

**Tesis en opción al título de master en Nuevas
Tecnologías para la Educación.**



**“Herramienta informática interactiva para la enseñanza-aprendizaje
del curso de LibreOffice para la empresa CIGET de Cienfuegos”**

Autor:

Ing. Adalberto Alonso Pinedo

Tutores:

Msc. Hugandy Álvarez Acosta.

Msc. Yeniersy Domínguez Díaz.

Cienfuegos, Cuba

2011

“ Año 53 de la Revolución ”



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

Nombre del autor.

Firma

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

Nombre del tutor.

Firma

Nombre del tutor.

Firma

Información Científico Técnica.
Nombre y Apellidos. Firma.

Coordinador de Maestría. Firma

A mi familia y amigos

Quiero agradecer a todas las personas que de una forma u otra han contribuido a la realización de este trabajo, en especial a:

- Hugandy Álvarez Acosta, tutor de este trabajo, por su paciencia y disposición siempre a ayudar, pero sobre todo por su amistad.
- Yeniersy Domínguez Díaz, tutora de este trabajo, por su ayuda y disposición.
- Lester, gran amigo. Siempre dispuesto a dar su ayuda desinteresadamente y compartir sus conocimientos.
- Tania, por ser tan buena amiga.

Resumen

La presente investigación titulada “Herramienta informática interactiva para la enseñanza-aprendizaje de cursos sobre la explotación del LibreOffice”, se realiza en el Centro de Información y Gestión Tecnológica de Cienfuegos. Se enfoca al diseño e Implementación de una aplicación informática portable para el el curso sobre la explotación del LibreOffice, que garantiza la obtención de la información con calidad, confiabilidad y rapidez.

Para su realización se utilizó el lenguaje de programación Action Script 2.0 sobre Adobe Flash Professional que permite la flexibilidad curricular en relación a los contenidos; empleándose el Adobe Photoshop Professional para contribuir a la interfaz gráfica. La aplicación informática se diseña tomando en cuenta la metodología OODHM.

En la estructura del software se toma en consideración las categorías didácticas (objetivos, contenidos, métodos, formas, medios y evaluación), explicitándose además las indicaciones metodológicas para lograr en el profesorado un uso eficiente de los materiales didácticos proporcionados. Este producto informático se validó a partir del criterio de expertos y en su aplicación práctica.

Índice de Contenidos

Introducción	1
Capítulo I: Fundamentación Teórica	15
1.1 Introducción	15
1.2 El software libre en Cuba.	15
1.3 LibreOffice, suite ofimática libre y gratuita.....	17
1.4 Proceso de enseñanza - aprendizaje	20
1.5 Enseñanza asistida por computadora (EAC).	21
1.6 Formas de aplicación de la computadora en la enseñanza.....	23
1.7 Multimedia.....	24
1.7.1 La Multimedia en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.	26
1.8 Metodologías y Tecnologías Actuales para la construcción de Sistemas Multimedia.	29
1.8.1 Metodologías de diseño.	29
1.8.2 Lenguaje de Modelado Unificado.	37
1.9 Software para realizar programación de multimedia.....	38
1.10 - Softwares para realizar interfaz gráfica de multimedia.	40
1.11 Conclusiones.....	40
Capítulo II Análisis y diseño de la solución propuesta.....	41
2.1 Introducción.	41
2.1 Ingeniería del software de multimedia.....	41
2.3 Etapa de diseño de la aplicación informática.	47
2.4 Estudio de factibilidad.	51
2.4 Conclusiones.....	60
Capítulo III Validación del Curso.....	61
3.1 Introducción.	61

3.2. Diseño del cuestionario.....	61
3.3 Implementación del cuestionario.....	62
3.3 Resultados de la aplicación de la encuesta a estudiantes.....	63
3.3 Conclusiones.....	68
Conclusiones.....	70
Recomendaciones.....	72
Referencias Bibliográficas.....	73
Bibliografía.....	75
Anexos 1	77
Anexos 2.....	81
Anexos 3.....	85

Introducción

Entre los años 60 y 70 del Siglo XX, el software no era considerado un producto sino un añadido, que los vendedores de los grandes computadores de la época (los mainframes) aportaban a sus clientes para que estos pudieran usarlos. En dicha cultura, era común que los programadores y desarrolladores de software compartieran libremente sus programas unos con otros. Este comportamiento era particularmente habitual en algunos de los mayores grupos de usuarios de la época, como DECUS (grupo de usuarios de computadoras DEC). A finales de los 70, las compañías iniciaron el hábito de imponer restricciones a los usuarios, con el uso de acuerdos de licencia.

Con este antecedente, en 1984 Richard Stallman comenzó a trabajar en el proyecto GNU, y un año más tarde fundó la Free Software Foundation, en lo adelante FSF. Stallman introdujo una definición para free software y el concepto de "copyleft", el cual desarrolló para dar libertad a los usuarios para restringir las posibilidades de apropiación del software.

El Software Libre es aquel que puede ser distribuido, modificado, copiado y usado; por lo tanto, debe venir acompañado del código fuente para hacer efectivas las libertades que lo caracterizan. Es conveniente no confundir el Software Libre con el software gratuito, éste no cuesta nada, hecho que no lo convierte en Software Libre, porque no es una cuestión de precio, sino de libertad.

Algunas personas utilizan los términos "libre" (libre software) y "gratis" (gratis software) para evitarla ambigüedad de la palabra inglesa "free". Sin embargo, estos términos alternativos son usados únicamente dentro del movimiento del Software Libre, aunque están extendiéndose lentamente hacia el resto del mundo. Otros defienden el uso del término open source software (software de código abierto, también llamado de fuentes abiertas).

El movimiento del Software Libre hace especial énfasis en los aspectos morales o éticos del software, considerando la excelencia técnica como un producto secundario deseable de su estándar ético. El movimiento Open Source ve la excelencia técnica como el objetivo prioritario, siendo la compartición del código fuente un medio para dicho fin. Por dicho motivo, la Free Software Foundation se distancia tanto de este movimiento.

Software Libre es cualquier programa cuyos usuarios gocen de estas libertades:

- Libertad 0: la libertad para ejecutar el programa sea cual sea nuestro propósito.
- Libertad 1: la libertad para estudiar el funcionamiento del programa y adaptarlo a las necesidades (el acceso al código fuente es condición indispensable para esto).
- Libertad 2: la libertad para redistribuir copias y ayudar al resto.
- Libertad 3: la libertad para mejorar el programa y luego publicarlo para el bien de toda la comunidad (el acceso al código fuente es condición indispensable para esto).

GNU/LINUX es un proyecto de más de 20 años en desarrollo, que se asienta sobre una base de cientos de programadores de todas partes del mundo. Es a su vez, el primer sistema operativo basado en UNIX que es 100% Software Libre. Anteriormente había otros sistemas operativos de libre distribución, aunque estos no eran totalmente Software Libre, ya que eran regidos por licencias más restrictivas.

GNU/LINUX es una familia de sistemas operativos libres y Windows es una de las familias de sistemas operativos privativos, en este caso, propiedad de

Microsoft. Si existe un rival para Microsoft Windows casi seguro el más importante es GNU/LINUX, que está ganando cada vez más lugares en el ramo de servidores, por el simple hecho de ser libre, más potente, configurable, seguro y estable. (3)

Acevedo (2006) señala que para los proveedores del software las ventajas del Software Libre sobre el software propietario van mucho más allá de la parte técnica. Tanto los clientes consumidores de software como sus proveedores mejoran su actividad mediante el uso de Software Libre. Los proveedores pueden ofrecer tiempos de respuesta más bajos, mejor calidad, menos tiempo en Investigación + Desarrollo (I+D), planificaciones más exactas, ahorro en marketing (las aplicaciones libres suelen tener su propia Web, documentación, explicación de ventajas y son de libre descarga y uso), menos pruebas piloto y demostraciones, entre otras. Todo este ahorro se suele invertir en adaptación del software y soporte técnico al cliente. Es importante señalar que en la mayoría de los casos, las aplicaciones libres reciben contribuciones por parte de las empresas que las usan y así se favorece la mejora global de éstas. Estas contribuciones provienen del uso comercial, de las personalizaciones y de la detección de errores.

Para los usuarios finales (clientes), las ventajas son también numerosas. De las anteriormente mencionadas, las relacionadas con la planificación y el tiempo de respuesta son ventajas para ambos, proveedor y cliente. Por otro lado, el cliente tiene la libertad de probar el software, instalarlo, y, sobre todo, de decidir quién va a ofrecerle el soporte técnico. Este último es un punto clave por el que considerar migrar a Software Libre aplicaciones que dependen de una única empresa proveedora de software (ya sea una empresa local o una gran multinacional).

Emitir una opinión sobre el uso de Software Libre requiere de una reflexión sobre diversos temas incluyendo el análisis técnico-económico, pues el Software Libre es considerado un movimiento social cuyo mayor impacto está

en las tecnologías de información y comunicación, y a través de ellas en la sociedad en su conjunto.

Una vez que un producto de Software Libre ha empezado a circular, rápidamente está disponible a un costo muy bajo o sin costo alguno. Al mismo tiempo, su utilidad no decrece. Esto significa que el Software Libre se puede caracterizar como un bien público en lugar de un bien privado.

Puesto que el Software Libre permite el libre uso, modificación y redistribución, a menudo encuentra un hogar en los países del tercer mundo para los cuales el costo del software no libre es a veces prohibitivo. También es sencillo modificarlo localmente, lo que permite que sean posibles las traducciones a idiomas que no son necesariamente rentables comercialmente.

La mayoría del Software Libre se produce por equipos internacionales que cooperan a través de la libre asociación. Los equipos están típicamente compuestos por individuos con una amplia variedad de motivaciones. Existen muchas posturas acerca de la relación entre el Software Libre y el actual sistema económico capitalista:

- Algunos, consideran al Software Libre como un competidor del capitalismo, una forma de anarquismo práctico.
- Otros, como otra forma de competición en el mercado libre, y que el copyright es una restricción gubernamental sobre el mercado.
- No faltan los que consideran al Software Libre como una forma de cooperación en un modelo de mercado en una línea próxima al mutualismo.
- Hay quienes comparan el Software Libre con una economía del regalo, donde el valor de una persona está basado en lo que esta brinda a los demás, y le encuentran parentesco con la economía participativa.

El Software Libre ha evolucionado y se ha consolidado en muchas partes del mundo teniendo un gran respaldo por parte de académicos, organizaciones

educativas, grandes corporaciones, empresas, desarrolladores y usuarios de software. El tema ha trascendido del aspecto técnico para llegar a ser un tema estratégico en muchas organizaciones y un tema político en algunos países. El Software Libre no es una moda, sino es, además de lo indicado, un modelo de negocio para una nueva industria de software basada en servicios, más que en productos.

En muchos países hay antecedentes sobre de migración en entidades gubernamentales:

- Migración Software Libre en el gobierno de Ciudad de México DF (México).
- Municipalidad de Múnich. (Alemania).
- Accord-cadre avec le MENRT pour l'informatique libre (Francia).
- Grupo de Trabajo Europeo sobre el Software Libre. (Unión Europea).
- Proyecto Software Libre-Brasil (Brasil).

La introducción del Software Libre en entidades del Estado ha ido acompañada de diversos dispositivos o iniciativas legales como las siguientes:

- Francia - Proposition de Loi 117.
- Brasil - Lei (Pinheiro) Recife - Proyecto Rio Grande do Sul.
- Argentina - Proyecto Diputado Marcelo Dragán.
- Dinamarca - Forslag til folketingsbeslutning om en strategi for udbredelse af open sourceprogrammel i Danmark.
- Y otros tratados en la República Popular de China y Perú.

El primer fruto de este trabajo ha sido el ahorro de más de 30 millones de euros en licencias de ordenadores para la enseñanza secundaria, que se han invertido en la compra de más equipos informáticos hasta el punto de lograr un ratio de dos alumnos por ordenador en esta etapa educativa.

En el caso de Chile, el Software Libre está avanzando lento pero seguro en las entidades gubernamentales. Son soluciones muy utilizadas los servidores GNU/LINUX (Web, FTP, Correo) y lenguajes como Java y PHP, bases de datos como Postgre, son una opción bastante utilizada.

En Venezuela se sigue con interés el proceso de migración al Software Libre. El decreto 3390 busca empujar a las instituciones gubernamentales del país a buscar alternativas libres migrando los sistemas, proyectos y servicios informáticos a esta nueva plataforma de desarrollo, instando a la Institución Pública Nacional a tomar cartas en el asunto.

En china el uso de GNU/Linux creció en el 2006 en un 27,1% y se espera que para el 2010 el incremento sea del 34%. Argentina por su parte apoya activamente el desarrollo no sólo de Linux, sino del software libre en general, a través del portal SoftwareLibre.gov.ar. La Provincia de Santa Fe cuenta desde el año 2004 con la ley 12.360 que dispone el uso preferente de software libre por la Administración Pública.

En Ecuador, el gobierno ecuatoriano decidió la migración hacia el software libre en la Administración Pública en abril del 2008. En Francia, la Asamblea Nacional decidió a finales de noviembre de 2006 migrar sus sistemas a una distribución basada en GNU/Linux. El parlamento italiano decidió en el año 2007 utilizar SuSE Linux.

República Dominicana, promociona el uso y proliferación del Software libre en el campo educativo y científico. Dispone de dos fundaciones, una en la capital de Santo Domingo y la otra en la ciudad de Santiago: Codigolibre.org mientras que Rusia, en enero del 2008 decidió migrar el sistema informático de todas las escuelas a una alternativa libre hasta el 2009.

La globalización, y en especial la generalización del uso de Internet en el mundo desarrollado han facilitado el advenimiento de operadores globales en

el mundo del software. Los mayores, Microsoft, HP, Oracle, IBM, Cisco, son corporaciones transnacionales de origen estadounidense.

El Software Libre se constituye en una alternativa a las soluciones propietarias para la mayoría de los ámbitos públicos y privados. Este conjunto de soluciones informáticas generadas bajo distintas licencias, facilitan la reutilización de la experiencia (al estilo del conocimiento científico) y su uso generalizado y gratuito.

Actualmente existen numerosos programas distribuidos de manera libre ejecutándose en miles de máquinas. El auge de Internet ha favorecido claramente su extensión, al ser distribuidos de manera sencilla. Los programas, creados por personas altruistas y de manera desinteresada, son utilizados ya por miles de empresas y personas. Estas últimas se agrupan en comunidades con intereses comunes.

Ningún país soberano debería estar sujeto a las reglas de marketing de una empresa de software que basa su éxito en el mantenimiento de una situación de monopolio. Ningún Estado debería estar sometido tecnológicamente a otro y más cuando es un país bloqueado económicamente por el gobierno de los EEUU. El software libre contribuye a la igualdad entre los pueblos al permitir el libre acceso de todos a la Sociedad del Conocimiento.

Si una empresa u organismo de un país basa su informatización en software cerrado (aquel cuyo código fuente le es desconocido), ¿qué garantías tiene de que los programas hagan únicamente lo que se espera de ellos? ¿Cómo tener la seguridad de que no hay procesos ocultos o defectos que menoscaben la privacidad de la información? Y si son computadoras conectadas a Internet, ¿no es aún más arriesgado no saber cómo funciona el programa de correo o el navegador web, por ejemplo?

Para los países en vía de desarrollo es una limitante el excesivo costo de las licencias de los sistemas operativos que suelen utilizar la mayoría de las computadoras (Windows98/NT/2000/XP).

Además, está el precio de las licencias de los programas específicos (MS Office, Corel-Draw, Adobe Photoshop, SAP, etc). También hay que tener en cuenta que cada licencia sólo puede ser utilizada en una única computadora. El precio final del software está, por tanto, en función del número de computadoras de que disponemos. Esta inversión tampoco es para toda la vida, ya que el ciclo de vida del software es muy corto.

Por las razones detalladas anteriormente, el uso del Software Libre es, sin lugar a dudas, sustentable para Cuba. En ese sentido, desde octubre del 2002, se puso en marcha una estrategia para alcanzar la independencia en el terreno del software, garantizando la seguridad informática y, por sobre todas las cosas, afianzando el uso de los principios del Software Libre, pues la negación de dichos preceptos constituiría el rechazo de los principios del socialismo y el comunismo.

En Abril de 2004 el Consejo de Ministros adoptó el Acuerdo 084/2004 donde indicaba al Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC) ordenar el proceso paulatino de migración de Cuba a Software Libre. Se crea en el año 2005 del Grupo Nacional para la Migración presidido por el Ministro del MIC.

Durante el año 2005 y principios del 2006, el país creó y consolidó el Grupo Técnico Nacional de Software Libre, el de capacitación y el legal.

Lanzó una 1ra versión del Portal Cubano de Software Libre, realizó un Festival de Instalación y solicitó a la Universidad de las Ciencias Informáticas tomar cartas en el asunto, destinándose una facultad al trabajo con este fin.

La avanzada para la migración a software libre del país está centrada en organismos tales como:

- Aduana General de la República.
- Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).
- Ministerio de la Informática y las Comunicaciones.
- Ministerio de Educación Superior y algunas de sus universidades (Area de Servidores).
- ETECSA.
- Ministerio de Cultura.
- Oficina Nacional de Estadísticas.

Estás entidades han logrado migrar al Software Libre mediante flujos de trabajo definidos previamente y que a continuación se relacionan:

- Evaluación: Hacer una evaluación de todos los procesos, tecnología y personal y adaptarlas al entorno actual.
- Diseño: Diseñar un plan de migración conforme a las necesidades, tomando como partida el resultado anterior.
- Pilotos: Poner en marcha el plan en un ambiente real de pruebas.
- Formación: Formación del personal y certificación del mismo por niveles de usuarios.
- Implementación: Instalación y migración definitiva de servicios y estaciones de trabajo a
- Software Libre.
- Asistencia y soporte técnico: Brindará atención y soporte a las infraestructuras, servicios instalados y al personal. (30)

De todo lo abordado a lo largo de esta Introducción se desprende que en la actualidad el progreso de la sociedad, determina que estamos viviendo en el mundo de la Informática, todo se basa en la tecnología como la forma más

apropiada para adquirir los conocimientos y obtener aprendizaje significativo que permita ser útiles para la sociedad y para quienes somos parte de ella.

Hoy por hoy toda Institución tiene por lo menos sus computadores con tecnología de punta al servicio de los trabajadores, por lo que debemos aprovecharlos para obtener una información que enriquezca nuestros conocimientos y no solo se convierta en simple curiosidad.

Toda empresa en el mundo dedica recursos de todo tipo a la capacitación de su personal para lograr fuerza laboral preparada para el ejercicio de su profesión fundamentado en los principios de excelencia, calidad y pertinencia, por lo que entre las tendencias actuales del entorno empresarial se basa en la gestión de las competencias de su personal con refuerzo de una formación informática básica, enfoque multidisciplinario de los problemas técnicos, desarrollo de las capacidades de comunicación y dirección y reforzamiento de la formación socio-humanista del profesional.

Situación problemática

El Centro de Información y Gestión Tecnológica de Cienfuegos se ha trazado como línea principal un adecuado manejo de la información relacionada con las actividades que ahí se realiza, utilizando productos informáticos libres, lo cual aporta para esta institución:

- Estar acorde a los avances y progresos científicos de la humanidad.
- Evitar que nos quedemos estancados y no seamos parte del mundo de la Informática.
- Utilizar adecuadamente la tecnología en beneficio de la institución y la capacitación del personal.
- Capacitar y asesorar a los trabajadores para que su actividad sea óptima y productiva en beneficio de la institución.
- Obtener un aprendizaje significativo utilizando la tecnología de punta de manera útil y adecuada que enriquezca nuestros conocimientos

De lo anterior se deriva que el **problema a resolver** en el presente estudio está dado por la inexistencia de una herramienta informática que facilite una mejor gestión de conocimientos en la impartición de cursos sobre la explotación del LibreOffice.

El presente trabajo pretende dar respuesta a este problema al ofrecer el análisis, diseño e implementación de una herramienta informática que facilite la gestión del conocimiento de forma segura, rápida y confiable.

Idea a Defender: La implementación de un recurso informático en soporte digital portable garantizará el acceso a la información con calidad, confiabilidad y rapidez requerida en la impartición de cursos sobre la explotación del LibreOffice.

Objeto de estudio: El proceso docente educativo durante la impartición de cursos sobre la explotación del LibreOffice en el Centro de Información y Gestión Tecnológica de Cienfuegos.

Campo de Acción: El tratamiento didáctico e informático brindado a las asignaturas de los módulos que contiene el curso.

Objetivo General: Desarrollar una herramienta informática, en soporte digital portable, para el curso de la explotación del LibreOffice que garantice el acceso a la información con calidad, confiabilidad y rapidez requerida para los usuarios.

Objetivos Específicos:

- Analizar los elementos del sistema informático que serán automatizados.
- Investigar sistemas automatizados existentes asociados al problema.
- Implementar el software teniendo en cuenta las particularidades de este tipo de cursos.

- Validar los resultados obtenidos con la aplicación del recurso informático.

Tareas para el Cumplimiento de los Objetivos Específicos:

- Determinación de metodologías, tendencias y tecnología actuales que permita dar solución al problema de acuerdo a sus necesidades.
- Definición de la interfaz gráfica para una excelente navegación en la aplicación informática.
- Confección de una ayuda detallada del sistema informático.
- Documentación del sistema.

Métodos y Técnicas:

Nivel Teórico:

- Análisis y síntesis: Para determinar las irregularidades del problema que servirán de pauta al diseño del curso.
- Inducción - deducción: 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.
- Modelación: Para crear las bases principales en la elaboración del curso, permitiendo el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje desde su estructura modular.
- Enfoque de sistema: Para realizar un análisis sistémico de cada uno de los componentes de la investigación.
- Análisis - Síntesis: Utilizado durante todas las etapas de investigación, con el objetivo de establecer nexos, comparar resultados, determinar enfoques comunes y aspectos distintivos de lo estudiados, lo cual permite arribar a conclusiones.

Nivel Empírico:

- Entrevistas a profesores: Para obtener los criterios y recoger experiencias acerca de la necesidad y potencialidad de la realización de un software educativo como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Encuestas a estudiantes: Para valorar su criterio acerca del curso a implementar.
- Análisis de documentos: Para sistematizar las referencias bibliográficas y documentos metodológicos relacionados con la temática de la investigación.

Nivel matemático y estadístico:

- Métodos estadísticos: Para el análisis e interpretación de los datos que se obtienen como resultado de los test e instrumentos que se aplican, para la selección de la muestra y para la validación de la idea a defender.

Técnicas de investigación

El cuestionario se aplicó con el objetivo de determinar si los indicadores utilizados en la medición del aprendizaje resultaban acertados o no.

El inventario de problemas fue aplicado para determinar cuáles de los indicadores utilizados constituyen problemas o no durante el proceso de apropiación de los conocimientos abordados en la asignatura.

Aporte Práctico: Permite la organización y perfeccionamiento continuo de los contenidos que se brindan a los usuarios en un soporte digital portable. Permite mantener y actualizar el software sin necesidad de emplear personal especializado en informática.

Novedad Científica: El producto informático está adaptado a las actividades de postgrado de amplio acceso, por sus facilidades en cuanto a la portabilidad, bajo costo de reproducción y estructura didáctica con la aplicación de elementos de multimedia.

Estructura de la Tesis

Capítulo I.- “Fundamentación teórica”, en este capítulo se exponen y detallan las características y enfoques en el desarrollo de un multimedia educativa e interactiva y las metodologías existentes para la realización de la ingeniería del software en las aplicaciones informática. Además se presenta una panorámica de las diferentes tendencias actuales, programas más utilizados en la realización de multimedia.

Capítulo II.- “Análisis y diseño de la solución”, en este capítulo se realiza la ingeniería del software de la multimedia utilizando la metodología OODHM y la caracterización del curso sobre la explotación del LibreOffice. Se definen los requisitos funcionales y no funcionales, se muestra los casos de uso, el mapa conceptual y la navegabilidad de la multimedia.

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

Se completó el informe final de tesis, con las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

Capítulo I: Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

El contenido de este capítulo es la base de la fundamentación teórica del tema que se va a desarrollar. En él se expone una descripción de los conceptos asociados al problema. Se realiza, además, un estudio y selección de las tecnologías, metodologías y lenguajes de programación a utilizar.

1.2 El software libre en Cuba.

En nuestro país el uso de la Informática ha estado soportado en sistemas Windows, que es un software propietario, pero actualmente GNU/Linux ha ganado espacios como sistema libre, lo cual le confiere numerosas ventajas y es por esta razón que se ha trazado una estrategia que permite la migración gradual y escalonada hacia esta plataforma de soporte y hacia el empleo de herramientas de trabajo igualmente libres.

La aplicabilidad de esta estrategia se extiende a todas las esferas de la sociedad y en la educación juega un papel muy importante puesto que la meta del país, en este ámbito, es lograr un profesional preparado, capaz y con una amplia cultura general e integral.

El bloqueo impuesto por el gobierno de Estados Unidos a nuestro país prohíbe la venta de software de compañías norteamericanas a Cuba, lo que ha implicado que las licencias de software propietario se adquirieran por distintas vías, copiándose entre los especialistas e instituciones, salvo determinados sectores que por su actividad pagan las licencias a través de terceros. Estas condiciones envuelven al país en un ambiente de ilegalidad, de manera que la única salida viable era fomentar la adopción del software libre. Fue así como surgió la necesidad de buscar nuevas soluciones en este campo de la Informática, al mismo tiempo que la figura del software libre ampliaba sus

horizontes y comenzaba a dispersarse por todo el mundo como algo muy ventajoso, tanto para informáticos como para otros profesionales de cualquier rama.

El software libre, como plataforma informática de trabajo, adquiere una relevante significación que puede verse desde tres ámbitos diferentes:

Político

- Representa la no utilización de productos informáticos que demanden la autorización de sus propietarios (licencias) para su uso.
- Constituye una alternativa para los países pobres y en vías de desarrollo, además de ser, por concepción, propiedad social, si se tiene en cuenta que una vez que sea adquirido pues, con rapidez estará disponible para todos los interesados sin costo alguno o en su defecto a muy bajo costo.
- Ha sido creado y desarrollado de forma colectiva y cooperativa lo que demuestra su objetivo de beneficiar a toda la comunidad.
- Puede ayudar a mitigar la brecha digital que existe entre los países pobres y los países desarrollados.

Económico

- Se evita el alto costo que supone el pago de las licencias de software propietario lo cual eleva el costo total de propiedad de las computadoras.
- Su utilización no implica gastos adicionales por concepto de cambio de plataforma de software, ya que es operable en el mismo soporte de hardware con que se cuenta.
- La adquisición de cualquiera de sus distribuciones puede hacerse de forma gratuita descargándola, en Internet o en algunos casos a muy bajos precios.

- Se garantiza su utilización con un mínimo de recursos, puesto que no hay que pagar nada por su uso, modificación y distribución.

Tecnológico

- Evita la dependencia tecnológica, de empresas norteamericanas y de otros países desarrollados, permitiendo la generación de riquezas y recursos nacionales.
- Es posible su adaptación a diferentes contextos de aplicación gracias al acceso al código fuente, lo que garantiza un camino adelantado en ese proceso.
- Se pueden detectar y corregir, con facilidad, las fallas de seguridad informática o errores de programación y obtener de forma rápida las actualizaciones y nuevas versiones.
- Permite aprender sobre su funcionamiento, porque cuenta con el código fuente, en cambio el software propietario inmoviliza a la personas en la ignorancia del funcionamiento de la tecnología.
- Facilita la reutilización del conocimiento que se ha sintetizado en el software y fomenta la conciencia sobre el aprendizaje y la colaboración.

El proceso de migración al software libre es necesario implementarlo de manera gradual, comenzando por la implantación del sistema operativo GNU/Linux en servidores, luego se recomienda la sustitución del Microsoft Office por herramientas ofimáticas libres que se ejecuten sobre Windows, luego se sugiere sustituir las estaciones de trabajo Windows por GNU/Linux. [1]

1.3 LibreOffice, suite ofimática libre y gratuita.

De alta productividad y calidad profesional, LibreOffice es el paquete ofimático libre más potente de la actualidad. Presenta una interfaz de sencillo uso que

además es fácil de personalizar, permitiendo el cambio a los usuarios de Microsoft Office sencillo y sin dolor, con un aspecto familiar.

Compatible con formatos de archivo de los principales competidores. Puede fácilmente importar archivos de Microsoft Word, Excel, PowerPoint y muchos otros formatos, además puede guardar en formato Microsoft Office y otros cuando sea necesario.

Cuenta con el apoyo de una gran comunidad en todo el mundo: voluntarios brindan ayuda a los nuevos miembros, en tanto que usuarios avanzados y desarrolladores pueden colaborar con nuevos usuarios para encontrar soluciones a cuestiones complejas.

Entre sus plataformas se encuentran:

LibreOffice Writer: Es el procesador de texto dentro de LibreOffice. Se usa para todo, desde garabatear una carta rápida a producir un libro entero con las tablas de contenido, ilustraciones embebidas, bibliografía y diagramas. El auto completado mientras escribe, el formato y la revisión ortográfica automáticos hacen fáciles tareas difíciles (pero son sencillos de desactivas si lo prefiere). Writer es suficientemente potente como para hacer frente a las tareas de autoedición como la creación de boletines de varias columnas y folletos. Permite exportar archivos de texto a los formatos PDF y HTML sin software adicional, lo que permite que pueda ser utilizado como un editor para crear y editar páginas web.

LibreOffice Draw: Es un editor de gráficos vectoriales y herramienta de diagramación, similar a Microsoft Visio. Permite crear diagramas y dibujos a partir de cero. Tiene características similares a la edición de software de escritorio como Scribus y Microsoft Publisher. Draw también puede exportar sus creaciones al formato PDF y al estándar SVG.

LibreOffice Base: Es la interfaz de base de datos de la suite LibreOffice similar a Microsoft Access. Permite la creación y manejo de bases de datos, elaboración de formularios e informes que proporcionan a los usuarios finales un acceso fácil a los datos. Permite el uso de tablas importadas y vinculados y consultas de MySQL, PostgreSQL o Microsoft Access y muchas otras fuentes de datos, puede crear potentes bases de datos que contengan formularios, informes, vistas y consultas.

LibreOffice Math: Es un editor de ecuaciones simple que le permite diseñar y mostrar sus ecuaciones matemáticas, químicas, eléctricas o científicas rápidamente en notación escrita estándar. La aplicación utiliza un lenguaje de marcado para crear las fórmulas. Dichas fórmulas pueden ser incorporadas dentro de otros documentos de LibreOffice, tales como los creados por LibreOffice Writer; permitiendo al usuario la posibilidad de incrustarlas al documento. Math soporta múltiples fuentes y puede exportar fórmulas a los formatos de archivo ODF, PDF o MathML.

LibreOffice Calc: Es una hoja de cálculo similar Microsoft Excel. Permite el análisis de datos y presentar el resultado final mediante gráficas tanto en 2D y 3D y herramientas de análisis que dan transparencia a las conclusiones. Cuenta con un sistema de ayuda y permite agregar bases de datos externas como SQL u Oracle. Ofrece una serie de características no presentes en Excel, incluyendo un sistema que, automáticamente define serie de gráficas, sobre la base de la disposición de la información del usuario.

LibreOffice Impress: Es un programa de presentación de transparencias o diapositivas. El formato nativo de las presentaciones es ODP, pero también tiene la capacidad de leer y escribir en el formato de archivos de Microsoft PowerPoint (ppt). También incluye la capacidad de exportar las presentaciones a archivos PDF. Puede también exportar las presentaciones al formato SWF, permitiendo que se reproduzcan en cualquier computadora con un reproductor de Flash instalado.

LibreOffice también viene configurado con un creador de archivos PDF, lo que significa que puede distribuir documentos que puede estar seguro pueden ser abiertos y leídos por los usuarios de casi cualquier dispositivo informático o sistema operativo. [2]

1.4 Proceso de enseñanza - aprendizaje.

Como proceso de enseñanza - aprendizaje se define "el movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo". Se considera que en este proceso existe una relación dialéctica entre profesor y estudiante, los cuales se diferencian por sus funciones; el profesor debe estimular, dirigir y controlar el aprendizaje de manera tal que el alumno sea participante activo, consciente en dicho proceso, o sea, "enseñar" y la actividad del alumno es "aprender". [3]

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

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

Como consecuencia del proceso de enseñanza, ocurren cambios sucesivos e ininterrumpidos en la actividad cognoscitiva del individuo (alumno). Con la ayuda del maestro o profesor, que dirige su actividad conductora u orientadora

hacia el dominio de los conocimientos, así como a la formación de habilidades y hábitos acordes con su concepción científica del mundo, el estudiante adquiere una visión sobre la realidad material y social; ello implica necesariamente una transformación escalonada de la personalidad del individuo.

El aprendizaje es un proceso de naturaleza extremadamente compleja, cuya esencia es la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad. Para que dicho proceso pueda considerarse realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera, debe poder manifestarse en un tiempo futuro y contribuir, además, a la solución de problemas concretos, incluso diferentes en su esencia a los que motivaron inicialmente el desarrollo del conocimiento, habilidad o capacidad.

Asimismo, el significado de lo que se aprende para el individuo influye de manera importante en el aprendizaje. Puede distinguirse entre el significado lógico y psicológico; por muy relevante que sea un contenido, es necesario que el alumno lo trabaje, lo construya y, al mismo tiempo, le asigne un determinado grado de significación subjetiva para que se plasme o concrete en un aprendizaje significativo que equivale a decir, que se produzca una real asimilación, adquisición y retención de dicho contenido. [4]

El aprendizaje es un proceso que lleva a cabo el sujeto que aprende cuando interactúa con el objeto y lo relaciona con sus experiencias previas, aprovechando su capacidad de conocer para reestructurar sus esquemas mentales, enriqueciéndolos con la incorporación de un nuevo material que pasa a formar parte del sujeto que conoce. [5]

1.5 Enseñanza asistida por computadora (EAC).

El proceso de Enseñanza – Aprendizaje se puede ver favorecido por diferentes recursos tecnológicos. En este sentido, conviene recordar que un determinado recurso tecnológico, como cualquier otro medio, presenta la realidad desde una

determinada óptica. De ahí la importancia de combinarlo con otros que aporten perspectivas diferentes. Podemos citar como ejemplo el estudio de un entorno concreto, en el que puede utilizarse un programa gestor de base datos para extraer información numérica o textual, y también un documento audiovisual que presente información adicional a través de imágenes. [6]

La Enseñanza Asistida por Ordenador nació en los años 60 en los Estados Unidos, heredando directamente los métodos de trabajo de la Enseñanza Programada propuestos y desarrollados por el psicólogo norteamericano Skinner a finales de los años 50. Planteamiento inicial, basado en el neo conductismo, consistía en usar máquinas de enseñar de encadenamiento lineal pregunta-respuesta-estímulo, modalidad de comunicación indirecta entre alumno y profesor, que no se realiza por la línea más corta de la presencia física, sino describiendo un ángulo con un vértice en el ordenador.

Ya en nuestro tiempo, la aparición de una nueva tecnología basada en las computadoras, la multimedia e Internet ha hecho que esté disponible multitud de información y que el conocimiento se pueda difundir rápidamente. Muchas de las cosas que realizamos habitualmente dentro de la educación han sido transportadas al Web. Pero la duda es si eso es realmente lo mejor que se puede hacer con estas nuevas tecnologías. El modo en que se enseña actualmente no ha variado mucho en los últimos siglos. Mientras un médico del siglo anterior no sería capaz de reconocer la tecnología utilizada hoy en día en los hospitales, un profesor de ese mismo siglo no observaría grandes diferencias en las herramientas que utilizamos hoy en día para enseñar.

El verdadero desafío está en encontrar en modo en que las nuevas tecnologías pueden crear nuevos entornos educativos.

La tecnología de la información, mediante la interacción, hace que los propios estudiantes sean conscientes de su propio aprendizaje. Además, la tecnología puede hacer que los estudiantes aprendan por sí mismos los aspectos básicos de una materia, permitiendo a los profesores centrarse en los aspectos más

complejos e interesantes de las materias. Además, la tecnología puede abaratar los costes de la educación. Por último, la tecnología hace posible la cooperación entre los profesores y las universidades, y esta cooperación puede atraer más recursos. [7]

Hoy en día los maestros que deciden emplear la computación como medio de enseñanza tienen a su disposición una amplia gama de programas que pueden ser empleados por ellos con ese propósito. Unos han sido desarrollados expresamente con ese fin por equipos multidisciplinarios integrados por pedagogos, psicólogos, artistas y programadores, otros por solitarios programadores que se apoyan en sus conocimientos sobre su especialidad para apuntalar su discutible experiencia (o a veces intuición) pedagógica, y otros, son simples programas comerciales que por algunas de sus características pueden ser empleados con provecho dentro de la actividad docente. [8]

1.6 Formas de aplicación de la computadora en la enseñanza.

Existen varias formas de aplicación de la computadora en la enseñanza, se pueden considerar como clásicas las siguientes:

- **Tutorial:** Es la forma más conocida, se caracteriza por el establecimiento de un diálogo que garantiza que el alumno pueda ir relacionando lo ya conocido con lo nuevo, para mejorar la eficiencia del proceso enseñanza - aprendizaje. El programa tutor ofrece información, pregunta para determinar el grado de comprensión y toma decisiones en función de las respuestas. Debido a que el objetivo de este trabajo es la confección de un tutorial.
- **Simulación:** Metodología para la descripción y análisis de una amplia variedad de problemas reales. Usada apropiadamente, proporciona considerables beneficios según el contexto en la que se use: ahorro de tiempo; ahorro de recursos económicos; permite analizar la ocurrencia de ciertos fenómenos a

través de la reconstrucción de escenas y un minucioso análisis, que no podría llevarse a cabo en una situación real; una vez desarrollado un modelo de simulación válido, se pueden explorar nuevas políticas, procedimientos operativos, o métodos sin necesidad de afectar al sistema real. [9]

- **Entrenamiento:** Los programas entrenadores tienen como función ejercitar en proporción a los objetivos de la etapa de aprendizaje por la que se transita ante la mirada virtual del profesor. De esta forma se pretende combinar la participación activa del estudiante con la acción correctora del profesor. De los resultados de la ejercitación se puede obtener un diagnóstico sobre el estado de los conocimientos de los estudiantes, para facilitar información que permita adaptar la estrategia pedagógica del profesor a las características individuales de los estudiantes.

- **Búsqueda de información:** El aprendizaje está indisolublemente ligado a la búsqueda de información, y la computadora puede facilitarla en gran medida usando un ambiente diseñado para ello. Para esto se utiliza lo que se conoce como hipertexto. Un hipertexto bien diseñado puede posibilitar el acceso rápido y fácil a los conceptos fundamentales. [10]

1.7 Multimedia.

Se puede decir del término de multimedia, que en una computadora personal es la capacidad de mostrar gráfico, vídeo, sonido, texto y animaciones como forma de trabajo, e integrarlo todo en un mismo entorno llamativo para el usuario, que interactuará o no sobre él para obtener un resultado visible, audible o ambas cosas.

El concepto de multimedia en un sentido amplio es tan antiguo como la comunicación humana, ya que al comunicarnos en un lenguaje natural utilizamos sonido y observamos a nuestro interlocutor, por lo que empleamos dos medios distintos: sonido (las palabras) e imagen (la expresión corporal).

La estructura de estos documentos puede ser lineal, pero no suele ser el caso. Mientras que un libro o un programa de televisión, por ejemplo, suelen estar diseñados con un punto de entrada y otro de salida, de forma que el lector o espectador accedan a la información ordenadamente desde el principio al final, los documentos multimedia suelen estar compuestos de objetos o eventos (texto, imágenes, sonidos) con relativa independencia entre sí. Estos objetos pueden tener varios puntos de entrada y de salida, están ligados unos a otros y se organizan en estructuras no lineales; podrían compararse a los nudos de una red. El lector no va leyendo, escuchando y viendo del comienzo al final del documento, sino que el recorrido depende de las propias opciones del usuario, siempre condicionadas, lógicamente, a las decisiones tomadas por el diseñador-programador que con anterioridad determinó los lazos entre los objetos. [11]

Precisamente a estos textos que no están organizados de forma lineal se les conoce con el nombre de hipertextos, (nombre quizá no muy afortunado por el significado de exceso o superioridad que tiene el prefijo griego *hiper*). Del mismo modo podríamos hablar de hiperimagen o hipersonido al referirnos a los conjuntos de imágenes o sonidos organizados de forma no lineal, por eso podemos hablar entonces de hipermedios.

Cuando un programa es interactivo, el receptor se ve obligado a participar si quiere avanzar, es necesario prestar atención y responder los requerimientos del programa. De aquí se deduce el especial interés que los programas multimedias interactivos pueden tener en el campo educativo.

En toda situación de aprendizaje existen componentes esenciales: las expectativas de logro, el contenido propuesto, los materiales de aprendizaje, la consideración del alumno (sus capacidades y conocimientos previos, su nivel evolutivo, sus intereses), la estrategia didáctica y los modos de intervención del docente, el contexto escolar y social, el espacio y la infraestructura disponible, y el tiempo para el aprendizaje.

Saber elegir buenos recursos es un elemento básico en el diseño de una estrategia didáctica eficaz. Buenos recursos no generan mejores aprendizajes automáticamente, sino en función de su utilización adecuada. Los recursos son tan buenos como los entornos de aprendizaje que el docente es capaz de generar. Las multimedias son sumamente atractivas y pueden ayudar a generar la ilusión de motivar al alumno y producir mejores aprendizajes. [12]

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. [13]

1.7.1 La Multimedia en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

A medida que la sociedad se informatice y las redes de información tengan accesos igualitarios para todos, los sistemas multimedia se transformarán en los medios de enseñanza que contribuirán a la educación permanente del individuo. En la actualidad numerosos multimedia que dicen ser elaborados para la enseñanza distan bastante de lo que debe ser un multimedia didáctico, en varios priman más los efectos, los videos impuestos, las imágenes con poco sentido comunicativo, los sonidos repetitivos donde lo mismo que se lee se escucha, entre otras muchas deficiencias. Estas dificultades generan desinterés por parte de estudiantes y profesores y pueden convertir a los multimedia en medios poco empleados.

Las nuevas tecnologías y en particular la multimedialidad y los recursos que ofrecen las redes no son solo un potente instrumento didáctico, su introducción puede ser la ocasión necesaria para rediseñar la enseñanza. Por sus características la multimedialidad debe proporcionar nuevos modos de visualización y representación mental más eficaces y operativos para construir el nuevo horizonte cultural.

Lo revolucionario dentro de la comunicación Multimedia es la interacción. Entre los generadores del mensaje (docente) y los destinatarios (alumnos) se introduce un nuevo elemento, el procesamiento de la información por parte de la computadora.

La misma media de una nueva forma entre unos y otros permitiendo a los alumnos vivenciar la clase nuevamente y poder captar todos los signos que el docente pretendió transmitir. Asimismo el archivo multimedia completa la actividad educativa con el aporte de nuevos conceptos quizás omitidos, ya que es altamente probable que el docente no llegue a dar todo lo pretendido. Dichos conceptos están ordenados según jerarquía y son otorgados de acuerdo a la demanda del usuario. Que el alumno conste con el software hace que pueda recuperar dichos conceptos.

Es esta una interacción triádica entre profesor, alumno y materiales educativos del currículum en la que se delimitan las responsabilidades correspondientes a cada uno de los protagonistas del evento educativo, incluyendo en este proceso esencialmente, ahora, al mismo alumno. **[14]**

El lenguaje multimedia se diferencia de la comunicación audiovisual convencional porque incluye al destinatario del mensaje dentro del escenario, esto implica que, gracias a la interacción, el destinatario se siente inmerso dentro de esa realidad virtual recreada por el ordenador. Ése es uno de los mejores recursos con que disponemos en la educación cuando hablamos de comunicación multimedia.

La multimedia bien utilizada puede convertirse en un organizador de la interacción entre el alumno y el objeto de conocimiento, en un generador de interrogantes, un generador de conexiones. El programa en la computadora permite al alumno la interacción necesaria para mejorar ciertas áreas según su interés y según su propia estructura cognoscitiva. **[15]**

El sistema multimedia manifiesta su función de control a partir de la posibilidad que tiene el estudiante de comprobar su aprendizaje, y el profesor de conocer este. El sistema actúa en la medida que el estudiante avanza y puede colocar preguntas, realizar ejercicios con la finalidad de consolidar y ejercitar. La retroalimentación que el obtiene mediante su autoevaluación le permite además corregir los métodos que emplea, su eficiencia y trazarse nuevas formas de auto enseñanza.

Un mismo multimedia ofrece la variante de ser tan útil para el estudiante aventajado como para el que no lo es. El primero podrá ir más rápido, indagar en otras fuentes de información y sentir la necesidad de aprender más, mientras que el segundo no se sentirá inferior ni marginado, sino que busca la vía para seguir desarrollándose aunque más lentamente.

Tomando en cuenta lo anterior puede señalarse que los sistemas multimedia rompen con la pasividad en la apropiación de la información que caracterizan a los medios audiovisuales. La observación mecánica que implican los medios audiovisuales desaparece con el empleo de este sistema, al adquirir un carácter heurístico la búsqueda de la información. Con él se pierde lo rutinario, lo mecánico que implica la observación de los audiovisuales.

El sistema multimedia tiene la capacidad de involucrar al estudiante en su propio aprendizaje y debemos ver el mismo no desde la perspectiva en que hemos observado hasta el presente los distintos medios de enseñanza, sino desde un nuevo ángulo en el que priman tanto la selección del camino a seguir, la interacción con el estudiante como con personas alejadas de nuestro entorno físico. Solo así podemos comprender las enormes posibilidades que tiene este medio y las que se incrementarán en un futuro próximo. **[16]**

1.8 Metodologías y Tecnologías Actuales para la construcción de Sistemas Multimedia.

1.8.1 Metodologías de diseño.

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

- HDM (Hypertext Design Model)
- EORM (Enhanced Object Relationship Model)

- RMM (Relationship Management Methodology)
- OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Method)

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

OOHDM.

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

Principios Básicos de OOHDM.

OOHDM 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*.

Esta metodología plantea el diseño de una aplicación de este tipo a través de cinco fases que se desarrollan de un modo iterativo. Estas fases son:

- Determinación de Requerimientos.
- Diseño Conceptual.
- Diseño Navegacional.
- Diseño de Interfaz Abstracto.
- Implementación.

OOHDM es una mezcla de estilos de desarrollo basado en prototipos, en desarrollo interactivo y de desarrollo incremental. Este modelo parte del modelo conseguido en la fase anterior y sirve como base para el modelo de la siguiente fase.

Fase 1- Determinación de Requerimientos.

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

En este punto, se hace necesario identificar los actores y las tareas que ellos deben realizar. Luego, se determinan los escenarios para cada tarea y tipo de actor. Los casos de uso que surgen a partir de aquí, serán luego representados mediante los Diagramas de Interacción de Usuario (UIDs), los cuales proveen de una representación gráfica concisa de la interacción entre el usuario y el sistema durante la ejecución de alguna tarea. Con este tipo de diagramas se capturan los requisitos de la aplicación de manera independiente de la implementación. Ésta es una de las fases más importantes, debido a que es aquí donde se realiza la recogida de datos.

Fase 2- Diseño Conceptual.

Se construye un modelo orientado a objetos que represente el dominio de la aplicación usando las técnicas propias de la orientación a objetos. La finalidad principal durante esta fase es capturar el dominio semántico de la aplicación en la medida de lo posible, teniendo en cuenta el papel de los usuarios y las tareas que desarrollan. El resultado de esta fase es un modelo de clases relacionadas que se divide en subsistemas. [17]

Fase	Diseño conceptual
Productos	Diagrama de Clases, División en subsistemas y relaciones
Herramientas	Técnicas de modelado O.O, patrones de diseño
Mecanismos	Clasificación, agregación, generalización y especialización
Objetivo de diseño	Modelo semántico de la aplicación

TABLA 1.1: FASE DE DISEÑO CONCEPTUAL DE OOHDM

Fase 3- Diseño Navegacional.

La primera generación de aplicaciones de multimedia intentaba realizar la navegación a través de un espacio de información usando un solo modelo de datos de hypermedia. A pesar de estos problemas que son bien conocidos en la comunidad de la hypermedia, ellos raramente han sido tomados en cuenta por los diseñadores de Multimedia.

En **OOHDM**, la navegación es considerada un paso crítico en el diseño de una aplicación de hypermedia. Un Modelo de navegación se construye como una vista más de un modelo conceptual y permite la construcción de modelos diferentes según los perfiles diferentes de los usuarios. Cada modelo de navegación proporciona una vista "Subjetiva" del modelo conceptual.

El diseño de navegación se expresa en dos esquemas, el esquema de la Clase De navegación, y el Esquema del Contexto De navegación. Los objetos navegables de una hypermedia en la aplicación es definida por un esquema de la clase navegacional cuyas clases reflejan la vista escogida sobre del dominio de la aplicación. En OOHDM, hay un juego de tipos pre-definidos de clases de navegación: nodos, links o enlaces, y estructuras de acceso. La semántica de nodos y enlaces es el usual en aplicaciones de hypermedia, y estructuras de acceso, como índices y recorridos guiados, que represente posibles maneras de acceso a los nodos.

- **Nodos:** Los nodos son contenedores básicos de información de las aplicaciones hipermedia. Se definen como vistas orientadas a objeto de las clases definidas durante el diseño conceptual usando un lenguaje basado en query, permitiendo así que un nodo sea definido mediante la combinación de atributos de clases diferentes relacionadas en el modelo de diseño conceptual. Los nodos contendrán tanto atributos de tipos básicos (donde se pueden encontrar tipos como imágenes o sonidos) y enlaces.

- **Enlaces:** Los enlaces reflejan la relación de navegación que puede explorar el usuario. Ya se sabe que para un mismo esquema conceptual puede haber diferentes esquemas navegacionales y los enlaces van a ser imprescindibles para poder crear esas vistas diferentes. Las clases enlaces sirven para especificar los atributos de enlaces y estos a su vez para representar enlaces entre clases nodos o incluso entre otros enlaces. En cualquier caso, el enlace puede actuar como un objeto intermedio en un proceso de navegación o como un puente de conexión entre dos nodos.
- **Estructuras de Acceso:** Las estructuras de acceso actúan como índices o diccionarios que permiten al usuario encontrar de forma rápida y eficiente la información deseada. Los menús, los índices o las guías de ruta son ejemplos de estas estructuras. Las estructuras de acceso también se modelan como clases, compuestas por un conjunto de referencias a objetos que son accesibles desde ella y una serie de criterios de clasificación de las mismas.
- **Contexto Navegacional:** Para diseñar bien una aplicación hipermedia, hay que prever los caminos que el usuario puede seguir, así es como únicamente se podrá evitar información redundante o que el usuario se pierda en la navegación. En OOHDM un contexto navegacional está compuesto por un conjunto de nodos, de enlaces de clases de contexto y de otros contextos navegacionales. Estos son introducidos desde clases de navegación (enlaces, nodos o estructuras de acceso), pudiendo ser definidas por extensión o de forma implícita.
- **Clase de Contexto:** Es otra clase especial que sirve para complementar la definición de una clase de navegación. Por ejemplo, sirve para indicar qué información está accesible desde un enlace y desde dónde se puede llegar a él.

La especificación de las Transformaciones de Navegación describe la dinámica de la aplicación, mostrando los cambios espaciales de navegación cuando el usuario navega, es decir, qué nodos se activan y qué nodos son desactivados cuando un enlace es continuado.

Fase 4 - Diseño de Interfaz Abstracta

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

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

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

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

3. La forma en que la aplicación reacciona a eventos externos, para ello se usan los ADVs-Charts. Los ADVs-Charts van a ser diagramas bastante similares a las máquinas de estados, es más en las últimas versiones de OOHDM se usan máquinas de esto. A través de ellas se puede indicar los eventos que afectan a una ADV y cómo ésta reacciona a ese elemento. [18]

Fase 5 – Implementación.

Una vez obtenido el modelo conceptual, el modelo de navegación y el modelo de interfaz abstracta, sólo queda llevar los objetos a un lenguaje concreto de programación, para obtener así la implementación ejecutable de la aplicación. En la tabla 5 vemos un resumen de esta fase.

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

Tabla 1.2 RESUMEN DE LA FASE DE IMPLEMENTACION.

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

- Contempla los objetos que representan la navegación como vistas de los objetos detallados en el modelo conceptual.

- Abstrae los conceptos básicos de la navegación: nodos, enlaces e índices y los organiza mediante el uso de los contextos de navegación, permitiendo así una organización adecuada de los mismos.
- Separa las características de interfaz de las características de navegación, con las ventajas que esto supone. [19]

1.8.2 Lenguaje de Modelado Unificado.

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML:Unified Modeling Language) es la sucesión de una serie de métodos de análisis y diseño orientadas a objetos que aparecen a fines de los 80's y principios de los 90s.UML es llamado un lenguaje de modelado, no un método. Los métodos consisten de ambos de un lenguaje de modelado y de un proceso. El UML, fusiona los conceptos de la orientación a. También incrementa la capacidad de lo que se puede hacer con otros métodos de análisis y diseño orientados a objetos. Los autores de UML apuntaron también al modelado de sistemas distribuidos y concurrentes para asegurar que el lenguaje maneje adecuadamente estos dominios.

El lenguaje de modelado es la notación (principalmente gráfica) que usan los métodos para expresar un diseño. El proceso indica los pasos que se deben seguir para llegar a un diseño.

La estandarización de un lenguaje de modelado es invaluable, ya que es la parte principal del proceso de comunicación que requieren todos los agentes involucrados en un proyecto informático. Si se quiere discutir un diseño con alguien más, ambos deben conocer el lenguaje de modelado y no así el proceso que se siguió para obtenerlo.

Una de las metas principales de UML es avanzar en el estado de la integración institucional proporcionando herramientas de interoperabilidad para el modelado visual de objetos. Sin embargo para lograr un intercambio exitoso de

modelos de información entre herramientas, se requirió definir a UML una semántica y una notación. [20]

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 de software, como son el encapsulamiento y los componentes.
3. Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
4. Imponer un estándar mundial. [21]

1.9 Software para realizar programación de multimedia.

Existen diversas herramientas que facilitan la implementación de aplicaciones, entre las que pudiera mencionarse Macromedia DIRECTOR, TOOLBOOK, entre otras. Seguidamente se hace referencia a sus principales características y la herramienta seleccionada para enfrentar el proyecto.

Macromedia Director

Macromedia Director es un programa de autor utilizado para la creación de aplicaciones multimedia en las que pueden combinarse textos, imágenes, gráficos, sonidos, animaciones en formato de vídeo digital y otros elementos interactivos. Este programa de autor muestra una interfaz agradable, sencilla y

con mucha facilidad de manejo lo que la hace muy popular. Estas cualidades hacen posible enfrentar trabajos por personal no profesional.

Toolbook

Toolbook y Multimedia Toolbook son herramientas que han sido creadas para el desarrollo de aplicaciones multimedia basadas en un lenguaje orientado a objetos llamado OpenSript. Su paradigma se asemeja a la estructura de un libro, donde cada una de sus pantallas se correspondería con las diferentes páginas del mismo. Toolbook ofrece dos niveles de trabajo diferente. El nivel autor (Author level) donde se diseña y modifica la aplicación multimedia y el nivel de lectura (Reader level) que permite visualizar el resultado de las modificaciones que se vayan realizando, además de donde se ejecuta la misma.

Adobe Flash CS3 Professional

Flash una potente herramienta creada por Macromedia, pero que actualmente es propiedad de la empresa Adobe. Permite usar potentes vídeos, multimedia y desarrollar aplicaciones que se traducen en un mayor dinamismo en las interfaces de usuario, la publicidad en línea, los cursos de aprendizaje electrónico y la interfaz de usuario de las aplicaciones empresariales.

Puedes crear animaciones vectoriales profesionales muy optimizadas para páginas web. Podrás exportar tus películas e imágenes creadas al tradicional formato .swf o a estándares .GIF para la animación por frames. Incorpora a su vez un editor script para la programación avanzada.

Por su entorno cómodo y fácil para el diseño de aplicaciones y las múltiples herramientas que poseen, encaminadas a este tipo de trabajo, sin olvidar las bondades estéticas que son capaces de ofrecer al usuario final, se decide utilizar Adobe Flash CS3 Professional.

1.10 - Softwares para realizar interfaz gráfica de multimedia.

Adobe Photoshop 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 Photoshop siempre se ha basado en un método de capas para trabajar muy a la hora del retoque gráfico. Este producto permite conservar la calidad de la imagen aunque sea modificada, permite realizar recorte en las zonas no deseadas de forma rápida y precisa. Añade formas de manera instantánea como geométricas, símbolos, sellos y burbujas desde la biblioteca o dibujada por el propio diseñador. Además de incluir y modificar texto que se pueden incluir en las imágenes.

1.11 Conclusiones

En este capítulo se han justificado las razones por las cuales ha sido seleccionada como metodología a seguir en la documentación del software propuesto y en su proceso de desarrollo a OOHDM. Del software de programación para desarrollar la aplicación informática el mejor es Adobe Flash Professional y para el tratamiento de la interfaz gráfica es Adobe Photoshop Professional. Para modelar el análisis y diseño de esta multimedia se escogió UML.

Capitulo II Análisis y diseño de la solución propuesta.

2.1 Introducción.

En este capítulo se identificarán los actores y trabajadores con sus casos de uso. Se analizan los requerimientos funcionales y no funcionales. 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 del sistema, utilizando UML para su modelado.

Además se ofrece una descripción de la planificación del proyecto, así como los costos asociados al mismo, los beneficios tangibles e intangibles que reportaría su elaboración y finalmente el análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factibles el desarrollo del sistema.

Es necesario para la realización de un proyecto estimar el esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo que se requiere para la ejecución del mismo y también su costo. Estas estimaciones pueden realizarse a través del método de puntos de función del modelo de COCOMO II.

2.1 Ingeniería del software de 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.

En multimedia existen requerimientos que deben ser satisfechos en un entorno de desarrollo unificado. Por un lado, la navegación y el comportamiento

funcional de la aplicación deberían ser integrados. Por otro lado, durante el proceso de diseño se debería poder desacoplar las decisiones de diseño relacionadas con la estructura navegacional de la aplicación, de aquellas relacionadas con el modelo del dominio. OOHDM propone el desarrollo de aplicaciones hipertexto a través de un proceso compuesto por cinco etapas: determinación de Requerimientos, diseño conceptual, diseño navegacional, diseño de interfaces abstractas e implementación.

Etapas de Análisis

OOHDM es una metodología orientada a objetos que propone un proceso de desarrollo de cinco fases donde se combinan notaciones gráficas UML con otras propias de la metodología. En la siguiente figura se grafican las cinco etapas de OOHDM.

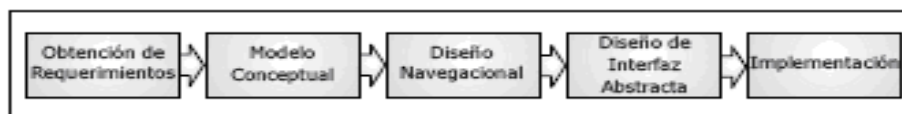


Fig.2.1 Las cinco etapas de la metodología OOHDM

Análisis del contenido multimedia:

En esta etapa se debe explicar detalladamente el contenido correspondiente a la aplicación informática, evitando el uso o aplicación indiscriminada de los objetos multimedia, para que de esta manera no se conviertan en distractores, y cumplan bien su cometido de ser un apoyo en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la herramienta LibreOffice.

Requerimientos funcionales de la multimedia.

- Acceder por Unidad.
- Acceder por Clase.

Requerimientos de interfaz para el usuario.

- Interfaz gráfica didáctica y de fácil manejo para el estudiante.

Requerimientos navegacionales.

- Permitirle al estudiante una navegación libre por la multimedia, no necesariamente secuencial.

Requerimientos de Rendimiento.

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

Requerimientos de Portabilidad.

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

Obtención de requerimientos.

La obtención de requerimientos es una de las etapas más importantes, la mayoría de los estudios entregan resultados claros que los errores más caros son los que se cometen en esta etapa. Para enfrentar esta dificultad, dividiremos esta etapa en cuatro subetapas: Identificación de roles y tareas, Especificación de escenarios, Especificación de casos de uso y Especificación de UIDs

Identificación de roles y tareas.

En esta subetapa se introduce cuidadosamente en el dominio del sistema, identificamos los diferentes roles que podrían cumplir cada uno de los potenciales usuarios de la aplicación. Los usuarios juegan roles importantes en cada intercambio de información con el sistema. Luego para cada rol se identificó las tareas que deberá soportar la aplicación.

Roles:

Alumnos - Son los únicos usuarios que tendrá la multimedia ya que toda el que la use tendrá como objetivo el aprendizaje del trabajo con Libreoffice.

Autor de negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. [22]

Representación en diagramas.



Fig.2.2 Diagrama de casos de uso.

Especificación de escenarios.

Los escenarios son descripciones narrativas de cómo la aplicación será utilizada:

- Acceder por Unidades – Un alumno podrá ver todos las unidades y dentro de él acceder a la clase deseada.

- Acceder por Clase – El alumno podrá una vez escogido la Unidad ir a la clase deseada y así llegar a los contenidos.

Especificación de los casos de uso.

Un caso de uso es una forma de utilizar la aplicación. Específicamente representa la interacción entre el usuario y el sistema, agrupando las tareas representadas en los escenarios existentes.

- Acceder por Unidades.

Roles: Alumnos.

Descripción.

1. El alumno accede a una Unidad.
2. Dentro de él tema accede a una clase.
3. Sigue de forma secuencial accediendo por todos los contenidos de él epígrafe.

- Acceder por Clase.

Roles: Alumnos.

Descripción.

1. Una vez que el alumno haya accedido a la clase, cuando esta termine no tiene que seguir de forma secuencial por los contenidos sino que puede acceder a otra clase.

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 [5]. 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 UID desde un caso de uso, la secuencia de información intercambiada entre el usuario y el sistema debe ser identificada y organizada en las interacciones. Identificar la información de intercambio es crucial ya que es la base para la definición de los UIDs. [23]

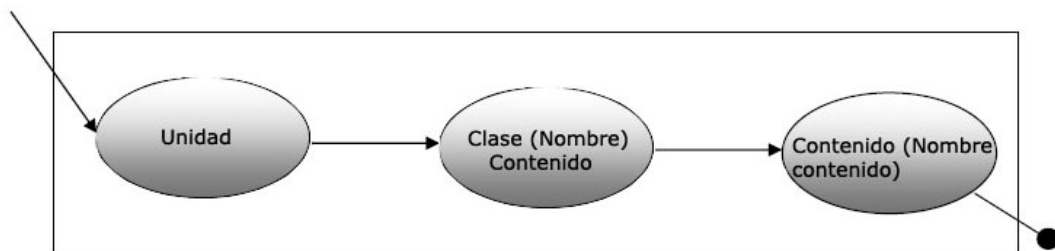


Fig. 2.3 UID correspondiente al caso de uso “Acceder por Unidades”.

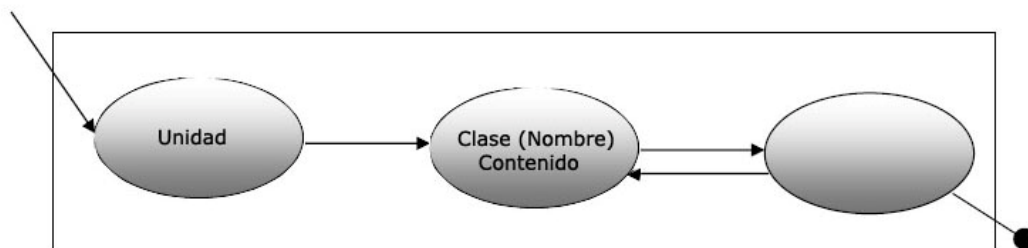


Fig. 2.3 UID correspondiente al caso de uso “Acceder por Clases”.

2.3 Etapa de diseño de la aplicación informática.

Diseño conceptual.

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

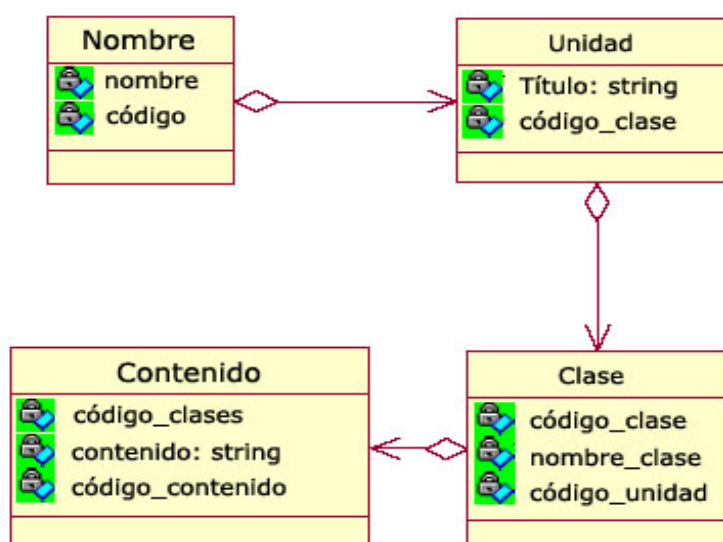


Fig. 2.4 Diseño conceptual.

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 de la Unidad, que englobarían a los datos básicos que identifican a la unidad; el de datos de tema, que recogería datos básicos del tema, 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.. Así obtenemos el modelo de clases que se muestra a continuación.

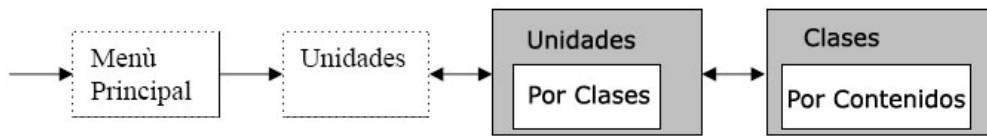


Fig. 2.5 Diagrama navegacional.

Mapas de navegación.

Después de haber analizados los distintos mapas de navegación se decide utilizar el mapa de navegación compuesta, por proporcionar una navegación libre y un ambiente amigable por la flexibilidad que presta.

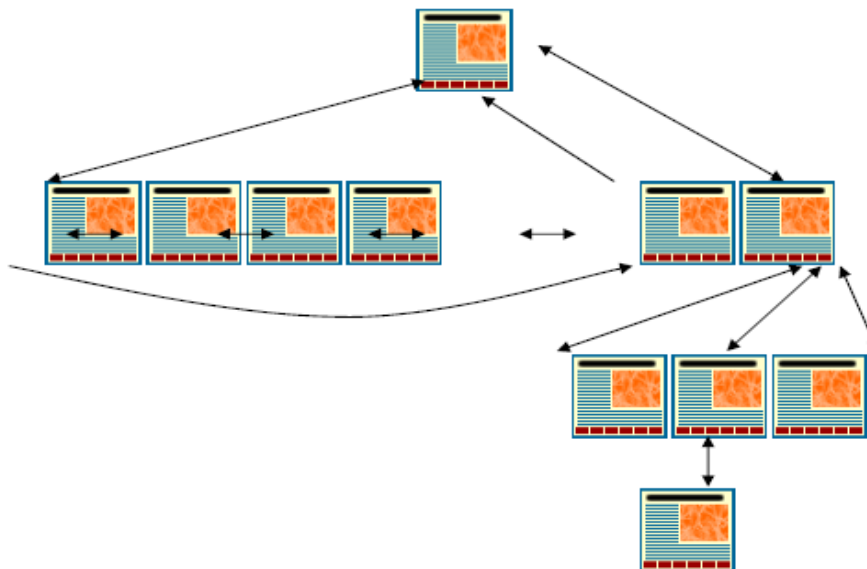


Fig. 2.6 Navegación compuesta.

Apariencia o interfaz externa.

La herramienta propuesta será usada por personas que no necesariamente tienen habilidades en el trabajo en la computadora, por lo que la interfaz debe

ser amigable y fácil de usar, de manera que no sea una dificultad para el usuario el uso de ella.

El diseño de la aplicación informática tiene en cuenta que los estudiantes pueden trabajar en diferentes tipos de computadoras y monitores los mismos que poseen diferentes resoluciones en pantalla, por lo que se realiza en esta multimedia una función que se ajuste a la resolución que presenta el monitor en uso. Esta consideración permite evitar la incomodidad de tener que desplazar la ventana de la Multimedia hacia la derecha o hacia abajo, lo ideal es que toda la ventana quede adaptada a la pantalla.

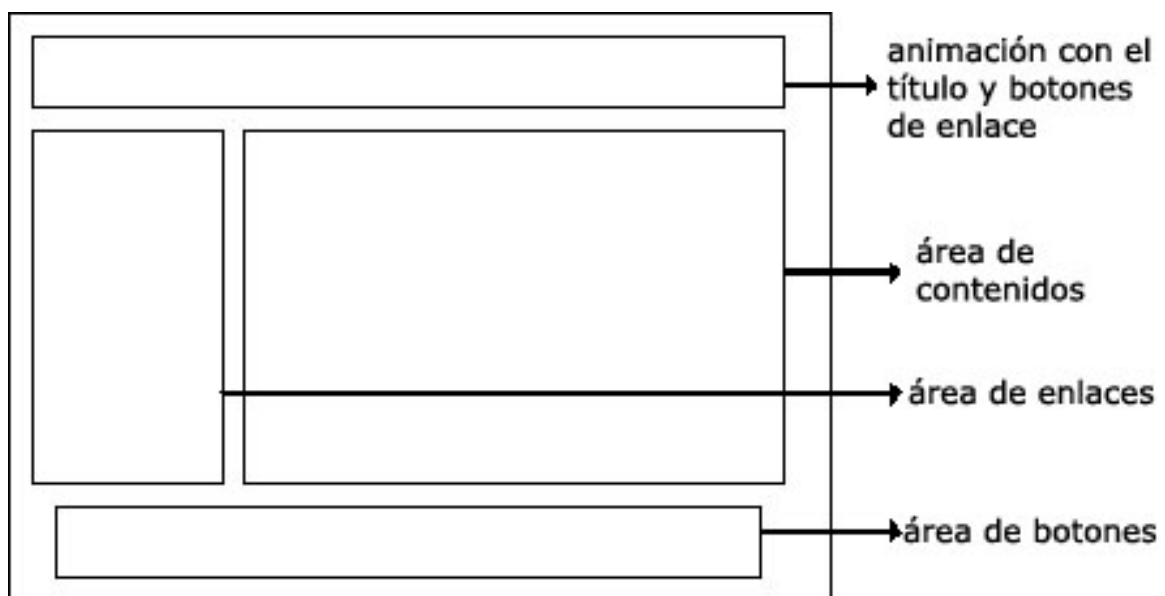


Fig. 2.7 Estándar de las pantallas de la multimedia.

Descripción de los módulos y la navegación.

En la pantalla inicial la multimedia ofrece información general sobre el Libreoffice, la misma cuenta con los enlaces a las unidades Libreoffice Writer, Libreoffice Draw, Libreoffice Base, Libreoffice Math, Libreoffice Calc, Libreoffice Impress.

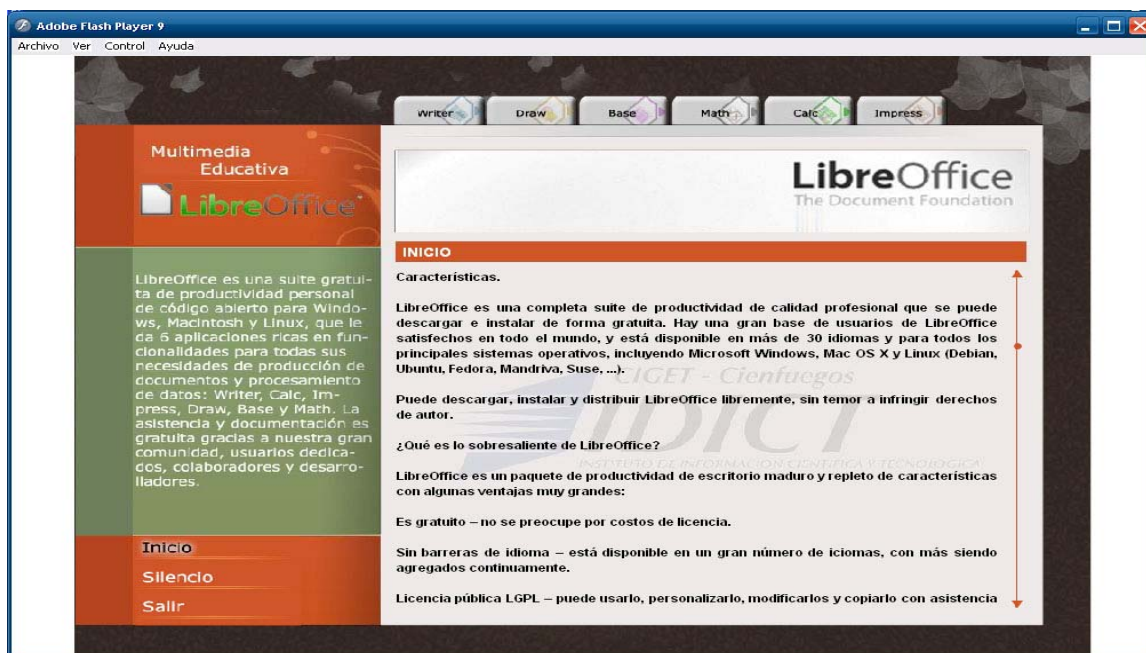


Fig. 2.8 Pantalla Principal.

En la pantalla de las unidades ofrece enlaces a las clases correspondientes, así como enlaces a documentos relacionados y su correspondiente bibliografía.

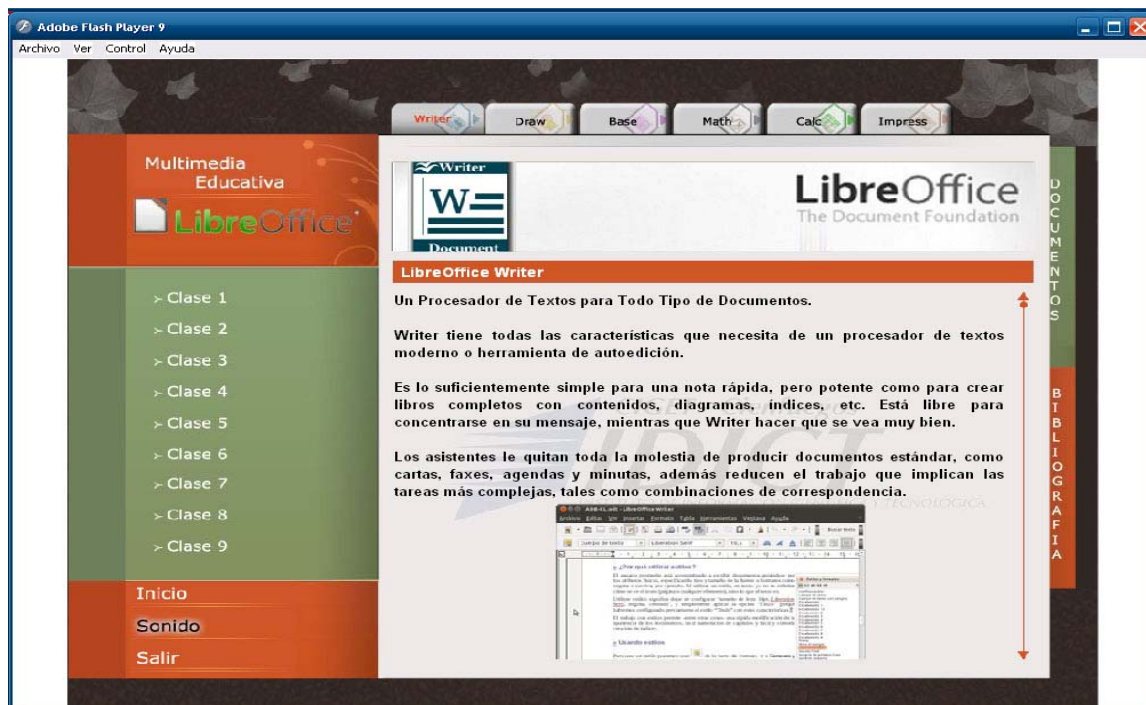


Fig. 2.9 Pantalla descripción y contenido de las unidades.

2.4 Estudio de factibilidad.

Desde los inicios de la elaboración de un software, resulta imprescindible determinar si el mismo resultará factible o no. La estimación del tiempo y los esfuerzos asociados a la realización del proyecto constituyen la base para el análisis de la factibilidad. Estas estimaciones serán realizadas a través del método de puntos de función del modelo COCOMO II.

COCOMO (CONstructive CONst MOdel) es una herramienta utilizada para la estimación de algunos parámetros (costes en personas, tiempo,...) en el diseño y construcción de programas y de la documentación asociada requerida para desarrollarlos, operarlos y mantenerlos, es decir, en la aplicación práctica de la Ingeniería del Software.

Planificación por puntos de función.

La aproximación de la estimación del costo mediante Puntos Función está basada en la cantidad de funcionalidades de un proyecto software y en un conjunto de factores individuales del proyecto. Los Puntos Función son estimaciones valiosas ya que están basadas en la información que está disponible al inicio del ciclo de vida del proyecto.

Clasificación de las Características según la complejidad.

Para la Clasificación de las Características pueden identificarse cinco tipos de funciones de usuario: Entrada Externa (Entradas); Salida Externa (Salidas); Consultas Externas (Peticiones) y Ficheros Lógicos Internos y Externos (Ficheros).

Cada instancia de estos tipos de funciones es clasificada según su nivel de complejidad. Los niveles de complejidad determinan un conjunto de pesos o

valores, los cuales son aplicados a su correspondiente cuenta de tipo de función para determinar la cantidad de Puntos Función Desajustados.

Entradas externas: Se definen como un proceso elemental mediante el cual ciertos datos cruzan la frontera del sistema desde afuera hacia adentro. El Actor del Caso de Uso provee datos al sistema, los cuales pueden tratarse de información para agregar, modificar o eliminar de un Archivo Lógico Interno, o bien información de control o del negocio. [24]

Nombre entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio, Alto)
ninguna	0	0	0

Tabla 2.1 Planificación. Entradas Externas.

Salidas Externas: Se definen como un proceso elemental con componentes de entrada y de salida mediante el cual datos simples y datos derivados cruzan la frontera del sistema desde adentro hacia afuera. Adicionalmente, las Salidas Externas pueden actualizar un Archivo Lógico Interno.

Nombre salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio, Alto)
Visualizar unidades	1	6	bajo
Visualizar clases de unidad Writer	1	9	bajo
Visualizar clases de unidad Draw	1	6	bajo
Visualizar clases de unidad Base	1	7	bajo
Visualizar clases de unidad Math	1	7	bajo
Visualizar clases de	1	8	bajo

unidad Calc			
Visualizar clases de unidad Impress	1	10	bajo
Mostrar contenido por unidades	1	6	bajo
Mostrar bibliografía por unidades	1	6	bajo

Tabla 2.2 Planificación. Salidas Externas.

Consultas Externas: Se definen como un proceso elemental con componentes de entrada y de salida donde un Actor del sistema rescata datos de uno o más Archivos Lógicos Internos o Archivos de Interfaz Externos. Los datos de entrada no actualizan ni mantienen ningún archivo (lógico interno o de interfaz externo) y los datos de salida no contienen datos derivados (es decir, los datos de salida son básicamente los mismos que se obtienen de los archivos). Dentro de éste tipo de transacción entran los listados y las búsquedas de los sistemas.

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio, Alto)
ninguna	0	0	0

Tabla 2.3 Planificación. Peticiones.

Ficheros Internos: Grupo de datos relacionados lógicamente e identificables por el usuario, que residen enteramente dentro de los límites del sistema y se mantienen a través de las Entradas Externas.

Nombre del fichero interno	Cantidad de records	Cantidad de elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio, Alto)
Fichero texto unidad Writer	1	3	bajo

Fichero texto unidad Draw	1	2	bajo
Fichero texto unidad Base	1	4	bajo
Fichero texto unidad Math	1	4	bajo
Fichero texto unidad Calc	1	3	bajo
Fichero texto unidad Impress	1	5	bajo

Tabla 2.4 Planificación. Ficheros Internos.

Clasificación de Transacciones y Archivos en Análisis de Puntos de Función.

Elementos	Bajos	X Peso	Medios	X Peso	Altos	X Peso	Subtotal puntos de función
Entradas Externas	0	3	0	4	0	6	0
Salidas Externas	9	4	0	5	0	7	36
Peticiones	0	3	0	4	0	6	0
Ficheros Lógicos Internos	6	5	0	7	0	10	30
Ficheros de Interfaces Externas	0	5	0	7	0	10	0
Total Puntos de Función sin Ajustar							66

Tabla 2.5 Planificación. Punto de Función.

Estimación de la cantidad de instrucciones fuente (SLOC).

Para determinar el número nominal de personas mes para el Modelo de Diseño Inicial, los Puntos Función Desajustados han de convertirse a líneas de código fuente que implementen el lenguaje (ensamblador, lenguaje de alto nivel, lenguaje de cuarta generación, etc). Según las tablas de conversión proporcionada por COCOMOII el factor de conversión de los lenguajes utilizados es: 14 para Adobe Flash Professional y 9 para Adobe Photoshop Professional.

Características		Valor
Puntos de función desajustados		82
Lenguaje	Adobe Flash Professional	Adobe Photoshop Professional
Instrucciones fuentes por puntos de función	14	9
Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	65%	35%
Instrucciones fuentes	746.2	258.3
Total de Instrucciones fuentes	1004.5 $\approx$ 1.0045 KLOG	

Tabla 2.6 Planificación. Miles de instrucciones fuentes.

Determinación de los costos

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

Cálculo de:	Valor	Justificación
-------------	-------	---------------

RCPX	1,33	Se considera que el producto es complejo, debido a que la multimedia abarca en sí mucho contenido, que el estudiante necesita. (Alto)
RUSE	1,00	Se implementa código reusable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación. (Nominal)
PDIF	1,00	No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando varias horas. EL Software no tiene limitación de memoria impuesta. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad. (Nominal)
PERS	0,83	Hay poco movimiento del personal. (Alto)
PREX	0,87	El equipo tiene buen dominio y posee conocimiento del lenguaje de programación. Con una experiencia de aproximadamente tres años. (Alto)
FCIL	0,87	Se utilizan herramientas de programación como: Adobe Flash Professional CS3, así como la herramienta CASE Rational Rose para la documentación, empleando como notación UML. (Alto)
SCED	1,00	La planificación se hace con moderada frecuencia. (Nominal)
PREC	3,72	El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, tiene poca experiencia en la realización de software de este tipo. (Nominal)
FLEX	3,04	El sistema cuenta con alguna flexibilidad en relación con las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y a las especificaciones de interfaz. externa. (Nominal)
TEAM	1,10	El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo.(Muy Alto)

RESL	1,41	La herramienta de desarrollo posee gran tratamiento de errores ante fallos y riesgos que pudieran ocurrir. (Muy Alto)
PMAT	6,24	El proceso de madurez del software es en nuestro país. (Bajo)

Tabla 2.7 Factores de escala.

Multiplicador de esfuerzos

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

$$EM = \prod_{i=1}^7 E_{mi} = 1,33 * 1,00 * 1,00 * 0,83 * 0,87 * 0,87 * 1,00 = 0,83554 \approx 0,84$$

Factores de escala

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

$$SF = \sum SFi = 3,72 + 3,04 + 1,41 + 1,10 + 6,24 = 15,51$$

Valores de los coeficientes

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

$$E = B + 0,01 * SF$$

$$E = 0,91 + 0,01 * 15,51$$

$$E = 1,0651$$

$$F = D + 0,2 * (E - B)$$

$$F = 0,24 + 0,2 * (1,0651 - 0,91)$$

$$F = 0,27102$$

Esfuerzo

$$PM = A * (MF)^E * EM$$

$$PM = 2,94 * (1,0045)^{1,0651} * 0,84$$

$$PM = 2,94 * 1,00479 * 0,84$$

$$PM = 2,48 \text{ hombres/ mes}$$

Cálculo del tiempo de desarrollo (TDEV)

$$TDEV = C * (PM)^F$$

$$TDEV = 3,67 * (2,48)^{0,27102}$$

$$TDEV = 4,69 \approx 5 \text{ meses}$$

Cálculo de la cantidad de hombres (CH)

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 2,48 / 4,69$$

$$CH = 0,53 \approx 1 \text{ hombres}$$

Costo por hombre-mes (CHM)

Se asume como salario promedio mensual \$ 455

$$CH = 1 * \text{Salario Promedio}$$

$$CHM = 1 * \$ 455,00 = \$ 455,00$$

Costo

$$\text{Costo} = CHM * PM$$

$$\text{Costo} = \$ 455 * 2,48 = \$ 1128,4$$

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

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo(PM)	2,48
Tiempo de desarrollo	5 meses

Cantidad de hombres	1 hombres
Costo por esfuerzo de trabajo	\$ 1128,4
Salario medio	\$455,0

Tabla 2.8 Resultado de factibilidad.

Análisis de costos y beneficios

Indudablemente la utilización de esta herramienta informática traería grandes beneficios al proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que los estudiantes contarán con una herramienta para apoyarse en el aprendizaje de la herramienta LibreOffice.

Un aspecto importante para determinar la factibilidad de este producto, independientemente de los beneficios aparejados al mismo, es el costo, el cual fue estimado en \$ 1128,4 MN además supone un tiempo de desarrollo de 5 meses y un total de una persona para su desarrollo. Para la realización de la aplicación no se incurrió en gastos adicionales de equipamiento, materiales de oficina, compra de otros sistemas necesarios, ni de herramientas de desarrollo, además no hubo necesidad de contratar personal calificado que realizara el trabajo imprescindible para obtener el producto final.

2.4 Conclusiones.

A partir del análisis obtenido de los requerimientos funcionales 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. Para que funcione la aplicación adecuadamente debe cumplir con los requerimientos de software y hardware planteados durante el análisis.

Analizando los costos se puede apreciar que los mismos son bajos, este aspecto, unido a los grandes beneficios que resultarían de la realización y posterior utilización del software propuesto. Una vez terminado el estudio de factibilidad del sistema, se estima un tiempo de 5 meses para su construcción por un hombre y su costo asciende a \$1128,4.

Capítulo III Validación del Curso.

3.1 Introducción.

En este capítulo, se analizan los resultados del software, se confecciona una encuesta que es aplicada a los trabajadores del Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET) de Cienfuegos, luego se procesan en el spss para obtener finalmente los resultados.

3.2. Diseño del cuestionario

Finalmente fue aplicada una encuesta como instrumento para validar el diseño del curso y la aceptación de su implementación como medio de apoyo para los trabajadores en su estudio independiente y que logra motivación en el receptor, un ambiente ameno, facilidades para su preparación autodidacta y su autocontrol, entre otros.

El cuestionario fue diseñado cumpliendo los requisitos de presentación, motivación, longitud adecuada, preguntas claras y simples, secuencia lógica, evitando las preguntas tendenciosas y la fraseología negativa. Ver (Anexo 3).

La selección del formato (escala) de respuesta es un aspecto fundamental que se necesita tener en cuenta para diseñar un cuestionario, éste determina el modo en que los usuarios pueden contestar al mismo, de ahí la importancia de que sea bien comprendida. Su extrema importancia radica también en que determina cómo puede utilizarse y procesarse estadísticamente la información procedente del cuestionario. Para éste estudio se utilizó una escala del tipo Likert, que es comúnmente utilizada en cuestionarios, y es la de uso más amplio en encuestas para la investigación, con 5 puntos alternativos de respuesta (1, 2, 3, 4, 5) que van desde muy bajo hasta muy alto.

Para la elaboración de la escala se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

1. Preparación de los ítems iniciales; se elabora una serie de enunciados afirmativos y negativos sobre el tema o actitud que se pretende medir.
2. Se le solicita a los sujetos que expresen su acuerdo o desacuerdo frente a cada ítem mediante una escala.
3. Asignación de puntajes a los ítems; se le asigna un puntaje a cada ítem a fin de clasificarlos según reflejen actitudes positivas o negativas.
4. Asignación de puntuaciones a los sujetos; la puntuación de cada sujeto se obtiene mediante la suma de las puntuaciones de los distintos ítems.
5. Análisis y selección de los ítems; mediante la aplicación de pruebas estadísticas se seleccionan los ajustados al momento de efectuar la discriminación de la actitud en cuestión rechazando aquellos que no cumplan con este requisito.

3.3 Implementación del cuestionario.

Para realizar la validación se encuestaron a los trabajadores de acuerdo a un diseño transversal que consiste en la selección de una muestra en un instante de tiempo. Se seleccionó una muestra representativa basada en un muestreo probabilístico y utilizando el método de muestreo aleatorio simple donde cada elemento de la población tiene igual probabilidad de formar parte de la muestra. El tamaño de la muestra se calculó por la expresión correspondiente a este tipo de muestreo:

$$n = \frac{NPq}{\frac{(N-1)B^2}{Z^2} + Pq}$$

Fig. 3.1 Expresión para el cálculo del tamaño de la muestra.

Dónde:

n = tamaño de la muestra.

N =tamaño de la población.

P = proporción muestral o su estimado.

$q = 1 - P$.

B = error permisible.

Z =valor de Z para un nivel de significación dado.

Si la proporción muestral no es conocida a priori, frecuentemente se utiliza el valor de $P = 0.5$, ya que garantiza el máximo tamaño de muestra.

En esta aplicación se tomó: $P=q = 0.50$, $B = 0.10$, $Z_{\alpha/2} = 1.96$ con $\alpha = 0.05$, lo cual implica un nivel de confianza del 95 % en los resultados obtenidos.

3.3 Resultados de la aplicación de la encuesta a estudiantes.

La población para este estudio se compone de los 24 trabajadores que necesitan el uso del software LibreOffice. El tamaño de la muestra calculado según la expresión anterior resultó ser 19 trabajadores.

La forma de aplicación de la encuesta garantiza que la cantidad de encuestas entregadas sean recuperadas referentes a la proporción de no respondientes.

Para procesar la información se utilizó el paquete estadístico SPSS. El archivo de datos quedó finalmente conformado por 13 variables y 19 casos. Los resultados descriptivos y frecuenciales de la encuesta aplicada a los estudiantes se muestran resumidos y se comentan a continuación.

Estadísticos. Encuesta a estudiantes.

	Media	Mediana	Moda	Desv.Tip.	Mínimo	Máximo
--	-------	---------	------	-----------	--------	--------

Es posible acceder al curso de manera sencilla y práctica.	4,89	5,00	5	,315	4	5
Existen pocas restricciones para poder utilizar el curso como medio auxiliar en el estudio.	4,74	5,00	5	,562	3	5
La estructura del curso en unidades y temas es adecuada.	5,00	5,00	5	,000	5	5
La estructura modular en unidades y temas facilita la navegación.	5,00	5,00	5	,000	5	5
Desde cualquier unidad o tema es se puede ir fácilmente al inicio del curso.	5,00	5,00	5	,000	5	5
El curso multimedia es concreto, balanceado, de operación simple.	4,95	5,00	5	,229	4	5
El curso multimedia puede ser utilizado sin un adiestramiento previo.	4,74	5,00	5	,452	4	5
Puede ser utilizado mediante el estudio independiente.	4,79	5,00	5	,419	4	5
Es relevante la información que aporta para facilitar los aprendizajes.	4,95	5,00	5	,229	4	5
Logra motivar a los usuarios en el estudio de los temas presentados.	5,00	5,00	5	,000	5	5
La sencillez de su diseño permite mayor atención al contenido.	5,00	5,00	5	,000	5	5
El diseño de los textos es aceptable (color, tamaño y ubicación en	5,00	5,00	5	,000	5	5

pantalla).						
Los colores utilizados favorecen la apariencia del documento.	4,95	5,00	5	,229	4	5

Tablas de frecuencia

Acceder al curso de manera sencilla y práctica.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Alto	2	10,5	10,5	10,5
	Muy Alto	17	89,5	89,5	100,0
	Total	19	100,0	100,0	

Acceso al curso con pocas restricciones.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Normal	1	5,3	5,3	5,3
	Alto	3	15,8	15,8	21,1
	Muy Alto	15	78,9	78,9	100,0
	Total	19	100,0	100,0	

Estructura del curso adecuada en unidades y temas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Alto	19	100,0	100,0	100,0

Modelo didáctico que facilita navegación.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Alto	19	100,0	100,0	100,0

Modelo didáctico que permite ir rápidamente al inicio del curso.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Alto	19	100,0	100,0	100,0

Concreto, balanceado, de operación simple.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Alto	1	5,3	5,3	5,3
	Muy Alto	18	94,7	94,7	100,0
	Total	19	100,0	100,0	

No necesita previo adiestramiento.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Alto	5	26,3	26,3	26,3
	Muy Alto	14	73,7	73,7	100,0
	Total	19	100,0	100,0	

Útil para el estudio independiente.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Alto	4	21,1	21,1	21,1
	Muy Alto	15	78,9	78,9	100,0
	Total	19	100,0	100,0	

Información que facilita el aprendizaje.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Alto	1	5,3	5,3	5,3
	Muy Alto	18	94,7	94,7	100,0
	Total	19	100,0	100,0	

Motiva al estudiante.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Alto	19	100,0	100,0	100,0

Diseño sencillo permite mayor atención al contenido.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Alto	19	100,0	100,0	100,0

Diseño de textos aceptable.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Alto	19	100,0	100,0	100,0

Colores y apariencia.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Alto	1	5,3	5,3	5,3
	Muy Alto	18	94,7	94,7	100,0
	Total	19	100,0	100,0	

Acceso al curso.

El acceso al curso de forma sencilla y práctica es considerado alto o muy alto por el 100 % de los trabajadores.

La existencia de pocas restricciones para utilizar el curso como medio auxiliar de estudio muestra resultados en varios puntos de la escala de medida en el rango normal muy alto; el 5,3 % de los trabajadores lo considera normal, el 15,8 % lo considera alto y el 78,9 % muy alto.

Modelo didáctico y navegación.

Para éste análisis se utilizaron diferentes items que se comportaron de la siguiente forma:

El 100 % de los trabajadores consideran que la estructura del curso en unidades y temas es adecuada, considerándolo todos con valor de muy alto. De igual forma se comportan los criterios sobre la facilidad para la navegación que brinda la estructura modular y para acceder desde cualquier unidad o tema.

Aspectos estéticos y afectivos.

El ítem que evalúa lo concreto, balanceado y de operación simple del curso multimedia, es considerado como muy alto por 94,7% de los trabajadores, un 5,3 % lo considera alto.

El 100% de los encuestados consideran que el curso no necesita adiestramiento previo, considerándolo el 23,6 % alto y el 73,7 % muy alto.

El 100% considera que puede ser utilizado en el estudio independiente, de ellos un 78,9 % lo evalúa como muy alto y el 21,1 % alto.

Todos los trabajadores encuestados consideran que la información facilita el aprendizaje y que logra motivar en el estudio, así como que tiene un diseño sencillo del curso permite mayor atención al contenido, con diseños de texto aceptable.

Igual comportamiento muestran los ítem que evalúan los colores que favorecen la apariencia, con un porcentaje mayoritario del 94,7 % muy alto y el 5,3 % alto.

Concluyendo sobre la aplicación de la encuesta a los trabajadores del Centro de Información y Gestión Tecnológica tenemos:

Todos los ítems que evalúan la calidad del curso multimedia y la aceptación de los estudiantes alcanzan una puntuación media de 5 puntos (muy alto).

3.3 Conclusiones.

El curso desarrollado posee las siguientes características, entre otras, que evidencian su calidad como producto multimedia:

1. Es eficaz ya que facilita el logro de los objetivos instructivos.

2. Presenta calidad en los contenidos, en el entorno visual y es de fácil utilización.
3. Posee un adecuado sistema de navegación.
4. Se adecua a la población al que está dirigido.
5. Contiene diferentes tipos de actividades que permiten diferentes formas de acercamiento al conocimiento y su aplicación (temas, síntesis, ejemplos, etc.

Conclusiones.

La Informática proporciona las herramientas necesarias para facilitar la divulgación amplia de la información y el acceso a la misma. La Multimedia constituye el producto informático por excelencia que permite la presentación de la información en múltiples formas, brindando mayor variedad de recursos didácticos.

La Multimedia “Herramienta informática interactiva para la enseñanza-aprendizaje del curso de LibreOffice para la empresa CIGET de Cienfuegos” brinda información necesaria que satisface en cuanto a:

1. Portabilidad: garantiza a los usuarios el acceso permanente a la información.
2. Acceso a la información con calidad, considerando los parámetros de la estructura de los textos y la armonía de colores.
3. Confiabilidad: la información es elaborada por expertos en los temas de las asignaturas lo que garantiza su carácter científico y actualizado.
4. Inmediatez: la información creada puede ser obtenida por los usuarios con economía de tiempo.

El producto informático favorece el autoaprendizaje y la motivación del trabajador del Centro de Información y Gestión Tecnológica de Cienfuegos de la herramienta LibreOffice, atendiendo a la necesidad del país de la utilización de softwares libres y teniendo en cuenta la interdisciplinariedad y el principio de la individualización de la enseñanza.

Se implementó y se puso a punto una aplicación informática que se ajusta a las particularidades del CIGET de Cienfuegos.

Se realizó el estudio de factibilidad económica del sistema informático, y se estimó un tiempo de 5 meses para su construcción por un hombre y su costo es de \$1128,4.

La Aplicación Informática se validó, utilizándose el método de encuesta. Alcanzando todos los items que evalúan la calidad del curso multimedia y la aceptación de los trabajadores una puntuación media de 5 puntos (muy alto).

Recomendaciones.

A pesar de que los objetivos trazados con la realización de este trabajo, se sugieren tomar esta propuesta solo como la primera versión del proyecto y continuar esta investigación.

Se recomienda entonces:

- Extender la aplicación informática a otras entidades del CITMA y de otros organismos interesados.
- Elaborar la multimedia en una plataforma libre.
- Elaborar una nueva versión de la multimedia que incluya ejercicios por temas, con evaluaciones parciales.

Referencias Bibliográficas

[1] Hernández Delgado, Margelys. El software libre en Cuba. Acciones para el éxito de la migración hacia este nuevo paradigma.

<http://conrado.revistas.rimed.cu/articulo/mostrar/el-software-libre-en-cuba-acciones-para-el-exito-de-la-migracion-hacia-este-nuevo-paradigma>

[2] EcuRed. LibreOffice. <http://www.ecured.cu/index.php/LibreOffice>

[3] Hector Ortiz, Kadir. Plataforma para el Control y Uso de Softwares Educativos. Tesis en Opción a la Categoría Docente de Master en Tecnologías de la Información y la Comunicación.

[4] Alfonso Sánchez, Ileana. Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje. http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11_6_03/aci17603.htm

[5] Edel Navarro, Rubén. El concepto de enseñanza aprendizaje.

<http://www.redcientifica.com/doc/doc200402170600.html>

[6] Sosa López, Daylin. Sistema de control del uso de softwares educativos. Tesis en Opción a la Categoría Docente de Master en Tecnologías de la Información y la Comunicación.

[7] Piña, Madelen. Enseñanza asistida por computadoras.

<http://www.slideshare.net/OlgaSolano/enseanza-asistida-por-computadora>

[8] Ibidem [6].

[9] Printista, Marcela. Simulación. <http://sites.google.com/site/simulacionunsl/>

[10] Ibidem [3].

[11] Cuba MINREX. Creación de las condiciones para el uso masivo de las TIC.

http://www.cubaminrex.cu/Sociedad_Informacion/Cuba_SI/Masivo_TIC.htm

[12] Ibidem [3].

[13] El concepto de los Sitios Web.

<http://www.informaticamilenium.com.mx/paginas/espanol/preguntas/concepto.htm>

[14] Hernández Mora, Artemio J. Multimedia.

<http://www.monografias.com/trabajos7/mult/mult2.shtml>

- [15] Carrillo Ramos, Anay. Herramienta Multimedia de apoyo a la Enseñanza de la Metodología RUP de Ingeniería del Software. Tesis en Opción a la Categoría Docente de Master en Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- [16] Ibidem [6]
- [17] Carrillo Ramos, Anay. HERRAMIENTA MULTIMEDIA DE APOYO A LA ENSEÑANZA DE LA METODOLOGÍA RUP DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE. <http://www.eumed.net/libros/2009c/587/Metodologias%20y%20Tecnologias%20Actuales%20para%20la%20construccion%20de%20Sistemas%20Multimedia.htm>
- [18] OOHDM. <http://wapedia.mobi/es/OOHDM>.
- [19] Ibidem [11].
- [20] González Cornejo, José Enrique. ¿Qué es UML?
- [21] Ibidem [11].
- [22] Álvarez Acosta, Hugandy: *Desarrollo de una Intranet para un Departamento Docente de un Centro de Educación Superior (CES)*. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático. Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, Cienfuegos, junio 2005.
- [23] Ibidem.
- [24] Ibidem [11].

Bibliografía.

Aparici, R. La revolución de los medios audiovisuales/ R Aparici.____. Madrid: Ediciones de la Torre, 1993.____ s.p..

Bartolomé, Antonio. Viroz, una experiencia de desarrollo multimedia interuniversitario/ Antonio Bartolomé.____. España: Pixel-Bit, Enero 1997.____ s.p..

Burgos, Jeff. La biblia del multimedia. Editorial Iberoamericana/ Jeff Burgos.____. U.S.A: S.A, 1994.____ s.p..

Cortés, Manuel; Iglesia Miriam. Generalidad de la metodología de la investigación. Editorial Colección Didáctica Universal del Carme, México, Campeche, 2005,105p.

Fraster, Harold. El gran libro de multimedia/ Harold Fraster, Dirk Paulissen.____. España: Editorial Marcombo, 1994.____ s.p.

FRATTINI, Eric. Tiburones de la Comunicación. Grandes líderes de los grupos multimedia/ Eric FRATTINI, Yolanda COLÍAS.____. Madrid: Pirámide, 1997.____ s.p.

GUTIÉRREZ MARTÍN, Alfonso. Educación Multimedia y Nuevas Tecnologías/ Alfonso GUTIÉRREZ MARTÍN.____. Madrid: Ediciones de la Torre, 1997.____ s.p.

Hawes, K.S. Comment of alnformation Technology: Tool and Teacher of the Mind/ K.S Hawes.____ 2ed.____ U.S.A: Educational Researcher, 1986.____ s.p..

Informática, gestión del conocimiento y calidad en la educación superior. Revista Universitas 2000. (Venezuela) 16; (2): , 1992

KLINGBERG, L. *Introducción a la Didáctica General*. Cuba, Editorial Pueblo y Educación, 1978. p.

Knight, P. Factors to Consider in Evaluating Multimedia Platforms for Widespread Curricular Adoption. *The Magazine for Managers in Education*. (U.S.A) 5; (32): 25-27, Mayo del 1992

Maldonado Granados, Lusi. F. Creación de hipertextos educativos/ Lusi. F Maldonado Granados.____. Colombia: ICFES, 1995.____ s.p..

Miguel, Juan C. Los Grupos Multimedia/ Juan C Miguel.____. Barcelona: Casa Editora, 1993.____ s.p..

Prendes, M^a P. Hipertextos, hipermedios y multimedios: un universo educativo/ M^a P Prendes.____. CAJAMURCIA: Educacción y Nuevas Tecnologías, 1994.____ s.p..

Schwabe, D. The Object-Oriented Hipermedia Design Model/ D Schwabe, G Rossi.____. s.l.: Communications of the ACM, 1995.____ s.p..

Anexos 1

Etapas y fases propuestas en la metodología para la elaboración de la multimedia:

1. Estudio preliminar:

- Definición del producto.
- Estudio de factibilidad.

2. Definición del contenido de la aplicación:

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

3. Especificación del contenido de la aplicación:

- Recopilación y preparación de los medios.

Como se observa para cada etapa están definidos los pasos a seguir y 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 que debe cumplir cada especialista y revisar cada paso antes de pasar al próximo.

1 Estudio preliminar

Definición del producto:

Este producto surge a raíz de la estrategia que lleva a cabo el país en cuanto a la migración hacia el software libre y su aplicación en el Centro de Información y Gestión Tecnológica de Cienfuegos. Este es un esfuerzo por brindar un soporte digital portable, que tiene como objetivo preparar a los especialistas de dicho centro en el trabajo con el LibreOffice.

Herramientas para el diseño y desarrollo del Producto Multimedia:

- Adobe Photoshop Professional CS3.
- Adobe Flash Professional CS3.

Diseñador de la interfase gráfica:	Ing. Adalberto Alonso Pinedo.
Diseñador de animaciones:	Ing. Adalberto Alonso Pinedo.
Técnico de audio:	Ing. Adalberto Alonso Pinedo.
Programador:	Ing. Adalberto Alonso Pinedo.

Estudio de factibilidad:

La factibilidad económica de nuestro trabajo radica en su objeto social, pues el mismo está diseñado para apoyar la labor social de la revolución y difundir y apoyar la Batalla de Ideas del pueblo cubano. La factibilidad técnica del producto si está garantizada pues se cuenta 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:

El principal objetivo de este producto es contribuir al aprendizaje del manejo del LibreOffice por parte de los especialistas del Centro de Información y Gestión Tecnológica de Cienfuegos.

2.2 Identificación de la audiencia:

Este producto está concebido para una audiencia heterogénea. Está pensada para cualquier persona que pueda tener acceso a una computadora, aprovechando los adelantos en el campo de la computación. Está realizada en un ambiente favorable y puede ser operada sin experiencia alguna en el uso de la computadora.

2.3 Especificación del contenido:

La multimedia aborda el contenido separado por 6 unidades.

Unidad 1: OpenOffice Writer.

Unidad 2: OpenOffice Draw.

Unidad 3: OpenOffice Base.

Unidad 4: OpenOffice Math.

Unidad 5: OpenOffice Calc.

Unidad 6: OpenOffice Impress.

Establecer normas de diseño:

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

Textos:

- Porcentaje máximo de ocupación de pantallas: Se Ajusta a la resolución que tenga el monitor.
- Fuentes utilizadas para títulos: Arial - 16 - Negrita
- Fuentes utilizadas para texto normal: Arial – 14

Imágenes:

- Profundidad del color: 24 bpp

Sonido:

- Parámetros del sonido: 32 Hz
- Cantidad de cuadros por segundo: 24.

3 Especificación del contenido de la aplicación:

3.1 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 caracteres, lo cual facilita su manipulación, corrección y reduce el espacio en disco a la hora del almacenamiento. 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. Por otro lado y como se mencionó anteriormente se incorporarán las llamadas palabras calientes con diversas opciones para visualizar definiciones, imágenes y fotos referidas al contenido.

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

- Adobe Photoshop Professional.

Anexos 2.

Programa Analítico

Total de horas: 94 horas

Forma de Docencia: Presencial.

Tipología de Clases: Conferencias y Talleres.

Objetivo General:

Contribuir a la capacitación de los trabajadores del Centro de Información y Gestión Tecnológica de Cienfuegos en el manejo de la herramienta LibreOffice.

Contenidos:

Tema I: LibreOffice Writer. **(18 horas).**

Tema II: LibreOffice Draw. **(12 horas).**

Tema III: LibreOffice Base. **(14 horas).**

Tema IV: LibreOffice Math. **(14 horas).**

Tema V: LibreOffice Calc. **(16 horas).**

Tema VI: LibreOffice Impress. **(20 horas).**

Observación: Cada encuentro es de 2 horas presenciales.

Tema I: LibreOffice Writer. **(18 horas).**

Objetivos:

Capacitar a los trabajadores del Centro de Información y Gestión Tecnológica de Cienfuegos en el manejo de la herramienta LibreOffice Writer.

Sistema de Conocimientos:

- Introducción a LibreOffice Writer.
- Ingreso y edición de texto.
- Formateo de texto.
- Manejo de Imágenes en el texto.
- Configuración de página e impresión de texto.
- Formateo avanzado de texto.
- Uso de tablas.
- Combinar correspondencia.
- Configuración de LibreOffice Writer.

Tema II: Libre Office Draw. (12 horas)

Objetivos:

Capacitar a los trabajadores del Centro de Información y Gestión Tecnológica de Cienfuegos en el manejo de la herramienta LibreOffice Draw.

Sistema de Conocimientos:

- Introducción a LibreOffice Draw.
- Agrupar y Editar Objetos.
- Editar Colores y Texturas.
- Editar Texto.
- El Trabajo con Capas.
- El Trabajo con Imágenes.

Tema III: LibreOffice Base. (14 horas)

Objetivos:

Capacitar a los trabajadores del Centro de Información y Gestión Tecnológica de Cienfuegos en el manejo de la herramienta LibreOffice Base.

Sistema de Conocimientos:

- Introducción a LibreOffice Base.
- Creación de nuevas base de datos.
- Trabajo con tablas.
- Trabajo con consultas.
- Trabajo con formularios.
- Creación de reportes.
- Importando y exportando datos en LibreOffice Base.

Tema IV: LibreOffice Math. (14 horas)

Objetivos:

Capacitar a los trabajadores del Centro de Información y Gestión Tecnológica de Cienfuegos en el manejo de la herramienta LibreOffice Math.

Sistema de Conocimientos:

- Introducción a LibreOffice Math.
- Ingresar texto.
- Modificar atributos predeterminados.
- Introducir salto de fila.
- Trabajo con Límites.
- Introducir comentario.
- Combinaciones de teclas (Accesibilidad de LibreOffice Math).

Tema V: LibreOffice Calc. (16 horas)

Objetivos:

Capacitar a los trabajadores del Centro de Información y Gestión Tecnológica de Cienfuegos en el manejo de la herramienta LibreOffice Calc.

Sistema de Conocimientos:

- Introducción a LibreOffice Calc.
- Edición y formato de celdas.
- Manejo de filas y columnas.
- Uso de fórmulas y funciones.
- Crear gráficos.
- Insertar imágenes y símbolos.
- Herramientas.
- Imprimir en LibreOffice Calc.

Tema VI: LibreOffice Impress. **(20 horas)**

Objetivos:

Capacitar a los trabajadores del Centro de Información y Gestión Tecnológica de Cienfuegos en el manejo de la herramienta LibreOffice Impress.

Sistema de Conocimientos:

- Introducción a LibreOffice Impress.
- Uso del Asistente para presentaciones.
- Manejo de diapositivas en LibreOffice Impress.
- Opciones de visualización en LibreOffice Impress.
- Manejo de texto y herramientas de dibujo.
- Manejo de imágenes.
- Manejo de estilos.
- Manejo de la presentación.
- Configuración de página e impresión de una presentación.

Configuración de LibreOffice Impress.

Anexos 3.

Encuesta aplicada a los trabajadores del CIGET Cienfuegos.

Recientemente hemos desarrollado un curso multimedia para promover y ejercitar el trabajo con la herramienta Libreoffice. Tus criterios sobre el mismo nos serán muy útiles en la continuación del desarrollo de nuestro trabajo. Muchas Gracias.

Indicaciones:

Lee detenidamente cada afirmación y avalúala en la escala de muy bajo a muy alto (1 a 5).

• Acceso al curso.

1. Es posible acceder al curso de manera sencilla y práctica.

1 2 3 4 5

2. Existen pocas restricciones para poder utilizar el curso como medio auxiliar en el estudio.

1 2 3 4 5

• Modelo didáctico y navegación.

1. La estructura del curso en unidades y temas es adecuada.

1 2 3 4 5

2. La estructura modular en unidades y temas facilita la navegación.

1 2 3 4 5

3. Desde cualquier unidad o tema es se puede ir fácilmente al inicio del curso.

1 2 3 4 5

• **Aspectos estéticos y afectivos**

1. El curso multimedia es concreto, balanceado, de operación simple.

1 2 3 4 5

2. El curso multimedia puede ser utilizado sin un adiestramiento previo.

1 2 3 4 5

3. Puede ser utilizado mediante el estudio independiente.

1 2 3 4 5

4. Es relevante la información que aporta para facilitar los aprendizajes.

1 2 3 4 5

5. Logra motivar a los usuarios en el estudio de los temas presentados.

1 2 3 4 5

6. La sencillez de su diseño permite mayor atención al contenido

1 2 3 4 5

7. El diseño de los textos es aceptable (color, tamaño y ubicación en pantalla).

1 2 3 4 5

8. Los colores utilizados favorecen la apariencia del documento.

1 2 3 4 5