

UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO
“Hermanos Saíz Montes de Oca”



*Centro Virtual de Recursos Digitales para la SU de Ciencias Médicas
de Minas de Matahambre*
(CVIRDCMED)

Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en
“Nuevas Tecnologías para la Educación”

Autora: Lic. Madelyn Ledesma Ramos

Tutor : Msc. Manuel Jesús López Vázquez

Pinar del Río, 2007

♥ *A quienes dieron lo mejor de sí para formar en mí los valores de una profesional integrada; y me enseñaron a luchar para alcanzar mis metas: A mi madre y mi padre.*

♥ *A mi hermana para que no cese en el empeño por lograr sus sueños.*

- ♣ *No solo compartió conmigo sus conocimientos, sino también su amistad. Gracias por el interés y la dedicación para que este trabajo fuera todo un éxito; mis grandes agradecimientos a mi Tutor.*

- ♣ *Mi eterna gratitud a la persona que desde el principio y en todo momento estuvo dispuesta a colaborar conmigo y su fe en mí hizo que me sintiera más fuerte: Wilmar.*

- ♣ *Un agradecimiento muy especial para Ariochy; por su ayuda tan precisa y desinteresada.*

- ♣ *Gracias a los compañeros de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre por facilitarme la información solicitada.*

- ♣ *También quiero agradecer a mis compañeros y profesores que de una forma u otra me brindaron su ayuda y conocimientos e hicieron posible que siguiera adelante hasta alcanzar mis sueños como futura Master.*

Pinar del Río, septiembre de 2007

“Año 49 de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy la única autora de esta Tesis de Maestría y que autorizo a la Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca” y al Centro de Estudios de Ciencias de la Educación Superior para que hagan el uso que estimen pertinente con esta investigación.

Lic. Madelyn Ledesma Ramos

Autor

MSc. Manuel Jesús López Vázquez

Tutor

“Centro Virtual de Recursos Digitales para la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre”

Autora: Lic. Madelyn Ledesma Ramos

Centro de Trabajo: Joven Club de Computación y Electrónica, Minas de Matahambre.

E-Mail: madelyn03014@pri.jovenclub.cu.

Tutor: MSc. Manuel Jesús López Vázquez.

Centro de Trabajo: Universidad de Pinar del Río. Dpto. de Informática.

E-Mail: malova@info.upr.edu.cu

Resumen

En la actualidad los centros de información de las Sedes Universitarias Municipales (SUM) carecen de material bibliográfico disponible para apoyar la realización del estudio independiente. Tal es el caso de la SUM de Ciencias Médicas en Minas de Matahambre, donde es evidente la escasez de bibliografía básica y complementaria en copia dura. Tanto estudiantes como profesores de dicha filial acudían a la exhaustiva búsqueda por Internet de materiales en formato digital (libros, revistas, artículos, publicaciones, etc.) relacionados con la temática demandada, no pudiendo garantizarse su eficiencia en la búsqueda ni la calidad del material consultado, además de no poseer siempre la conectividad ni gozar esta de la calidad que permitiese la rapidez necesaria. Por otro lado los materiales que se poseían en formato digital no se encontraban debidamente organizados, y en ocasiones no estaban disponibles, dificultando esto su localización y consulta.

Como solución de la problemática la autora se propuso crear un Centro Virtual de Recursos a fin de permitir el almacenamiento, búsqueda, organización y gestión de recursos digitales referidos a las diferentes asignaturas impartidas en los programas de las carreras cursadas en la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre. Este centro también posibilita la inserción de nuevos recursos digitales, garantizado una fácil navegación por sus distintos módulos, estableciendo mecanismos de seguridad que protejan la información de manejos inadecuados.

Introducción General	Pág. 7
CAPÍTULO 1. ASEGURAMIENTO BIBLIOGRÁFICO DE LA SUM DE CIENCIAS MEDICAS DE MINAS DE MATAHAMBRE	
Introducción	Pág. 11
1.1 Caracterización del objeto de estudio	Pág. 12
1.2 Estado de desarrollo del objeto de investigación	Pág. 14
1.3 Modelo conceptual del CVIRDCMED	Pág. 16
1.4 Análisis de factibilidad	Pág. 18
1.5 Estimación del costo	Pág. 20
CAPÍTULO 2. VALORACIÓN DE LAS TECNOLOGIAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO DE CVIRDCMED	
Introducción	Pág. 31
2.1 Recorrido por las Herramientas CASE utilizadas en la Ingeniería del Software	Pág. 33
2.2 Recorrido por los Gestores de Bases de Datos	Pág. 37
2.3 Elementos fundamentales sobre Tecnología Web y Editores Web	Pág. 39
2.4 Ventajas de PHP como lenguaje de programación	Pág. 42
2.5 Caracterización de otras herramientas empleadas para el desarrollo del CVIRDCMED	Pág. 43
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DE CVIRDCMED	
Introducción	Pág. 47
3.1 Diseño de la Base de Datos	Pág. 48
3.2 Diseño de la interfaz Usuario	Pág. 52
3.3 Diseño de la navegación en CVIRDCMED	Pág. 60
3.4 Diseño de la seguridad de la Base de Datos	Pág. 61
3.5 Implementación de lo diseñado	Pág. 62
Conclusiones	Pág. 72
Recomendaciones	Pág. 73
Bibliografía	Pág. 74
Anexos	Págs. 75,76

Introducción

La sólida formación de profesionales de calidad constituye uno de los compromisos primordiales de la universidad contemporánea. El egresado universitario debe acometer con competitividad la función que la sociedad le tiene atesorada: transmitir al medio

social donde se inserte la calidad de su formación, que se deriva de la calidad del proceso docente – educativo. Entre los años 1981 y 1986 se realizaron investigaciones sobre la calidad de la preparación de los graduados universitarios las que revelaron un conjunto de deficiencias en la formación profesional de los estudiantes universitarios referidas esencialmente a dificultades para lograr una adecuada integración entre los contenidos de que se apropiaron, la solución de problemas técnico – profesionales de su desempeño laboral y la necesidad de un conocimiento más específico de la actividad laboral concreta que desarrollarán como futuros profesionales; lo cual ha sido resultado, principalmente, por la insuficiente vinculación de los programas propuestos con las herramientas informáticas, así como las limitaciones de la base material de estudio y el empleo de métodos de enseñanza reproductivos.

Extender la enseñanza universitaria al municipio, es una tarea de esfuerzo y creación pedagógica, porque su objetivo trasciende las prácticas trabajadas hasta el momento. La universalización de la enseñanza tiene múltiples efectos, que van desde la inserción de profesionales de la práctica en la labor docente, hasta el diseño e implementación de variantes para el acceso a la información para poder asegurar los programas de enseñanza de cada carrera.

Para responder al nuevo cometido, las bibliotecas universitarias deben establecer un nuevo modelo de comportamiento o de gestión acorde con los objetivos y características de este tipo de enseñanza, donde la bibliografía adquiere una connotación especial ya que permite a los estudiantes validar, reafirmar, repasar, estudiar y ampliar los conocimientos adquiridos en el aula. También para el profesor resulta de gran significación al servirle de apoyo y preparación para sus clases. Todo ello cobra mayor trascendencia cuando el usuario se ve precisado a utilizar las nuevas tecnologías de la información en beneficio de satisfacer necesidades primarias, logrando así un perfecto equilibrio en el aprendizaje de este al conllevar la acción de utilizar materiales bibliográficos a dominar el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC).

Como parte de la estrategia de informatización de la Educación Superior cubana las NTIC son el soporte para profundizar en la búsqueda del conocimiento, y sirven además como herramienta para el desarrollo, de ahí que Informática y Universidad forman una indisoluble alianza que permite utilizar la virtualidad para generalizar las mejores

experiencias. Asimismo se ha manifestado un ineludible protagonismo de las NTIC en las carreras universitarias y en particular en las de ciencias médicas.

En la actualidad, han surgido posibilidades más favorables en la aplicación práctica de las ideas de la optimización en la formación de profesionales de la salud, debido a la elevación del nivel de calificación y de la maestría del personal docente, el desarrollo de la base material de estudio de las instituciones docentes, la influencia instructiva favorable de los medios audiovisuales, el perfeccionamiento de la influencia cultural y educativa de la familia, y la ampliación de la red de instituciones académicas con la apertura de las Sedes Universitarias Municipales.

La motivación que el estudiante de las ciencias médicas llega a formar en sus interacciones con el profesor, tutor y compañeros de trabajo, así como la seguridad y el bienestar que experimenta en estas, constituyen la piedra angular para el trabajo independiente del estudiante, momento esencial donde con frecuencia se producen importantes avances en la construcción del conocimiento.

Para realizar de forma más completa la idea del desarrollo armónico y multilateral de la personalidad, los autores de los nuevos programas de estudio y libros de texto, han tratado de desarrollar más la unidad de la educación intelectual, física y politécnica, la unidad de la teoría y la práctica, y la preparación humanística y laboral de los futuros profesionales de la salud.

La masificación de la enseñanza universitaria trajo consigo una serie de retos, entre ellos el de asegurar bibliográficamente cada una de las asignaturas impartidas en las diferentes carreras. En la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre el apoyo bibliográfico en copia dura o impreso es casi nulo y por otra parte los materiales digitalizados con que cuentan no es posible gestionarlos adecuadamente ya que no están organizados convenientemente por perfiles, por asignatura, por temas, etc., no contándose con sistemas apropiados para realizar esta gestión.

Esta deficiencia, que ha sido constatada empíricamente en el marco del proceso docente – educativo de la facultad mediante entrevistas realizadas a alumnos y profesores, afecta la efectividad de este proceso y la formación de una cultura general integral del futuro egresado.

La autora plantea como hipótesis: “Si se posee una aplicación que permita la gestión eficiente de los recursos digitales de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre **entonces** será posible aumentar la utilización de estos recursos por los estudiantes y profesores para su preparación”, por lo que se traza como objetivo: **“Crear un Centro Virtual de Recursos Digitales de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre”** cuya finalidad sea gestionar de forma automatizada los recursos digitales existentes para apoyar el estudio de los estudiantes y profesores de la filial. Luego se consideró como objeto de investigación **“La gestión de los Recursos Digitales de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre”**, tomando como campo de acción “La gestión **automatizada** de los Recursos Digitales de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre”. Para lograr el objetivo propuesto fue necesario realizar las tareas:

- Caracterizar el objeto de investigación y el estado de su desarrollo mediante entrevistas a estudiantes y alumnos, su modelación conceptual, etc.
- Diseñar una Base de Datos capaz de recoger la información necesaria a manejar por el Centro Virtual de Recursos mediante la consulta a literatura referida a base de Datos, la modelación del problema en el mundo de los datos, etc.
- Diseñar, la seguridad de la Base de Datos estableciendo las cuentas de usuarios y derechos que tendrán estos.
- Diseñar la interfaz – usuario capturando los requerimientos (funcionalidades) a brindar por la aplicación y el modelado de estas en relación con sus usuarios empleando para ello un lenguaje de modelado.
- Implementar lo diseñado escogiendo las herramientas y tecnologías mas adecuadas de las existentes en el mercado, posibles a utilizar, consultando para ello la bibliografía y artículos relacionados con estas herramientas y tecnologías.

El informe de tesis, derivado de las experiencias y resultados de esta investigación, ha sido estructurado según el orden lógico en que fue realizada la investigación.

Capítulo 1.- Aseguramiento bibliográfico en la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre.

En este capítulo se caracteriza el objeto de estudio y se profundiza en este mediante su Modelo Conceptual, se valoran varios sistemas afines al propuesto, se justifica la elección del tipo de software creado, finalmente se realiza el análisis de factibilidad y una estimación del costo que se incurre al desarrollar la aplicación propuesta.

Capítulo 2.- Valoración de las tecnologías y herramientas utilizadas para el desarrollo del CVIRDCMED

En el mismo se realiza una valoración general de las diferentes herramientas y tecnologías de Ingeniería de Software, Base de Datos y Lenguajes de Programación existentes en el mercado, explicando los motivos que se tuvieron para seleccionar aquellas empleadas en el desarrollo del Centro Virtual.

Capítulo 3.- Desarrollo del CVIRDCMED.

En él se muestra el diseño de la Base de Datos, el del Plan de Seguridad, el de la Interfaz de Usuario y el Mapa de Navegación del Centro Virtual de Recursos. Implementándose lo diseñado con las herramientas y tecnologías elegidas.

El Centro Virtual de Recursos Digitales de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre (CVIRDMED) es una Aplicación Web desarrollada usando como editores Web DreamWeaver y Xara Webstyle, sobre el script PHP (Personal Hypertext Preprocessor) y como gestor de base de datos SQLyog.

Introducción

En el primer epígrafe se realiza una caracterización del objeto de investigación desde el propio surgimiento de la universalización de la enseñanza superior, además se hace una valoración crítica de sistemas afines existentes similares al propuesto, justificándose la elección del Software creado (CVIRDCMED), teniendo presente su importancia como apoyo para el auto estudio de los estudiantes de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre.

En el segundo epígrafe se realiza una caracterización del estado de desarrollo del objeto de investigación, teniendo en cuenta las deficiencias constatadas a través de entrevistas realizadas a estudiantes y profesores de la filial.

En el tercer epígrafe se modela conceptualmente el CVIRDCMED, pudiendo apreciarse los conceptos empleados en el marco del problema, así como los atributos y relaciones existentes entre estos, con lo cual se profundiza en el conocimiento del objeto de investigación.

En el cuarto epígrafe se realiza un análisis de factibilidad, teniendo en cuenta las condiciones técnicas y físicas para implementar la aplicación.

En el quinto epígrafe se realiza una estimación del costo para desarrollar dicha aplicación Web, comparando este con los beneficios que la aplicación reporta. Esta estimación del costo es realizada con el Modelo de Diseño Temprano COCOMO II.

1.1 Caracterización del objeto de estudio.

Extender la enseñanza universitaria al municipio, es una tarea de esfuerzo y creación pedagógica, porque su objetivo trasciende las prácticas trabajadas hasta el momento. La universalización de la enseñanza tiene múltiples efectos, que van desde la inserción de profesionales de la práctica en la labor docente, hasta el diseño e implementación de variantes para el acceso a la información para poder asegurar los programas de enseñanza de cada carrera.

La masificación de la enseñanza universitaria ha dado un gran impulso al proceso de cultura general - integral que se desarrolla en nuestro país, toda vez que ha favorecido las posibilidades de aprendizaje a un grupo considerable de personas. Este proceso trajo consigo una serie de retos entre los cuales se enfatiza el de asegurar bibliográficamente cada una de las asignaturas impartidas en las diferentes modalidades.

Como parte de la estrategia a seguir, y dado por la escasez de material impreso, las tecnologías de las Info - Comunicaciones son el soporte mas idóneo para profundizar en la búsqueda del conocimiento, además de servir como herramienta para el desarrollo, de ahí que Informática y Universidad forman una indisoluble alianza que permite utilizar la virtualidad para generalizar las mejores experiencias. Asimismo se ha manifestado un ineludible protagonismo de las NTIC en las carreras de las ciencias médicas.

Existen diversos sistemas, publicados en Internet, que son usados como bibliografía para la consulta y estudio de temáticas específicas en la rama de la salud. Entre los más usados por los profesores de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre para la orientación a los estudiantes del estudio independiente encontramos:

- **www.ucmh.sld.cu/** : es una aplicación libre y gratuita de gestión de recursos organizados en forma de revista.
- **www.fcmfajardo.sld.cu/**: es un programa gratuito de código abierto dedicado a la Facultad de Ciencias Médicas “Comandante Manuel Fajardo”.
- **www.sld.cu/**: presenta una estructura de gestión de información, denominada *educamed*, compuesta por una Web dinámica y Bases de datos que recopilan toda la información relacionada con el centro nacional de información de Ciencias Médicas.

- www.fcm.unc.edu.ar/ : software gratuito y libre que publica revistas sobre el tema de la salud, diseñadas en la universidad de Córdoba.
- www.scielo.sld.cu/ : aplicación de gestión sobre el centro nacional de información de Ciencias Médicas.
- www.mediobioestad.cubaweb.cu/ : sistema que permite buscar y descargar información referida al tema de la bioestadística, entre otras.
- www.medicinformoccidente.cu/ : software de gestión que publica información referente a las Facultades de Ciencias Médicas de la zona occidental del país .
- www.cpicmha.sld.cu/ : revista de ciencias de La Habana que permite la gestión y búsqueda de información diversa.
- www.forumestudiantil.sld.cu/ : aplicación Web cuya finalidad es fomentar la actividad investigadora de los estudiantes de la salud.
- www.16deabril.sld.cu/ : revista digital que publica artículos de interés para los estudiosos de las ciencias médicas.
- www.cubasolidarity.net/ : tutorial Web diseñado por la facultad de Holguín para el aprendizaje de los estudiantes de la Escuela Latinoamericana de Medicina (ELAM).
- www.med.unlp.edu.ar/ : software libre que aborda temas de interés sobre la metodología de la investigación con un enfoque desde la medicina.
- www.cpicmha.sld.cu/ : multimedia sobre temas variados referentes a la rama de la salud.
- bibliotecasmedicas2007.sld.cu/ : biblioteca digital de las ciencias médicas.

No obstante la existencia de estas aplicaciones se presentan serias dificultades en la realización del auto estudio, ya que ninguna de ellas resuelve totalmente el problema descrito. Entre las deficiencias que presentan estos sistemas encontramos:

- No todas están ubicadas a partir de un portal que facilite su acceso.
- Los materiales que en ellas se encuentran son complementarios no ajustándose a cada asignatura, ni son su bibliografía básica según el Programa de Estudio.
- No se cuenta con una conectividad eficiente y segura pues además de ser lenta por su ancho de banda en muchas ocasiones no se garantiza.
- No se dispone de suficientes PCs con la conectividad necesaria a Internet.

Es preciso destacar la existencia de la Web **CECES**; un centro virtual cuya finalidad y objetivo coinciden con el pretendido por la autora de esta investigación, no obstante se vuelve inutilizable para las pretensiones del presente trabajo ya que la base de datos difiere en su totalidad al incorporar nuevos conceptos, así mismo la temática a tratar es íntegramente distinta a la abordada en el mencionado centro.

Por lo expuesto anteriormente, se ha tomado la decisión de no forzar la adaptación de ninguna de estas herramientas para solucionar nuestra problemática, teniendo en cuenta que de usar una de estas aplicaciones, se incurriría en gastos por concepto de derecho de autor, en algunos casos elevados para nosotros, además de necesitarse de tiempo para su aprendizaje y manipulación. Por lo que se ha optado por la decisión de crear nuestra propia aplicación de gestión CVIRDCMED, capaz de satisfacer los requerimientos específicos de nuestra problemática.

1.2 Estado de desarrollo del objeto de investigación.

La SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre cuenta actualmente con 212 estudiantes distribuidos en las de Licenciatura en Enfermería y Licenciatura en Tecnología de la Salud. De ellos:

- 107 matriculados en el primer año académico.
- 46 matriculados en el segundo año académico.
- 12 matriculados en el tercer año académico.
- 40 matriculados en el cuarto año académico.

- 7 matriculados en el quinto año académico.

En dicha sede se imparten un total de 38 asignaturas, 8 en primer año, 7 en segundo año, 9 en tercero, 10 en cuarto año y 4 en quinto año.

Con respecto a la bibliografía disponible para el uso de estudiantes y profesores que a ella pertenecen se puede decir que de 38 asignaturas, solo 12 cuentan con libro de texto. Aunque es preciso destacar que la cantidad de libros resulta una cifra ínfima pues promedian a 2 ejemplares por asignatura, lo cual no satisface las necesidades reales de todos los educandos y educadores de la facultad.

Por ello se les orienta a los estudiantes la consulta de materiales en Internet, así como en discos portátiles y otros soportes que utilizan los profesores como variante para la orientación del estudio independiente y las actividades extra clases.

Todo esto es con el propósito de mejorar el aseguramiento bibliográfico de cada una de las asignaturas impartidas en las diferentes carreras de la facultad. Para lo cual se ha estado implementando el uso de folletos y resúmenes elaborados por el profesor a partir de sus propios conocimientos y de la consulta de materiales expertos, así como se ha incentivado la utilización de materiales en formato digital. Dado ello por la escasez de libros de textos en copia dura que apoyen el estudio en las carreras de la SUM. Evidenciándose aún más en algunas asignaturas en las que el apoyo bibliográfico en formato impreso es casi nulo y por otra parte los materiales digitalizados de que disponen no es posible gestionarlos adecuadamente al no encontrarse organizados.

A través de entrevistas realizadas a estudiantes, profesores y directivos de la SUM de Ciencias Médicas (**Ver anexos 1 y 2**) se pudo constatar lo siguiente:

- Carecen de libros, folletos, manuales u otros recursos impresos que satisfagan la demanda de materiales bibliográficos para el apoyo de la enseñanza.
- Existen dificultades con el acceso a los materiales disponibles en Internet al no poder garantizarse una adecuada navegación debido a las condiciones técnicas existentes de conectividad.

- A pesar de existir diversos materiales en formato digital, que pueden servir de apoyo para el estudio independiente y la preparación en general de estudiantes y profesores, no se encuentran debidamente organizados y recopilados en un lugar donde se pueda acceder de forma rápida y directa a ellos.

1.3 Modelo Conceptual del CVIRDCMED.

La modelación conceptual contribuye a lograr una mejor comprensión de los conceptos utilizados, ya que a través del mismo se describen de forma concisa los diferentes conceptos empleados en el contexto del problema. Así se tienen como conceptos:

Recursos: Es el componente que fundamentalmente justifica la razón de ser de la aplicación y es, en esencia, un tipo de documentación digital que se expresa en un lenguaje simbólico, estos recursos pueden estar en formato de texto (libro, artículo, monografía, normativa, ensayo), audiovisual (presentaciones colectivas, videos clip o clip de sonido), o en imágenes. Sus características generales son: título, autor, la asignatura y tema de esta con que esta relacionado..

Asignaturas: Son las que aparecen en los Programas de Estudio de cada una de las carreras de la salud. Son de interés conocer de ellas: nombre, año académico en que se imparte, carrera en que se imparte, temas que la componen.

Temas: Partes en que se compone una asignatura siendo de interés conocer: nombre, asignatura a que pertenece, recursos que están a él relacionados.

Años: Son periodos consecutivos de tiempo, del tamaño de un curso escolar, necesarios para cursar una carrera. De estos se conoce el periodo.

Carreras: Son las carreras de la salud que se estudian en la SUM de Minas de Matahambre. Se conoce de estas: nombre, años que tiene, asignaturas que tiene en cada año.

Matrícula: Constituyen la cantidad de estudiantes matriculados en cada carrera en los diferentes años. De ella es preciso conocer: cantidad de estudiantes, carrera que estudia y año al que pertenece.

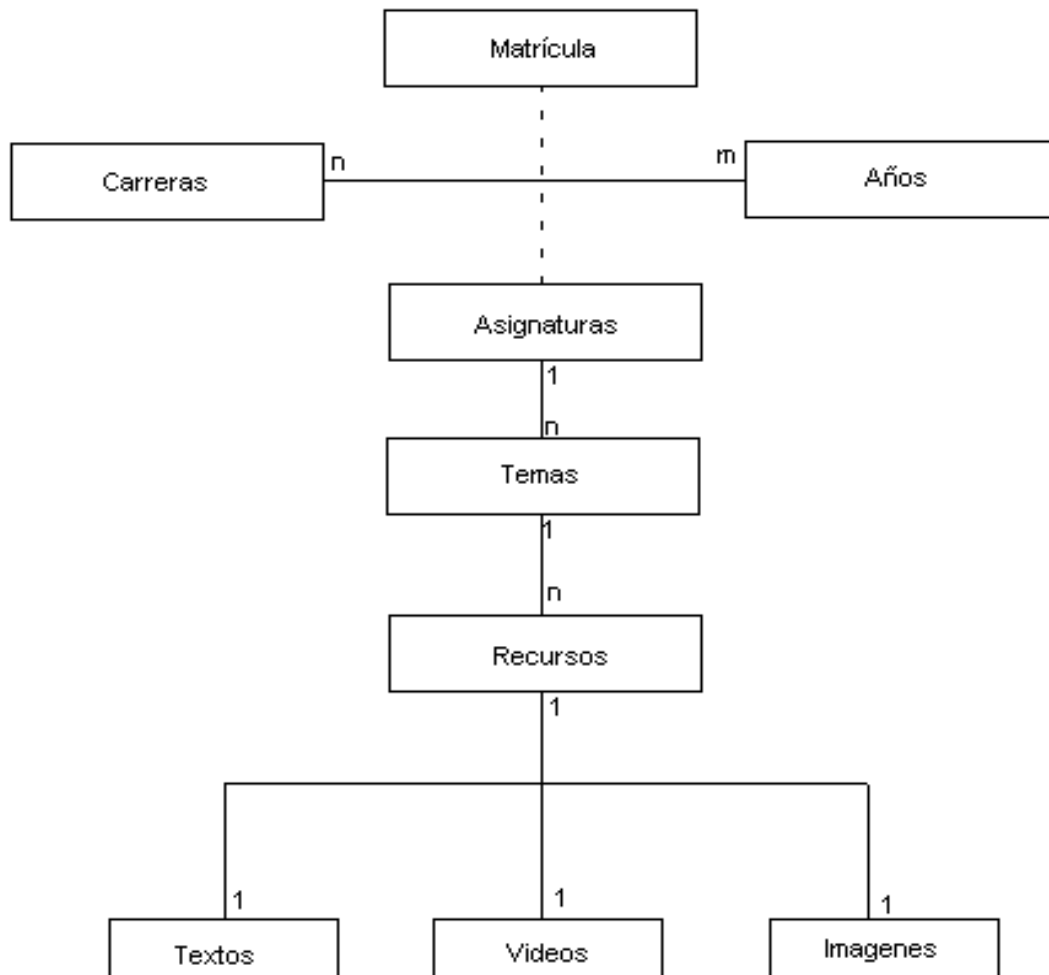


Figura 1.2.1. Modelo Conceptual del CVIRCMED.

1.4 Análisis de Factibilidad.

Debido a las condiciones técnicas con que cuenta el centro de información de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre, se ha decidido, de mutuo acuerdo con los directivos de la sede, implementar el Centro Virtual en el Joven Club de Computación y Electrónica (JCCE) de dicha localidad.

Este JCCE se cuenta con una estructura de red de computadoras al alcance de todos los usuarios, el cual posee servicio de navegación .cu. Por otra parte esta red cubana es de gran alcance, pues llega a todos los municipios del país. Así mismo cuenta con 23 líneas dedicadas a través del nodo provincial (Ver figuras 1.4.1 y 1.4.2, nota del autor). El nodo provincial cuenta con dos enlaces arrendados uno de ellos es una dedicada a 128 Kbits y el otro un Frame Relay a 2 Mbit con un CIR a 256 Kbit, el primero se usa para enviar y recibir toda la mensajería hacia el nodo central y el segundo para la salida de Internet.

Por ello la implementación de la solución propuesta no genera costo adicional ninguno que no sea el de su propio desarrollo, (el cual se estimará en el siguiente epígrafe).

Colocando la aplicación en el servidor provincial puede ser accedida desde la dirección provincial y de cualquier Joven Club Municipal permitiendo a los usuarios gestionar la información registrada en CVIRDCMED.

La solución propuesta se considera un importante instrumento para la investigación y desarrollo del personal docente de la SUM.

Las herramientas a utilizar en su desarrollo fueron: el lenguaje de programación PHP usando como editor DreamWeaver, y como gestor de Base de Datos MySQL.

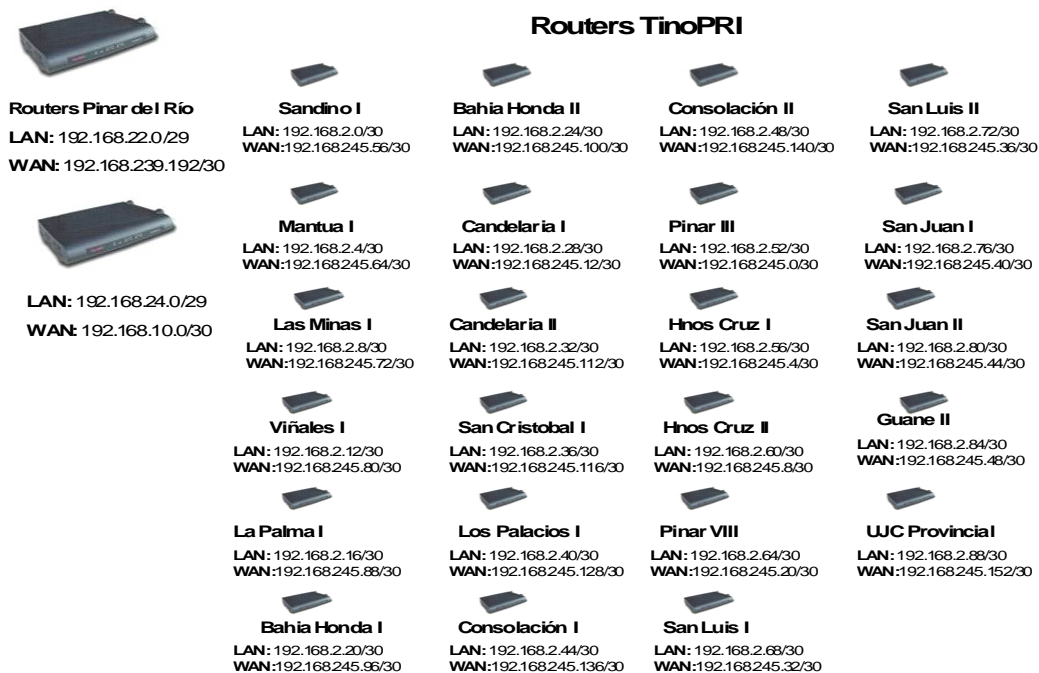


Figura 1.4.1: Distribución de los routers en el nodo provincial

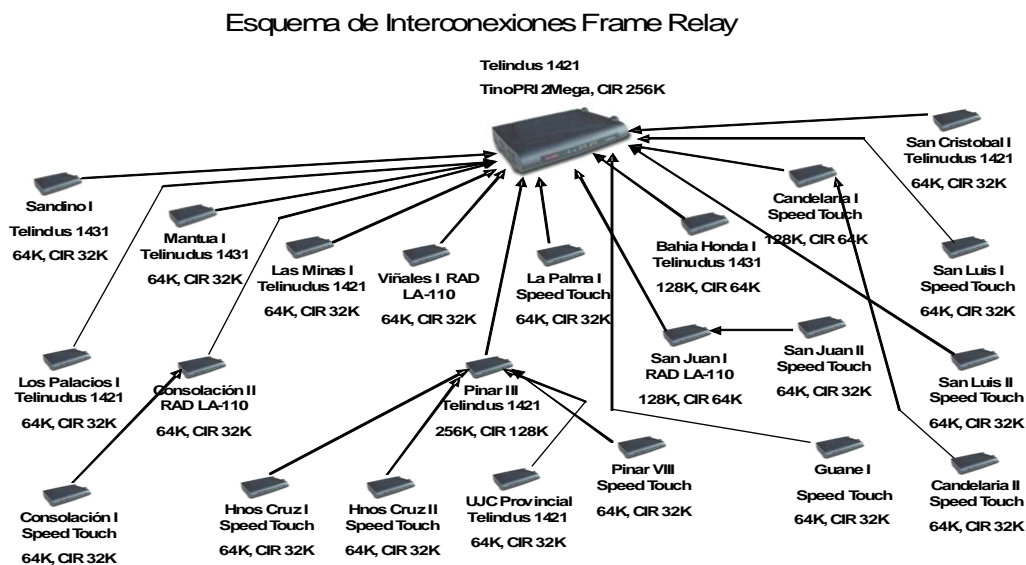


Figura 1.4.2: Esquema de interconexiones Frame Relay del nodo provincial.

1.5 Estimación del costo.

Antes de implementar el sistema se realizó una estimación de su costo y tiempo de desarrollo, comparando este con los beneficios tangibles e intangibles que reportaría la aplicación.

Para estimar el costo se utilizó el Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II (Constructive Cost Model) utilizándose como métrica la de los Puntos de Función y la herramienta “USC-COCOMO II” determinándose con ella el número de líneas de código mediante la tabla de Reconciliación de las Métricas. La relación de las líneas de código y los puntos de función dependerán del lenguaje de programación utilizado para implementar el software y de la calidad del diseño.

Para la estimación del costo se calcularon los indicadores siguientes con el uso del software USC COCOMO II del Centro para Ingeniería del software de la Universidad de California.

Los Puntos de Función se calcularon considerando:

- Número de Entradas Externas clasificadas por complejidad (baja, media, alta).
- Número de Salidas Externas clasificadas por complejidad (baja, media, alta).
- Número de Ficheros Lógicos Internos (Tablas) clasificados por complejidad (baja, media, alta).

Entradas Externas (EI): entrada de usuario que proporciona al software diferentes datos orientados a la aplicación.

Nombre	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad
Gestionar recursos	4	5	Alto
Gestionar asignatura	1	1	Bajo
Gestionar tema	1	2	Bajo

Tabla 1.5.1 Entradas Externas

Salidas Externas (EO): salida que proporciona al usuario información orientada de la aplicación. En este contexto la “salida” se refiere a informes, pantallas, mensajes de error, etc.

Nombre	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad
Mostrar recurso	4	5	Medio

Tabla 1.5.2.- Salidas Externas

Peticiones (EQ): son entradas interactivas que resultan de la generación de algún tipo de respuesta en forma de salida interactiva.

Nombre	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad
Autenticación de usuario	3	2	Bajo
Obtener recurso	4	1	Medio

Tabla 1.5.3.- Peticiones

Ficheros lógicos internos (ILF): son archivos (tablas) maestros lógicos (o sea una agrupación lógica de datos que puede ser una parte de una gran base de datos o un archivo independiente).

Nombre	Cantidad de Campos	Cantidad de registros	Complejidad
Años	5	1	Bajo
Asignaturas	38	2	Medio
Temas	171	2	Medio
Recursos	200	5	Medio
Recursos texto	185	1	Medio
Recursos video	5	1	Bajo
Recursos imagen	10	1	Medio

Tabla 1.5.4.- Ficheros Internos

Según lo anterior se registraron los puntos de función que se muestran en la figura 1.5.1

SLOC Input Dialog - tesisMade

Sizing Method:
☐ SLOC
☒ Function Points
☐ Adaptation and Reuse

Breakage
 % of code thrown away due to requirements evolution and volatility
 REVL: 0.00

Module Size in Function Points
 Language: USE 1 Change Multiplier: 10

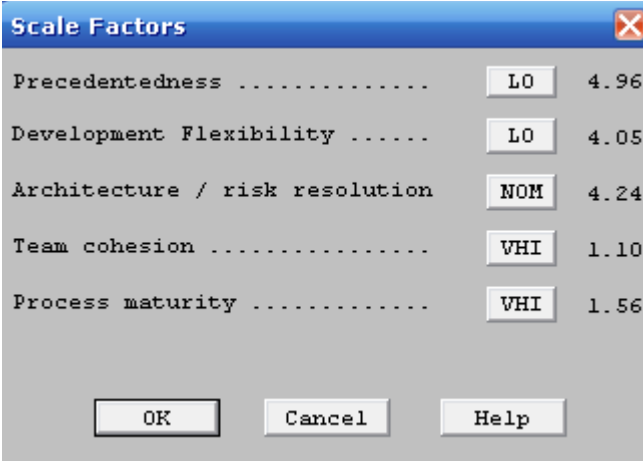
Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Internal Logical Files	2	5	0	64
External Interface Files	0	0	0	0
External Inputs	2	0	1	12
External Outputs	0	1	0	5
External Inquiries	1	1	0	7
Total Unadjusted Function Points				88
Equivalent Total in SLOC				880

OK Cancel Help

Figura I.5.1.- Líneas de código empleadas.

Se consideró como entorno de programación PHP tomándose como promedio 10 líneas código en este lenguaje por punto de función (según tabla de reconciliación de métricas consultada), obteniéndose así 1800 instrucciones fuentes con un Total de Puntos de Función Desajustados de 180.

Los valores considerados de los Multiplicadores de esfuerzo (EM) para el Modelo de Diseño Temprano se muestran a continuación en el siguiente esquema:



The image shows a 'Scale Factors' dialog box with a blue title bar and a close button (X) in the top right corner. It contains a table with five rows, each representing a factor. Each row has three columns: the factor name, a scale selection button, and a numerical value. The factors are: 'Precedentedness' (scale 'LO', value 4.96), 'Development Flexibility' (scale 'LO', value 4.05), 'Architecture / risk resolution' (scale 'NOM', value 4.24), 'Team cohesion' (scale 'VHI', value 1.10), and 'Process maturity' (scale 'VHI', value 1.56). At the bottom of the dialog are three buttons: 'OK', 'Cancel', and 'Help'.

Factor	Scale	Value
Precedentedness	LO	4.96
Development Flexibility	LO	4.05
Architecture / risk resolution	NOM	4.24
Team cohesion	VHI	1.10
Process maturity	VHI	1.56

Tabla 1.5.2.- Valores de los EM

Siendo:

Precedentedness: Desarrollo de Software previos similares al actual.

Development Flexibility: Flexibilidad en el desarrollo.

Architecture / risk resolution: Arquitectura y Manejo de riesgos.

Team cohesion: Cohesión del equipo de desarrollo.

Process naturity: Nivel de Madurez del software.

Los valores tomados de los Factores de Multiplicidad del Esfuerzo para el Modelo de Diseño Temprano son:

EAF - tesisMade

base + incr % = rating

	RCPX	RUSE	PDIF	PERS	PREX	FCIL	USR1	USR2
base	HI	HI	LO	NOM	NOM	NOM	NOM	NOM
Incr%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

EAF is also affected by Schedule

EAF: 1.24

OK Cancel Help

Figura 1.5.3 Valores de Multiplicadores de Esfuerzo

Donde:

RCPX: Confiabilidad y complejidad del producto.

RUSE: Nivel de reutilizabilidad del desarrollo.

PDIF: Dificultad de uso de la plataforma.

PERS: Capacidad del personal de desarrollo.

PREX: Experiencia del personal de desarrollo.

FCIL: Facilidades de desarrollo.

SCED: Exigencias sobre el calendario.

Se consideró un salario promedio mensual de \$225.00 obteniéndose los resultados mostrados en la Figura 1.5.4

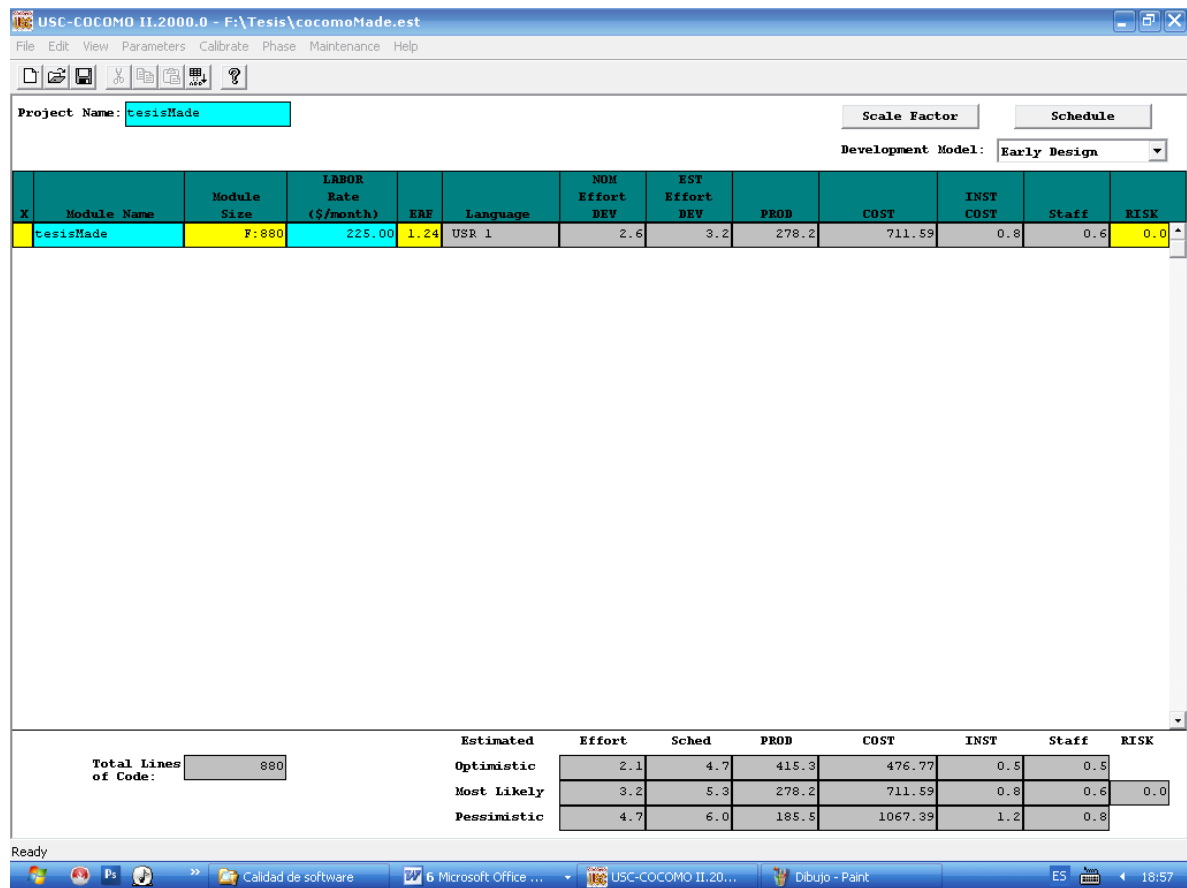


Figura 1.5.4 Estimación del costo de CVIRDCMED

Dando de cada indicador tres valores:

Optimistic: valor optimista

Most Likely: valor esperado

Pessimistic: valor pesimista

El valor de cada indicador se obtuvo mediante una media ponderada de los valores dados:

$$(\text{Valor Optimista} + 4 \times (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}) / 6$$

Obteniendo los valores siguientes:

Esfuerzo:

$$(2.1 + 4 (3.2) + 3.3) / 6 = 3.03 \text{ H-M}$$

Tiempo de Desarrollo:

$$(4.7 + 4 (5.3) + 6) / 6 = 5.3 \text{ Meses}$$

Productividad:

$$(415.3 + 4 (278.2) + 185.5) / 6 = 285.6 \text{ PM}$$

$$\text{Costo (C): } (476.77 + 4 (711.59) + 1067.39) / 6 = \$ 731.75 \text{ Unidad Monetaria}$$

Costo de los Medios Técnicos (CMT)

$$\text{CMT} = \text{CDEP} + \text{CE} + \text{CMTO}$$

Donde:

CDEP: Costo por depreciación (se consideró 0)

CMTO: Costo de mantenimiento de equipo (se consideró 0)

CE: Costo por concepto de energía

$$\text{CE} = \text{HTM} * \text{CTE} * \text{CKW}$$

Donde:

HTM: Horas de tiempo de máquina necesarias para el proyecto

CTE: Consumo total de energía estimado.

CKW: Costo por Kw/horas (\$0.09 hasta 100 Kw. \$ 0.20 de 101 a 300 Kw y \$ 0.30 más de 300Kw)

$$\text{HTM} = (\text{Tdd} \times \text{Kdd} + \text{Tip} \times \text{Kip}) \times 140$$

Donde:

Tdd: Tiempo promedio utilizado para el diseño y desarrollo (6 meses).

Kdd: Coeficiente que indica el promedio de tiempo de diseño y desarrollo que se utilizó en la máquina (0.50).

Tip: Tiempo utilizado para las pruebas de implementación (2 horas).

Kip: Coeficiente que indica el % de tiempo de implementación utilizado en la máquina (0.8)

$$\text{HTM} = (6 \times 0.50 + 2 \times 0.8) \times 152$$

$$\text{HTM} = (3 + 1.6) \times 152$$

$$\text{HTM} = 699.2 \text{ h}$$

$$\text{CEN} = 0.5 \text{ Kw/h (Estimado)}$$

$$\text{KW} = \text{HTM} \times \text{CEN}$$

$$\text{KW} = 699.2 \times 0.5$$

$$\text{KW} = 349.60$$

$$\text{CE} = \text{HTM} \times \text{CEM} \times \text{CKW}$$

$$\text{CE} = 699.2 \times 0.5 \times 0.12$$

$$\text{CE} = \$ 41.95$$

Luego si :

$$\text{CMT} = \text{CDEP} + \text{CE} + \text{CMTO} \text{ y } \text{CDEP Y CMTO} = 0$$

Entonces:

$$\text{CMT} = \$ 41.95$$

Cálculo del Costo de Materiales (CMAT):

$$\text{CMAT} = 0.05 \times \text{CMT}$$

Donde:

CMT: Costo de los medios técnicos.

$$\text{CMAT} = 0.05 \times 41.95$$

$$\text{CMAT} = \$ 2.09$$

Después de realizados los cálculos correspondientes a los Costos Directos (CD), se obtuvieron los siguientes resultados:

$$\text{CD} = \text{CTP} + \text{CMT} + \text{CMAT}$$

$$\text{CD} = 731.75 + 41.95 + 2.09$$

$$\text{CD} = \$ 775.79$$

Costo Total del Proyecto (CTP)

$$\text{CTP} = \text{CD} + 0.1 \times \text{CFT}$$

$$\text{CTP} = 775.79 + 0.1 \times 731.75$$

$$\text{CTP} = \$ 848.99$$

Recursos Humanos:

Dos personas para el análisis, diseño y desarrollo del sistema:

Tutor: MSc. Manuel Jesús López Vázquez

Autora: Lic. Madelyn Ledesma Ramos

Recursos Técnicos:

Recurso	Características
Procesador	Pentium III 600 Mhz
Disco duro	80 GB
Memoria	256 RAM
Unidad de Respaldo	DVD/CD-ROM
Monitor	LG
Impresora	HP Deskjet 5940

Beneficios Tangibles:

- Toda la información está centralizada, organizada, clasificada y compartida.
- Su gestión se haría de manera automatizada, además podrá ser accedida de una forma rápida por las prestaciones de búsqueda a nivel conceptual con que cuenta el sistema propuesto.
- Crea un espacio virtual de aprendizaje que contribuye a que los profesores estén más capacitados para competir en el marco de su dominio, pues trabajan de forma colaborativa en el enriquecimientos de sus conocimientos.

Beneficios Intangibles:

- Promueve la eficiencia en las investigaciones.
- Complementa el auto estudio para los estudiantes de la SUM de Ciencias Médicas.
- Aumento de la productividad del mantenimiento al software que se obtiene del lenguaje de gestión de datos utilizados.
- Mayor aprovechamiento del tiempo.

Conclusiones parciales.

El costo total que implica la implementación del Centro Virtual de Recursos Digitales de la SUM de Ciencias Médicas en Minas de Matahambre (CVIRDCMED) asciende a \$ 848.99. Teniendo en cuenta que el software es el producto de un trabajo de Tesis para la opción del título académico de “Master en Nuevas Tecnologías para la Educación”, constituye un ahorro para la universidad cubana actual y el país al no tener que incurrirse en este costo.

Introducción

En el primer epígrafe se analizan las herramientas CASE (Ingeniería de Software Asistido por Computadora) más conocidas de Ingeniería del Software, que soportan de forma completa todas las especificaciones de UML, lenguaje de modelado utilizado durante el diseño, como son el Rational Rose y el Power Designer, destacando los motivos por los que se seleccionó la herramienta Rational Rose.

En el segundo epígrafe se hace un recorrido por los Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD), como son SQL Server, ORACLE, MySQL y SQLyog, pudiendo ver las causas que motivaron la elección de este último como gestor.

En el tercer epígrafe son tratados los elementos fundamentales sobre Tecnología Web y Editores Web caracterizándose DreamWeaver y Xara Webstyle como tecnologías Web utilizadas en el desarrollo de la aplicación.

En el cuarto epígrafe se caracteriza el lenguaje PHP (*Personal Hypertext Preprocessor*), lenguaje utilizado, concluyendo el capítulo con un epígrafe donde son caracterizadas otras herramientas empleadas, como el Photoshop

2.1 Recorrido por las Herramientas CASE utilizadas en la Ingeniería del Software.

Las Herramientas CASE¹ (Computer Aided Software Engineering) surgieron desde la década de los setenta cuando el proyecto ISDOS desarrolló un lenguaje llamado "Problem Statement Language" (PSL) para la descripción de los problemas de usuarios y las necesidades de solución de un sistema de información en un diccionario computarizado. Problem Statement Analyzer (PSA) era un producto asociado que analizaba la relación de problemas y necesidades. Actualmente existen diversas herramientas CASE, entre las que se encuentran: Rational Rose, MSVisio y Power Designer. Entre las principales ventajas del uso de estas herramientas se encuentran:

- ◇ Aumentar la productividad de las áreas de desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos.
- ◇ Mejorar la calidad del software desarrollado.
- ◇ Reducir tiempos y costos de desarrollo y mantenimiento del software.
- ◇ Mejorar la gestión y dominio sobre el proyecto en cuanto a su Planificación, Ejecución y Control.
- ◇ Mejorar el archivo de datos (enciclopedia) de conocimientos y sus facilidades de uso, reduciendo la dependencia de analistas y programadores.

Si hacemos un análisis de las herramientas mencionadas anteriormente obtenemos que:

Power Designer: Permite² crear bases de datos y aplicaciones cliente/servidor basadas o no en Web que permite a los diseñadores de aplicaciones complejas de cliente/servidor tener una descripción general de los procesos particulares para comprender mejor a la organización.

Además da la posibilidad a los diseñadores de Bases de Datos de crear estructuras de datos flexibles, eficientes y efectivas para usar una ingeniería de aplicación de bases de datos. Proporciona un diseño conceptual de modelo de datos, generación automática de modelo de datos, diseño de normalización física, sistema de manejo de bases de datos múltiples (DBMS) y soporte de herramientas de desarrollo, y elementos de reportes con presentación y calidad.

¹ Arocha Aportela E. A., 2006, Centro Virtual de Recursos Digitales del CECES (Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática Universidad de Pinar del Río.

² Arocha Aportela E. A., 2006, Centro Virtual de Recursos Digitales del CECES (Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática Universidad de Pinar del Río.

No obstante las características mencionadas del Power Designer, se decidió utilizar el Rational Rose, ya que:

Rational Rose: Es la herramienta³ CASE de modelación visual que soporta de forma completa todas las especificaciones de UML. Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelos para realizar un diseño del sistema, algunos de estos modelos proporcionan una vista estática y otros una vista dinámica del sistema. Esta herramienta permite crear y refinar estas vistas creando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y del sistema.

Una de las grandes ventajas de Rose es su uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), proporcionando a los arquitectos y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común, además los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto.

La Corporación Rational ofrece⁴ el Proceso Unificado para el desarrollo de los proyectos de software, desde la etapa de Ingeniería de requerimientos hasta la de pruebas. Para cada una de estas etapas existe una herramienta de ayuda en la administración de los proyectos, Rose es la herramienta del Rational para la etapa de análisis y diseño de sistemas.

Además Rose genera código fuente en distintos lenguajes de programación, tales como Java y C++, a partir de un diseño en UML y proporciona mecanismos para realizar la denominada Ingeniería Inversa, es decir, a partir del código de un programa, se puede obtener información sobre su diseño. Sin embargo los productos de Rational resultan difíciles de usar y su aprendizaje conlleva un estudio profundo y tiempo de familiarización con el software.

³ Arocha Aportela E. A., 2006, Centro Virtual de Recursos Digitales del CECES (Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática Universidad de Pinar del Río

⁴ Cabero, J. (2000). "Las nuevas tecnologías al servicio del desarrollo de la Universidad: las tele universidades". en Rosales, C. : Innovación en la Universidad. Santiago de Compostela, NINO.

El manejo de requerimientos⁵ y la gestión de casos de uso se realizan en dos herramientas por separado, con gran número de entradas y salidas complejas. En los diagramas, Rational Rose se comporta de una forma abierta ya que le permite al usuario actuar libremente en la sintaxis.

2.2 Recorrido por los Gestores de Bases de Datos.

Los Sistemas Gestores de Bases de Datos⁶ (SGBD) constituyen un conjunto de datos relacionados entre si y un grupo de programas para tener acceso a esos datos. Un SGBD facilita el intercambio de información con memoria secundaria, cuando la información es muy grande, permite mecanismos de control cuando sobre la información interactúan varias personas al mismo tiempo, tiene mecanismos de protección para proteger la información contra cualquier tipo de falla, almacena la información en varios lugares para su distribución, permite restricciones de accesos, listas de acceso, niveles de acceso, posibilita a los usuarios y administradores de bases de datos examinar, controlar y ajustar el comportamiento del sistema.

Entre los SGBD más utilizados están los que funcionan como gestores de bases de datos autónomos de escritorio que proveen servicios a aplicaciones corriendo sobre el mismo escritorio y tienen gráficos de interfaces de usuarios y los que operan sobre una arquitectura cliente/servidor donde la información y datos se alojan en una estación central conocida como servidor y los terminales o clientes de la red sólo accedan a la información.

Las principales ventajas⁷ de un Gestor de Base de Datos de tipo Cliente/Servidor son:

- Los servidores de base de datos relacionales optimizan el tráfico de la red al devolver solo los datos que la aplicación necesita.

⁵ Arocha Aportela E. A., 2006, Centro Virtual de Recursos Digitales del CECES (Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática Universidad de Pinar del Río

⁶ López V. M., 2001, “Base de Datos”, Universidad Politécnica de Valencia, España.

⁷ Martínez Prieto, A. B., 2004, “Introducción a los SGBDOO”. Universidad de Oviedo, URL: <http://www.di002.edv.uniovi.es>

- Los costos de hardware pueden ser minimizados. Como los datos no se guardan en cada cliente, los clientes no tienen que dedicar espacio del disco a guardar los datos.
- Tampoco necesitan la capacidad de procesamiento para manejar los datos localmente mientras que el servidor no necesita dedicar tiempo a mostrar los datos.
- El servidor puede ser configurado para optimizar las capacidades de entrada/salida del disco necesitado para recuperar los datos mientras que los clientes pueden ser configurados para optimizar el formato en que los datos recuperados del servidor son mostrados.
- El servidor puede ser situado en un lugar relativamente seguro y equipado con dispositivos de respaldo energético, lo cual es más económico que proteger a cada cliente.
- Las tareas de mantenimiento como la salva y restauración de los datos son simplificadas porque se pueden enfocar en el servidor central.
- Todos los elementos de datos están almacenados en una ubicación central donde todos los usuarios pueden trabajar con ellos.
- No se almacenan copias separadas del elemento en cada cliente, lo que elimina los problemas de hacer que todos los usuarios trabajen con la misma información.
- Las reglas de empresa y de seguridad se pueden definir una sola vez en el servidor para todos los usuarios.

CVIRDCMED tiene como objetivo permitir a sus usuarios consultar la información referida a la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre, así como el poder realizar búsquedas filtradas de materiales bibliográficos, desde el Joven Club de la misma localidad, mediante el entorno de red de los Joven Club, lo cual conlleva a que la Base de Datos deba estar en un servidor para que la aplicación cliente acceda y gestione de forma rápida y eficiente la información, por lo que fue necesario utilizar un SGBD de

tipo cliente/servidor debido a las características del sistema a desarrollar y a las múltiples ventajas ofrecidas por estos gestores, citadas anteriormente.

Para la implementación del sistema se valoraron varios SGBD los cuales se describen a continuación:

ORACLE: Es⁸ un SGBD totalmente profesional, que mantiene un prestigio en el mercado mundial gracias a su elevado nivel de seguridad, confidencialidad e integridad de los datos. Corre automáticamente en más de 80 arquitecturas de hardware y software distintos sin tener la necesidad de cambiar una sola línea de código. Soporta todas las plataformas reconocidas basadas en Windows, UNIX, Linux Intel, Sun Solaris etc. Presenta un fuerte soporte de conceptos de bases de datos orientados a objetos y también soporta los procedimientos almacenados.

La herramienta de administración es muy buena pero más compleja de aprender y usar que la del MSSQL Server. El inconveniente más sobresaliente es su precio, muy elevado, solo al alcance de empresas solventes y requiere más recursos de CPU que MS SQL Server.

MSSQL Server: Representado por Microsoft, es un [sistema⁹ de gestión de base de datos relacional](#), [multihilo](#) y [multiusuario](#) con más de seis millones de instalaciones. Su desarrollo fue orientado para hacer posible el manejo de grandes volúmenes de información con mucha seguridad y fiabilidad. SQL Server es una aplicación completa que realiza toda la gestión relacionada con los datos. Además es un SGBD Relacional que permite responder a solicitudes de las aplicaciones clientes.

Así mismo constituye una herramienta de servidor, o sea, que se instala y usa recursos del servidor para procesar, interpretar, ejecutar y devolver los resultados a aplicaciones cliente. El motor de datos soporta una amplia gama de tipos de datos, codificación de 128 bits, la integridad referencial de los datos, y la sintaxis ANSI SQL cada vez más compatible.

⁸ Hansen G. W.; Hansen J. V.,1997.,“Diseño y Administración de Bases de Datos”.

⁹ Hansen G. W.; Hansen J. V.,1997.,“Diseño y Administración de Bases de Datos”.

MySQL: es el servidor¹⁰ de Base de Datos “Open Source” más utilizado en todo el mundo, se puede adquirir gratis en Internet y no es necesario pagar licencia por su explotación. Se utiliza mucho en la creación de aplicaciones Web porque es muy rápido, confiable, y fácil de usar. Sus principales características han sido la velocidad, la robustez y además de ser multiplataforma. No soporta procedimientos almacenados pero soporta réplica. Al igual que ORACLE, está soportado por la gran mayoría de los sistemas operativos tales como: Solarix, Linux, Windows, Mac OS X Server, etc. MySQL presenta el inconveniente de que no garantiza la integridad referencial de los datos y es lento a la hora de manejar Bases de Datos grandes (más de 10000 registros).

Teniendo en cuenta las características de estos sistemas de gestión se decidió utilizar el SQLyog debido a sus particularidades que se mencionan a continuación:

SQLyog¹¹: es un administrador de bases de datos MySQL para Windows que, recientemente, ha liberado su versión Community como código abierto, gratuita para uso no comercial. Constituye además uno de los mejores GUI's para el MySQL en su versión Enterprise, ya que es la que permite hacer uso de los Sotres Porecedures que soporta el MySQL.

Entre algunas opciones a destacar con este programa encontramos:

- Exportación de .CSV, HTML y XML.
- Administrar usuarios.
- Administrar permisos.

Esta es una herramienta con la que se puede trabajar con bases de datos de una forma muy cómoda y rápida. Apoya todas las plataformas sabidas, no sólo las plataformas Windows. Así mismo requiere menos recursos de hardware. Además de poder utilizarlo sin ningún pago de conformidad con la licencia.

Fue diseñado¹² para trabajar con bases de datos de tamaño medio (10-100 millones de filas, en sistemas informáticos pequeños.).

¹⁰ Korth H.F.; Silberschatz A. “Database Systems Concepts”. McGraw-Hill, 1986

¹¹ Hillyer, M., 2004., “MySQL Developer's Zone” URL: <http://dev.mysql.com>

¹² Hillyer, M., 2004., “MySQL Developer's Zone” URL: <http://dev.mysql.com>

Además es el gestor de Base de Datos más utilizado por la autora, por lo que de todos los mencionados es el que más domina.

2.3 Elementos fundamentales sobre Tecnología Web y Editores Web.

La Web es un mecanismo proveedor de información electrónica para usuarios conectados a Internet. El acceso a cada sitio Web se canaliza a través del URL o identificador único de cada página de contenidos. Este sistema permite a los usuarios el acceso a una gran cantidad de información: leer publicaciones periódicas, buscar referencias en bibliotecas, realizar paseos virtuales, compras electrónicas o audiciones de conciertos, buscar trabajo y otras muchas funciones.

Gracias a la forma en que está organizada Web (WWW), los usuarios pueden saltar de un recurso a otro con facilidad.

Las conexiones entre los servidores que contienen la información se hacen de forma automática y transparente para el usuario, pues el medio admite las funciones de hipertexto e hipermedia. Los usuarios visualizan estos datos mediante una aplicación, denominada explorador o browser (como Navigator, de Netscape, o Internet Explorer, de Microsoft). El explorador muestra en la pantalla una página con el texto, las imágenes, los sonidos y las animaciones relativas al tema que previamente ha sido seleccionado.

El usuario puede entonces interactuar con el sistema señalando con el mouse (ratón) aquellos elementos que desea estudiar en profundidad, pues, si la página lo permite, dichos objetos estarán vinculados a otras páginas Web de ese servidor u otros que aportan información relacionada.

Existen múltiples enlaces Web¹³ por todo el mundo, que forman una base de información a gran escala en formato multimedia, aunque todavía los contenidos se encuentran mayoritariamente en inglés. Cada vez más compañías implantan redes corporativas, conocidas con el nombre de intranets, que están basadas en esta tecnología pero a menor escala.

¹³ Febe. Ángel. C..R.,2004., “Extensión Web en la modelación.”, Video de Modelación Web.,Proyecto UCITeVe.

Las páginas Web pueden estar escritas en HTML (Hypertext Markup Language), DHTML o XML (Extended Markup Language) lenguajes de marcado de hipertexto. El protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) es el encargado de hacer llegar las diferentes páginas desde los servidores remotos al equipo del usuario que las solicita. Las comunicaciones de nivel inferior se establecen normalmente mediante TCP/IP (siglas de Transmisión Control Protocol/Internet Protocol), si bien al ser un sistema abierto, admite otros protocolos.

Teniendo en cuenta las actividades a realizar en la aplicación propuesta, se precisa de un adecuado software que sirva como soporte a las diferentes configuraciones específicas requeridas, como por ejemplo:

- Búsqueda de información específica.
- Descarga de información.
- Diseño, publicación.
- Asignación de claves para el acceso según diferentes niveles jerárquicos (profesores, estudiantes, y responsable de actualizar los recursos del centro virtual de la SUM de Ciencias Médicas en Minas de Matahambre.
- Edición y publicación de contenidos, administración de los contenidos.

El término Editor Web se refiere al software encargado de la creación de páginas Web. Cualquier editor de texto permite crear páginas Web. Para ello sólo es necesario crear los documentos con la extensión HTML o HTM, e incluir como contenido del documento el código HTML deseado. Puede utilizarse incluso el Bloc de notas para hacerlo.

No obstante es preciso señalar que crear páginas Web mediante el código HTML es más costoso que hacerlo utilizando un editor gráfico. Al no utilizar un editor gráfico cuesta mucho más insertar cada uno de los elementos de la página, al mismo tiempo que es más complicado crear una apariencia profesional para la página.

Actualmente existen diversos editores de páginas Web, dentro de los cuales podemos mencionar Microsoft FrontPage y Macromedia DreamWeaver.

El FrontPage: Es¹⁴ un editor [HTML](#) y herramienta de administración de páginas [Web](#) de [Microsoft](#) para el [sistema operativo Windows](#). Forma parte de la suite [Microsoft Office](#). Muchos consideran que el código [HTML](#) generado por esta aplicación es un poco descuidado y muchas veces reiterativo, especialmente en versiones antiguas.

Entre sus características principales podemos mencionar el uso de plantillas Web, de tal manera que permite establecer una página maestra, y así actualizar el diseño de toda la Web rápidamente, el hecho de poder trabajar con diversas aplicaciones lo cual ha agilizado la edición de imágenes, entre otras tareas, también ofrece compatibilidad con los distintos navegadores y resoluciones, además incorpora la tecnología IntelliSense, que corrige errores de programación bajo ASP.Net, HTML, CSS, XSLT, y JScript; haciendo posible emplear datos dinámicos de tal manera de agilizar tareas como la publicación del sitio, el desarrollo de bases de datos, y la creación de elementos interactivos avanzados. También posee una vista, que nos muestra al mismo tiempo las ventanas de código y diseño; la función de buscar y reemplazar, lo que ahorra muchísimo tiempo; la posibilidad de insertar objetos como contenido Flash, etc.

Macromedia DreamWeaver: Es¹⁵ un editor HTML profesional para diseñar, codificar y desarrollar sitios, páginas y aplicaciones Web. Tanto si desea controlar manualmente el código HTML como si prefiere trabajar en un entorno de edición visual, DreamWeaver nos proporciona útiles herramientas que mejorarán nuestra experiencia de creación Web.

Las funciones de edición visual de DreamWeaver permiten crear páginas Web de forma rápida, sin escribir una sola línea de código, se puede ver todos los elementos o activos del sitio y arrastrarlos desde un panel fácil de usar directamente hasta un documento. DreamWeaver también contiene herramientas que facilitan la adición de activos de Flash a las páginas Web.

Además de las funciones de arrastrar y soltar que le ayudan a crear páginas Web, DreamWeaver le ofrece un entorno de codificación con todas las funciones, que incluye

¹⁴ Álvarez, M.A, 2004, “DesarrolloWeb.com”, URL: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/>.

¹⁵ Yanover, D. A., 2006, “Dreamweaver vs. FrontPage”, URL: <http://www.VitaminaWEB.com>

herramientas para la edición de código (tales como coloreado de código, terminación automática de etiquetas, barra de herramientas para codificación y contracción de código) y material de referencia para lenguajes sobre hojas de estilos en cascada (CSS), JavaScript y ColdFusion Markup Language (CFML) entre otros.

DreamWeaver se puede personalizar totalmente. Puede crear sus propios objetos y comandos, modificar métodos abreviados de teclado e incluso escribir código JavaScript para ampliar las posibilidades que ofrece DreamWeaver con nuevos comportamientos, inspectores de propiedades e informes de sitios.

Con DreamWeaver podemos crear páginas HTML sin tener que preocuparnos por el código HTML, recordar todos los "tags" necesarios para componer nuestra página o tener que previsualizar en nuestra cabeza cual será el resultado compositivo del documento final. De esta manera, crear un documento HTML se convierte en una tarea menos parecida a programar y más parecida a maquetar, tal y como se haría en un programa de maquetación tradicional como puede ser QuarkExpress o Pagemaker. En resumen, podríamos decir que DreamWeaver es un programa de "maquetación" de páginas Web, salvando las lógicas distancias que lo separan de un programa de maquetación normal.

Por otro lado, alrededor de estas herramientas de diseño y composición se han ido añadiendo otras opciones que permiten gestionar un sitio completo, como puede ser el cliente FTP incluido en DreamWeaver.

Xara Webstyle, : es considerada¹⁶ por muchos expertos como la herramienta para la creación de gráficos más avanzada y de fácil manejo que existe. Incluso si es un diseñador novato, puede crear gráficos profesionales y fotos para Web con mucha facilidad.

Xara WebStyle 4.0 está especialmente pensado en diseñadores gráficos Web, y sobre todo en la realización de animaciones 2D y 3D. Incluye una serie de plantillas que te pueden servir de guía para crear todo tipo de banners animados, botones, menús DHTML, barras, fondos, etc Además también integra su propio editor de imágenes y un generador automático de thumbnails (imágenes en miniatura).

¹⁶ Álvarez, M.A., 2004, "DesarrolloWeb.com", URL: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/>

Los templates de diseño profesional que incluye Webstyle le ofrecen posibilidades casi ilimitadas, de crear “button bars” y “banner ads” hasta incluso álbum de fotos y layouts completos de páginas.

Otra de las grandes primacías de este software es la de facilitar plantillas de gráficos vectoriales que se incluyen con el programa para crear vistosos gráficos 2D y 3D.

Los editores Web utilizados para el diseño del software fueron: Macromedia DreamWeaver y Xara Webstyle. Ambas tecnologías poseen innumerables ventajas sobre otras que se utilizan con el mismo fin, ya que poseen una interfaz mas amplia , abarcadora y amigable, además de compaginar perfectamente entre ellas, de esta forma utilizamos la potencia de Webstyle en diseño y la hegemonía de DreamWeaver para la edición.

2.4 Ventajas de PHP como lenguaje de programación.

La comunidad internacional de programadores, a raíz del surgimiento de Internet, ha exigido el empleo de herramientas y tecnologías que se integren a los nuevos requerimientos de la gran red de redes. Todo ello con el fin de lograr mayor velocidad de procesamiento, la integración con múltiples plataformas de trabajo, fácil desarrollo, acceso, mantenimiento, y otras cuestiones que son fundamentales cuando se trata de desarrollo tecnológico.

Existen múltiples lenguajes que se utilizan para generar aplicaciones Web con óptima calidad, entre los que podemos nombrar:

- ASP:
- JavaScript:
- HTML (Hypertext Markup Lenguaje)
- PHP

El lenguaje de programación utilizado fue el PHP, que es usado¹⁷ para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios Web. Este lenguaje tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos tales como UNIX (y de ese tipo, como Linux), Windows y Mac OS X, y puede interactuar con los servidores de Web más populares ya que existe en versión CGI, módulo para Apache, e ISAPI.

Entre las numerosas ventajas¹⁸ del uso de este lenguaje podemos mencionar que:

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Tiene capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL.
- Puede leer y manipular datos desde diversas fuentes, incluyendo datos que pueden ingresar los usuarios desde formularios HTML.
- Tiene capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones).
- Posee una amplia documentación en su página oficial , entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- Permite crear los formularios para la Web.
- Tiene biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida
- No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel.

¹⁷ Jacobson, J; Booch, G; Rumbaugh, James. "El Proceso Unificado de Desarrollo Software", Addison-Wesley, 2000

¹⁸ Herrera Cadena, C. G. y Murillo Bustillos, M. M., 2006, Sistema Automatizado de Información para la Comunidad Estudiantil Universitaria de la UPR" (SAICEU), Proyecto de diploma en obtención al título de ingeniero en informática y sistemas computacionales, Universidad de Pinar del Río.

Su interpretación y ejecución se da en el servidor Web, en el cual se encuentra almacenado el script, y el cliente sólo recibe el resultado de la ejecución. Cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página Web, generada por un script PHP, el servidor ejecuta el intérprete de PHP, el cual procesa el script solicitado que generará el contenido de manera dinámica, pudiendo modificar el contenido a enviar, y regresa el resultado al servidor, el cual se encarga de regresárselo al cliente.

Además es posible utilizar PHP para generar archivos PDF, Flash, así como imágenes en diferentes formatos, entre otros.

2.5 Caracterización de otras herramientas empleadas para el desarrollo del CVIRDCMED.

Adobe Photoshop fue una de las herramientas utilizadas para el diseño del software. Esta es una aplicación informática de edición y retoque de imágenes bitmap, jpeg, gif, etc. Tiene incorporado un espacio de trabajo multicapa, inclusión de elementos vectoriales, gestión avanzada de color (ICM / ICC), tratamiento extensivo de tipografías, control y retoque de color, efectos creativos, posibilidad de incorporar plugins de terceras compañías, exportación para Web entre otros.

Photoshop se ha convertido¹⁹, casi desde sus comienzos, en el estándar mundial en retoque fotográfico, pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño Web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales.

Otra de las herramientas empleadas fue Macromedia Flash, aplicación esta que va más allá de las animaciones simples, convirtiéndose en una herramienta de desarrollo completa, para crear principalmente elementos multimedia e interactivos para la Web. Con su utilización podemos crear animaciones interactivas, elementos de navegación, botones, menús, sitios Web completos o aplicaciones multimedia, entre otros.

¹⁹ Castell, M.Y col. (1986). "El desafío tecnológico. España y las nuevas tecnologías". Madrid, Alianza Editorial

En los últimos años la evolución²⁰ de Macromedia se ha orientado a liderar el mercado de creación de contenidos para Internet, y más concretamente para la WEB. Actualmente DreamWeaver, Fireworks y Flash se cuentan entre las herramientas más utilizadas por todo Web master. Mientras que DreamWeaver y Fireworks son programas que cuentan con competencia en el mercado, Flash ha sido una herramienta pionera en su función, que no cuenta actualmente con ninguna aplicación competidora.

Las posibilidades de Flash, las ventajas en tecnología Shockwave y su asequible curva de aprendizaje, han hecho que el crecimiento del número de páginas creadas con Flash aumente espectacularmente en los últimos tiempos.

Conclusiones parciales.

Después de haber analizado distintas herramientas y los requerimientos de soporte del sistema propuesto y por las ventajas que brinda como gestor de base de datos se eligió el SQLyog, trabajando conjuntamente con la herramienta phpMyAdmin que permite acceder a todas las funciones típicas de la base de datos MySQL, a través de una interfaz Web muy intuitiva en conjunto con el lenguaje de programación PHP y un servidor de páginas Web Apache, los cuales forman un buen compendio para la creación de páginas Web con contenido dinámico, así mismo se utilizaron como editores Web para el diseño del Centro Virtual DreamWeaver y Xara Webstyle.

El sistema propuesto será publicado en el Joven Club de Minas de Matahambre, puesto en el servidor del nodo provincial Web como apache y ejecutándose siempre que tengan acceso por red desde cualquier PC y un navegador Web así como cualquier sistema operativo Windows ó Linux, además, posee una base de datos sin grandes complicaciones.

²⁰ Castell, M.Y col. (1986). "El desafío tecnológico. España y las nuevas tecnologías". Madrid, Alianza Editorial

Introducción

En el primer epígrafe se muestra el diseño de la Base de Datos, definiéndose las entidades, elementos de datos de estas y relaciones existentes entre ellas, sobre la base de los conceptos tratados de Base de Datos, consultados en la bibliografía referenciada.

En el segundo epígrafe, se explica el diseño de las Interfaces de Usuario utilizadas en (CVIRDMED), partiendo de los requerimientos funcionales que debe proporcionar el sistema para satisfacer al cliente y usuarios. Se hace uso de artefactos del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), haciendo una breve caracterización del mismo, para modelar el sistema propuesto definiéndose Actores y Casos de Uso, mostrándose una vista del sistema a través de los Diagramas de Casos de Uso y la descripción de los mas fundamentales.

En el tercer epígrafe se hace una descripción de la navegación del sitio, estando esta en correspondencia con los Casos de Uso definidos.

El cuarto epígrafe se refiere a la seguridad de la Base de Datos, explicando las estrategias utilizadas para establecer los diferentes permisos de los usuarios con respecto al acceso a la información.

El quinto epígrafe hace referencia a la implementación de la interfaz usuario.

3.1 Diseño de la Base de Datos.

Para el diseño de una base de datos es preciso alcanzar una secuencia cronológica de los pasos a seguir. En este caso se comenzó con la identificación de las entidades de interés, utilizando para ello el Modelo Conceptual del negocio del capítulo I, los atributos a considerar de estas según los señalados en estos conceptos y las relaciones existentes entre ellos. Planteemos los conceptos tratados de Base de Datos, tomados de la bibliografía consultada, ilustrando como fueron empleados:

Entidad: Es un objeto, concepto concreto o abstracto, cosa, persona o suceso sobre el que se necesita recoger información, como ejemplo de entidades se tiene: Asignaturas, Carreras, Recursos, Temas, etc.

Atributo: Es la unidad menor de información sobre una Entidad y representa sus propiedades o características de interés, ejemplo de estas se tiene como atributos de la entidad Carreras: ID_Carrera, Nombre de la Carrera y de la entidad Recursos: ID_Recurso, Tipo de Recurso, Path del Recurso, ID_Tema

Relación: Una relación describe cierta interdependencia o correspondencia (de cualquier tipo) entre dos o más entidades. Los posibles tipos de relación que existen entre dos o más entidades son:

- **Relación (1:1):** Sucede cuando las entidades que intervienen en la relación se asocian una a una, o sea a una ocurrencia de una de las entidades relacionadas le corresponde solo una ocurrencia de la entidad relacionada con ella y viceversa. Este tipo de relación se puede apreciar entre las entidades Texto, Imagen, Video con la entidad Recurso.
- **Relación (1:m):** Se manifiesta cuando solo una ocurrencia de una entidad está asociada con muchas de la otra entidad relacionada. Este tipo de relación se observa entre las entidades Asignaturas y Temas (extremo m de la relación) y entre las entidades Recursos (extremo muchos de la relación) y Temas.
- **Relación (n-m):** Cada ocurrencia de una de las dos entidades está asociada con muchas de la otra y viceversa. Ejemplo de este tipo de relación se observa en las entidades Carreras y Años.

Una relación muchos a muchos (n:m) en la implementación del Modelo de Datos constituye una tabla, la cual tendrá una llave primaria (ver concepto debajo) compuesta formada por las llaves primarias de las entidades implicadas en la relación, pudiendo tener o no atributos propios, los cuales pasarán a formar parte de los campos de la tabla que se origina al implementar el modelo de datos. Ejemplo de ello es la entidad: Matricula.

A la relación que forman dos o más entidades, en ocasiones, es preciso darle tratamiento de Entidad para poder relacionarla con otra. Cuando se construye la nueva entidad sobre la base de una relación entre otras se le denomina Agregación. Un ejemplo lo constituye la entidad **Asignaturas**, que es una entidad agregada de la relación entre las entidades Carreras y Años, la que se relaciona con la entidad Temas.

Para poder modelar la semántica del problema en el mundo de los datos, en ocasiones, es preciso considerar entidades que generalizan a otras, las cuales constituyen especializaciones de la generalizada. Definiendo una nueva entidad, donde cada ocurrencia es un grupo de ocurrencias de la entidad fuente. En el CVIRDCMED se manifiesta en Recursos, siendo esta la entidad generalizada, mientras que Texto, Video e Imagen son las especializadas.

Llave Primaria: Atributo o conjunto de atributos de la entidad que permite referirse sin ambigüedad a un elemento de la misma, esto hace que no pueda existir dos elementos en una Entidad con igual valor de la llave primaria, a su vez esta no pueda tener valor nulo. Ejemplo de llave Primaria se tiene en la entidad **Carrera** el atributo **Id_Carrera**, en la entidad **Asignaturas** los atributos **ID_Carrera, Id_Año** en este caso la Llave Primaria resulta ser una llave compuesta.

Llave Extranjera o foránea: Atributo o conjunto de atributos de la Entidad que son llave de otra Entidad con la que está relacionada. Como ejemplo de Llave Foranea se tiene en la entidad **Asignatura** a **Id_Carrera** (Llave Primaria de la entidad Carrera) y **Id_Año** (Llave Primaria de la entidad Año).

Dominio: Conjunto de valores posibles a tomar por un atributo, así se tiene que el dominio del atributo año de la Entidad Año es: Primero, Segundo, Tercero, Cuarto, Quinto, Sexto.

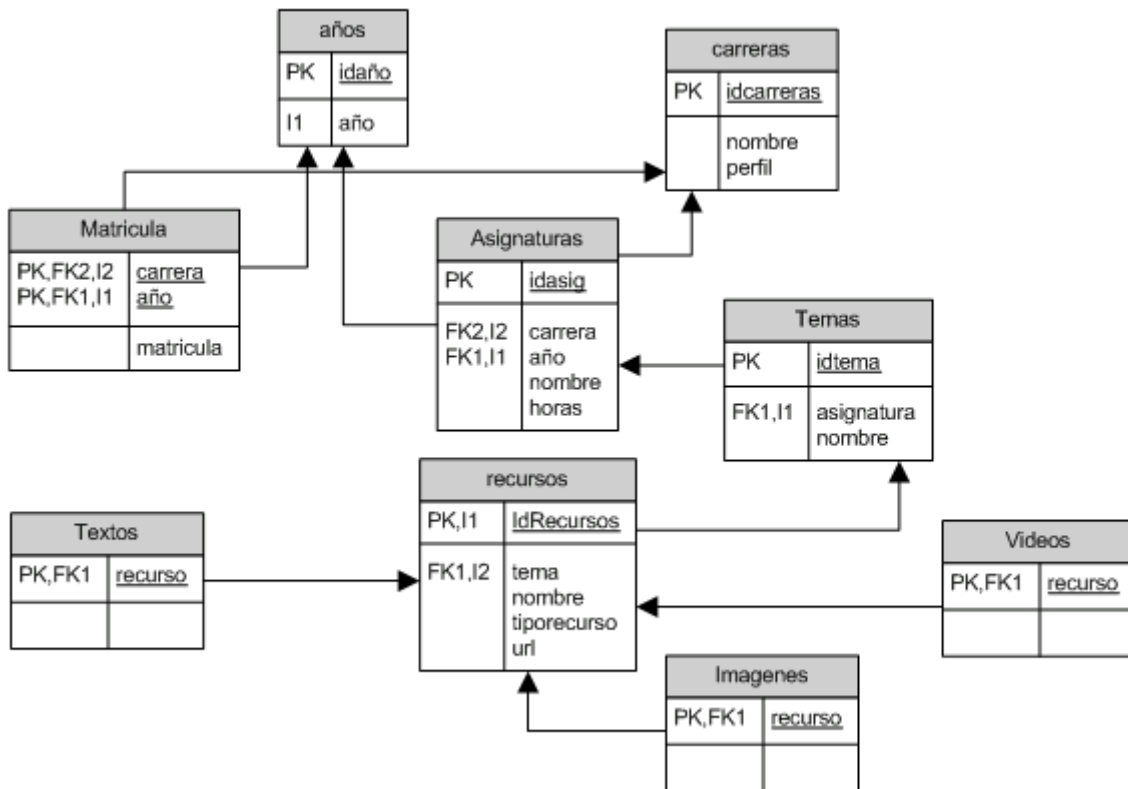


Figura 3.1.1 Modelo de Datos de CVIRDCMED

Su implementación, se puede ver en el epígrafe 5 del presente capítulo. El Modelo de Datos mostrado garantiza que la Base de Datos obtenida se encuentre en 3ra Forma Normal. Según la literatura consultada del tema al tratarse el proceso de Normalización se dice que este constituye una expresión formal del modo de realizar un buen diseño de Base de Datos.

El concepto de normalización se introdujo por Codd para aplicarlo a los Modelos Relacionales. A pesar de lo anterior se destaca que al realizar el diseño debe escoger aquel que mejor se adapta a nuestras necesidades aunque no esté del todo normalizado.

La Normalización²¹ garantiza que el espacio requerido para almacenar los datos sea el menor posible y que no ocurran anomalías en los procesos de actualización a la Base de Datos.

En el mundo de los datos de la problemática la normalización no garantiza por sí sola tener la mejor representación, sino que ello será posible con la experiencia del diseñador y la buena comprensión que tenga este de la semántica del problema, ayudando mucho un buen Modelo Conceptual del negocio.

Los requisitos²² necesarios para que una Base de Datos se encuentre en tercera forma normal son que se encuentre en:

Primera Forma Normal (1FN):

- ✓ Todos los elementos de datos (atributos) son atómicos.
- ✓ No existan grupos repetitivos.

Segunda Forma Normal (2FN):

- ✓ Esta en 1FN
- ✓ Todos sus elementos de datos no llaves (secundarios) dependen totalmente de la Llave Primaria.

Tercera Forma Normal (3FN):

- ✓ Si está en 2FN.

²¹ López V. M., 2001., “Base de Datos”, Universidad Politécnica de Valencia, España

²² Hansen G. W.; Hansen J. V., 1997., “Diseño y Administración de Bases de Datos”

- ✓ No exista dependencia entre sus elementos de datos secundarios.

Todas las tablas obtenidas del Modelo de Datos se encuentran en Tercera Forma Normal (3FN), lo cual puede comprobarse tomando cualquiera de ellas y viendo que cumple con los requerimientos anteriores.

3.2 Diseño de la Interfaz-Usuario.

Para el diseño de la Interfaz-Usuario para el Centro Virtual de Recursos de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre se emplearon algunos de los artefactos del Lenguaje de Modelado Unificado (UML).

El UML es un lenguaje²³ para la especificación de sistemas en todas sus fases. Nació en 1994 cubriendo los aspectos principales de todos los métodos de diseño antecesores y, precisamente, los padres de UML son Grady Booch, autor del método; James Rumbaugh, autor del método OMT e Ivar Jacobson, autor de los métodos OOSE y Objectory.

La versión 1.0 de UML fue liberada en Enero de 1997 y ha sido utilizado con éxito en sistemas construidos para toda clase de industrias alrededor del mundo: hospitales, bancos, comunicaciones, aeronáutica, finanzas, etc.

El modelado sirve no solamente para los grandes sistemas, aún en aplicaciones de pequeño tamaño se obtienen beneficios de modelado, sin embargo es un hecho que entre más grande y más complejo es el sistema, más importante es el papel que juega el modelado por una simple razón: "El hombre hace modelos de sistemas complejos porque no puede entenderlos en su totalidad".

Con UML se obtienen beneficios considerables tales como:

- ✓ Modelar sistemas (no sólo de software) utilizando conceptos orientados a objetos.
- ✓ Crear un lenguaje de modelado utilizado tanto por humanos como por máquinas.

²³ Arocha Aportela E. A., 2006, Centro Virtual de Recursos Digitales del CECES (Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática Universidad de Pinar del Río

- ✓ Encaminar el desarrollo del escalamiento en sistemas complejos de misión crítica.
- ✓ Establecer conceptos y artefactos ejecutables.
- ✓ Mejor soporte a la planeación y al control de proyectos.
- ✓ Alta reutilización y minimización de costos.
- ✓ Mejores tiempos totales de desarrollo (de 50 % o más).

Por las ventajas antes referidas para el diseño del CVIRDCMED se emplearon algunos de los artefactos del Lenguaje de Modelado Unificado, utilizando para crearlos la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) Rational Rose que ayuda²⁴ a establecer una trazabilidad real entre el modelo (análisis y diseño) y el código ejecutable; facilita el desarrollo de un proceso cooperativo en el que todos los agentes tienen sus propias vistas de información (vista de Casos de Uso, vista Lógica, vista de Componentes y vista de Despliegue), pero comparten un mismo modelo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

Las vistas muestran diferentes aspectos del sistema modelado. Una vista no es una gráfica, pero sí una abstracción que consiste en un número de diagramas y todos esos diagramas juntos muestran una "fotografía" completa del sistema. Las vistas también ligán el lenguaje de modelado a los métodos o procesos elegidos para el desarrollo. Las diferentes vistas que UML tiene son:

Vista Use-Case: Una vista que muestra la funcionalidad del sistema como la perciben los actores externos.

Vista Lógica: Muestra cómo se diseña la funcionalidad dentro del sistema, en términos de la estructura estática y la conducta dinámica del sistema.

Vista de Componentes: Muestra la organización de los componentes de código.

Vista Concurrente: Muestra la concurrencia en el sistema, diseccionando los problemas con la comunicación y sincronización que están presentes en un sistema concurrente.

²⁴ Arocha Aportela E. A., 2006, Centro Virtual de Recursos Digitales del CECES (Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática Universidad de Pinar del Río

Vista de Distribución: Muestra la distribución del sistema en la arquitectura física con computadoras y dispositivos llamados nodos.

En el diseño del Centro Virtual de Recursos se utilizaron específicamente vistas lógicas para representar las funcionalidades a realizar por el sistema y los usuarios interesados en ellas empleándose los artefactos de:

Actores: Elementos que interactúan con la aplicación ya sea un humano, un software o hardware.

Casos de usos: Agrupación de fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para los actores.

Diagrama de Caso de Uso: Modela la funcionalidad del sistema agrupándola en descripciones de acciones ejecutadas por un sistema para obtener un resultado.

Los actores y los casos de uso son modelados con relaciones y tienen asociaciones entre ellos o estas son divididas en jerarquías. Los actores y casos de uso son descritos en un diagrama use-case. Cada use-case es descrito en texto y especifica los requerimientos del cliente.

El Diseño de la Interfaz de Usuario debe estar en correspondencia a las funcionalidades a brindar por el sistema, las que a su vez estarán en función de sus usuarios finales (actores que interactuarán con el sistema para obtener un beneficio de este). Estos requerimientos funcionales deben ser cumplidos rigurosamente por el sistema:

Requerimientos Funcionales:

Los requerimientos funcionales son las capacidades que debe asegurar el sistema para satisfacer al cliente o a los usuarios finales. Los Requerimientos funcionales del sistema CVIRDCMED son:

- ✓ RF1- Mostrar características de la SUM de Ciencias Médicas.
- ✓ RF2- Mostrar características de cada perfil.

- ✓ RF3- Buscar recursos por perfil.
- ✓ RF4- Autenticarse.
- ✓ RF5- Actualizar datos de la SUM de Ciencias Médicas.
- ✓ RF6- Actualizar datos de cada perfil.
- ✓ RF7- Actualizar recursos de cada perfil.
- ✓ RF8- Cambiar datos de administrador.

Requerimientos No Funcionales:

Los Requerimientos no Funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener, como restricciones del entorno o de implementación, rendimiento, entre otros aspectos.

- ✓ RNF 1: Apariencia o interfaz Externa: la apariencia fue basada en los estándares definidos internacionalmente para una aplicación Web. La interfaz gráfica del sistema será legible y agradable, manteniendo un ambiente profesional, posibilitando una fácil navegación por todos sus módulos. La interfaz será funcional y un entorno interactivo que le permita al usuario el intercambio de información con el sistema.
- ✓ RNF 2: Rendimiento: rapidez en el procesamiento y en el tiempo de respuesta, garantizada por el servidor Apache y el SGBD MySQL.
- ✓ RNF 3: Portabilidad: implementado con herramientas que permiten ejecutar sus aplicaciones en cualquier entorno.

- ✓ **RNF 4:** Seguridad: se han definido tipos de usuarios para limitar la modificación de la información la que debe estar protegida del acceso no autorizado.
- ✓ **RNF 5:** Confiabilidad: la información o recursos manejados por el sistema será objeto de cuidadosa protección y se garantizará que la misma sea de calidad evitando sobrecargar la Base de Datos de materiales sin valor académico.
- ✓ **RNF 6:** Software: Sistema Operativo Windows (Windows 2000, Advanced Server, XP, Server 2003), Linux y algún navegador de Internet, Apache Server u otro servidor Web compatible a la tecnología PHP.
- ✓ **RNF 7:** Hardware: se precisa la implementación de los dispositivos de conexión necesarios como Módem o Red Lan y al menos un ordenador para la aplicación Web.

Actores de CVIRDCMED

Un actor es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externo; con los que el sistema interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el sistema para beneficiarse de sus funcionalidades.

En la siguiente tabla puede ser visto los actores de CVIRDCMED y el rol que desempeñan respecto al sistema.

Actor	Rol
Usuario	Están interesados en la búsqueda y adquisición de los recursos digitales que ofrece el centro virtual.
Administrador	Además de beneficiarse con las funcionalidades del usuario esta interesado en mantener actualizada la base de Datos así como incorporar nuevos recursos digitales al centro virtual

Tabla 3.2.1 – Actores de CVIRDCMED y sus roles

La jerarquización entre estos actores es la mostrada en la figura 3.2.1.

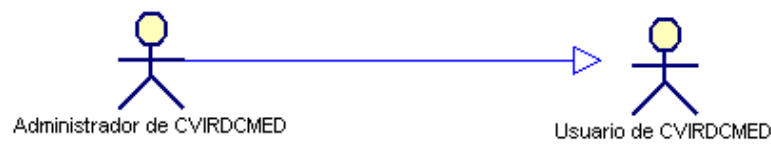
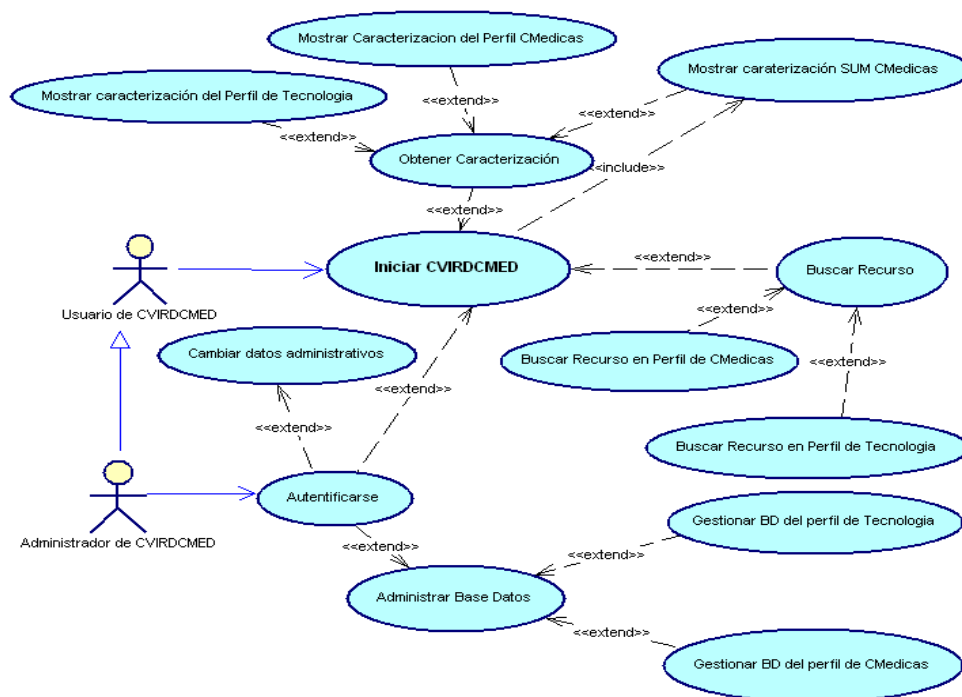


Figura 3.2.1 Jerarquización de actores de CVIRDCMED

La relación entre las funcionalidades brindadas por CVIRDCMED y sus actores se puede ver en la Figura 3.2.2 “Diagrama de casos de Uso”.



Figura

3.2.2 - Diagrama de Casos de Uso de CVIRDCMED

La Interfaz de Usuario usada por algunos de estos Casos de Uso, para establecer la comunicación entre usuario y el sistema, se muestran a continuación:

Miércoles 26 de Septiembre del 2007

CVIRDCMED

Centro Virtual de Recursos Digitales de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre

Caracterización

SUM Ciencias Médicas

Perfil de Ciencias Médicas

Perfil de Tecnología de la Salud

Buscar recurso

Perfil de Ciencias Médicas

Perfil de Tecnología de la Salud

Autentificación

Login:

Password:



La SUM de Ciencias Médicas en Minas de Matahambre fue creada a partir del curso 2005/2006, con el objetivo de extender la enseñanza universitaria hacia el municipio.

Actualmente la sede cuenta con 2 perfiles, Tecnología de la Salud y Ciencias Médicas.

El primero abarca todas las especialidades técnicas en la rama de la salud, mientras que la segunda agrupa las carreras Licenciatura en Enfermería y Medicina.

En aras de contribuir al buen desempeño de las funciones básicas del centro de información de la SUM, y para ampliar la red de información educativa, es que se concibe la creación de este centro virtual cuya finalidad es gestionar diversos recursos digitales que sirven de consulta y estudio para los estudiantes y profesores de dicha sede.

Joven Club de Computación y Electrónica Minas | Diseño y programación: Madelyn Ledesma Ramos

Figura 3.2.3 Interfaz del Caso de Uso “Iniciar CVIRDCMED”.

Miércoles 26 de Septiembre del 2007

CVIRDCMED

Centro Virtual de Recursos Digitales de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre

Caracterización

SUM Ciencias Médicas

Perfil de Ciencias Médicas

Perfil de Tecnología de la Salud

Buscar recurso

Perfil de Ciencias Médicas

Perfil de Tecnología de la Salud

Autentificación

Login:

Password:

Buscar recurso en el Perfil Ciencias Médicas

Carrera:

Año académico:

Asignaturas:



Tema:

Título:

Joven Club de Computación y Electrónica Minas | Diseño y programación: Madelyn Ledesma Ramos

Figura 3.2.4 Interfaz del Caso de Uso “Buscar Recurso del perfil de C. Médicas”

Miércoles 26 de Septiembre del 2007

Centro Virtual de Recursos Digitales de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre

Caracterización

SUM Ciencias Médicas

Perfil de Ciencias Médicas

Perfil de Tecnología de la Salud

Buscar recurso


Perfil de Ciencias Médicas

Perfil de Tecnología de la Salud

Autenticación

Login:

Password:



La SUM de Ciencias Médicas en Minas de Matahambre fue creada a partir del curso 2005/2006, con el objetivo de extender la enseñanza universitaria hacia el municipio.

Actualmente la sede cuenta con 2 perfiles, Tecnología de la Salud y Ciencias Médicas.

El primero abarca todas las especialidades técnicas en la rama de la salud, mientras que la segunda agrupa las carreras Licenciatura en Enfermería y Medicina.

En aras de contribuir al buen desempeño de las funciones básicas del centro de información de la SUM, y para ampliar la red de información educativa, es que se concibe la creación de este centro virtual cuya finalidad es gestionar diversos recursos digitales que sirven de consulta y estudio para los estudiantes y profesores de dicha sede.

Joven Club de Computación y Electrónica Minas | Diseño y programación: Madelyn Ledesma Ramos

Figura 3.2.5 Interfaz del Caso de Uso “Autentificarse”

Miércoles 26 de Septiembre del 2007




Centro Virtual de Recursos Digitales de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre

Bienvenido: Madelyn Ledesma Ramos | Desloguearse

Caracterización

SUM Ciencias Médicas

Perfil de Ciencias Médicas

Perfil de Tecnología de la Salud

Buscar recurso

Perfil de Ciencias Médicas

Perfil de Tecnología de la Salud

Administrar Base de Datos

» Perfil Ciencias Médicas

» Perfil Tecnología de la Salud

Cambiar datos administrador

Cambiar datos administrador

Cambiar datos administrador

Nombre y apellidos:

Login:

Password:

Confirm:

Joven Club de Computación y Electrónica Minas | Diseño y programación: Madelyn Ledesma Ramos

Figura 3.2.5 Interfaz del Caso de Uso “Cambiar Datos Administrativos”

Miércoles 26 de Septiembre del 2007

CVIRDCMED

Centro Virtual de Recursos Digitales de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre

Bienvenido: Madelyn Ledesma Ramos | Desloguearse

Administrar perfil de Ciencias Médicas - Agregar datos al perfil

[Agregar carrera](#)

Carrera:

[Agregar asignatura](#)

Asignatura:

Carrera:

Año:

Horas clases:

[Agregar tema](#)

Asignatura:

Tema:

[Agregar matrícula](#)

Carrera:

Año:

Matrícula:

* Solo deberá entrar la matrícula en caso de que se añada un nuevo curso.

Joven Club de Computación y Electrónica Minas | Diseño y programación: Madelyn Ledesma Ramos

Figura 3.2.6.- Interfaz del Caso de uso “Administrar Datos del Perfil de C. Médicas”

Miércoles 26 de Septiembre del 2007

CVIRDCMED

Centro Virtual de Recursos Digitales de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre

Bienvenido: Madelyn Ledesma Ramos | Desloguearse

Administrar perfil Ciencias Médicas - Modificar y Eliminar recursos del perfil

	Recurso	URL
	Importancia de la investigación científica 1	Importancia de la investigación científica para el desarrollo....
	Conceptos de variable aleatoria y probabilidad	Conceptos de variable aleatoria y probabilidad
	Importancia de la investigación científica 2	Importancia de la investigación científica y la sociedad
	Conjunto de preposiciones lógicas	Trabajo con relaciones de logica
	Ventajas y desventajas de Windows	Introducción en el ciberespacio Componentes de un ordenar. Instalación y configuración de Windows Redes y Correo Electrónico
	Linux o Windows. Desarrollo de aplicaciones	Linux o Windows
	Bioquímica de alimentos descompuestos	La descomposicion bioquimica de los alimentos
	Estructura de los lenguajes de programacion	Lenguaje de programacion Tipos de variables
	Alimentos contaminados	Mensaje de alerta

Joven Club de Computación y Electrónica Minas | Diseño y programación: Madelyn Ledesma Ramos

Figura 3.2.7.- Interfaz del Caso de uso “Administrar Recursos del Perfil de C. Médicas”

3.3 Diseño de la Navegación en CDIRDCMED.

Las opciones del Menú Principal se corresponden con los Casos de Uso del sistema que valoramos en el segundo epígrafe de este capítulo, a través de la interfaz, el usuario podrá acceder a las diferentes funcionalidades brindadas por CVIRDCMED, según los derechos que este tenga. En la Figura 3.3.1 se muestra el Mapa de Navegación de CDIRDCMED.

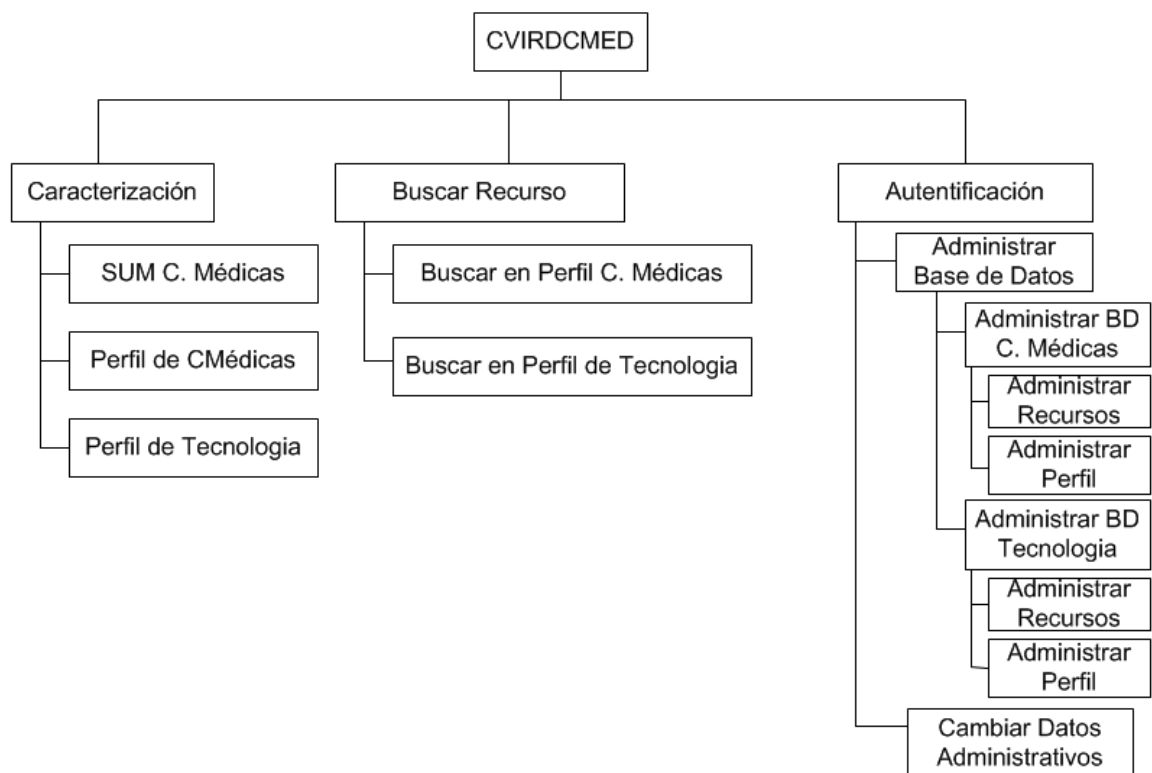


Figura 3.3.1 Mapa de Navegación de CDIRDCMED.

3.4 Diseño de la Seguridad de la Base de Datos.

Una Base de Datos debe tener un sistema de seguridad sólido para controlar las actividades a ejecutarse y así determinar la información puede sólo puede ser consultada y cuál puede modificarse. Un sistema de seguridad sólido asegura la protección de datos, sin tener en cuenta cómo los usuarios obtienen el acceso a la Base de Datos.

Un Plan de Seguridad identifica las acciones que los usuarios pueden realizar sobre la

Base de Datos. Se debe seguir los siguientes pasos para desarrollar un plan de seguridad:

- ✓ Listar todos los ítems y actividades en la Base de Datos (tablas y campos) que debe controlarse a través de la seguridad.
- ✓ Identificar los individuos o grupos posibles de usuarios finales de la aplicación.
- ✓ Combinar las dos listas para determinar los derechos a otorgar a los usuarios o grupos sobre los ítems de la Base de Datos

Plan de Seguridad de CDIRDCMED

De manera general en la aplicación se han identificado dos maneras individuales de acceder a su Base de Datos:

Usuario: Podrá acceder a la página inicial del sistema sin necesidad de un permiso cifrado y obtener de ella los servicios principales brindados: búsqueda filtrada y búsqueda y descarga de recursos digitales..

Administrador: Podrá desempeñar los roles anteriores, además tendrá privilegios especiales para modificar la totalidad de las tablas de la Base de Datos y otorgar y modificar los permisos a usuarios. La figura 3.4.1 muestra este Plan de Seguridad.

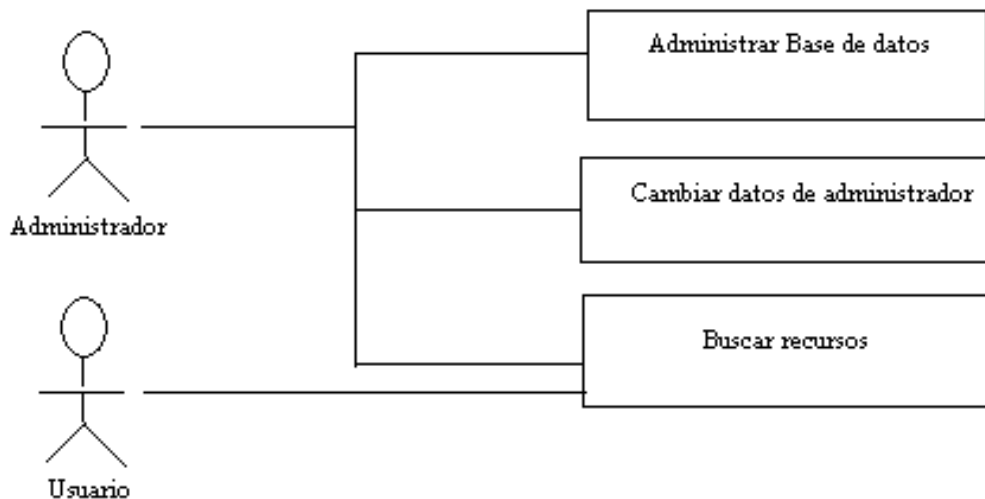


Figura 3.4.1 Plan de Seguridad de CVIRDCMED

3.5.- Implementación de lo diseñado

Los aspectos generales considerados al implementar lo diseñado son:

- ✓ Evitar un uso excesivo de los textos en mayúsculas, en negrita, en cursiva y subrayado, para resaltar el contenido, ya que puede confundir al usuario.
- ✓ Evitar que el usuario decida salir de la aplicación porque no logre encontrar la información que busca o el contenido no se le muestre de la forma adecuada. Para evitar lo anterior se tuvo en cuenta que las páginas de la aplicación no estén demasiado cargadas de información además que estén dirigidas cumplir estrictamente con las funcionalidades que busca sus actores.
- ✓ Desarrollarlo para una resolución de 800 X 600, garantizando que pueda ser visualizado su contenido de forma completa en esta resolución y otras superiores.
- ✓ La navegación principal de la funcionalidad del sistema debe ser realizada a través de un menú ubicado en la parte izquierda, siempre visible, posibilitando navegar por todos los módulos del sistema desde cualquier punto del mismo.
- ✓ Mantener un diseño uniforme en todos los módulos del sistema buscando identidad en el producto. Los colores deben ser suaves, sobre tonalidades de azules y fondo blanco, los textos deben ser representados con el color negro.
- ✓ Las imágenes usadas sean de formato GIF y JPG buscando con ello que la descarga de la página en el navegador cliente sea rápida, sin dejar de perder con ello calidad de diseño. El formato recomendado internacionalmente para usar en la Web es GIF porque estos ficheros ocupan poco espacio en memoria y se adapta muy bien a los entornos de Internet.

A continuación se muestra la implementación de cada uno de los aspectos de diseño tratados en los epígrafes anteriores.

- **Base de Datos**

La Base de Datos a implementar según el Modelo de Datos diseñado en el epígrafe 1, se muestra en la figura 3.5.1

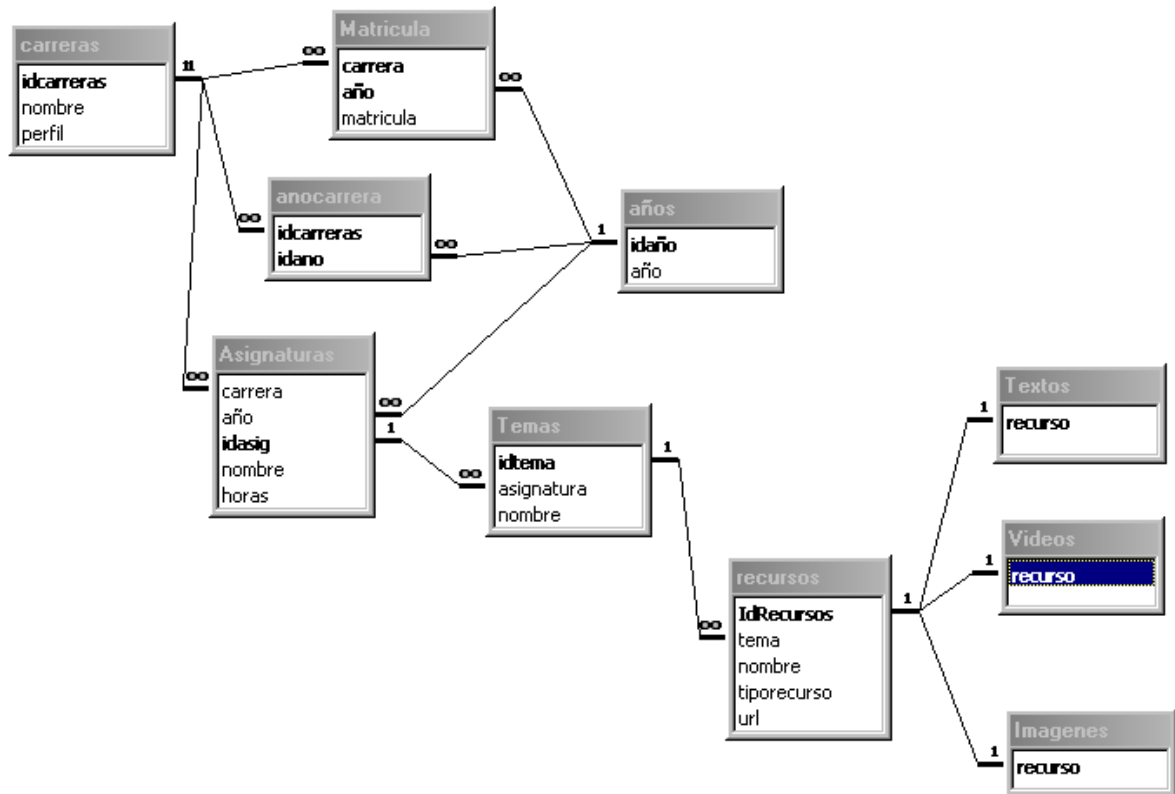


Figura 3.5.1 Base de Datos a implementar según Modelo de Datos del CVIRDCMED.

Al utilizar SQLyog como gestor de Base de Datos fue necesario construir las relaciones mostradas por código, así como garantizar la integridad referencial mediante validaciones de las llaves foráneas, y el control por código de las acciones de eliminado en cascada.

La integridad referencial ²⁵se garantiza cuando no puede dársele a una llave foránea de una tabla, un valor que no exista como llave primaria de la tabla a ella relacionada. En cuanto al borrado en cascada, este señala, que se origina cuando se elimina en una tabla

²⁵ López V. M., 2001., “Base de Datos”, Universidad Politécnica de Valencia, España.

un registro, entonces en las tablas relacionadas con la misma mediante su llave primaria también serán eliminados los registros que tengan como valor de la llave foránea el mismo que tenía la llave primaria del registro eliminado.

Desde el punto de vista físico una Base de Datos²⁶ consiste en una colección de tablas que contienen datos u otros objetos como consultas, definidos para soportar la realización de actividades con los datos. Como en cualquier SGBD relacional, la información en SQLyog se organiza en tablas: colecciones ordenadas de filas y columnas que almacenan información de objetos simples. Cada Tabla representa una entidad, cada columna un atributo de la entidad modelada por la tabla mientras que cada fila representa una instancia del objeto”.

SQLyog es un SGBD que requiere de una herramienta auxiliar para la manipulación gráfica de los diferentes componentes que integran una Base de Datos en el caso específico de la aplicación CVIRDCMED fue utilizada la herramienta SQLyog. Todas las tablas en la Base de Datos de la aplicación Web fueron creadas utilizando el editor de Tablas de SQLyog aspecto que podemos apreciar en la Figura 3.5.2

²⁶ Arocha Aportela E. A., 2006, Centro Virtual de Recursos Digitales del CECES (Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática Universidad de Pinar del Río

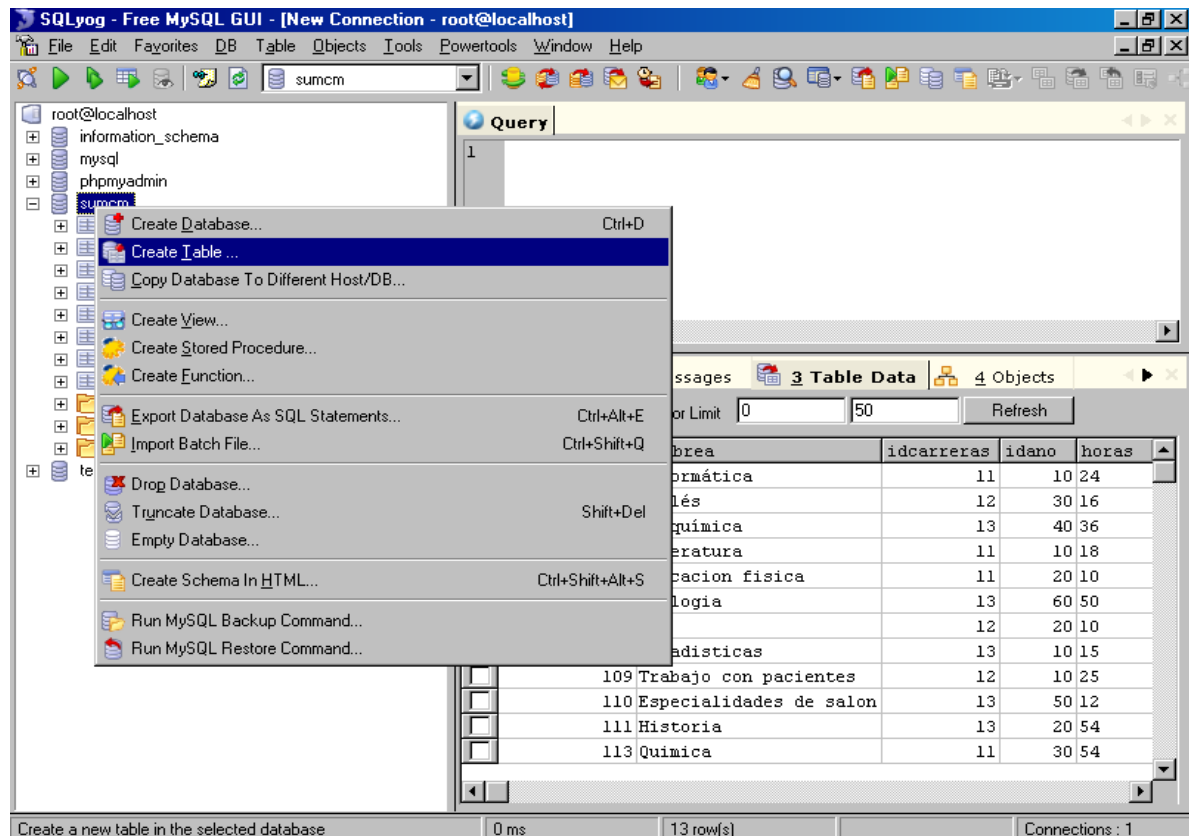


Figura 3.5.2 Creación de las Tablas de la Base de Datos de CVIRDCMED

Para la creación de dichas tablas de la Base de Datos son sus campos o atributos los que responderán a un tipo de datos según la información que en ellos se almacenara. Veamos los tipos de datos que proporciona SQLyog en la tabla 3.5.1

Bit	Date	TinyText	Set
TinyInt	Date Time	Text	Geometry
SmallInt	TimeStamp	MediumText	Point
MediumInt	Time	LongText	LineString
Int	Year	TinyBlob	Polygon
BigInt	Char	Blob	MultiPoint
Float	VarChar	MediumBlob	MultiLineString

Double	Binary	LongBlob	MultiPolygon
Decimal	VarBinary	Enum	GeometryCollection

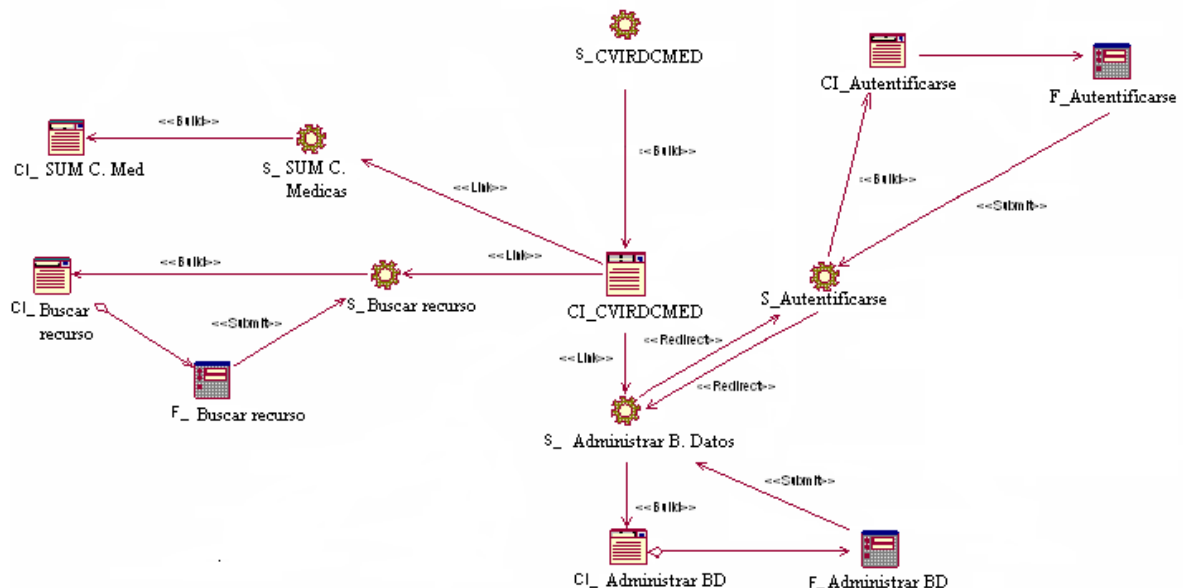
Tabla 3.5.1. Tipos de datos que proporciona SQLyog

- **Interfaz Usuario**

Tras un correcto diseño gráfico de las vistas de las páginas se procede a concluir la ingeniería del modelo de implementación de la aplicación obteniendo el Diagrama de Clases. En la Figura 3.5.3 se muestra el Diagrama de Clases de CVIRDCMED

Los Diagramas de Clases²⁷ son diagramas de estructura estática que muestran las clases del sistema y sus interrelaciones, son el pilar básico del modelado con UML, siendo utilizados tanto para mostrar lo que el sistema puede hacer, como para mostrar cómo puede ser construido.

Para la representación de los Diagramas de Clases se utilizaron los estereotipos predefinidos por UML para las aplicaciones Web. Esto se basa en diferenciar las clases servidoras de las clases manipuladas en el navegador cliente, así como representar de forma separada los formularios que se presentan en el cliente.



²⁷ Alonso, C. (1994). "Los recursos informáticos y los contextos de enseñanza y aprendizaje". Cuadernos para el análisis (7). Para una Tecnología Educativa. Barcelona, Editorial Horsori

Figura 3.5.3.- Diagrama de Clases de CVIRDCMED

Durante la implementación de la aplicación CVIRDCMED fueron aprovechadas varias de las potencialidades del editor Web utilizado, Dreamweaver. Por ejemplo:

- ✓ Función de auto completar la sintaxis para instrucciones en HTML y lenguajes de programación como PHP, lo que permite no memorizar los nombres de variables, métodos y funciones (Figura 3.5.4).
- ✓ El coloreado de la sintaxis al incluir código dinámico como PHP además del enumerado de las líneas de código para una mayor rapidez de localización de los errores. (Figura 3.5.5 y 3.5.6)

```
<div id="pie">
</div>
<?php
    $dia_semana=mkttime(int hour, int min, int sec, int mon, int day, int year) , date("m") , date("d"), date("Y") ) );
    mktime(
        $fecha=date("Ymd");
        $cad=$fecha.$dia_semana;
?>
<form name="fdatos">
    <input type='hidden' name='mes' id="mes" value='<?php echo date("m"); ?>' />
    <input type='hidden' name='idfecha' id="idfecha" value='<?php echo $cad; ?>' />
</form>
</div>
<div id="letra_negra_10">SUM de Ciencias Medicas de Minas de Matahambre </div>
</div>
```

Figura 3.5.4 - Función de Auto completar Sintaxis

```
<div class="fondoamarillo2">
  <p id="letra_negra_10">
    <a href="javascript:cambia_lado('izq')" title="Izquierda"><<</a>
    &nbsp; &nbsp; &nbsp;
    <a href="javascript:cambia_lado('der')" title="Derecha">>></a>
  </p>
</div>
```

Figura 3.5.5 – Coloreado de Sintaxis, Segmento de código HTML

```
<?php
if ( $result1=mysql_query($sql1,$link) ){
    while ( $mrow=mysql_fetch_object($result1) ){
        $nya=$mrow->nombre." ".$mrow->Asignatura
        $sql2="insert into recursos digitales set codalcance='".$mrow->codmatricula "',
            idmatricula  ='$ban', num='".$mrow->num',
            ', nya='".$nya', Temas ='".$mrow->temas "', anoacadem  ='n' ";
        $result2=mysql_query($sql2,$link);
    }
}
?>
```

Figura 3.5.6 – Coloreado de Sintaxis, Segmento de código PHP.

- **Seguridad**

La gestión²⁸ de usuarios y permisos en MySQL dispone de un sistema bien diseñado, flexible y fácil de gestionar. Los permisos permiten o prohíben que determinados usuarios o equipos se conecten al servidor y que realicen determinadas operaciones en las Bases de Datos, tablas o incluso en columnas específicas de las tablas, poniendo como ejemplo gráfico el de la Figura 3.5.8.

El sistema de permisos MySQL es guardado en una Base de Datos llamada *mysql*, que se componen de cinco tablas: *host*, *user*, *db*, *tables_priv*, *columns_priv*.

La función principal de la tabla *user* es archivar información sobre los usuarios, desde que máquinas pueden acceder a nuestro servidor MySQL, su clave y de sus diferentes permisos.

La tabla *host* informa sobre que máquinas podrán acceder a nuestro sistema, así como a las bases de datos que tendrán acceso y sus diferentes permisos. Finalmente, las tablas *db*, *tables_priv*, *columns_priv* proveen de un control individual de la Base de Datos, tablas y columnas (campos).

²⁸ Arocha Aportela E. A., 2006, Centro Virtual de Recursos Digitales del CECES (Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática Universidad de Pinar del Río)

A continuación relacionamos el contenido de la tabla user, toda vez que fue utilizada para la implementación de la aplicación CVIRDCMED:

Campo	Tipo	Por Defecto
Host	char(60)	
User	char(16)	
Password	char(16)	
Select_priv	enum('N','Y')	N
Insert_priv	enum('N','Y')	N
Update_priv	enum('N','Y')	N
Delete_priv	enum('N','Y')	N
Create_priv	enum('N','Y')	N
Drop_priv	enum('N','Y')	N
Reload_priv	enum('N','Y')	N
Shutdown_priv	enum('N','Y')	N
Process_priv	enum('N','Y')	N
File_priv	enum('N','Y')	N
Grant_priv	enum('N','Y')	N
References_priv	enum('N','Y')	N
Index_priv	enum('N','Y')	N
Alter_priv	enum('N','Y')	N

Tabla - 3.5.2 – Descripción de la Tabla user

Entre los diferentes permisos encontramos:

- **Select_priv:** Permite utilizar la sentencia SELECT
- **Insert_priv:** Permite utilizar la sentencia INSERT
- **Update_priv:** Permite utilizar la sentencia UPDATE
- **Delete_priv:** Permite utilizar la sentencia DELETE
- **Create_priv:** Permite utilizar la sentencia CREATE o crear bases de datos
- **Drop_priv:** Permite utilizar la sentencia DROP o eliminar bases de datos
- **Reload_priv:** Permite recargar el sistema mediante *mysqladmin reload*
- **Shutdown_priv:** Permite parar el servidor mediante *mysqladmin shutdown*
- **Process_priv:** Permite manejar procesos del servidor
- **File_priv:** Permite leer y escribir ficheros usando comando como SELECT INTO OUTFILE y LOAD DATA INFILE
- **Grant_priv:** Permite otorgar permisos a otros usuarios

- **Index_priv:** Permite crear o borrar índices
- **Alter_priv:** Permite utilizar la sentencia ALTER TABLE

Conclusiones Parciales

La implementación de la aplicación CVIRDCMED estuvo enmarcado en el uso de tecnologías Open Source, independientemente del Editor Web utilizado, la mayor utilidad aprovechada de las herramientas de software y tecnología utilizadas fue su fácil integración entre el gestor SQLyog y la tecnología PHP, se destaca el uso de elementos dinámicos y de peticiones asíncronas al servidor lo cual se refleja en la velocidad de la aplicación. La posibilidad de vincular código de HTML, PHP y Java Script.

Realizar consultas SQL de manera directa sobre Dreamweaver dinamizó de manera espectacular el trabajo de implementación y codificación, así como la característica Cascading Style Sheet que facilita el diseño y rediseño en el transcurso de la ejecución de la aplicación, posibilitando hacer modificaciones a componentes y que estas modificaciones sean válidas en todas aquellas páginas que lo contengan. La combinación armónica en el uso de estos lenguajes de programación nos permite cargar segmentos de páginas y no páginas enteras, a esta filosofía de trabajo se le denomina AJAX (Asincronus Java Script and XML).

Haciendo una valoración general del desarrollo de la investigación, se concluye que:

- Se desarrollo una aplicación “CVIRDCMED” que facilita la búsqueda eficiente de los Recursos Digitales de la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre brindando las prestaciones necesarias para mantener actualizada la localización e información sobre los Recursos Digitales y de los datos de interés de cada uno de los perfiles de la salud que se estudian en esta SUM.
- Se logró obtener una Base de Datos, única en su tipo, capaz de registrar toda la información necesaria para la gestión del CVIRCMED.
- Se garantizaron los mecanismos de seguridad adecuados de protección de la Base de Datos que evite accesos no deseados a ella.

Teniendo en cuenta el producto obtenido, su utilidad y viabilidad de implementación se realizan las recomendaciones siguientes:

1. Introducir CVIRDCMED en la SUM de Ciencias Médicas de Minas de Matahambre, dándole los mantenimientos que sean necesarios.
2. Evaluar la efectividad del empleo de CVIRDCMED.
3. Generalizar la Aplicación Web a las demás SUM de Ciencias Médicas de la provincia y del país.

- ♣ EEUU, G. (2000). "Tercer reporte anual del Grupo de Trabajo sobre Comercio Electrónico.". Washington D.C., Gobierno de los Estados Unidos de América.
- ♣ Fernández Muñoz, R. (1998). "Nuevas Tecnologías, educación y Sociedad". Nuevas tecnologías, Medios de Comunicación y educación. Madrid, CCS.
- ♣ Fernández V., A., 2001.,URL: <http://www-gris.det.uvigo.es>
- ♣ Folleto sobre la Metodología de Investigación. Nueva reproducción 2003.
- ♣ Frías Cabrera, Y. 2005, Un modelo para la ejecución del proceso educativo a distancia asistida en la Universidad de Pinar del Río, Tesis en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación, Universidad de Pinar del Río.
- ♣ González, A.P. (1996). "Las nuevas tecnologías en la formación ocupacional: retos y posibilidades". en Bermejo, B. y col.: Formación profesional ocupacional. Perspectivas de un futuro inmediato. Sevilla, GID-FETE.
- ♣ Issi Camy, L.: Flash 5. Editorial Anaya Multimedia, Madrid, 2001.
- ♣ Rosenzweig , G.: Director 8.5. Editorial Anaya Multimedia, Madrid, 2002.
- ♣ Prieto, F. y col. (1997). "Nuevas tecnologías de la información en la empresa. Una perspectiva psicosocial.". Madrid, Pirámide.
- ♣ Sánchez Vignau, Bárbara Susana. "La universalización de la Educación Superior en Cuba una oportunidad para reflexionar sobre los modelos de gestión en las bibliotecas universitarias". Cuba, 2004.
- ♣ Sitio oficial de la Universidad Pedagógica "Félix Varela". Villa Clara. Cuba.
- ♣ Trahtemberg, L. (2000). "El impacto previsible de las nuevas tecnologías en la enseñanza y la organización escolar". Revista Iberoamericana de Educación. <http://www.campus-oei.org/revista/rie24a02.htm>. 7 de mayo del 2002: 10 hora de Cuba.
- ♣ Terceiro, J. (1996). "Sociedad Digital". Madrid, Alianza editorial.
- ♣ Toffler, A. (1980). "La tercera ola". Barcelona, Plaza y Janés.

Anexo 1

**ENTREVISTA A ESTUDIANTES DE LA SUM DE CIENCIAS MÉDICAS DE
MINAS DE MATAHAMBRE**

1. ¿Qué año académico cursas actualmente?
2. ¿Cuáles son las asignaturas que recibes?
3. ¿Cuántos libros de texto tienes por asignatura?.
4. ¿Utilizas otros recursos bibliográficos para realizar el auto estudio? ¿Cuáles?.
5. ¿Cómo accedes a los materiales digitales que el profesor orienta para realizar el estudio independiente?

Anexo 2

**ENTREVISTA A PROFESORES DE LA SUM DE CIENCIAS MÉDICAS DE
MINAS DE MATAHAMBRE.**

1. ¿Qué asignatura (s) imparte en la SUM?
2. ¿Qué opinión tiene del aseguramiento bibliográfico de su asignatura?
3. ¿Cuántos materiales en copia dura posee que se corresponden textualmente con el programa que imparte?
4. ¿Existen materiales en formato digital que apoyen el programa? ¿Cuáles?.
5. ¿Dónde los ubica para que el estudiante haga uso de ellos?.
6. ¿Cómo considera que debe ser la organización de estos materiales para lograr una mejor utilización de los mismos?