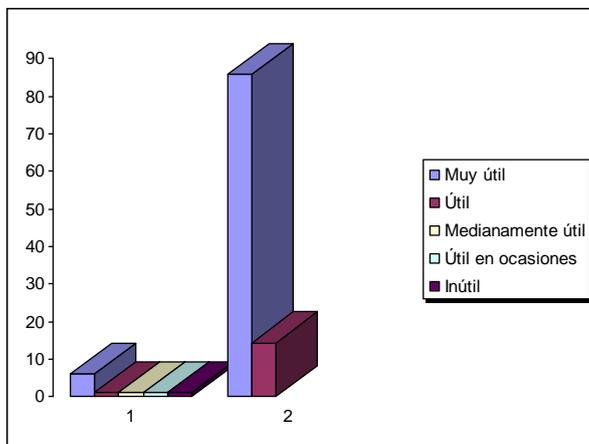
1 Útil.

___ Medianamente útil.

Anexo 4. Continuación...

___ Útil en determinadas ocasiones.

___ Inútil.



Anexo 5. Listados de estudiantes que conforman los Grupos de Control y de Experimento.

Grupo Control
Grupo: 6

Grupo de Experimento
Grupos: 9

No.	Nombres Y Apellidos	No.	Nombres Y Apellidos
1	Bermudez Delgado Anaili	1	Argis Fernández Manuel A
2	Cantero Jiménez Dayamí	2	Borroto Castellón Arlety
3	Carrazana Sabrina Taimara	3	Broche Ramos Ailén
4	De la Rosa Godoy Beatriz	4	Casales Gallardo Yasniel L
5	Figueroa Díaz Solanch	5	Coda Espinosa Gabriel A
6	García Urquiza Laura	6	Cueto Figueroa Yan Rafael
7	Gómez Labrada Tatiana	7	Del Junco Pellicer Yadian
8	Heredia Artiaga Jorge Luis	8	Del Sol Morell José Manuel
9	Hernández Marcellán Dienyel E.	9	Delgado Cuesta Lisandra
10	Jiménez Orihuela Laura	10	Fernández Sosa Alejandro
11	Jiménez Puerto Alejandro	11	García Hurtado Leyanis
12	Linares Sánchez Carlos Ariel	12	Gómez Chacón Abdiel
13	Luis García Aleina	13	González Granados Pedro Paulo
14	Machado Armas Kendry	14	González Sarduy Angel Luis
15	Mantilla González Ernesto Adrian	15	González Vega Amadelises
16	Martín Espinosa María del C.	16	Hernández Castro Lázaro Miguel
17	Mendoza González Lester	17	Herrera Castellanos Javier
18	Morales Osorio Loidys de la C.	18	Herrera Martínez Freddy J
19	Mustelier Pérez Leyanet	19	Jova Curiel Leylys Yohana
20	Oquendo Arango Lucia	20	Lara González Laura Caridad

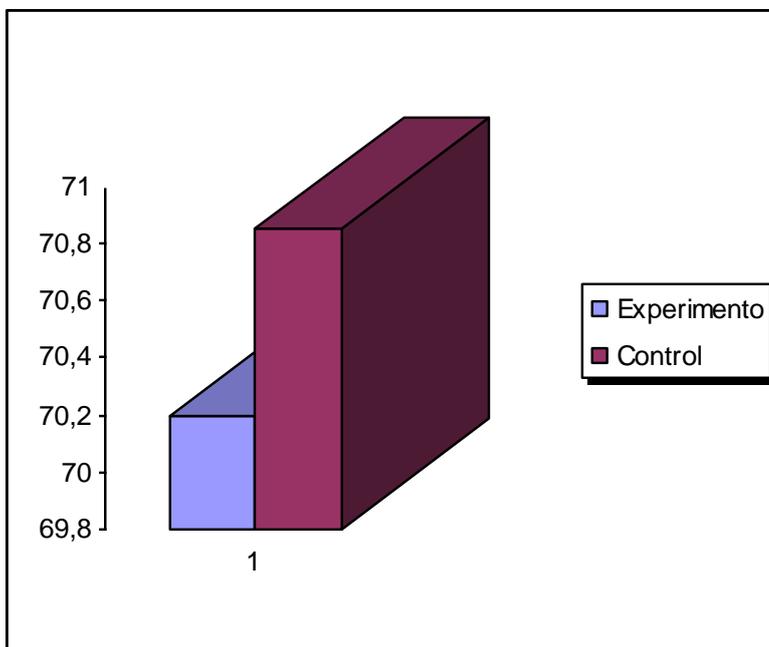
Anexo 6. Resultados del diagnóstico inicial realizado en el grupo de experimento.

No.	Nombres Y Apellidos	Nota
1	Argis Fernández Manuel A	75
2	Borroto Castellón Arlety	73
3	Broche Ramos Ailén	50
4	Casales Gallardo Yasniel L	83
5	Coda Espinosa Gabriel A	70
6	Cueto Figueroa Yan Rafael	76
7	Del Junco Pellicer Yadian	45
8	Del Sol Morell José Manuel	89
9	Delgado Cuesta Lisandra	81
10	Fernández Sosa Alejandro	63
11	García Hurtado Leyanis	60
12	Gómez Chacón Abdiel	74
13	González Granados Pedro Paulo	76
14	González Sarduy Angel Luis	80
15	González Vega Amadelises	72
16	Hernández Castro Lázaro Miguel	77
17	Herrera Castellanos Javier	47
18	Herrera Martínez Freddy J	73
19	Jova Curiel Leylys Yohana	72
20	Lara González Laura Caridad	68

Anexo 7. Resultados del diagnóstico inicial realizado en el grupo de control.

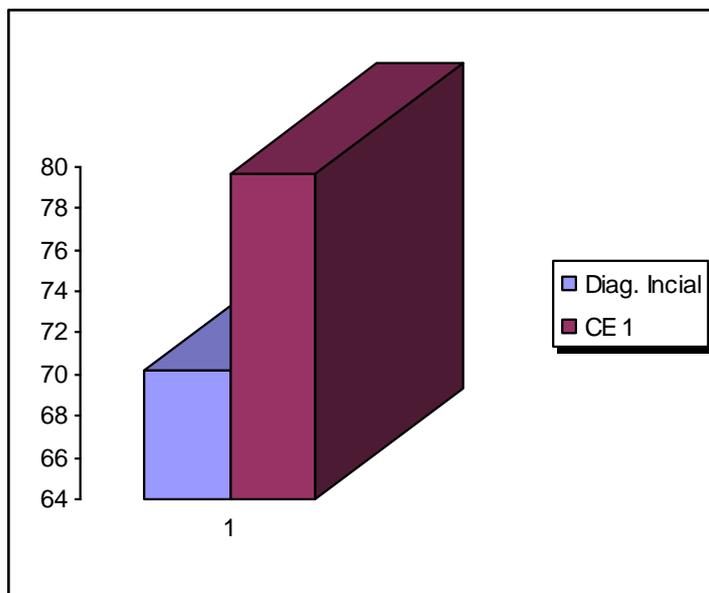
No.	Nombres Y Apellidos	Nota
1	Bermudez Delgado Anaili	73
2	Cantero Jiménez Dayamí	52
3	Carrazana Sabrina Taimara	85
4	De la Rosa Godoy Beatriz	90
5	Figueredo Díaz Solanch	76
6	García Urquiza Laura	71
7	Gómez Labrada Tatiana	84
8	Heredia Artiaga Jorge Luis	86
9	Hernández Marcellán Dienyel Elias	42
10	Jiménez Orihuela Laura	87
11	Jiménez Puerto Alejandro	38
12	Linares Sánchez Carlos Ariel	82
13	Luis García Aleina	71
14	Machado Armas Kendry	73
15	Mantilla González Ernesto Adrian	50
16	Martín Espinosa María del Carmen	72
17	Mendoza González Lester	76
18	Morales Osorio Loidys de la Caridad	62
19	Mustelier Pérez Leyanet	69
20	Oquendo Arango Lucia	78

Anexo 8. Comparación de los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial entre el grupo de experimento y el de control.



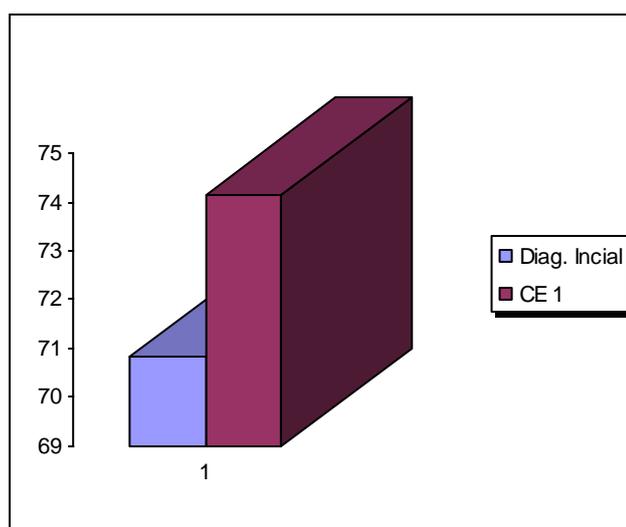
Anexo 9. Resultados del primer corte evaluativo en el grupo experimento aplicando la multimedia.

No.	Nombres Y Apellidos	Nota
1	Argis Fernández Manuel A	87
2	Borroto Castellón Arlety	84
3	Broche Ramos Ailén	70
4	Casales Gallardo Yasniel L	85
5	Coda Espinosa Gabriel A	78
6	Cueto Figueroa Yan Rafael	89
7	Del Junco Pellicer Yadian	64
8	Del Sol Morell José Manuel	97
9	Delgado Cuesta Lisandra	85
10	Fernández Sosa Alejandro	70
11	García Hurtado Leyanis	73
12	Gómez Chacón Abdiel	81
13	González Granados Pedro Paulo	79
14	González Sarduy Angel Luis	88
15	González Vega Amadelises	72
16	Hernández Castro Lázaro Miguel	75
17	Herrera Castellanos Javier	70
18	Herrera Martínez Freddy J	85
19	Jova Curiel Leylys Yohana	84
20	Lara González Laura Caridad	77

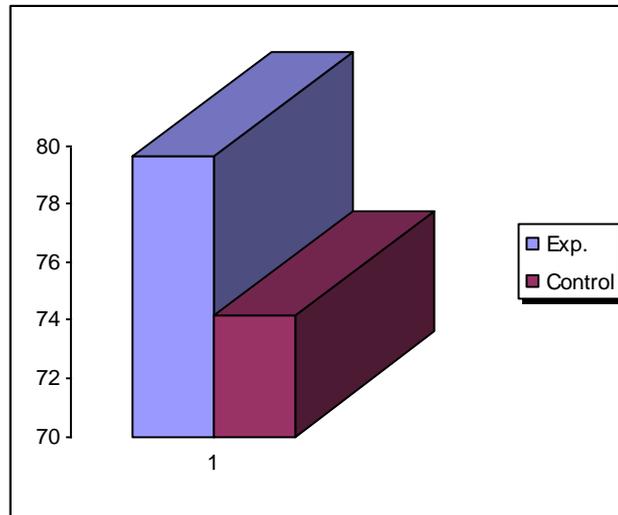


Anexo 10. Resultados del primer corte evaluativo en el grupo de control sin aplicarle la multimedia. Medición de la muestra relacionada con el diagnóstico inicial.

No.	Nombres Y Apellidos	Evaluación
1	Bermudez Delgado Anaili	74
2	Cantero Jiménez Dayamí	60
3	Carrazana Sabrina Taimara	83
4	De la Rosa Godoy Beatriz	83
5	Figueredo Díaz Solanch	80
6	García Urquiza Laura	74
7	Gómez Labrada Tatiana	84
8	Heredia Artiaga Jorge Luis	91
9	Hernández Marcellán Dienyel Elias	63
10	Jiménez Orihuela Laura	75
11	Jiménez Puerto Alejandro	50
12	Linares Sánchez Carlos Ariel	83
13	Luis García Aleina	74
14	Machado Armas Kendry	76
15	Mantilla González Ernesto Adrian	60
16	Martín Espinosa María del Carmen	77
17	Mendoza González Lester	73
18	Morales Osorio Loidys de la Caridad	69
19	Mustelier Pérez Leyanet	73
20	Oquendo Arango Lucia	81

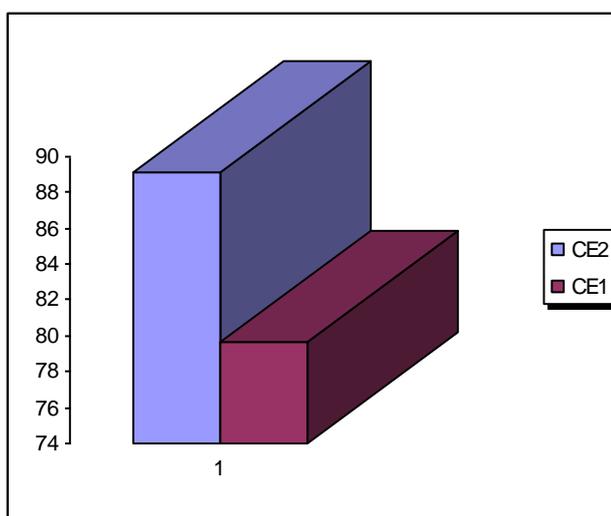


Anexo 11. Comparación de los resultados obtenidos en el primer corte evaluativo entre el grupo de experimento y el de control.



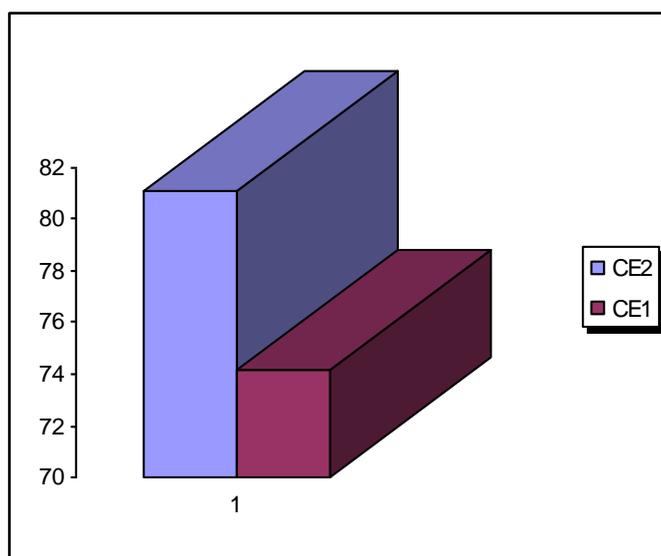
Anexo 12. Resultados obtenidos en el segundo corte evaluativo en el grupo experimento. Medición relacionada con respecto al primero corte.

No.	Nombres Y Apellidos	Nota
1	Argis Fernández Manuel A	89
2	Borroto Castellón Arlety	87
3	Broche Ramos Ailén	82
4	Casales Gallardo Yasniel L	86
5	Coda Espinosa Gabriel A	90
6	Cueto Figueroa Yan Rafael	85
7	Del Junco Pellicer Yadian	76
8	Del Sol Morell José Manuel	100
9	Delgado Cuesta Lisandra	100
10	Fernández Sosa Alejandro	92
11	García Hurtado Leyanis	83
12	Gómez Chacón Abdiel	92
13	González Granados Pedro Paulo	90
14	González Sarduy Angel Luis	94
15	González Vega Amadelises	90
16	Hernández Castro Lázaro Miguel	87
17	Herrera Castellanos Javier	80
18	Herrera Martínez Freddy J	97
19	Jova Curiel Leylys Yohana	93
20	Lara González Laura Caridad	89



Anexo 13. Resultados obtenidos en el segundo corte evaluativo en el grupo de control. Medición relacionada con respecto al primero corte.

No.	Nombres Y Apellidos	Evaluación
1	Bermudez Delgado Anaili	77
2	Cantero Jiménez Dayamí	70
3	Carrazana Sabrina Taimara	85
4	De la Rosa Godoy Beatriz	82
5	Figueredo Díaz Solanch	84
6	García Urquiza Laura	80
7	Gómez Labrada Tatiana	90
8	Heredia Artiaga Jorge Luis	96
9	Hernández Marcellán Dienyel Elias	72
10	Jiménez Orihuela Laura	83
11	Jiménez Puerto Alejandro	69
12	Linares Sánchez Carlos Ariel	86
13	Luis García Aleina	84
14	Machado Armas Kendry	85
15	Mantilla González Ernesto Adrian	73
16	Martín Espinosa María del Carmen	86
17	Mendoza González Lester	75
18	Morales Osorio Loidys de la Caridad	75
19	Mustelier Pérez Leyanet	82
20	Oquendo Arango Lucia	87



Anexo 14. Comparación de los resultados obtenidos en el segundo corte evaluativo entre el grupo de experimento y el de control.

