

UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO

“Hermanos Saíz Monte de Oca”



Título: “Curso vídeo tutorial para capacitar a los administradores de red en el sistema operativo FreeBSD”  
(CVFreeBSD)

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

Autor: Ing. Ihosvani Martínez Arencibia.

Tutor: MSc. Danilo Gutiérrez Coro.

MSc. Oliver Milán Tellería.

Cotutor: Dr. C. Luís Emilio Caro Betancourt.

Pinar del Río, 2010

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo brindado a los profesores del Departamento de Informática, Centro de Estudios de Softwares Educativos (CESE) y a los del Centro de Circuito Cerrado de Televisión Educativa (CCTV) de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Rafael María de Mendive.

A Aymée Iglesias Hernández por su cooperación desde los inicios.

“Curso vídeo tutorial para capacitar a los administradores de red en el sistema operativo FreeBSD”

Ing. Ihosvani Martínez Arencibia.

Universidad de Ciencias Pedagógicas de Pinar del Río “Rafael María de Mendive”

[vanito@ucp.pr.rimed.cu](mailto:vanito@ucp.pr.rimed.cu)

### **Resumen**

La presente investigación se realizó a 22 administradores de red en la ciudad de Pinar del Río. El estudio del objeto se sustenta en los fundamentos teóricos que sirven de base para el uso de las TICs y particularmente de la multimedia como medio de autoaprendizaje. Se parte de los antecedentes y del estado actual del proceso de capacitación de los administradores de red en el sistema operativo (SO) FreeBSD y en el uso de la multimedia en función de la capacitación.

En tal sentido, se encuestaron a 22 administradores de red de 18 entidades proveedoras de servicios informáticos. El 72% de los consultados coincidieron en usar la plataforma BSD y en especial FreeBSD para situaciones de alta demanda, sin embargo sólo 4 administradores lo usan debido al grado de complejidad, curva de aprendizaje, homogeneidad con otras entidades, repositorios locales o de fácil acceso y escasez de cursos especializados que tributen al proceso de enseñanza-aprendizaje de este derivado de Unix.

Reparando en las carencias de herramientas para el estudio, confirmando el valor que adquieren los procesos de capacitación y retomando la iniciativa de autoaprender mediante la multimedia, se diseña un tutorial, basada en la metodología OMMMA-L, con la herramienta MatchWare Mediator 9.0 para contribuir a la capacitación de los administradores de red en el sistema operativo.

**Palabras claves:** TICs, TUTORIAL, MULTIMEDIA, SISTEMA OPERATIVO, REPOSITARIOS, OMMMA-L, UNIX, BSD, FREEBSD.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. BASES PRELIMINARES .....	8
INTRODUCCIÓN .....	8
1.1 CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO .....	8
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA CON EL EMPLEO DE LAS TICS.....	16
1.2.1 MODELO DE DOMINIO.....	19
1.3 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD .....	23
1.3.1 SISTEMAS AFINES .....	23
1.3.2 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE DESARROLLO DEL SISTEMA.....	25
1.3.3 RECURSOS HUMANOS .....	31
1.3.4 RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	31
CAPÍTULO II. TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES .....	33
INTRODUCCIÓN .....	33
2.1 APLICACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL PROCESO EDUCACIONAL .....	33
2.1.1 ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA APLICACIÓN DEL CURSO VÍDEO TUTORIAL FREEBSD ....	34
2.2 ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGÍA.....	36
2.2.1 METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR APLICACIONES MULTIMEDIAS ORIENTADAS A OBJETOS (OMMMA-L).....	39
2.2.2 TECNOLOGÍAS A UTILIZAR.....	42
2.2.3 JUSTIFICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS A UTILIZAR .....	43
2.3 CLASIFICACIÓN DEL SOFTWARE .....	45
CAPÍTULO III. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA CURSO VÍDEO TUTORIAL FREEBSD .....	47
INTRODUCCIÓN .....	47
3.1 IMPLEMENTACIÓN DE INTERFAZ USUARIO.....	47
3.2 MODELO DEL SISTEMA.....	49
3.2.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES .....	49
3.2.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....	51
3.3 ACTORES Y CASOS DE USO.....	52
3.3.1 DESARROLLO DE LOS CASOS DE USO MÁS IMPORTANTES .....	54
3.4 DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN DEL MODELO DEL DISEÑO .....	58
3.5 MODELO DE LOS DATOS DEL SISTEMA.....	60
3.6 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA .....	61
3.6.1 MODELO DE IMPLEMENTACIÓN.....	62
3.7 SEGURIDAD DEL SISTEMA.....	63
CONCLUSIONES .....	67
RECOMENDACIONES .....	68
BIBLIOGRAFÍA .....	69
ANEXOS .....	

## INTRODUCCIÓN

Los administradores de red constituyen un personal técnico que está en constante evolución con las transformaciones informáticas y en ocasiones no poseen las herramientas de información, necesarias o adecuadas para tales cambios.

Una de las herramientas más utilizadas y de mayor importancia en la administración de redes lo constituye, sin lugar a dudas, el Sistema Operativo (SO) que se emplee.

En el mundo actual existe gran diversidad de sistemas operativos, entre los que se encuentran: el software propietario (Windows, Novell, etc.) y los sistemas de aplicación libre o software libre (Linux con sus distribuciones y las plataformas BSD (Distribución de Sistemas Berkerly): FreeBSD, OpenBSD, NetBSD, OS/BSD y Darwin).

En Cuba los sistemas operativos más utilizados son Windows, en todas sus variedades y Linux, como plataforma libre. Por otra parte, el SO FreeBSD es usado por los principales proveedores de servicios de internet y centros de desarrollo e investigaciones de alta demanda, como por ejemplo CENIAI, el cual reconoce las ventajas del mismo con relación a otros SO. Estos argumentos se publican en el artículo: "Experiencias en el trabajo con Sistema Operativo FreeBSD Unix en CENIAInternet".

El sitio <http://www.altavoz.net/> refiere las ventajas de FreeBSD como servidor de internet. Estas ventajas son:

1. **Estabilidad:** "FreeBSD es uno de los sistemas más estables del mundo, aún en situaciones de mucha carga. Cdrom.com, Yahoo, Mp3.com y Hotmail lo usan en sus sitios Web, al igual que un alto porcentaje de ISPs (Proveedores de Servicios de Internet). En Netcraft.com se puede comprobar que los sitios más estables del mundo usan FreeBSD como sistema operativo (y Apache como servidor Web)"<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Altavoz, ¿Por qué FreeBSD? [en línea] agosto 2008. Disponible en:  
[http://www.altavoz.net/prontus\\_altavoz/antialone.html?page=http://www.altavoz.net/prontus\\_altavoz/site/artic/20060113/pags/20060113101132.html](http://www.altavoz.net/prontus_altavoz/antialone.html?page=http://www.altavoz.net/prontus_altavoz/site/artic/20060113/pags/20060113101132.html)  
[Consulta: agosto 15 2008]

2. **Seguridad:** “Una de las mayores preocupaciones de BSD es la seguridad. Si bien existe una versión de BSD extremadamente segura (OpenBSD que lleva 4 años sin una sola vulnerabilidad descubierta), FreeBSD no se queda atrás, con la ventaja de ser la versión especializada en arquitectura Intel (mejor compatibilidad y más aplicaciones disponibles)”<sup>2</sup>.
3. **Mantención fácil:** “FreeBSD, al provenir de una sola fuente y no de dos, como Linux (el kernel por un lado y la distribución por otro), permite mantener el sistema completo con mayor facilidad. FreeBSD utiliza una herramienta, llamada CVSup, mediante la cual los programas fuentes del sistema completo se mantienen permanentemente actualizados”<sup>3</sup>.

En el caso particular de la provincia de Pinar del Río, en la ciudad, este SO libre es usado por la empresa CITMATEL, Cultura Provincial, Joven Club y la Facultad de Deportes “Nancy Uranga Romagosa”, para brindar sus servicios informáticos, aunque en los últimos tiempos existe un marcado interés por el mismo por muchos sysadmin (Administradores de red).

Con el objetivo de investigar las necesidades de capacitación y los sistemas operativos a usar en situaciones de alta demanda, se encuestaron a 22 administradores de 18 entidades proveedoras de servicios informáticos en la ciudad de Pinar del Río. (Ver anexo 1)

El 72% de los encuestados, coinciden en el nivel de prestación eficiente de las plataformas BSD y en especial de FreeBSD. Sin embargo, se conoció que existen varias causas que conspiran contra su uso, algunas de ellas son: falta de información o divulgación del sistema operativo, repositorios locales o de fácil acceso, grado de dificultad, homogeneidad con otras entidades, lentitud en la curva de aprendizaje, y carencia de cursos especializados. Los resultados de las encuestas fueron los siguientes:

- El 72% de los encuestados selecciona la plataforma BSD y a FreeBSD como el sistema operativo a usar para situaciones de alta demanda.

---

<sup>2</sup> Ídem.

<sup>3</sup> Ídem.

- El 86% concuerda en que BSD es la plataforma más segura y estable y como sistema operativo a FreeBSD.
- El 50% de las entidades a la cual pertenece el administrador encuestado usa como sistema operativo Linux Debian.
- El 16% de las entidades a la cual pertenece el administrador encuestado usa como sistema operativo Linux Ubuntu Server.
- El 61% de las entidades a la cual pertenece el administrador encuestado usa como sistema operativo Microsoft Windows Server 2003.
- El 22% de las entidades a la cual pertenece el administrador encuestado usa como sistema operativo FreeBSD. (Ver figura 1.1 en anexo 2).
- Solo 5 administradores de red poseen documentos que avalan su capacitación sobre el sistema operativo que administran o cursos recibidos sobre temáticas relacionadas con el mismo. En el caso de las empresas, la capacitación está destinada fundamentalmente a los softwares que comercializan, excepto en una, donde se ofrecen anualmente en sus sitios Web, diferentes cursos de capacitación para sus administradores, incluyendo tanto sus softwares como sistemas operativos.
- El 81% de los administradores de red plantean que casi nunca reciben capacitación sobre algún SO.
- Existe una paridad del 83% en cuanto al SO usado por el nodo provincial con respecto al nodo nacional.
- Las causas fundamentales por las que no se usa FreeBSD son fundamentalmente: falta de repositorios, cursos especializados, grado de dificultad, acceso a información, desconocimiento del mismo y homogeneidad con otras entidades.
- El aprendizaje de los sistemas operativos es de forma autodidacta.

Por lo antes expuesto la **situación problemática** de la presente investigación dada se concreta en que los administradores de red de Pinar del Río presentan dificultades en el conocimiento, uso y puesta en práctica de servicios en servidores que usen como sistema operativo FreeBSD.

Lo que permitió formular el siguiente **problema científico**: ¿Cómo contribuir a la capacitación, como forma de autoaprendizaje, de los administradores de red del municipio Pinar del Río en el conocimiento, uso y puesta en práctica del sistema operativo FreeBSD?

Se declara como **objeto de estudio**: el proceso de capacitación de los administradores de red del municipio Pinar del Río en cuanto al uso de los Sistemas Operativos de Red y como **objetivo** de la investigación: elaborar una multimedia vídeo tutorial con el empleo de la aplicación MatchWare Mediator para contribuir a la capacitación como forma de autoaprendizaje de los administradores de red del municipio Pinar del Río en el conocimiento, uso y puesta en práctica del sistema operativo FreeBSD.

Se define como **campo de acción**: la capacitación, como forma de autoaprendizaje, de los administradores de red del municipio Pinar del Río en el conocimiento, uso y puesta en práctica del sistema operativo FreeBSD.

Para contribuir a la solución del problema que se plantea, se formulan las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sirven de base para el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, particularmente de la multimedia vídeo tutorial como forma de autoaprendizaje?
2. ¿Cuál es el estado actual del proceso de capacitación como forma de autoaprendizaje de los administradores de red del municipio Pinar del Río en el conocimiento, uso y puesta en práctica del sistema operativo FreeBSD?
3. ¿Qué multimedia elaborar para capacitar a los administradores de red del municipio de Pinar del Río en el conocimiento, uso y puesta en práctica del sistema operativo FreeBSD?

Para resolver el problema que se plantea, las **tareas de investigación** propuestas son las siguientes:



1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sirven de base para el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, particularmente de la multimedia vídeo tutorial como forma de autoaprendizaje.
2. Diagnóstico del estado actual del proceso de capacitación, como forma de autoaprendizaje de los administradores de red del municipio Pinar del Río en el conocimiento, uso y puesta en práctica del sistema operativo FreeBSD.
3. Elaboración de una multimedia vídeo tutorial para capacitar a los administradores de red del municipio de Pinar del Río en el conocimiento, uso y puesta en práctica del sistema operativo FreeBSD.

La estrategia de investigación a seguir tendrá un enfoque descriptivo-explicativo que incluirá tres estudios: **el estudio histórico**, a fin de establecer los fundamentos teóricos que sirven de base para el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones y particularmente del software y el vídeo tutorial como forma de autoaprendizaje; **el estudio exploratorio** para caracterizar el estado actual del proceso de capacitación como forma de autoaprendizaje de los administradores de red en el sistema operativo FreeBSD, en el municipio de Pinar del Río y finalmente **el estudio de configuración de la propuesta del vídeo tutorial** como una vía para contribuir a la capacitación, como forma de autoaprendizaje de los administradores de red en el sistema operativo FreeBSD.

Con base en el **método dialéctico materialista** se utilizaron los métodos:

- **Métodos teóricos**
  - **Método de análisis histórico-lógico:** para el estudio de los fundamentos teóricos que sirven de base en el uso y desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones y particularmente del software y el vídeo tutorial como medio de enseñanza.
  - **Análisis y síntesis:** para conocer las cualidades del objeto de estudio, del campo de acción y sus relaciones internas durante todo el proceso investigativo.
  - **Inducción y deducción:** para llegar a generalizaciones sobre el objeto de estudio, el campo de acción y para identificar y comprender fenómenos particulares dentro de estos.

- **Tránsito de lo abstracto a lo concreto:** para establecer vínculos causales, determinar lo esencial, comparar, clasificar, generalizar y llegar a conclusiones.
- **Enfoque de sistema:** para orientar el enfoque investigativo general que se evidencia a través de los tres estudios antes descritos.
- **Modelación:** para permitir con cierto grado de abstracción la estructuración y conformación de la multimedia CVFreeBSD.
- **Métodos empíricos**
  - **Análisis de documentos:** para recopilar, organizar y sistematizar los datos disponibles durante la investigación para utilizarlos como fuentes de información en función del objeto de investigación.
  - **La observación:** con la intención de describir e interpretar el objeto de estudio para su estudio exploratorio.
  - **Encuestas:** para obtener información escrita del conocimiento que poseen sujetos predeterminados acerca del sistema operativo FreeBSD, así como para precisar los criterios de los diferentes grupos vinculados con el objeto investigado y su diagnóstico.
  - **Criterio de expertos:** para evaluar la propuesta realizada mediante el intercambio con especialistas y su posible efectividad para la capacitación de los administradores de red.
- **Métodos estadísticos o matemáticos**
  - Se utiliza la estadística descriptiva (**análisis porcentual**) para recopilar, representar y tabular los datos obtenidos del sistema en estudio.

### **Significación práctica y novedad científica**

#### Significación práctica:

Ofrece una multimedia vídeo tutorial como medio loable para la capacitación como forma de autoaprendizaje de los administradores de red del municipio Pinar del Río en el conocimiento, uso y puesta en práctica del sistema operativo FreeBSD fundamentada en las TICs.

### La novedad científica:

Radica en que por primera vez en la provincia se emplea una multimedia vídeo tutorial como vía para contribuir a la capacitación de los administradores de red, en el conocimiento, uso y puesta en práctica del sistema operativo FreeBSD, haciendo énfasis en el uso de la multimedia como forma de autoaprendizaje.

La tesis se estructura de la siguiente forma:

## **CAPÍTULO I. BASES PRELIMINARES**

Este capítulo ofrece un análisis sobre la capacitación de los administradores de red de la ciudad de Pinar del Río. El mismo aborda el marco teórico relacionado con el objeto de investigación y los elementos relacionados con la propuesta para la solución del problema de investigación. Además, se comprueba la existencia de sistemas afines al que se elabora como parte de la propuesta de solución al problema planteado. En este capítulo se incluye el modelo de dominio, viabilidad y costo, el estimado por medio del modelo de diseño temprano de COCOMO II y los beneficios de la Multimedia Curso Vídeo Tutorial FreeBSD.

## **CAPÍTULO II. TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES**

Este capítulo incluye la aplicación de la propuesta en el proceso educacional, así como el estado del arte de la tecnología, la metodología empleada, herramientas y justificación de los recursos tecnológicos empleados en dicha aplicación y la clasificación del software.

## **CAPÍTULO III. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA CURSO VÍDEO TUTORIAL FREEBSD**

Este capítulo presenta la implementación de interfaz usuario, modelo del sistema, requerimientos funcionales y no funcionales, actores y casos de uso, desarrollo de los casos de uso más importantes de la aplicación. Además incluye el modelo de implementación, el diagrama de presentación del modelo del diseño; aborda el sistema de ejercicios y el glosario de términos asociados a una base de datos.

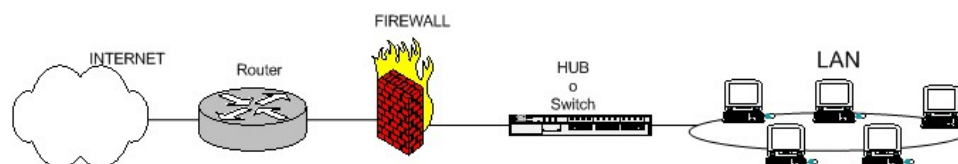
## CAPÍTULO I. BASES PRELIMINARES

### Introducción

En este capítulo se analiza la capacitación recibida por los administradores de red de la ciudad de Pinar del Río y se determina el sistema operativo a usar en situaciones de alta demanda. En él se establece el marco teórico relacionado con el objeto de investigación, se abordan los elementos relacionados con la propuesta para la solución del problema de investigación y se determina la existencia de sistemas afines al que se elabora como parte de la propuesta de solución al problema planteado. Además, incluye el modelo de dominio, la viabilidad y costo, el estimado por medio del modelo de diseño temprano de COCOMO II; y los beneficios de la Multimedia Curso Vídeo Tutorial FreeBSD.

### 1.1 Caracterización del entorno

Los nodos de la ciudad de Pinar del Río se pueden considerar como extensiones de los nodos nacionales enlazados a estos por líneas dedicadas o conmutadas. Los mismos juegan un papel rector en el proceso de comunicación, comercialización de servicios y en la universalización de la enseñanza, pues llegan a casi todos los rincones de la provincia. La conexión a los nodos nacionales es de forma simple: se usa una topología de red escogida por el administrador, un rango de direcciones asignadas con una máscara de red que determina la cantidad de PC (computadoras) en ese rango, router(s) o modem(s), proxy-firewall (cortafuegos), servidores destinados a sus funciones y los sistemas operativos que el administrador domine o de carácter obligatorio por la entidad.



**Figura 1.2. Esquema de una red típica.**

Los servicios principales que brindan estos nodos según las encuestas son: correo, FTP (protocolo de transferencia de ficheros) anónimo y autenticado, mensajería instantánea, lista de discusiones, fórum, hosting, streaming, Web, thincient, base de datos, DICOM y navegación. El acceso a estos nodos por partes de los clientes es mediante conexiones

LAN (Red de área local), PPP (Protocolo punto a punto), PAP (Protocolo simple de autenticación de contraseñas) y dedicadas.

Un sysadmin, administrador de red o de sistemas es: “aquella persona que se dedica a mantener y operar un sistema de cómputo o una red. Los administradores de sistemas pueden ser miembros de un departamento de tecnologías de información”<sup>4</sup>.

“Las responsabilidades de un administrador de sistemas son muy amplias y varían enormemente de una organización a otra. A los sysadmin por lo general se les encomienda la instalación, soporte y mantenimiento de los servidores u otros sistemas de cómputo, la planeación de respuesta a contingencias y otros problemas. Algunas otras responsabilidades pudieran incluir, la programación de scripts o programación (en distintos niveles), manejo de proyectos relacionados con el sistema, supervisión o entrenamiento de operadores de cómputo y ser el consultor para los problemas que se encuentran más allá del conocimiento técnico del personal de soporte. Un administrador de sistemas debe mostrar una mezcla de habilidades técnicas y responsabilidad por lo cual constituyen un personal técnico que necesita de capacitación y de autopreparación para su desempeño”<sup>5</sup>.

La plataforma más usada por los administradores encuestados (22), la constituye Windows y como sistema operativo Microsoft Windows Server 2003. Este sistema operativo es el más usado por las entidades o empresas que comercializan servicios. Sin embargo, en las redes educacionales y de salud, la plataforma más usada la constituye, sin lugar a dudas, Linux, con la distribución Debian y Ubuntu Server por las facilidades de repositorios, prestación de servicios y el reconocimiento de una comunidad existente sobre la distribución.

Las encuestas arrojan que de todos los consultados, solo 5 sysadmin han recibido capacitación en la plataforma que administran o sobre temas relacionados con esta, además de que poseen documentos que avalen esta capacitación. El resto especifica que

---

<sup>4</sup> Wikipedia, Sysadmin [en línea] agosto 2008. Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Administrador\\_de\\_sistemas/](http://es.wikipedia.org/wiki/Administrador_de_sistemas/)  
[Consulta: agosto 15 2008]

<sup>5</sup> Ídem.

casi nunca han recibido capacitación en alguna plataforma y no poseen documentos que avalen su capacitación sobre el sistema operativo que administran. Por otro lado se conoció que en los sysadmin existe cierto grado de inclinación por usar como plataforma a BSD y como SO a FreeBSD, por el nivel de prestación de servicio, seguridad del mismo; reconociendo que la estabilidad de este SO es superior al de los demás.

La capacitación de los sysadmin, en su mayoría, se realiza como forma de autoaprendizaje. Las vías fundamentales para tal objetivo se ejecutan mediante la consulta a tutoriales, sitios Web especializados o a otro colateral de la comunidad o colega capacitado, para evacuar las dudas. Es por ello que se decide estudiar a fondo el proceso de capacitación de los administradores de red y se considera que aún siendo FreeBSD un sistema de aplicación libre y que los encuestados reconocen su potencialidad y uso por un grupo creciente de los nodos nacionales, no se imparte curso alguno en la provincia sobre el mismo, aunque FreeBSD no es un sistema tan joven en el país.

### **Capacitación, educación y autoaprendizaje**

“La capacitación es una actividad sistemática, planificada y permanente cuyo propósito general es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos al proceso productivo, mediante la entrega de conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño de todos los trabajadores en sus actuales y futuros cargos y adaptarlos a las exigencias cambiantes del entorno”<sup>6</sup>.

La capacitación va dirigida al perfeccionamiento técnico del trabajador para que este se desempeñe eficientemente en las funciones a él asignadas, producir resultados de calidad, dar excelentes servicios a sus clientes, prevenir y solucionar anticipadamente problemas potenciales dentro de la organización. A través de la capacitación, el perfil del trabajador se adecua al perfil de conocimientos, habilidades y actitudes requeridas en un puesto de trabajo.

---

<sup>6</sup> Frigo, Edgardo. ¿Qué es la capacitación? [en línea] agosto 2008 Disponible en: <http://www.forodeseguridad.com/artic/rhh/7011.htm>  
[Consulta: agosto 15 2008]

### **Aspectos importantes en la capacitación. Educación y capacitación**

“En lo que respecta a los centros, la capacitación es una necesidad difícil de llevar a cabo en toda organización, ya que siempre representa un costo y sus resultados son muy difíciles de evaluar. El departamento de capacitación de toda organización tiene, en resumen, un importante pero complicado trabajo, sobre todo por las limitaciones que en ocasiones, se puedan presentar. Desde el punto de vista humano, también presenta dificultades, cuando el mejor expositor de un tema no puede capacitar a toda una organización, por ejemplo de unas 300 personas, ya que resultaría operacionalmente imposible impartir dicho curso. Este problema se magnifica cuando la organización está diseminada en distintos puntos geográficos”<sup>7</sup>.

“Tanto la capacitación como la educación tradicional que depende en un 100% del maestro o el capacitador, no pueden hacerse con grupos mayores a 30 personas. Se requiere de un programa a seguir, un sistema de evaluación, calendarización de clases y horarios, entre otros requerimientos. Si la educación o la capacitación se dan en distintos puntos geográficos, pues la complejidad y costo aumentan significativamente”<sup>8</sup>.

Para el diseño de la formación o capacitación es necesario considerar los siguientes aspectos:

1. Dejar en claro a los docentes que mediante las nuevas tecnologías se tiene acceso a la información pero no al conocimiento.
2. Que el docente, para analizar los efectos cognitivos y promover efectos deseables, debe considerar las potencialidades y limitaciones de cada medio, la propuesta educativa dentro de la cual está inmerso, las actividades de aprendizaje propuestas y los contenidos a abordar.
3. Que el docente deberá analizar el uso de las nuevas tecnologías desde su aplicación educativa y su función comunicativa, centrando este manejo en la

---

<sup>7</sup> Di-Cristo, Véronique. Bonilla Cerón. Juan Carlos. La importancia del uso de aplicaciones interactivas y multimedia en la educación y capacitación actual [en línea] agosto del 2008. Disponible en: <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:1341&dsID=n03dicristo03.pdf> [Consulta: agosto 15 2008]

<sup>8</sup> Ídem.

práctica y enfatizando así que el aprendizaje se da en la medida en que el individuo se siente involucrado.<sup>9</sup>

### **El autoaprendizaje y la educación en tiempos de TICs**

Los cambios acelerados de la sociedad actual y la necesidad de aumentar la calidad de los procesos y productos instan al individuo a adquirir nuevos conocimientos y destrezas en muy poco tiempo. Esta situación, unida a los avances de la tecnología y de los medios de comunicación, permite descubrir la necesidad de encontrar nuevos procesos de formación adaptados a cada situación.

El empleo del “autoaprendizaje” o de otras modalidades de aprendizaje, es esencial e importante para comprender la planeación, diseño y desarrollo dentro de la educación individualizada; además, para analizar los componentes de un diseño autoinstruccional orientado a nuevas formas de estudio y diseñar propuestas educativas que potencien las capacidades individuales de manera que el educando pueda convertirse en un facilitador del proceso de aprendizaje.

El tradicional esquema del proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el docente expone sus conocimientos y el estudiante escucha pasivamente y a lo sumo es capaz de tomar notas y consultar un libro de texto, va quedando muy limitado en el contexto actual donde el empuje de las nuevas tecnologías es cada vez mayor. Se imponen, entonces, notables transformaciones en los roles del profesor y de los estudiantes.

El docente ha de ganar perfección en el papel de asesor, de tutor, de orientador del proceso de aprendizaje, ha de superarse para lograr promover un aprendizaje crítico con una lógica cooperativa en ambientes interactivos donde probablemente se hagan invisibles las barreras físicas de las universidades y se desarrollen nuevos modos de educación.

---

<sup>9</sup> Meza Meza, Adriana Margarita. Zaldivar Cantarrell, Lisbeth. Importancia del manejo de Estrategias de Aprendizajes para el uso Educativo de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación en Educación [en línea] agosto julio 2009. Disponible en: [http://funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/participantes/docuparti/esp\\_doc\\_71.html](http://funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/participantes/docuparti/esp_doc_71.html) [Consulta: julio 10 2009]



El estudiante, por su parte, “deberá desarrollar habilidades para saber buscar información pertinente, saber analizarla de manera crítica, resumirla, sintetizarla y aplicarla, contando con tecnologías que puedan mediar en este proceso de aprendizaje”<sup>10</sup>.

Es por ello que se debe aprovechar al máximo el potencial de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para renovarse, ampliando y diversificando la transmisión del saber. Y, haciendo llegar el conocimiento y la información a un público más amplio, según una declaración de la UNESCO en la Conferencia Mundial de Educación Superior en el 1998, se gestan las condiciones idóneas para el desarrollo del autoaprendizaje.

**Autoaprendizaje:** “Es el proceso al que se somete un individuo, con el interés de aprender alguna cuestión teórica o técnica, con la conciencia de que deberá lograrlo poniendo su máximo empeño en ello y de que lo hará por sus propios medios, en tiempos que él decida”<sup>11</sup>.

Si se parte de la idea de que las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC) generan nuevas formas de comunicación y si estas transformaciones repercuten en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puede justificarse el por qué de la preocupación de algunos autores al respecto de la urgencia de trabajar a favor de lograr el autoaprendizaje mediante el uso de las (NTIC).

Entre las ventajas del autoaprendizaje para el estudiante pueden mencionarse:<sup>12</sup>

- **respecto al grupo presencial:**
  - El estudiante decide su propio ritmo.
  - Es más consciente de su propio proceso de aprendizaje.

---

<sup>10</sup> Sosa Hernández, Rosa. Toledo Diez, Laura. Toledo Rivero, Viviana. El autoaprendizaje y la educación a distancia en tiempos de TICs, opciones factibles en condiciones de Universalización [en línea] agosto 2009 Disponible en:

[http://www.informaticahabana.com/evento\\_virtual/files/EDU119.doc](http://www.informaticahabana.com/evento_virtual/files/EDU119.doc)

[Consulta: agosto 20 2009]

<sup>11</sup> Batista Vázquez, Hugo. El autoaprendizaje como concepción pedagógica en la asimilación del concepto [en línea] agosto 2009. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos59/auto-aprendizaje/auto-aprendizaje.shtml>

[Consulta: agosto 20 2009]

<sup>12</sup> Di-Cristo (ob.cit.)

- El poder de decisión respecto a actividades y contenidos intensifica la motivación.
- El poder de decisión le ayuda a afianzar los conocimientos adquiridos.
- **respecto al aprendizaje totalmente libre:**
  - El estudiante cuenta con mayores recursos técnicos y didácticos.
  - Recibe información y orientación personalmente.
  - Puede utilizar aulas expresamente preparadas para el estudio.
  - Las aulas de autoaprendizaje están totalmente adecuadas para el estudio y reúnen el material y aparatos necesarios para el aprendizaje según los criterios más modernos.

Con la evolución de las tecnologías, la tendencia se inclina cada vez más a la formación personalizada y la autoformación, especialmente gracias al soporte y desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Realmente, en los últimos veinte años aproximadamente, la acelerada evolución de las NTIC ha generado muchas expectativas en lo que se refiere a la productividad de dicha formación. Desde los primeros paradigmas de la educación a distancia se ha evolucionado hacia formas más abiertas, flexibles y ricas en la utilización de los recursos tecnológicos.

El nuevo paradigma sitúa el control del aprendizaje en manos del usuario, dándole la posibilidad de escoger entre distintos itinerarios y estrategias de aprendizaje. Dicho paradigma posibilita el acceso, tratamiento y difusión de todo tipo de informaciones en forma digital, con una respuesta inmediata a las demandas del usuario, con lo que se asegura una interacción eficaz.

### **Estrategias de aprendizaje con las que se deben asociar las herramientas tecnológicas**

Para el manejo de este rubro el diseñador, deberá considerar los aspectos para el proyecto de la formación o capacitación, y en un manejo colaborativo con los docentes participantes, analizar el elemento más complejo, pues cuesta mucho trabajo adaptar a las estrategias utilizadas, herramientas tecnológicas que no fueron diseñadas con los objetivos y contenidos que se están trabajando; por lo que uno de los aspectos que debe

quedar claro para los docentes en este rubro debe ser el hecho de que los softwares y el internet informan pero no transforman.

Un segundo punto debe ser el que los productos, es decir los contenidos, en relación con las estrategias y herramientas para el aprendizaje, deberán ser generados en el proceso y probados en el contexto para el cual se han elaborado, con la finalidad de garantizar la aplicabilidad de los contenidos y la retroalimentación directa de sus compañeros.

Hoy en día, las computadoras se están convirtiendo en un instrumento que facilita el aprendizaje en razón de que parecen más adaptadas a la educación que las tecnologías anteriores, resultando igual o incluso más fácil su empleo y además, poseen capacidades de comunicación.

El problema o foco de atención son los métodos o enfoques para su mejor aprovechamiento. En general, no se han realizado investigaciones rigurosas que demuestren claramente que los estudiantes asimilan un mayor volumen de conocimientos que en los procedimientos pedagógicos habituales, aparte de aprender a utilizar las nuevas tecnologías con distintos objetivos, aunque quizás este último aprendizaje es el que está resultando cada vez más útil en la vida cotidiana fuera de la escuela.

Es así como toman mayor relieve conceptos como “aprender a aprender”, “aprender a ser”, “aprender a hacer” y preguntas del tipo: ¿cómo la gente conoce?, ¿cómo se percibe a sí misma?, ¿cómo usa y comparte información?, ¿cómo se relaciona con otros? y ¿cómo desarrolla sus capacidades para continuar aprendiendo?

En conclusión, cuando se realiza un esfuerzo de formación y capacitación para el uso de nuevas tecnologías, se debe conocer que:

- Las computadoras por sí mismas no tienen un valor pedagógico; se debe pensar su uso en ese sentido y organizar la información que contiene en forma pedagógica.
- Para utilizar las nuevas tecnologías en la educación es preciso integrarlas en la acción didáctica, es decir, es preciso que formen parte del sentido del proyecto de formación.

- Es necesario encontrar metodologías didácticas que optimicen el uso de este nuevo recurso, encaminando los esfuerzos de formación y capacitación a la participación, la autonomía y la colaboración lo cual garantizará la calidad en el uso de estas tecnologías.
- El diseño de la formación y capacitación para el uso de tecnología deberá plantearse en el contexto de una comunidad de aprendizaje que centre sus actividades, en el manejo de procesos colaborativos en la resolución de problemas, apoyándose en la experiencia y el conocimiento al mismo tiempo compartido y distribuido entre los participantes.<sup>13</sup>

## **1.2 Justificación de la solución del problema con el empleo de las TICs**

Las TICs han llegado a ser uno de los pilares básicos de la sociedad y hoy es necesario proporcionar al ciudadano una educación que tenga en cuenta esta realidad. Las posibilidades educativas de las TICs han de ser consideradas en dos aspectos: su conocimiento y su uso.

El primer aspecto es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual. No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender ¿cómo se genera?, ¿cómo se almacena?, ¿cómo se transforma?, ¿cómo se transmite? y ¿cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones (textos, imágenes, sonidos)?, si no se quiere estar al margen de las corrientes culturales.

El segundo aspecto, aunque también muy estrechamente relacionado con el primero, es más técnico. Se deben usar las TICs para aprender y para enseñar. Es decir, el aprendizaje de cualquier materia o habilidad se puede facilitar mediante las TICs y en particular, mediante internet, aplicando las técnicas adecuadas. Este segundo aspecto tiene que ver justamente con la informática educativa.

Las nuevas tecnologías pueden emplearse de tres maneras distintas: como objeto de aprendizaje, como medio para aprender y como apoyo al aprendizaje.

---

<sup>13</sup> Ídem.

En el estado actual, es normal considerar las nuevas tecnologías como objeto de aprendizaje en sí mismo. “Se consideran que las tecnologías son utilizadas como un medio de aprendizaje cuando es una herramienta al servicio de la formación a distancia, no presencial y del autoaprendizaje o son ejercicios de repetición, cursos en línea a través de internet, de vídeo conferencia, CDs, programas de simulación o de ejercicios, tutoriales, etc. Estos medios se enmarcan dentro de la enseñanza tradicional como complemento o enriquecimiento de los contenidos presentados”<sup>14</sup>.

Uno de los productos informáticos más usados en los procesos de capacitación y autoaprendizaje lo constituye, sin lugar a dudas, la multimedia. El término multimedia se refiere a “una integración o agrupación de diferentes medios audiovisuales. Pero la acepción actual más habitual del mismo es la que hace referencia a aquellos programas que se desarrollan a través del ordenador”<sup>15</sup>.

Entre las aplicaciones informáticas multimediales más corrientes figuran juegos, programas de aprendizaje y material de referencia. La mayoría de las aplicaciones multimedia incluyen asociaciones predefinidas conocidas como hipervínculos que permiten a los usuarios moverse por la información de modo más intuitivo e interactivo.

Los productos multimedia, bien planteados, permiten que una misma información se presente de múltiples maneras, utilizando cadenas de asociaciones de ideas similares a las que emplea la mente humana. La conectividad que proporcionan los hipertextos hace que los programas multimedia no sean meras presentaciones estáticas con imágenes y sonido, sino una experiencia interactiva infinitamente variada e informativa.

---

<sup>14</sup> Las TICs en los proceso de Enseñanza-Aprendizaje [en línea] julio 2009. Disponible en: <http://educatics.blogspot.com/>  
[Consulta: julio 11 2009]

<sup>15</sup> Multimedia educativa [en línea] julio 2009. Disponible en: <http://www.blogger.com/feeds/8784680079066358899/posts/default>  
[Consulta: julio 11 2009]

## **Ventajas del uso de la multimedia**

Las ventajas de las aplicaciones multimedia en la enseñanza son múltiples, pero no son un fin en sí mismas; sólo son un medio para la educación. Esta constituye una nueva tecnología educativa al servicio del aprendizaje.

Entre las ventajas se pueden mencionar:<sup>16</sup>

- Facilita el movimiento (navegación) sobre la información.
- Facilita la lectura (consulta) del documento adaptado al usuario.
- Permite enlazar textos con imágenes, sonidos, vídeos.
- Permite elevar la interacción hombre-máquina.
- Logra en determinados momentos efectos que no son posibles lograr en clase con otros medios de enseñanza, tales como representar el comportamiento de los diferentes cuerpos en el espacio, situación esta que para lograrla es necesario apelar a la abstracción del estudiante.
- Logra una mayor motivación para el estudio, así como explicaciones de los diferentes temas a tratar en el software mediante el sonido y la imagen.

Gracias a la tecnología, se pueden realizar aplicaciones inteligentes de cursos de educación y capacitación totalmente integrales, conteniendo la presentación y/o desarrollo del curso con el mejor expositor, agregando vídeos explicativos, soporte documental, sistemas de autoevaluación y evaluación automática que permita llevar el registro de cada persona, el tiempo invertido en el uso del programa, sus avances, su aprovechamiento y todo, a la medida de sus propias necesidades.

La capacitación como forma de autoaprendizaje por medio de la multimedia, usando tutoriales o cualquier entorno hipermedia, está siendo muy utilizada a nivel mundial, ya sea aprovechando los recursos disponibles que se brindan a través de internet, redes locales, instaladores, u otro tipo de soporte. Es por ello que el objetivo de esta

---

<sup>16</sup> Pere Marqués, Graells. Impacto de las TICs en la educación: Funciones y Limitaciones [en línea] septiembre 2009. Disponible en:  
<http://www.peremarques.net/siyedu.htm>  
[Consulta: septiembre 4 2009]

investigación es elaborar una multimedia (vídeo tutorial) que contribuya a la capacitación de los administradores de red en el sistema operativo FreeBSD.

### 1.2.1 Modelo de dominio

El Modelo de dominio es un diagrama utilizado para comprender los conceptos más importantes empleados en el negocio (ver figura 1.3). En este caso los conceptos son los siguientes:

- **Administrador de red:** “Los términos administrador de red, especialista de red y analista de red se designan a aquellas posiciones laborales en las que los ingenieros se ven involucrados en redes de computadoras, o sea, las personas que se encargan de la administración de la red”<sup>17</sup>.
- **Servicios de red:** “Conjunto de funciones que realiza un nivel de la jerarquía de la arquitectura de protocolos y todos los inferiores, para ofrecer una funcionalidad al nivel inmediatamente superior que se considera usuario del anterior”<sup>18</sup>.
- **SO BSD:** “Sistema operativo libre para computadoras basado en las CPU (Unidad central de procesamiento) de arquitectura Intel, incluyendo procesadores 386, 486 (versiones SX y DX), y Pentium. También funciona en procesadores compatibles con Intel como AMD y Cyrix. Actualmente también es posible utilizarlo hasta en once arquitecturas distintas como Alpha, AMD64, IA-64, MIPS, PowerPC y UltraSPARC”<sup>19</sup>.
- **Línea de comando:** “Por su acrónimo en inglés de Command Line Interface (CLI), es un método que permite a las personas dar instrucciones a algún programa informático por medio de una línea de texto simple. Debe notarse que

---

<sup>17</sup> Wikipedia. Administrador de Red [en línea] agosto 2009. Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Administrador\\_de\\_Red](http://es.wikipedia.org/wiki/Administrador_de_Red)  
[Consulta: agosto 18 2009]

<sup>18</sup> Wikipedia. Servicios de Red [en línea] agosto 2009. Disponible en:  
<http://www.it.uc3m.es/~prometeo/rsc/apuntes/Tema1/tema1.htm>  
[Consulta: agosto 18 2009]

<sup>19</sup> Wikipedia. BSD [en línea] agosto 2009. Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/FreeBSD>  
[Consulta: agosto 18 2009]

los conceptos de CLI, Shell y Emulador de Terminal no son lo mismo, aunque suelen utilizarse como sinónimos”<sup>20</sup>.

- **Configuración:** “Adaptar una aplicación software o un elemento hardware al resto de los elementos del entorno y a las necesidades específicas del usuario. Es una tarea esencial antes de trabajar con cualquier nuevo elemento”<sup>21</sup>.
- **Término:** “Como designación de una unidad cognitiva, un término se refiere a un concepto dentro de una estructura de conocimiento”<sup>22</sup>.
- **Estructura de directorio:** “Un directorio es una colección de archivos. Se puede pensar como una "carpeta" que contiene muchos documentos diferentes. A los directorios se les da nombres, por los que pueden ser identificados. Más aún, los directorios se mantienen en una estructura como de árbol, es decir, el directorio puede contener otros directorios. El directorio de más nivel es llamado el "directorio raíz" y denotado por /; que contiene los archivos de su sistema”<sup>23</sup>.
- **DNS:** “DNS es una abreviatura para sistema de nombres de dominio (Domain Name System), un sistema para asignar nombres a equipos y servicios de red que se organiza en una jerarquía de dominios. La asignación de nombres DNS se utiliza en las redes TCP/IP, como internet, para localizar equipos y servicios con nombres descriptivos”<sup>24</sup>.
- **APACHE:** “El nombre Apache es un acrónimo de (a patchy server) -un servidor de remiendos-, es decir, un servidor construido con código preexistente y piezas y parches de código; es la auténtica kill app del software libre en el ámbito de los

---

<sup>20</sup> Wikipedia. Línea de comando [en línea] agosto 2009. Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADnea\\_de\\_comandos](http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADnea_de_comandos)  
[Consulta: agosto 20 2009]

<sup>21</sup> MasterMagazine. Configuración [en línea] agosto 2009. Disponible en:  
<http://www.mastermagazine.info/termino/4404.php>  
[Consulta: agosto 20 2009]

<sup>22</sup> Sánchez Tercedor, Maribel: La fraseología en el lenguaje biomédico: análisis desde las necesidades del traductor [en línea] septiembre 2009. Disponible en:  
<http://elies.rediris.es/elies6/cap231.htm>  
[Consulta: septiembre 23 2009]

<sup>23</sup> A, David y otros: Guía de usuario Gnome [en línea] septiembre 2009. Disponible en:  
<http://www.linuxlots.com/~barreiro/spanish/gnome-es/users-guide/index.html>  
[Consulta: septiembre 23 2009]

<sup>24</sup> Microsoft: Definición de DNS [en línea] septiembre 2009. Disponible en:  
[http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc787920\(WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc787920(WS.10).aspx)  
[Consulta: septiembre 23 2009]



servidores y el ejemplo de software libre de mayor éxito, por delante incluso del kernel Linux”<sup>25</sup>.

- **MySQL:** “Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario. Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia que les permita este uso. Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C”<sup>26</sup>.
- **INN:** “Servicio de internet que permite enviar y consultar mensajes sobre multitud de temáticas”<sup>27</sup>.
- **LDAP:** “(Lightweight Directory Access Protocol, Protocolo Ligero de Acceso a Directorios) es un protocolo a nivel de aplicación que permite el acceso a un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de red. LDAP también es considerado una base de datos (aunque su sistema de almacenamiento puede ser diferente) a la que pueden realizarse consultas”<sup>28</sup>.
- **SAMBA:** “Es un servidor SMB libre, desarrollado por Andrew Tridgell, capaz de ejecutarse en una gran cantidad de variantes Unix, como Linux, Solaris, SunOS, HP-UX, ULTRIX, Unix de Digital, SCO Open Server y AIX por nombrar tan sólo algunas”<sup>29</sup>.
- **MRTG:** “(Multi Router Traffic Grapher, Graficador de tráfico de red) es una herramienta, escrita en C y Perl por Tobias Oetiker y Dave Rand, que se utiliza para supervisar la carga de tráfico de interfaces de red. MRTG genera un informe en formato HTML con gráficas que proveen una representación visual de la

---

<sup>25</sup> MasterMagazine. Definición de Apache [en línea] septiembre 2009. Disponible en: <http://www.mastermagazine.info/termino/3866.php>

[Consulta: 15 septiembre 2009]

<sup>26</sup> Wikipedia. MySQL [en línea] septiembre 2009. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>

[Consulta: 15 septiembre 2009]

<sup>27</sup> Wikipedia. INN [en línea] septiembre 2009. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/INN>

[Consulta: 15 septiembre 2009]

<sup>28</sup> Wikipedia. LDAP en [línea] septiembre 2009. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/LDAP>

[Consulta: 15 septiembre 2009]

<sup>29</sup> Wikipedia. SAMBA en [línea] septiembre 2009. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Samba\\_\(programa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Samba_(programa))

[Consulta: 15 septiembre 2009]

evolución del tráfico a lo largo del tiempo. Para recolectar la información del tráfico del dispositivo (habitualmente routers) la herramienta utiliza el protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol, Protocolo de manejo simple de red)”<sup>30</sup>.

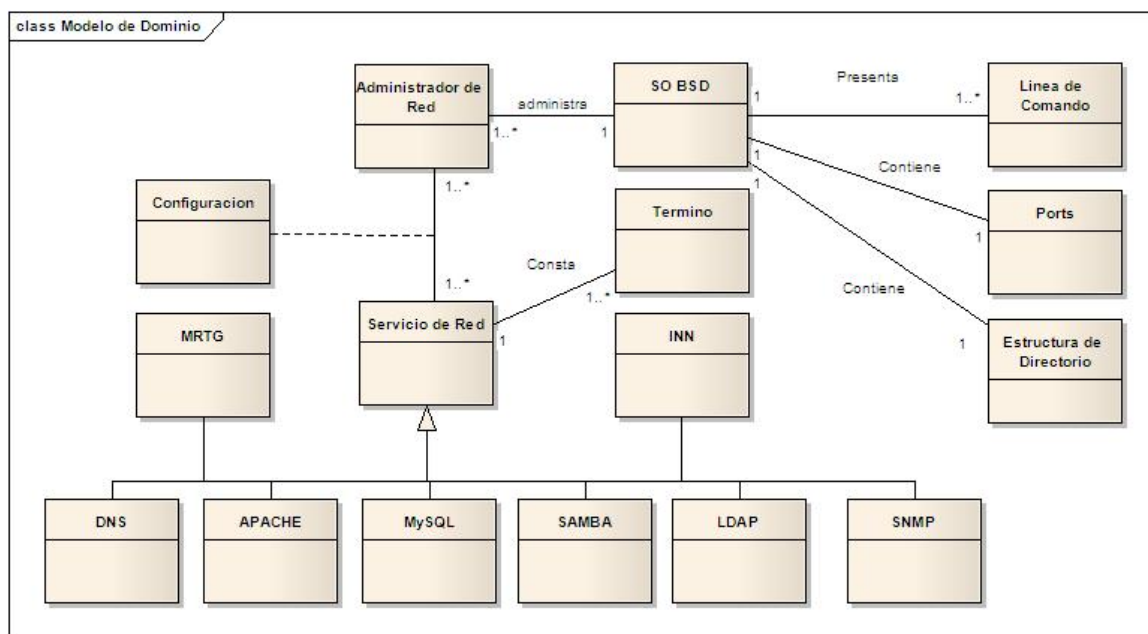
- **SNMP:** “El Protocolo simple de administración de redes (SNMP), es un estándar de administración de redes utilizados en redes TCP/IP. SNMP, proporciona un método de administración de hosts de redes como concentradores, puentes, enrutadores y equipos de servidor o estaciones de trabajo desde un equipo central donde se ejecuta software de administración de redes. SNMP realiza servicios de administración mediante una arquitectura distribuida de sistemas de administración y agentes”<sup>31</sup>.
- **Ports:** “(Ports collection o Port trees), del idioma inglés, (Colección de Puertos y Puerto de Árboles), respectivamente: son un conjunto de ficheros del tipo make (herramienta de generación o automatización de código) y parches, de los sistemas operativos BSD: FreeBSD, NetBSD y OpenBSD”<sup>32</sup>.

---

<sup>30</sup> Wikipedia. SNMP en [línea] septiembre 2009. Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/MRTG>  
[Consulta: 15 septiembre 2009]

<sup>31</sup> Wikipedia. MRTG en [línea] septiembre 2009. Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/SNMP>  
[Consulta: 15 septiembre 2009]

<sup>32</sup> Wikipedia. PORTS en [línea] septiembre 2009. Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/PORTS>  
[Consulta: 15 septiembre 2009]



**Figura 1.3. Modelo de dominio.**

### 1.3 Análisis de factibilidad

Para la solución a la problemática objeto de investigación se hizo una búsqueda y estudio de sistemas o software a fines para satisfacer las necesidades planteadas, lo que confirmó la necesidad de diseñar y desarrollar una aplicación que cumpla con el objetivo propuesto.

#### 1.3.1 Sistemas afines

En búsquedas realizadas por el autor sobre los sistemas afines se pudo constatar que son diversos los materiales digitales, incluyendo las multimedias sobre FreeBSD que existen. Hoy en el mundo cada proveedor de sistemas de aplicaciones se preocupa por crear algún tipo de información digital o ayuda en línea sobre el producto que brinda para facilitar su uso y comprensión. FreeBSD no escapa a este movimiento.

El acceso a la información digital de FreeBSD es principalmente sobre soporte Web, de libre acceso, no siendo así, libros y software especializado como multimedia vídeo tutorial o entrenadores. El soporte multimedia para FreeBSD desde sus sitios, u otro que contenga este soporte, debe ser pagado.

En las librerías o bibliotecas On Line (en línea) se presentan materiales, ya sean libros especializados o multimedia, donde se muestra, paso a paso, como aprender FreeBSD o cualquier sistema BSD, solo que el acceso o descargas de estos debe ser pagado.

En Cuba, las investigaciones más destacadas durante 2007 incluyen a FreeBSD entre los proyectos más destacados en la rama de servicios informáticos.

Servicios informáticos:

- Aplicaciones y servicios multiplataforma (Linux, **FreeBSD**, Windows, etc.) para los centros de datos, mediateca y el Centro de Recursos en la Red.
- Programa ramal del CITMA sobre la red de la ciencia, que ya permite acceso a importantes informaciones, literatura y publicaciones electrónicas, programas y proyectos en ejecución.<sup>33</sup>

La oficina para la informatización en Cuba (<http://www.infosoc.cu/default.php>), en el artículo <http://www.infosoc.cu/noticias2.php?fichero=589>, fechado 19/5/2008, trata sobre la creación de un grupo de consultoría para asesorar en el uso del software libre incluyendo a FreeBSD, pero no hace mención a ningún software especializado en el aprendizaje de los mismos y en especial a FreeBSD.

Consultas hechas a la biblioteca de la Universidad “Hermanos Saíz Montes de Oca”, de Pinar del Río, en el año 2008, constataron la existencia de una tesis con el título: Sistema Integral de Servicios Telemáticos en la Dirección Provincial de Cultura sobre FreeBSD, de los autores Maylu González Otaño y Pablo Luís Muñoz Martínez, en la cual se argumenta el uso de este sistema operativo, configuración y puesta en marcha de algunos de los servicios de red sobre el mismo; pero no se hace mención a la confección de un software especializado para el aprendizaje del uso y puesta en marcha de servidores usando plataforma BSD.

---

<sup>33</sup>Investigaciones más destacadas en Cuba durante 2007 [en línea] septiembre 2009. Disponible en: <http://www.juventudrebelde.cu/cuba/2008-01-13/investigaciones-mas-destacadas-en-cuba-durante-2007/> [Consulta: septiembre 20 2009]

Antes de implementar la multimedia, se realizó una estimación de su costo y tiempo de desarrollo, así como los beneficios tangibles e intangibles obtenidos con su introducción.

### 1.3.2 Estimación de costos de desarrollo del sistema

Los cálculos pertinentes con el Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II (Constructive Cost Model), usando como métrica la concerniente a los puntos de función, determinaron los siguientes elementos:

**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
Autenticar	1	3	Bajo
Registrar usuario	1	3	Bajo
Buscar término	1	1	Bajo
Invitado	1	1	Bajo

**Tabla 1.1. 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
Autenticar	1	3	Bajo
Registrar usuario	1	4	Bajo
Presentación del producto	1	1	Bajo
Menú principal	1	18	Medio
HowTo	7	14	Alto
Vídeos tutoriales	7	7	Alto
Glosario	1	2	Bajo
Ejercicios	7	49	Alto
¿Qué es FreeBSD?	1	1	Bajo
Salir	1	2	Bajo

**Tabla 1.2. Salidas externas.**

**Peticiones (EQ):** 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
Entrar	1	3	Bajo
Buscar término	1	2	Bajo
Registrarse	1	3	Bajo
Ejercicios	7	14	Alto
Salir “decisión”	1	1	Bajo

**Tabla 1.3. Peticiones.**

**Ficheros 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 registros	Cantidad de elementos de datos	Complejidad
Introducir_datos	1	3	Bajo
Registro de usuario	1	5	Bajo

**Tabla 1.4. Ficheros internos.**

Según los datos anteriores se registraron los puntos de función que se muestran en la figura1.4.

**SLOC Input Dialog - Costo**

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

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

Module Size in Function Points  
 Language   29

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Internal Logical Files	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	14
External Interface Files	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	0
External Inputs	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	12
External Outputs	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3"/>	50
External Inquiries	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	18
Total Unadjusted Function Points				94
Equivalent Total in SLOC				2726

OK Cancel Help

**Figura 1.4. Líneas de código empleadas.**

Se consideró como entorno de programación Visual Basic 5, tomándose como promedio 20 líneas código en este lenguaje por punto de función (según tabla de reconciliación de métricas consultada), obteniéndose así 2726 instrucciones fuentes con un total de puntos de función desajustados de 94.

Los valores considerados de los multiplicadores de esfuerzo (EM) para el modelo de diseño temprano fueron:

Factores	Valor	Justificación
RCPX	1.00 (Normal)	Base de datos simple.
RUSE	1.00 (Normal)	Nivel alto de reutilizabilidad es a través del programa.
PDIF	1.00 (Normal)	El tiempo y la memoria estimada para el proyecto son de baja complejidad.
PREX	1.00 (Normal)	Los especialistas tienen cierta experiencia en el uso de las tecnologías.
FCIL	1.00 (Normal)	Se han utilizado herramientas de alto nivel de desarrollo como MatchWare Mediator 9 y Enterprise Architect.
SCED	1.00 (Normal)	Los requerimientos de cumplimiento de cronograma son normales.
PERS	1.00 (Normal)	La experiencia del personal de desarrollo tiene una buena capacidad.

**Tabla 1.5. Valores de los EM.**

Como se muestra en la figura 1.5.

The screenshot shows a window titled "EAF - Costo". Inside, there's a text label "base + incr % = rating". Below this is a grid with two rows and eight columns. The columns are labeled RCPX, RUSE, PDIF, PERS, PREX, FCIL, USR1, and USR2. The first row is labeled "base" and all cells contain "NOM". The second row is labeled "Incr%" and all cells contain "0%". Below the grid, it says "EAF is also affected by Schedule". Underneath that, "EAF:" is followed by a text box containing "1.00". At the bottom, there are three buttons: "OK", "Cancel", and "Help".

**Figura 1.5. Valores de multiplicadores de esfuerzo.**

Los valores considerados de los **factores de escala** (SF) fueron:

Factores	Valor	Justificación
PREC	3.72 (Normal)	Se posee una comprensión considerable de los objetivos del producto.
FLEX	3.04 (Normal)	Debe haber considerable cumplimiento de los requerimientos del sistema.
TEAM	3.29 (Normal)	El equipo que va desarrollar el software es cooperativo.
RESL	4.24 (Normal)	Se está haciendo un estudio.
PMAT	4.68 (Normal)	Se encuentra en el nivel 2 (bajo).

**Tabla 1.6. Valores de los SF.**

Que se ilustran en la figura 1.6.

Factor	Value
Precedentedness	3.72
Development Flexibility	3.04
Architecture / risk resolution	4.24
Team cohesion	3.29
Process maturity	4.68

**Figura 1.6. Factores de escala.**

Considerándose un salario promedio de \$100.00 se obtuvieron los siguientes resultados:

Project Name: **CVFreeBSD**      Scale Factor:      Schedule:      Development Model: **Early Design**

X	Module Name	Module Size	LABOR Rate (\$/month)	ERF	Language	NOM Effort DEV	EST Effort DEV	PROD	COST	INST COST	Staff	RISK
	Costo	F:2726	100.00	1.00	Visual Basic	8.9	8.9	307.8	885.72	0.3	1.2	0.0

	Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
Optimistic	5.9	6.5	459.4	593.43	0.2	0.9		
Most Likely	8.9	7.3	307.8	885.72	0.3	1.2	0.0	
Pessimistic	13.3	8.4	205.2	1328.58	0.5	1.6		

Total Lines of Code: **2726**

**Figura 1.7. Ventana de cálculos de COCOMO II.**



De donde se obtiene:

**Esfuerzo (DM)**

$$DM = (\text{Valor Optimista} + 4 * (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}) / 6$$

$$DM = (5.9 + 4 * (8.9) + 13.3) / 6 = \mathbf{9.13 \text{ Hombres/Mes.}}$$

**Tiempo (TDev)**

$$TDev = (\text{Valor Optimista} + 4 * (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}) / 6$$

$$TDev = (6.5 + 4 * (7.3) + 8.4) / 6 = \mathbf{7.35 \text{ Meses.}}$$

**Cantidad de hombres (CH)**

$$CH = DM / TDev$$

$$CH = 9.13 / 7.35$$

$$CH = \mathbf{1.24 \text{ Hombres}}$$

**Costo de la fuerza de trabajo**

$$CFT = (\text{Valor Optimista} + 4 * (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}) / 6$$

$$CFT = (593.43 + 4 * (885.72) + 1328.58) / 6 = \mathbf{910 \$}$$

**Cálculo de costo de los medios técnicos:** Costo de utilización de los Medios Técnicos.

$$CMT = Cdep + CE + CMT0$$

Donde:

**Cdep:** Costo por depreciación (se consideró 0).

**CMT0:** Costo de mantenimiento de equipo (se consideró 0 porque no se realizó).

**CE:** Costo por concepto de energía.

$$CE = HTM * CEN * CKW$$

Donde:

**HTM:** Horas de tiempo de máquina necesarias para el proyecto.

**CEN:** Consumo total de energía.

**CKW:** Costo por Kw/horas (Se aplica la tarifa B1 que es \$0.12 por Kw. Este valor puede variar en dependencia del precio del combustible en el mercado internacional).

$$\text{HTM} = (\text{Tdd} \times \text{Kdd} + \text{Tip} \times \text{Kip}) * 152$$

Donde:

**Tdd:** Tiempo promedio utilizado para el diseño y desarrollo (7 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 (4 horas).

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

$$\text{HTM} = (7 \times 0.50 + 4 \times 0.8) * 152$$

$$\text{HTM} = (3.5 + 3.2) * 152$$

$$\text{HTM} = 1018.4 \text{ H}$$

$$\text{CEN} = 0.7 \text{ Kw/h (Estimado)}$$

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

$$\text{KW} = 1018.4 \times 0.7$$

$$\text{KW} = 712.18$$

$$\text{CE} = 1018.4 \times 0.7 \times 0.12$$

$$\text{CE} = \$ 85.55$$

Luego, por lo antes considerado el costo de los medios técnicos es:

$$\text{CMT} = \$ 85.55$$

**Cálculo del costo de materiales:** En el cálculo de los costos de los materiales se consideró el 5 % de los costos de los medios técnicos.

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

Donde:

CMT: Costo de los medios técnicos.

$$\text{CMAT} = 0.05 \times 85.55$$

$$\text{CMAT} = \$ 4.2$$

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

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

$$CD = 910 + 85.55 + 4.2$$

$$CD = \$ 999.75$$

**Costo total del proyecto:** Para calcular el valor total del proyecto se utilizó la siguiente expresión:

$$CTP = CD + 0.1 \times CFT$$

$$CTP = 999.75 + 0.1 \times 910$$

$$CTP = \$ 1090.75$$

**Beneficios tangibles:**

- Permite contribuir a la capacitación de los administradores de red en el SO FreeBSD.
- Permite a los administradores de red contar con un medio de apoyo en el proceso de autoaprendizaje.
- Constituye un medio para el desarrollo de habilidades a desarrollar en el SO FreeBSD.
- Permite contar con un sistema de configuraciones probadas para el uso y puesta en marcha de servidores que usen como SO a FreeBSD.
- Brinda un conjunto de ejercicios que estimulan la asimilación de las configuraciones.
- Brinda un conjunto de términos a dominar por el administrador de red.

Por lo que contribuirá al proceso de capacitación como forma de autoaprendizaje de los administradores de red en el SO FreeBSD.

### **1.3.3 Recursos humanos**

Para el análisis, diseño y desarrollo del sistema se emplearon 4 personas.

**Tutor:** Msc. Danilo Gutiérrez Coro.

Msc. Oliver Milán Tellería.

**Cotutor:** Dr. C. Luís Emilio Caro Betancourt.

**Autor:** Ing. Ihosvani Martínez Arencibia.

### **1.3.4 Recursos tecnológicos**

- Hardware para su diseño y desarrollo:
  - Procesador: Intel(R) Celeron(R) CPU 2.66GHz @ 2.67 GHz.
  - Memoria: 224.

- Disco Duro: 80 GB.
- Unidad de Respaldo: CD- RW/ DVD – ROM.
- Monitor: Resolución (8004 x 600) píxeles.
- Software:
  - Sistema Operativo Windows XP Profesional, versión 2002, Service Pack 2.
  - Camtasia Studio 2.0.
  - VmWare Workstation 5.0.0 build-13124.
  - PhotoShop 8.0.1.
  - FreeBSD 6.1.
  - Adobe Audition 2.0.
  - Flash MX 2004 7.0.
  - Edilim v2.40.

## **CAPÍTULO II. TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES**

### **Introducción**

El siguiente capítulo incluye la aplicación de la propuesta en el proceso educacional, así como el estado del arte de la tecnología, la metodología empleada, herramientas y justificación de los recursos tecnológicos empleados en dicha aplicación y la clasificación del software.

### **2.1 Aplicación de la propuesta en el proceso educacional**

El proceso de educación o capacitación, se representa como “el proceso en que un individuo aprecia o entiende los objetos, personas y lugares de su entorno, su sistema social, fórmulas matemáticas, composiciones químicas, etc., así como la manera adecuada de interactuar con ellos y de usarlos para obtener beneficios”<sup>34</sup>.

“La escuela es la institución reconocida como el lugar ideal donde se comparte y enseña el conocimiento que nos permite entender la relación que tenemos con nuestro entorno, sin embargo, la escuela no es el lugar exclusivo donde se nos educa, también lo es la oficina, nuestro grupo social, el cine, la televisión, etc. La escuela o el centro de capacitación precisan de un lugar y horario específico”<sup>35</sup>.

Por su parte, el uso y perfeccionamiento de las computadoras y de internet, han tenido mucho más evolución que la mayoría de las tecnologías. Por estos atributos, resulta incuestionable la necesidad de elevar los métodos de educación y capacitación a niveles superiores y no solo adecuar las técnicas tradicionales, sino crear nuevas herramientas de aprendizaje<sup>36</sup>, desde la escuela o centro de capacitación.

Desde el punto de vista educacional, si se concibe el aprendizaje como un proceso comunicativo, el software permitirá a los administradores de red contar con un conjunto de conocimientos y habilidades en FreeBSD.

En las carreras de Ingeniería Informática e Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica se estudia el SO Linux. Por la similitud que existe entre el SO Linux y el SO

---

<sup>34</sup> Di-Cristo (ob.cit.)

<sup>35</sup> Ídem.

<sup>36</sup> Frigo (ob.cit.)

FreeBSD en cuanto a: la línea de comandos, configuraciones, entorno y compatibilidad binaria, se puede utilizar el software que se propone, como material de referencia. Lo mismo sucede con las asignaturas administración de redes y laboratorios de redes, respectivamente.

Si en estas asignaturas se incluye el SO FreeBSD en su plan de estudio como software libre, la multimedia puede ser usada como un medio de consulta por los estudiantes, además de contribuir a la autopreparación del profesor o grupo de profesores que imparten dichas asignaturas.

En carreras como Ciencias Computacionales, Unix es un sistema operativo que se encuentra como objetivo a cumplir en el plan de estudio por los estudiantes en dicha especialidad. De ser satisfactoria la inclusión de la multimedia “Curso Vídeo Tutorial FreeBSD”, constituiría un material didáctico de estudio como medio de referencia, al ser un derivado de Unix por la similitud que existe entre este y la plataforma BSD, e influiría en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en el estudio de Unix como sistema operativo.

### **2.1.1 Estrategia metodológica para la aplicación del Curso Vídeo Tutorial FreeBSD**

La estrategia se agrupa en torno a cuatro funciones básicas:

1. Organización de los contenidos.

El contenido se organiza en siete temas:

- Tema 1. Configuración de un servidor DNS (Bind).
- Tema 2. Instalación y configuración de un servidor Web usando Apache 2.0. Soporte SSL.
- Tema 3. Instalación y configuración de un servidor de Base de datos usando MySQL.
- Tema 4. Instalación y configuración de un servidor de noticias usando INN.
- Tema 5. Instalación y configuración de un servidor LDAP. Libreta de direcciones.
- Tema 6. Instalación y configuración de un servidor SAMBA. Compartir recursos con máquinas Windows.

- Tema 7. Monitorización de Red. Instalación y configuración de MRTG y SNMP.

## 2. Exposición de los contenidos.

El contenido se expone a través de dos vías fundamentales, la primera la utilización del texto digital en formato doc y pdf, en el cual se organiza la información de forma procedimental, o sea, logra la exposición del contenido a través de procedimientos de instalación y configuración de los servicios informáticos tratados en el curso, empleamos la técnica de “HowTo” (¿Cómo configurar?), como vía didáctica en la exposición del contenido textual.

La segunda vía es la utilización del vídeo tutorial como vía para la simulación demostrativa de los procesos y procedimientos informáticos. Se utiliza la multimedia como didáctica, el empleo de voz explicativa orientadora del proceso de capacitación y las animaciones como vía visual del proceder.

## 3. Actividades y orientación del contenido.

El curso de capacitación se organizó a partir de siete vídeos tutoriales que responden a cada tema, complementado con documentos digitales que favorecen la comprensión del contenido.

El software elaborado contiene un modulo glosario que permite la comprensión de términos especializados; contiene además un modulo de ejercicios que complementa el autocontrol del proceso enfocado en preguntas de diferentes formatos de respuesta (autocompletamiento, selección unitaria o múltiple, entre otras), las valoraciones del sistema permiten la valoración del aprendizaje.

## 4. Evaluación.

La evaluación del proceso de capacitación a partir del Curso “Vídeo Tutorial FreeBSD”, se ha determinado realizar en dos momentos:

- Evaluaciones sistemáticas que tendrán como elemento mediador el cumplimiento de los objetivos a alcanzar en cada contenido.
- Evaluación final que se desarrollará en una sesión de trabajo presencial en la que los estudiantes o Administradores de Red, demuestren las capacidades informáticas desarrolladas con el trabajo en el sistema operativo FreeBSD.

## **2.2 Estado del arte de la tecnología**

Existe una gran variedad de programas multimedia en la enseñanza. Entre ellos pueden mencionarse algunos como: sistemas tutores inteligentes, sistemas de simulación, sistemas hipermedia y sistemas hipermedia distribuido (Word Wide Web), entre otros. En muchos casos y sucede casi siempre en la práctica, un programa multimedia puede pertenecer a más de uno de los cuatro grupos mencionados; es decir que el producto final es el resultado de la combinación de las características de varios de estos grupos.

Los programas multimedia se pueden clasificar en:

### **Sistemas Tutores Inteligentes**

“La más notable contribución de la ciencia cognitiva a la tecnología educacional es lo que ha sido conocido como Sistemas Tutoriales Inteligentes (STI). Estos sistemas, también, están basados principalmente en el desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA). Estos pueden definirse como programas de enseñanza-aprendizaje basados en el ordenador, cuya finalidad última es la facilitación de procesos de aprendizaje máximamente personalizados.

El enfoque cognitivo difiere del conductista en que su objetivo se basa en una descripción cualitativa de los procesos implicados en la conducta cognitiva del sujeto.

En estos programas (STI) se especifican tanto las estructuras de datos como los algoritmos, con los que se quieren reproducir los procesos cognitivos de las personas.

Las diferencias fundamentales de los STI con respecto a los tutoriales radican en la forma en la que se conciben ambos diseños. En un programa tutorial tradicional se trata de inducir al estudiante la respuesta correcta, mediante una serie de estímulos que han sido cuidadosamente planificados. En cambio, en un STI se intenta simular alguna de las capacidades cognitivas del estudiante y se utilizan los resultados de tal simulación para, en base a ellos, tomar decisiones instruccionales.

Frecuentemente, dado el carácter implícitamente ambicioso de los proyectos y reductos, los STI presentan muchas limitaciones, provocadas por razones como: la dificultad de



comunicación con el estudiante, la elaboración de conclusiones sobre su conocimiento y las características individuales sobre las bases de su conducta, a efectos de desarrollar una formación individualizada”<sup>37</sup>.

### **Sistemas de Simulación**

Los Sistemas de Simulación se definen como: entornos de aprendizaje en los que buena parte del control de la iniciativa del proceso la tiene el estudiante.

Estos modelos de programas se relacionan con el aprendizaje por descubrimiento. Los programas de simulación pueden ser determinados como: aquellos que reproducen en la pantalla del ordenador, de forma artificial, modelos de fenómenos y leyes naturales y procedimientos de diversa naturaleza que ofrecen al estudiante un entorno exploratorio que le permita llevar a cabo una actividad investigadora, a través de la manipulación de determinados parámetros y comprobación de las consecuencias de su actuación. Estos programas simulan modelos de situaciones reales concretas, permitiendo a estos analizar y controlar sistemas complejos, gracias a la manipulación de variables.

### **Sistemas Hipermedias**

“El hipertexto se conoce como texto no lineal o escritura no secuencial. Se trata de la clase de texto que se desarrolla en pequeñas unidades de información, en las que su presentación no tiene que ser lineal, tal como ocurre en el libro de texto convencional. La implementación de los sistemas hipertexto, dadas sus características, sólo puede realizarse en los ordenadores.

En su forma más pura, un sistema hipertexto puede ser descrito como un medio de despliegue de la información, compuesto de nodos, entre los cuales existen relaciones de vinculación. Los vínculos son la característica esencial del hipertexto dado que es lo que le permite configurarse, con una organización de contenido no lineal, sin que esto impida que se implementen estructuras lineales o jerárquicas.

---

<sup>37</sup> Jiménez Sánchez, Marcela: modelo de evaluación adaptativa del nivel de Conocimientos del estudiante para sistemas Tutoriales inteligentes.

Cuando en una estructura hipertexto se incluyen nodos que pueden contener cualquier tipo de información (texto, gráficos, imágenes, sonidos, etc.) se está en presencia de lo que se conoce como el término hipermedia. Además, pueden combinarse nodos pasivos con nodos activos, como bases de datos, hoja de cálculo, correo electrónico, etc. Asimismo, entre los nodos activos se puede encontrar algunos ejecutables (simulaciones, sistemas tutores, etc.).

Estos modelos de programas permiten un aprendizaje eminentemente constructivista de iniciativa personal, en un entorno rico en materiales, donde el estudiante tiene el completo control sobre el sistema y es libre para explorar en la base de conocimiento del sistema, de acuerdo a sus carencias e intereses particulares y ocasionales. Esto que aparentemente puede parecer una gran ventaja (no tiene por qué no ser así), en ocasiones resulta ser un obstáculo, dado que el estudiante puede encontrarse perdido, sin saber por donde proseguir su itinerario de aprendizaje. Este problema se suele controlar, dotando al sistema de ayudas para la navegación”<sup>38</sup>.

### **Sistemas Hipermedias Distribuidos**

“Entre los sistemas hipermedia se pueden diferenciar los sistemas hipermedia cerrados y los sistemas hipermedia distribuidos (Word Wide Web). En los sistemas cerrados las intenciones educativas están muy concretadas, mientras en los sistemas abiertos o distribuidos la intencionalidad tiene un marcado carácter productivo.

A través de muchos sistemas hipermedia distribuidos (WWW), soportados en internet, varios usuarios pueden acceder simultáneamente a la información. A estos usuarios se les proporcionan capacidades de edición para la realización de anotaciones o cambios en la información de la base de conocimiento.

Como ejemplos de sistemas que facilitan esta capacidad se encuentran los sistemas KMS que fueron desarrollados para soportar el desarrollo de procesos de gestión y producción de la información en entornos de trabajo colaborativo.

---

<sup>38</sup> Ídem.

Ambos sistemas se han usado para desarrollar grandes bases de datos de documentación técnica. HOED es otro ejemplo de sistema hipermedia distribuido, especialmente diseñado con finalidades educativas. Su objetivo es proporcionar un recurso a modo de biblioteca de hiperdocumentos, utilizado para el desarrollo de módulos de estudio individual y es reutilizado en otros cursos basados en el ordenador. La esencia es que los servidores están distribuidos geográficamente y a diferencia de la Web, los enlaces no están embebidos en los documentos<sup>39</sup>.

### **2.2.1 Metodología para desarrollar aplicaciones multimedias orientadas a objetos (OMMMA-L)**

Los investigadores de software multimedia abogan por el desarrollo de principios y métodos de ingeniería de software para la construcción de sistemas multimedia. Al mismo tiempo como profundización de estos anhelos, forma parte de la demanda de los creadores de multimedia, el desarrollo de notaciones precisas semánticamente y al mismo tiempo usables sintácticamente que soporten las diferentes vistas y niveles de abstracción.

En la modelación de aplicaciones multimedia, es necesario integrar varios aspectos, entre los cuales los más importantes son la integración temporal y sincronización de los diversos tipos de media utilizados, con sus diferentes características de tiempo. Varios modelos han sido propuestos para modelar aplicaciones multimedia. Predominantemente estos se concentran en modelar las relaciones temporales y la sincronización de las presentaciones multimedia, otros elaboran modelos que toman en cuenta la interactividad, otros se concentran en la estructura lógica y conceptos de navegación en la hipermedia; pero hoy los lenguajes de modelación de software están normalmente basados en el paradigma Orientado a Objetos.

Este paradigma brinda un concepto uniforme para el desarrollo de software y numerosas ventajas como la especificación integrada de la estructura y sus comportamientos en la integración, a través de todas las fases de desarrollo.

---

<sup>39</sup> Ídem.

En los años recientes, varios lenguajes de modelación orientada a objetos han surgido, de los cuales, UML es el último y más aceptado por la comunidad desarrolladora de sistemas informáticos de todo tipo.

Desafortunadamente, UML no soporta todos los aspectos de las aplicaciones multimedia de una forma adecuada e intuitiva. Especialmente, las características del lenguaje para modelar los aspectos de la interfaz de usuario, no se aplican explícitamente en los entornos multimedia.

Otros conceptos de UML no son lo formalmente aplicables a la multimedia y de ser utilizados tal y como han sido planteados, complicarían la modelación de este tipo de aplicaciones.

Por estas razones y gracias a las facilidades de extensión, si bien permitidas en UML y he aquí su riqueza como lenguaje de modelado, es que sus principales conceptos y notaciones son aplicables a los entornos multimedia, más se hizo necesario el desarrollo de una extensión para este tipo de aplicaciones denominada Lenguaje Orientada a Objetos para la Modelación de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) que facilita el modelado de un gran rango de aspectos de aplicaciones multimedia interactivas de una forma integrada y comprensiva.

El Lenguaje de Modelado Orientado a Objetos de Aplicaciones Multimedia (OMMMA-L) se lanza como una propuesta de extensión de UML para la integración de especificaciones de sistemas multimedia basados en el paradigma orientado a objetos y MVC (Modelo Vista Controlador) para la interfaz de usuario, siendo este un patrón de diseño de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos, de forma que las modificaciones al componente de la vista pueden ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos. Esto es útil ya que los modelos típicamente tienen cierto grado de estabilidad (dependiendo de la estabilidad del dominio del problema que está siendo modelado), donde el código de la interfaz de usuario sea más robusto, debido a que el desarrollador está menos propenso a "romper" el modelo mientras trabaja de nuevo en la

vista. OMMMA-L está sustentado en cuatro vistas fundamentales, donde cada una se asocia a un tipo de diagrama en particular.<sup>40</sup>

Estas vistas son:

- Vista Lógica: Modelada a través del Diagrama de Clases de OMMMA-L, extendido del Diagrama de Clases de UML, utilizando las mismas notaciones, pero incorporando las clases correspondientes a las medias: media continua y media discreta, generalizadas en una clase medias. Esta divide en dos áreas dicho diagrama: una para la jerarquía de los tipos de media y otra para la modelación de la estructura lógica del dominio de la aplicación.
- Vista de Presentación espacial: Modelada a través de los Diagramas de Presentación de OMMMA-L, los cuales son de nueva aparición en la extensión de UML, dado que este último no contiene un diagrama apropiado para esta tarea. Estos diagramas tienen el propósito de declarar las interfaces de usuario con un conjunto de estructuras delimitadas en tamaño y área, dividiéndose en objetos de visualización (texto, gráfico, vídeo, animación) e interacción (barras de menú, botones, campos de entrada y salida, scrolls, hipertextos con hipervínculos). Estos diagramas de presentación pueden ser divididos en capas virtuales de presentación, donde en cada uno de ellas sólo se haga referencia a una clase específica de componentes; por ejemplo, una vista para los objetos de visualización y otra para los de interacción, u otro tipo de división para la representación de los intereses de los desarrolladores.
- Vista de Comportamiento temporal predefinido: Modelada por el Diagrama de Secuencia de OMMMA-L, extendido a partir del diagrama de secuencia de UML. El Diagrama de secuencia modela una secuencia de una presentación predefinida dentro de una escena, donde todos los objetos dentro de un diagrama se relacionan al mismo eje del tiempo. En este diagrama se hace un refinamiento del eje del tiempo con la introducción de marcas de tiempo a través de diferentes tipos de intervalos; marcas de inicio y fin de ejecución que permite soportar su reusabilidad; marcas de activación y desactivación de demoras en objetos de tipo

---

<sup>40</sup> Stefan, (2004), citado por Jiménez (ob.cit.)

media, posibilitando la modelación de las tolerancias de la variación de las restricciones de sincronización para los objetos media; activación compuesta de objetos media para la agrupación de objetos concurrentemente activos.

- Vista de Control Interactivo: Modelado a través del Diagrama de Estado, extendido a partir del diagrama de estado de UML, sintácticamente igual a este último, más con la diferencia semántica de que en el orden de unir los controles interactivos y predefinidos, no interrumpidos de los objetos, las acciones internas de estados simples tienen que llevar nombres de diagrama de secuencia en vez de diagramas de estado empotrados; queriendo esto decir que el comportamiento especificado por el diagrama de secuencia se provoca automáticamente cuando se entra al estado correspondiente donde se hace referencia.

A forma de conclusión, las características de OMMMA-L, se pueden resumir en lo siguiente:

- Soporta el modelado de los aspectos estructurales, funcionales y dinámicos de un sistema interactivo y su interfaz de usuario.
- Se concentra en la funcionalidad desde la perspectiva del sistema de software.
- Su sintaxis es definida explícitamente.
- Tiene una semántica informal e intuitiva.

Actualmente, OMMMA-L se evalúa en diferentes escenarios, como proyectos industriales para la especificación de servicios de información multimedia y se investigan características adicionales de sincronía para su especificación en el lenguaje y la formalización de un modelo para la composición dentro y entre los diferentes diagramas de comportamiento”<sup>41</sup>.

### **2.2.2 Tecnologías a utilizar**

En el mercado actual existen varias herramientas para elaborar productos multimedia. Dentro de estos se pueden mencionar: Adobe Director, Adobe Flash, MatchWare

---

<sup>41</sup> Pérez Martínez, Yancy y Otros: Plantilla para el montaje dinámico de los productos de la colección multisaber.

Mediator; 3D Studio Max, Camtasia Studio para la creación y edición de vídeos y GoldWave 5.0, Adobe Audition para el procesamiento de sonidos.

En la confección de esta multimedia (CVFreeBSD) se utilizaron los siguientes programas:

- MatchWare Mediator 9.0 (Herramienta de diseño y programación).
- Adobe Photoshop 8.0.1 (Herramienta de tratamiento de imágenes).
- Microsoft Access 2003 (Gestor de bases de datos).
- Adobe Audition 2.0 (Herramienta de edición de sonido).
- Edilim v2.40 (Editor de libro en línea).
- Camtasia Studio 2.0 (Herramienta para captar los vídeos).
- VmWare Workstation 5.0.0 build-13124 (Herramienta para simular una PC virtual).
- FreeBSD 6.1 (Sistema operativo).

### **2.2.3 Justificación de las tecnologías a utilizar**

El autor utiliza las siguientes herramientas para el desarrollo de la propuesta:

- MatchWare Mediator 9.0: en tanto permite diseñar páginas Web, animaciones en Flash SWF y presentaciones multimedia CDs de alta calidad. Para su utilización no se requieren conocimientos en programación para obtener un buen resultado, puesto que ofrece un sistema de trabajo totalmente visual y claro. Con esta herramienta se puede agregar fácilmente los textos, fondos, vídeos y demás elementos a fin de exportarlos luego en un documento HTML.
- Adobe PhotoShop: en tanto permite aplicar toda una serie de efectos, textos, marcas y tratamientos a imágenes. Esta aplicación tiene como ventajas la incorporación de 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 otro tipo de plugins, exportación para 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.

- Microsoft Access: en tanto permite crear, desde simples bases de datos, hasta complejas estructuras de datos, con una interfaz de trabajo muy intuitiva. Microsoft Access brinda una posibilidad adicional, la de crear ficheros con bases de datos que pueden ser consultados por otros programas. Además, mediante esta aplicación se pueden definir estrategias de seguridad y de integridad. Dentro de sus ventajas se incluyen: un rápido aprendizaje en su manejo, agradable y fácil entorno visual, no presenta tecnologías de tablas libres, no presenta problemas de integridad referencial y volumen de datos, entre otras.
- Adobe Audition: en tanto permite un entorno de edición, mezclado de ondas multipista no destructivo, como uno destructivo. Esta aplicación es de fácil uso e incluye dentro de sus potencialidades, un soporte de ASIO (entrada/salida de paquetes de audio), la edición de ondas en la vista espectral, un soporte a VST (tecnología de estudio virtual), las nuevas herramientas de masterizado y una notable mejora en la interfaz gráfica.
- Edilim: en tanto es una herramienta de fácil uso que permite crear materiales educativos, especialmente ejercicios aplicables a la docencia y accesibles en forma Web.
- Camtasia Studio: en tanto es un programa de captura de vídeo de pantalla que permite definir el área de trabajo antes de comenzar. Esta aplicación es de fácil uso e incluye dentro de sus potenciales, el soporte para exportar los vídeos en diferentes formatos, además de la edición del sonido capturado durante la grabación del vídeo.
- VmWare Workstation: (VM de máquina virtual) en tanto proporciona la mayor parte del software de virtualización disponible para ordenadores compatibles X86. El software de puede funcionar en Windows, Linux, y en la plataforma Mac OS X que corre en procesadores INTEL, bajo el nombre de VMware Fusion.
- FreeBSD 6.1: como sistema operativo a utilizar en la concepción de la multimedia en cuestión.



## 2.3 Clasificación del software

“El objetivo de utilizar un Software Educativo es, primordialmente el de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, para el cual, la utilización de un modelo es imprescindible, ya que este facilitará el diseño”<sup>42</sup>.

Al diseñar un SE, se debe tener claro ¿qué es? y ¿para qué sirve? Un SE es “en general, cualquier pieza de software, que tiene como objetivo final el de agregar conocimientos a cierto grupo de individuos o a uno en particular”<sup>43</sup>.

En este sentido se sobreentiende que dicho software educativo debe estar adecuado en cuanto a su estructura, contenido y presentación sobre todo al sector social al que se pretenda llegar. Lo anterior implica que debe tenerse cuidado al diseñar los contenidos, la presentación y muy especialmente, se debe poner atención en el modo de interacción que este software tendrá con el usuario final.<sup>44</sup>

La aplicación de un modelo para desarrollar softwares educativos es importante en el sentido de facilitar el diseño del mismo; en esta propuesta se considera el software educativo como un tutorial.

El concepto de tutorial se ha abordado por diferentes autores. El autor asume como concepto de tutorial el propuesto por Rodríguez, L. R. (2002), a decir que “...constituye un programa especializado en la enseñanza de un dominio específico del conocimiento, apoyándose para ello en el diálogo con el estudiante, en la consolidación de un conjunto de aspectos esenciales que por su complejidad requieren de un nivel de abstracción que permita la representación adecuada del conocimiento”<sup>45</sup>.

Los autores de este libro definen como tutorial a “...un programa especializado en un área del conocimiento, que establece una estrategia basada en el diálogo, está de acuerdo

---

<sup>42</sup> Carrillo Ramos, Anay: Herramienta multimedia de apoyo a la enseñanza de la metodología RUP de ingeniería del software [en línea] enero 2010. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros/2009c/587/Diseno%20Instruccional.htm>. [Consulta: 10 enero 2010]

<sup>43</sup> Alfredo Campos Enríquez, Puebla-México.

<sup>44</sup> Ídem.

<sup>45</sup> García D. citado por Rodríguez Lama, Raúl y otros: Introducción a la Informática Educativa. Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca. 2000.

a las características del estudiante y además, existe una estrategia pedagógica para guiar a este estudiante.”<sup>46</sup>

**Características que identifican al software educativo CVFreeBSD como un tutorial:**

- Se apoya en el diálogo con el estudiante a partir del vídeo tutorial empleando la comunicación auditiva complementada con la simulación y la demostración.
- Consolida aspectos esenciales, complejos y muy especializados en la instalación y configuración de servicios en un sistema operativo FreeBSD.
- Utiliza materiales digitales textuales organizados de forma procedimental que facilitan la comprensión, profundización y ampliación del contenido, estos detallan los procesos de instalación y configuración de servicios.
- Emplea el vídeo tutorial como complemento principal en la asimilación del contenido por parte del estudiante, el empleo de una comunicación multimedial (sonido, imagen y animación) ilustra la didáctica empleada en el proceso de enseñanza de los procedimientos informáticos a estudiar.
- La evaluación del proceso de capacitación se basa en el autocontrol individual o grupal y en la defensa de las capacidades informáticas en la ejecución de los procedimientos estudiados.

---

<sup>46</sup> Rodríguez Lama, Raúl y otros: Introducción a la Informática Educativa. Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca. 2000.

## CAPÍTULO III. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA CURSO VÍDEO TUTORIAL FREEBSD

### Introducción

Este capítulo presenta la implementación de interfaz usuario, modelo del sistema, requerimientos funcionales y no funcionales, actores y casos de uso, desarrollo de los casos de uso más importante de la aplicación. Además incluye el modelo de implementación, el diagrama de presentación del modelo del diseño; aborda el sistema de ejercicios y el glosario de términos asociados a una base de datos.

La multimedia está confeccionada con la herramienta MatchWare Mediator 9.0 y el apoyo de otras herramientas secundarias como Edilim v2.40, Camtasia Studio 2.0, Adobe Photoshop 8.0.1, Flash MX 2004 7.0, Adobe Audition 2.0, VmWare Workstation 5.0.0 build-13124 y FreeBSD 6.1.

### 3.1 Implementación de interfaz usuario

La rutina normal de funcionamiento de la multimedia es la siguiente:

1. El usuario ejecuta la aplicación.
2. Se muestra una pantalla para que el usuario pueda autenticarse, recuperar su contraseña, registrarse o acceder como invitado.
3. Acto seguido, ocurre la presentación del producto.
4. Aparece la pantalla menú con las opciones de **HowTo**, **Tutoriales**, **Ejercicios**, **Glosario**, **Acerca de**, **Léeme** y la opción de **Salir**.
5. El usuario selecciona la opción deseada.
6. Si se selecciona los **HowTo**, puede acceder a los documentos para configurar los servicios en formato texto, aunque pueden ser visualizados en formato pdf.
7. Si selecciona los **Tutoriales**, se muestra el vídeo seleccionado por el usuario.
8. Si el usuario selecciona **Ejercicios**, será guiado a un sistema de ejercicios donde podrá encontrar una serie de preguntas para comprobar sus conocimientos. La aplicación le brinda un resultado o calificación.
9. Si el usuario selecciona la opción **Glosario**, le permite hacer una consulta de los términos empleados.
10. Si el usuario selecciona la opción **Menú**, regresa a la ventana principal.

11. Si el usuario oprime la tecla **End**, la multimedia termina.

**Título:** CVFreeBSD.

**Presentación:** La multimedia comienza con un formulario para registrar, autenticar o permitir al usuario acceder como invitado. Después de seleccionar una de las opciones pasa a la presentación y pasado unos segundos muestra el menú.

**Ventana principal (Menú):** Está formada por un fondo de color blanco, un logo hecho para la multimedia y el símbolo o logo de FreeBSD del diseñador Antón Guran. La multimedia presenta dos paneles, uno superior y otro en el extremo izquierdo, que permiten al usuario acceder a las diferentes opciones que brinda la aplicación. (Figura 3.1)



Figura 3.1. Menú Principal.

**Panel superior:** En este panel se encuentran los **HowTo**, conocidos en el mundo Unix por la nomenclatura de “comos”, que no son más que documentos donde se explican las configuraciones de los diferentes servicios para la puesta en marcha de tales demonios(servicios o procesos). Los mismos pueden ser leídos en formato pdf.

**Panel izquierdo:** En el panel izquierdo se encuentran los **Tutoriales** o vídeos relacionados con los servicios a configurar, **Ejercicios**, **Glosario** de términos, **¿Qué es FreeBSD?** y la opción para **Salir** de la multimedia.

**Ejercicios:** Proporciona un sistema de ejercicios para comprobar y evaluar los temas impartidos en los **vídeos tutoriales** o en el **HowTo**, con diferentes tipos de preguntas que pueden ser desde la más simple como la sopa de palabras, hasta preguntas más complejas como las de completar una configuración .

**Glosario:** Permite hacer una búsqueda de términos necesarios a conocer en el mundo Unix.

**Salir:** Permite salir en cualquier momento de la multimedia u oprimiendo la tecla End. La opción salir permite tomar la decisión de si desea salir de la aplicación. De ser “no” la respuesta, la aplicación lo devuelve al lugar en que se encontraba el usuario.

### **3.2 Modelo del sistema**

El modelado de casos de uso es la técnica más efectiva para modelar los requisitos del sistema. A través de este modelo se describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario.

#### **3.2.1 Requerimientos funcionales**

Con el estudio y análisis del negocio se reúnen los requisitos con los que el sistema debe cumplir para contribuir a la solución del problema en la que se focaliza la presente investigación. Los requisitos del sistema juegan un papel muy importante. La captura de estos sirve de guía al desarrollo del software hacia el sistema correcto, definiendo objetivos generales y concretos, de manera tal que tanto el negocio como sus actores se

beneficien. Los requerimientos funcionales con los que debe contar el sistema se muestran en la tabla 3.1.

Referencias	Función
<b>RF1</b>	Mostrar ventana para autenticar
<b>RF2</b>	Mostrar ventana para registrar el usuario
<b>RF3</b>	Mostrar ayuda para registrar el usuario
<b>RF4</b>	Mostrar mensajes para autenticar el usuario
<b>RF5</b>	Validar datos de registro
<b>RF6</b>	Validar datos de autenticación
<b>RF7</b>	Mostrar mensajes de error en la autenticación
<b>RF8</b>	Mostrar mensajes de error en el registro del usuario
<b>RF9</b>	Mostrar mensajes o ayuda de los objetos
<b>RF10</b>	Permitir entrar como invitado
<b>RF11</b>	Mostrar ventana para recuperar contraseña
<b>RF12</b>	Validar datos de usuario y frase a recordar
<b>RF13</b>	Recuperar contraseña
<b>RF14</b>	Mostrar mensajes en caso de no recuperar la contraseña
<b>RF15</b>	Permitir ir a la ventana de autenticación
<b>RF16</b>	Mostrar imágenes
<b>RF17</b>	Tocar música de inicio
<b>RF18</b>	Mostar animaciones
<b>RF19</b>	Bloquear vídeos
<b>RF20</b>	Mostrar información en formato documento
<b>RF21</b>	Mostrar vídeos
<b>RF22</b>	Manipular media

<b>RF23</b>	Buscar término
<b>RF24</b>	Obtener datos de la base de datos
<b>RF25</b>	Mostrar resultado del término buscado
<b>RF26</b>	Permitir refrescar
<b>RF27</b>	Mostrar mensajes para los términos no encontrados
<b>RF28</b>	Mostrar diferentes tipos de ejercicios
<b>RF29</b>	Mostrar diferentes tipos de preguntas
<b>RF30</b>	Mostrar resultado de la pregunta
<b>RF31</b>	No permitir acceder a otra pregunta hasta no solucionar la pregunta activa
<b>RF32</b>	Permitir salir de sistema
<b>RF33</b>	Permitir tomar decisión para salir del sistema
<b>RF34</b>	Mostrar créditos
<b>RF35</b>	Permitir que oprimiendo la tecla End, cierre la aplicación

**Tabla 3.1. Requerimientos funcionales del sistema.**

### **3.2.2 Requerimientos no funcionales**

Los requerimientos no funcionales se basan en las cualidades que la aplicación debe tener. Estas cualidades son las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido, etc.

#### **Requerimientos no funcionales de hardware:**

- Lector de CD.
- Monitor VGA.
- Altavoces.
- 128 MB de RAM mínima.
- Tarjeta de sonido.
- Mouse.

### **Requerimientos no funcionales de software:**

- Sistema operativo Windows 98 o superior.

### **Requerimientos no funcionales de apariencia o interfaz externa:**

- **RNF1.** Apariencia o interfaz gráfica: Poseer una apariencia basada en un diseño sencillo, legible y agradable, que permita la utilización del sistema sin mucha complejidad para el usuario final.
- **RNF2.** Para compatibilidad con los colores más predominantes con el sitio de FreeBSD y su logo, el color predominante utilizado es el rojo, además de los tonos negros.
- **RNF3.** Los textos en el menú de los HowTo son en blanco.
- **RNF4.** El sistema de ejercicios respeta los colores predominantes y su apariencia es acogedora debido al aspecto del sistema de páginas empleadas por Edilim.

### **Requerimientos no funcionales de usabilidad:**

- **RNF5.** El sistema será de fácil uso para todos los usuarios con conocimientos básicos en el manejo de las computadoras y el ambiente multimedia.
- **RNF6.** En las opciones del menú además de tener el texto identificador, se dará una pequeña descripción de su contenido, comentadas al ser señaladas con el mouse.
- **RNF7.** El vocabulario utilizado está compuesto por los idiomas español e inglés.
- **RNF8.** Las medias a visualizar siempre serán la misma área de la interfaz para evitar el movimiento innecesario entre interfaces y la posible pérdida del usuario en la aplicación.

## **3.3 Actores y Casos de Uso**

### **Identificación de los Actores**

Los actores se definen como los roles que puede tener un usuario, pueden ser humanos, otros sistemas, máquinas, hardware, etc., que interactúan con un sistema para, de esta forma, intercambiar datos; aunque en algunos casos puede constituir un recipiente pasivo de información.



### Definición de los actores

Los actores no son ninguna parte del sistema, ellos representan a cualquiera o algo que debe interactuar con el sistema. Un actor puede que:

- Sólo brinde información de entrada al sistema.
- Sólo reciba la información del sistema.
- Brinde y reciba información.

Nombre del actor	Descripción
Invitado	Las personas que navegan con limitaciones en el sistema.
Usuario Registrado	Las personas que navegan con todos los privilegios en el sistema.

**Tabla 3.2. Actores del sistema.**

### Representación de los casos de uso

Un caso de uso constituye una técnica utilizada para describir el comportamiento del sistema, a través de un documento narrativo que define la secuencia de acciones que obtienen resultados de valor para un actor que utiliza un sistema para completar un proceso, sin importar los detalles de la implementación. Además de los casos de uso base existen los llamados casos de uso abstractos que permiten facilitar la comprensión del caso de uso base o agregan una extensión del comportamiento de este. Estos pueden ser:

**Casos de uso incluidos:** Los mismos se ejecutan al ejecutarse el caso de uso base. Se justifica su empleo cuando:

- Su contenido puede ser rehusado en otros casos de uso.
- Simplifica la comprensión del caso de uso base.

**Casos de uso extendido:** Estos no necesariamente se ejecutan al ejecutarse el caso de uso base. Se justifica su empleo cuando:

- Existe una extensión del comportamiento del caso de uso base.

Para la definición de los casos de uso se necesita:

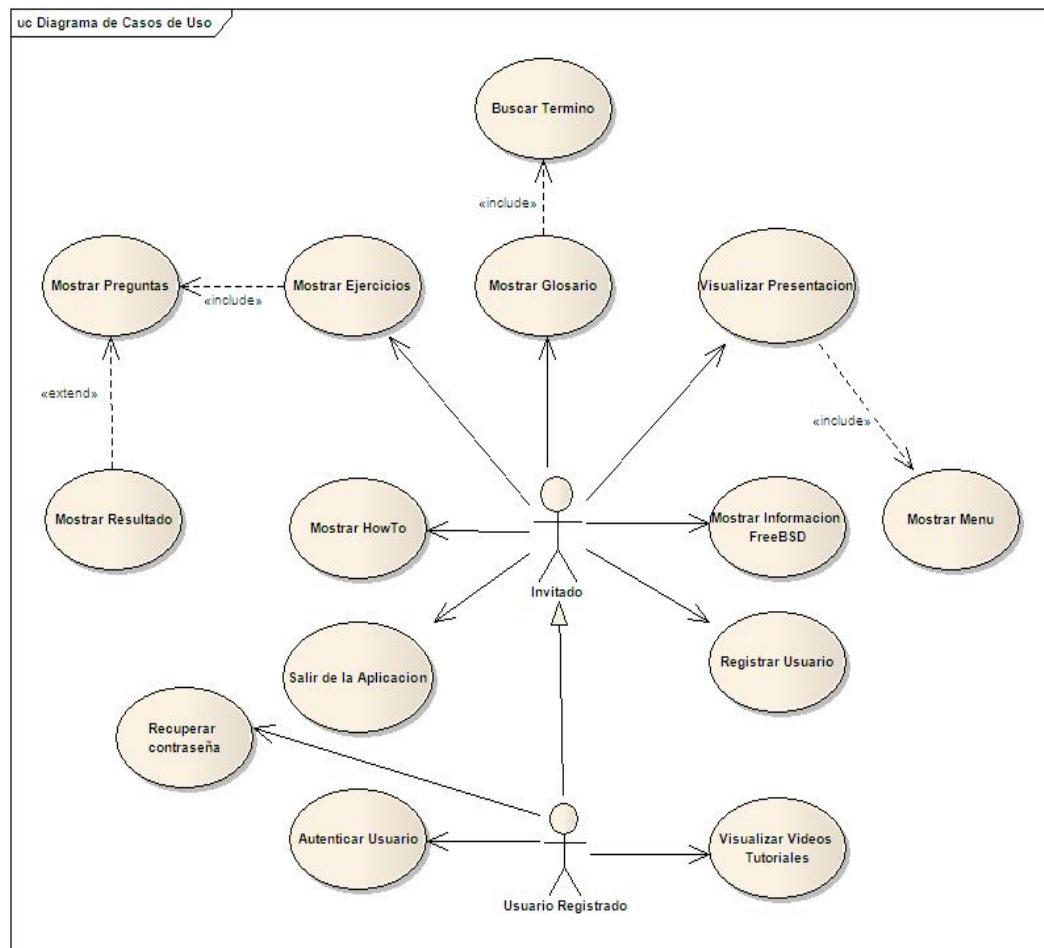
- Identificar los actores.

- Identificar los casos de uso.
- Describir los casos de uso.

### 3.3.1 Desarrollo de los casos de uso más importantes

En la modelación de la propuesta se separaron las funcionalidades por casos de uso. La figura 3.2 muestra el diagrama de casos de uso de la multimedia. A continuación serán descritos los casos de uso más importantes.

Para otras especificaciones de casos de uso, ver anexo 3.



**Figura 3.2. Diagrama de casos de uso del sistema.**

#### Listado de casos de uso

<b>Caso de uso:</b>	<b>Registrar Usuario</b>
<b>Actor(es):</b>	Invitado.

Propósito:	Registrar el login y contraseña para acceder a todo el contenido de la multimedia.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Invitado requiere registrar sus datos para acceder sin limitaciones al contenido de la multimedia. De esta forma el registro queda actualizado y puede acceder a los vídeos tutoriales.
Tipo:	Real y Expandido.
Requerimientos:	RF1, RF2, RF3, RF5, RF8, RF9.
Postcondiciones:	El registro de usuario en el sistema queda actualizado.



Pantalla 1

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Invitado selecciona la opción de registrarse “1”.	2. El sistema muestra un formulario para registrarse y la opción para obtener la ayuda en caso de que existan dudas. Ver sección registrarse.

### Sección: “Registrarse”



Pantalla2

<p>3. “A”. El Invitado solicita la ayuda para que el sistema muestre como registrarse.</p> <p>“B”. El Invitado entra un login.</p> <p>“C”. El Invitado entra una frase para recordar su contraseña y poder recuperarla en caso de olvidarla.</p> <p>“D”. El invitado entra su contraseña.</p> <p>“E”. El invitado hace clic en Aceptar.</p> <p>Ver sección “Aceptar”</p> <p>“F”. El Invitado hace clic en Entrar.</p>	<p>4. El sistema registra los datos y visualiza la presentación y el menú.</p>
---	--

### Sección: “Aceptar”

Sus datos han sido entrado correctamente. Clic en Entrar.

Registrar nuevo usuario

Usuario	<input type="text" value="Aymee"/>	✱
Frase para recordar su contraseña	<input type="text" value="phone"/>	✱
Contraseña	<input type="password" value="****"/>	✱

Pantalla 3

	<p>1. El sistema genera el texto de que los datos han sido entrados correctamente.</p>
--	--

### Cursos Alternos

## Sección: “Aceptar”

The screenshot shows a web form titled "Registrar nuevo usuario". It contains three input fields: "Usuario", "Frase para recordar su contraseña", and "Contraseña". Each field has a small asterisk (\*) to its right, indicating it is required. Below the fields are three buttons: "Aceptar", "Entrar", and "Ayuda". A link "Haga click para aceptar sus datos" is positioned below the buttons. At the bottom of the form, a red error message states: "No podemos registrar el usuario. Use otro por favor."

Pantalla 4

Si al agregar un usuario, el sistema detecta que ese registro existe, genera la pantalla 4.


The screenshot shows the same "Registrar nuevo usuario" form. The input fields for "Usuario", "Frase para recordar su contraseña", and "Contraseña" are empty. The buttons "Aceptar", "Entrar", and "Ayuda" are visible. The link "Haga click para aceptar sus datos" is also present. At the bottom, a red error message states: "Debe llenar los campos obligatorios (\*)".

Pantalla 5

Si al agregar un usuario, el sistema detecta que algún campo obligatorio está vacío, entonces genera la pantalla 5.

**Tabla 3.3. Caso de uso registrar.**

Caso de uso:	Visualizar Vídeo Tutorial
Actor(es):	Usuario Registrado.
Propósito:	Ver los vídeos tutoriales.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Usuario Registrado requiere ver los vídeos tutoriales. De acuerdo a su requerimiento puede interactuar con la media por lo que el sistema muestra los vídeos tutoriales.
Tipo:	Real y Expandido.
Requerimientos:	RF21, RF22.
Precondiciones:	El Usuario Registrado, ha registrado sus datos en el sistema o ha sido

	autenticado.
 <p>Pantalla 1</p>	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Usuario Registrado selecciona el vídeo tutorial.	2. Muestra el vídeo tutorial seleccionado.

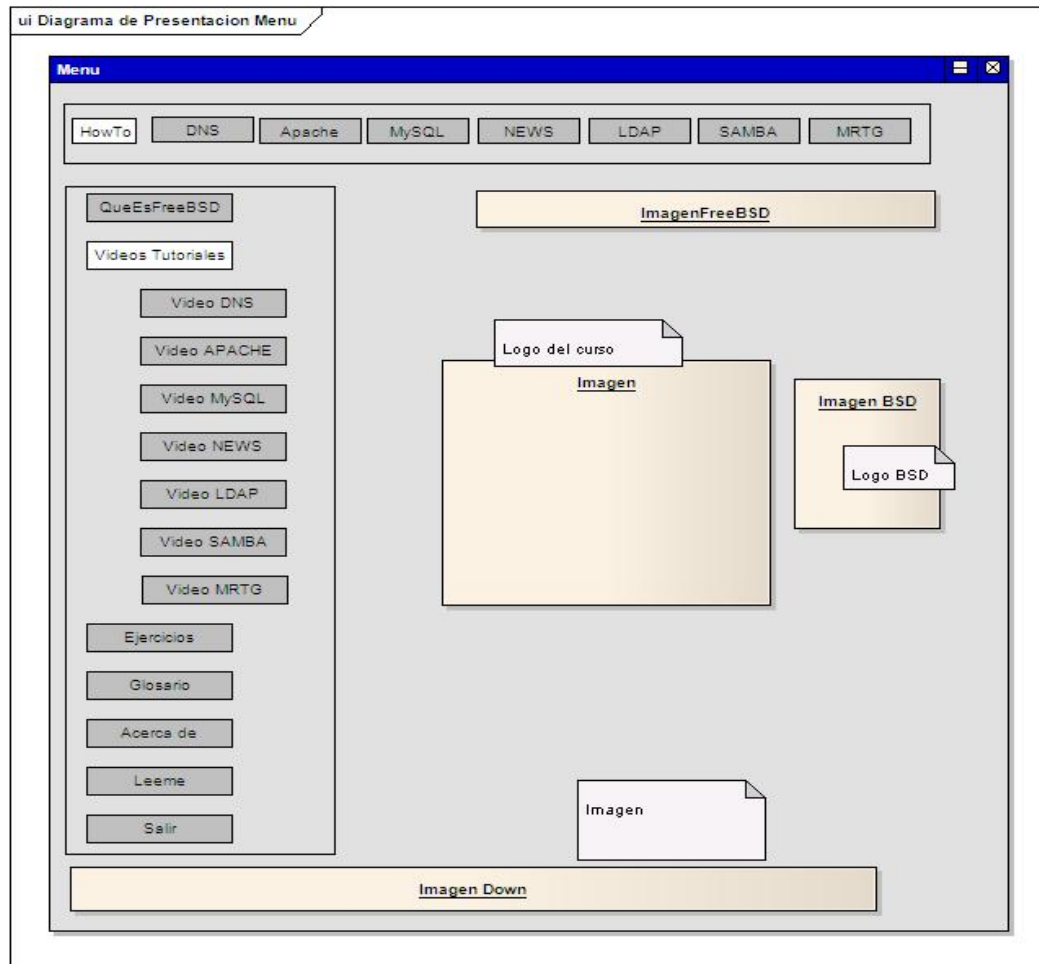
**Tabla 3.4 Caso de uso Visualizar Vídeo Tutorial.**

### 3.4 Diagrama de presentación del modelo del diseño

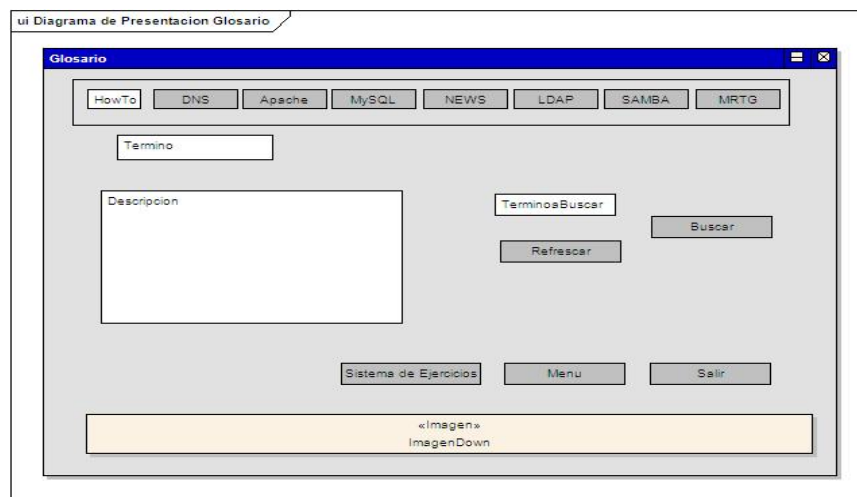
“El diagrama de presentación es un artefacto nuevo dentro del lenguaje UML, incorporado a partir de la extensión del mismo planteada por OMMMA-L. Con el uso del mismo se puede describir la parte estática del modelo, a través de una descripción intuitiva de la distribución espacial de objetos visuales de la interfaz de usuario. OMMMA-L: para una mejor comprensión, utiliza los diagramas de presentación y modifica los diagramas de clases, estos últimos se dividen en dos áreas: una para la jerarquía de los tipos de media y otra para la modelación de la estructura lógica del dominio de la aplicación”<sup>47</sup>.

La figura 3.3 y 3.4 muestran el diagrama de presentación para el menú principal y el glosario respectivamente.

<sup>47</sup> Carrillo Chirino, Dariel Enrique. Software educativo Leyendo aprendo, para potenciar para potenciar el aprendizaje de la lectoescritura en los alumnos de primer grado. --2009. -- Trabajo de diploma (Tesis en opción al título de ingeniero en informática)-Universidad de Pinar del Río, 2009.



**Figura 3.3. Diagrama de presentación del Menú principal.**



**Figura 3.4. Diagrama de presentación del glosario.**

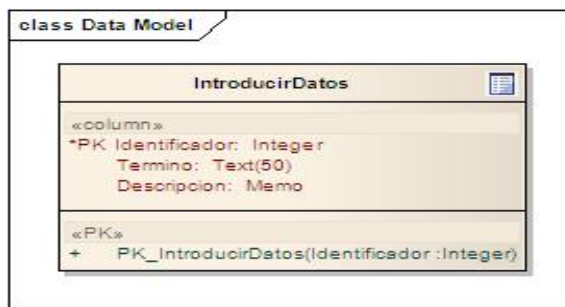
### 3.5 Modelo de los datos del sistema

La base de datos a implementar según el modelo de dominio diseñado en el capítulo I, consta de una sola tabla con tres campos, realizada en Microsoft Office Access 2003.

Diseño de la tabla Introducir\_Datos:

Base de datos: glosario.		
Nombre: Introducir_Datos.		
Descripción: Contiene los datos referentes a los términos.		
Atributo	Tipo	Descripción
ID	Autonumérico	Campo autonumérico. Es la llave de la tabla.
Término	Texto	Es el término usado en el mundo TCP/IP.
Descripción	Texto	Es el campo que describe al término.

**Tabla 3.5. Tabla Introducir\_Datos.**



**Figura 3.5. Modelo de los datos.**

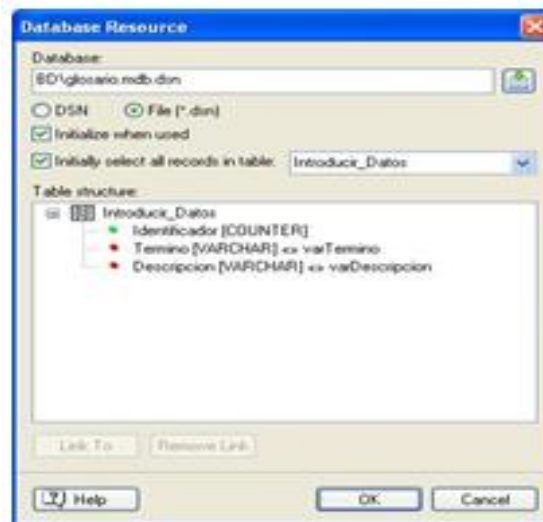
La figura 3.6 muestra el contenido de la tabla Introducir\_Datos.

Identificador	Término	Descripción
4	MX	Intercambiador de correo.
5	CNAME	Nombre común o alias.
6	TTL	Tiempo de vida.
7	DNS directo (F)	Asociación de nombres de máquinas con direcciones IP.
8	SOA	Comienzo de Zona con Autoridad (Start Of zone Authority).
9	NS	Un servidor de nombres con autoridad para una determinada zona.
10	dig	Herramienta (línea de comandos) que te permite hacer consultas a un ser
11	nslookup	Es una herramienta que permite consultar un servidor de nombres y obten
12	Autenticación	La identificación positiva de una entidad de red ta como un servidor, un cl
13	Control de Acc	La restricción en el acceso al entorno de una red. En el contexto de Apac
14	Algoritmo	Un proceso definido sin ambigüedades o un conjunto de reglas para soluc
15	Herramienta de	Es un script escrito en Perl que ayuda a compilar el código fuente de algu
16	Certificado	Una información que se almacena para autenticar entidades de red tales
17	htaccess	Un fichero de configuración que se pone dentro de la estructura de directo
18	httpd.conf	Es el fichero de configuración principal de Apache. Su ubicación por defec
19	Protocolo de Tr	Es el protocolo de transmisión estándar usado en la World Wide Web. Aps
20	HTTPS	Protocolo de transferencia de Hipertext (Seguro), es el mecanismo de cor
21	MIME-type	Una manera de describir el tipo de documento a ser transmitido. Su nomb

**Figura 3.6. Términos de la tabla Introducir\_Datos.**



Para crear una conexión entre el sistema y la base de datos glosario se estableció una conexión mostrada en la figura 3.7.



**Figura 3.7. Conexión a la base de datos.**

### **3.6 Implementación del sistema**

La aplicación “CVFreeBSD”, permite una integración de varios medios, entre los que se encuentran: texto, imagen, vídeo y páginas Webs.

La propuesta está elaborada sobre un ambiente media, plataforma que contiene requisitos específicos por la forma en que se muestra la información. Se diseñó para una resolución de 800 X 600, garantizando que el contenido pueda ser visualizado de forma completa.

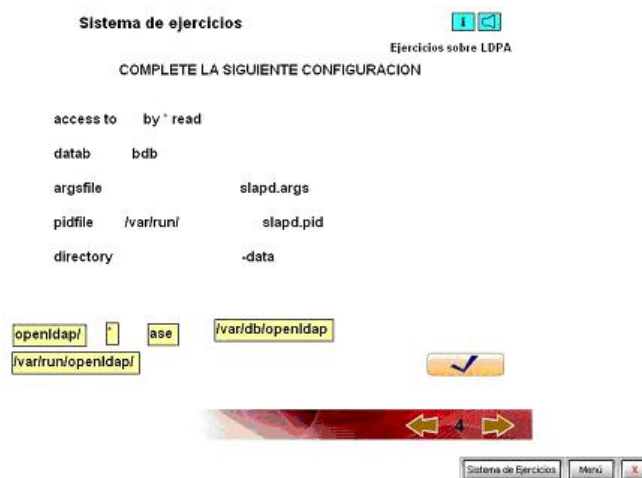
El acceso a las funcionalidades de sistema se hace a través de opciones presentes en la parte superior y lateral izquierda, los cuales se ubican según la plantilla escogida, siempre visibles posibilitando interactuar con los temas que propone. Se conserva un mismo diseño en toda la multimedia buscando identidad en el producto y respetando los colores alegóricos a FreeBSD.

El sistema de ejercicios está confeccionado con la herramienta Edilim (editor de libros en líneas), usando como lenguaje de programación XML. Los ejercicios van desde los más

simples (Sopa de Palabras) hasta lo más complejos como lo constituyen los ejercicios de completar configuraciones.



**Figura 3.8. Sistema de ejercicios. Sopa de palabras.**

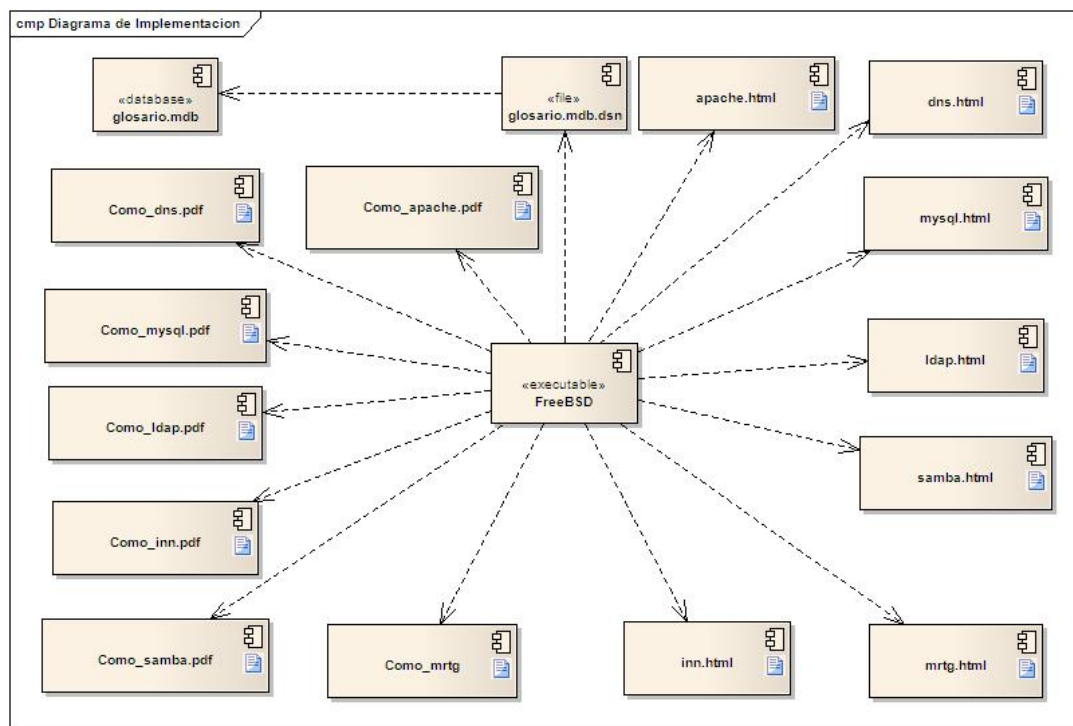


**Figura 3.9. Sistema de ejercicios. Completar.**

### 3.6.1 Modelo de implementación

“El modelo de implementación es comprendido como un conjunto de componentes y subsistemas que constituyen la composición física de la implementación del sistema. Entre los componentes se pueden encontrar: paquetes, cabeceras, módulos,

datos, archivos, ejecutables, código fuente, etcétera”<sup>48</sup>. La figura 3.10 muestra el diagrama de componentes de la multimedia.



**Figura 3.10. Diagrama de componentes del modelo de implementación.**

### 3.7 Seguridad del sistema

La base de datos glosario cuenta con un sistema de seguridad por usuarios. Un usuario con permiso de lectura y otro con permiso de administración, más la conexión ODBC de archivo no compartida. Este nivel de seguridad restringe que ningún usuario pueda abrir la base de datos para modificarla.

La seguridad por usuarios es el método más flexible y amplio para implementar medidas de seguridad para una base de datos de Microsoft Access. Se puede configurar la seguridad para la base de datos de manera que sea necesario que los usuarios inicien una sesión o no, si desean tener acceso a ella.

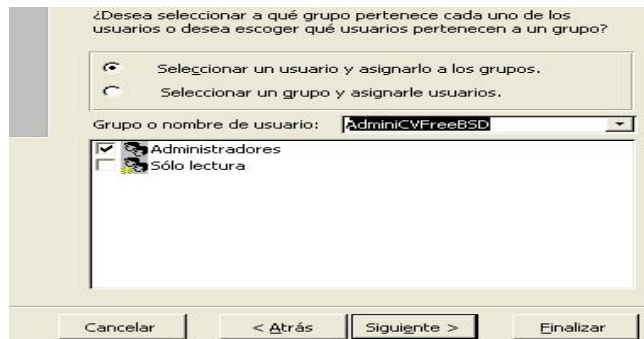
<sup>48</sup> Carrillo Chirino (2009) (ob. cit.)

Mediante el asistente para seguridad por usuarios, se puede aplicar la seguridad de nivel de usuario con un esquema de seguridad amplio y codificar la base de datos de Microsoft Access. El fichero ODBC (figura 3.11) deberá contener los datos del usuario de solo lectura más el certificado de seguridad mostrado en la figura 3.14.

```
[ODBC]
DRIVER=Microsoft Access Driver (*.mdb)
UID=UsuarioFreeBSD
PWD=sololectura
UserCommitSync=Yes
Threads=3
SystemDB=Protegida.mdw
SafeTransactions=0
ReadOnly=1
PageTimeout=5
MaxScanRows=8
MaxBufferSize=2048
FIL=MS Access
Exclusive=0
DriverId=25
DefaultDir=
DBQ=glosario.mdb
```

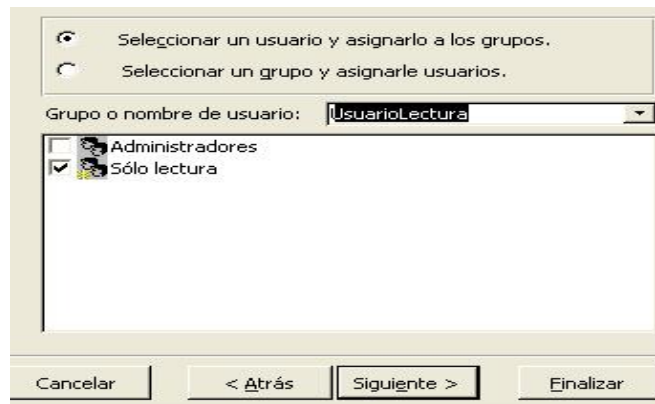
**Figura 3.11. Fichero ODBC.**

La figura 3.12, muestra el usuario AdminCVFreeBSD que pertenece al grupo de Administradores y que tendrá control total sobre la base de datos.

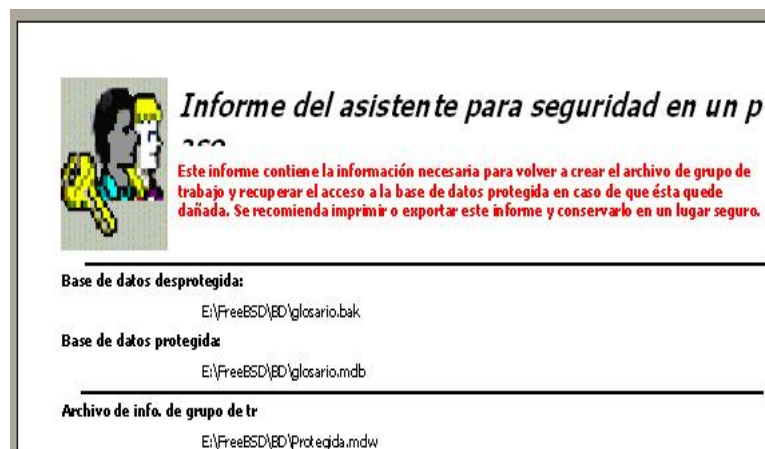


**Figura 3.12. Grupo al que pertenece el usuario AdminCVFreeBSD.**

La figura 3.13, muestra el usuario “Usuario Lectura” que pertenece al grupo Sólo lectura y que tendrá solamente permisos de leer en la base de datos. Este usuario es el usado en el driver de access para la conexión a la base de datos, incrementado los niveles de seguridad.



**Figura 3.13. Grupo al que pertenece el usuario UsuarioLectura.**



**Figura 3.14. Informe del asistente.**

### **Seguridad del Proyecto**

MatchWare Mediator 9.0, permite establecer una contraseña para proteger los documentos del proyecto. Este nivel de seguridad posibilita que los documentos puedan ser vistos, pero no editados, al no ser que se provea a la aplicación de la contraseña correcta para modificar algún documento. (Ver figura 3.15 en anexo 4.)

### **Registro de usuario**

El registro de usuario se hace mediante el fichero RegUser.ini. Los ficheros INI se pueden considerar según MatchWare Mediator como tabuladores externos, para almacenar información que pueda ser procesada mas tarde. Un fichero INI es un fichero de texto el cual puede ser leído por cualquier procesador de texto. Los ficheros INI son

salvados como ficheros ASCII. En el mismo se guardan los valores de UserName, Password, página visitada, fecha y la CPU en la que está corriendo o ejecutándose la aplicación. Todos estos valores son pasados al fichero por asignación de escritura mediante variables locales. (Ver figura 3.16 en anexo 4.)

## **CONCLUSIONES**

1. Las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC) como objeto de aprendizaje, la necesidad del perfeccionamiento y capacitación del personal técnico por medio de productos multimediales, la formación personalizada y el conocimiento y uso de estrategias de aprendizaje, como paradigmas actuales de la educación a distancia sirven de base para el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, particularmente de la multimedia vídeo tutorial como forma de autoaprendizaje.
2. El diagnóstico del estado actual del objeto de estudio y el campo de acción de la investigación constató que existen deficiencias en cuanto al proceso de capacitación de los administradores de red del municipio Pinar del Río en el conocimiento, uso y puesta en práctica del sistema operativo FreeBSD.
3. La multimedia CVFreeBSD constituye una vía efectiva para la capacitación como forma de autoaprendizaje de los administradores de red del municipio de Pinar del Río en el conocimiento, uso y puesta en práctica del sistema operativo FreeBSD, en tanto suple las carencias de información y preparación de dicho personal.

## **RECOMENDACIONES**

1. Validar la propuesta de la investigación en el municipio de Pinar del Río.
2. Crear un volumen II de los servicios y configuraciones no incluidas en la multimedia.
3. Facilitar un sistema de track (seguimiento de pistas) para el sistema de ejercicios en dependencia del nivel alcanzado por el usuario.
4. Retomar la iniciativa de crear un grupo de software libre, el cual existía anteriormente en la década de los años 90, auspiciado por la UPR (Universidad de Pinar del Río) “Hermanos Saíz Montes de Oca”, donde se incluya a FreeBSD como sistema operativo libre.
5. Utilizar la multimedia CVFreeBSD en los talleres y eventos de red de la provincia Pinar del Río.
6. Alojar la multimedia CVFreeBSD en los servidores FTP del Palacio de Computación, con previa aprobación de la entidad, para que sea accesible desde cualquier parte del país.
7. Publicar en la revista Tino, de los Joven Club de Computación y Electrónica, la existencia de la multimedia CVFreeBSD.



## BIBLIOGRAFÍA

1. 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.
2. ÁLVAREZ DE ZAYAS, CARLOS. Y SIERRA, V. M.: Metodología de la Investigación Científica. Material Digitalizado. 1999. — 87p.
3. ARNAL, J. ET AL: Investigación Educativa. Fundamentos y metodología. Barcelona: Ed Labor. 1992. 115-300p.
4. AVELLO MARTÍNEZ, RAIDELL: Software Libre: Algunas herramientas de excelencia para la educación a distancia.
5. AVELLO MARTÍNEZ, RAIDELL/ MARTÍN LORENZO, IBRAHIM: El Software Libre en la educación a distancia. Selección de Herramientas. Tomado De: <http://cosecol.org/descargas/archivoPDF.pdf>, 2008.
6. BARTOLOMÉ, A. (1994): Sistemas Multimedia. Cuadernos para el análisis para una tecnología educativa. Barcelona, Editorial Horsori.
7. BAUTISTA, A. (1994): Las nuevas tecnologías en la capacitación docente. Aprendizaje-Visor. Madrid.
8. BAUTISTA, JUAN: Importancia de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tomado de: <http://comunidadesvirtuales.obolog.com/importancia-tic-proceso-ensenanza-aprendizaje-40185>, 20 de noviembre del 2007.
9. BERMÚDEZ MORRIS, RAQUEL: (2004) Aprendizaje Formativo y Crecimiento Personal La Habana: Ed. Pueblo y Educación
10. BERMÚDEZ S, R; RODRÍGUEZ R, M.: Teoría y Metodología del aprendizaje, Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1996. 218p.
11. BERNAL, A. J: ¿Por qué es tan importante una buena formación científica para todos? Colombia. 2002.13p. Tomado de: <http://www.tryscience.org/es/parents/wsm>
12. BEST, J.: ¿Cómo investigar en educación? Madrid: Ed Morata S.A, 1972. 60-145p.
13. BLANCO PÉREZ, LÁZARO OSMANY: Hipermedia "Símbolos Patrios"/ Jesús Miqueo Domínguez, tutor.- Tesis de Maestría, UPR (P.R.), Junio 2007.
14. BUNGE, M.: La investigación científica. La Habana: Ed Ciencias Sociales. 1972. 5-216p.

15. CAMPISTROUS PÉREZ, L. Y RIZO CABRERA, C.: Indicadores e investigación Educativa. Material mimeografiado. La Habana. 1998. 65p.
16. CASTELLANOS S., D.: Apuntes para un marco conceptual sobre el proceso de aprendizaje (2da Versión), CEE, ISPEJV, Folleto Mimeografiado. 2002.26p.
17. CHIRINO CARRILLO, DARIEL ENRIQUE: Software educativo Leyendo aprendo, para potenciar el aprendizaje de la lectoescritura en los alumnos de primer grado. Tutores: María del Carmen Carrillo Hernández y Davel Jesús Rodríguez Vento.-Tesis de Diploma, UPR (P.R.), 2009.
18. COLECTIVO DE AUTORES. 1985: La Dialéctica y los métodos científicos generales de la investigación. Tomo I y II Editorial de Ciencias Sociales, La Habana. 1960. 124p.
19. \_\_\_\_\_: Fundamentos de la Investigación Educativa. Módulo I Primera Parte. Maestría en Ciencias de la Educación. Temas actuales de la política, la ideología, la ciencia, la tecnología y la cultura. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación. 2005. 9 –15p.
20. \_\_\_\_\_: Fundamentos de la Investigación Educativa. Módulo I. Segunda Parte Maestría en Ciencias de la Educación. Interpretación de Datos. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación. 2005. 10 – 12p.
21. \_\_\_\_\_: Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Módulo II. Primera Parte. Maestría en Ciencias de la Educación. Material Básico de la Investigación y Calidad de la Educación. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación. –2006. 15 –22p.
22. \_\_\_\_\_: Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Módulo II. Segunda Parte. Maestría en Ciencias de la Educación. Material Básico Psicología para educadores. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación. 2006. 3 –6p.
23. CORDERO TEJIDO, AIMARA: “Web para la Gestión de la Capacitación de los Joven Club de Computación y Electrónica en Pinar del Río”/ Amneris Betancourt Villalba, Manuel de Jesús López Vázquez, tutor.- Tesis de Maestría, UPR (P.R.), 2007.
24. FREDRICH, W.: Métodos de la investigación social Marxista-Leninista. Editorial. Ciencias SOCIALES, La Habana. 1988. 67P.

25. GALVIS: Definición de Tutoriales. Tomado de: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-75224.html>, 1992.
26. GARCÍA CONCEPCIÓN, LUÍS ERNESTO: Propuesta Metodológica apoyada en un tutorial para contribuir al proceso de formación de la habilidad conectorizar en par trenzado/ Yicel Frías Cabrera, tutor. – Tesis de Maestría, UPR, 2007. – 95h.: ilus.
27. GENARO ENRIQUE J Y COL. (2001): Elementos de Informática Básica. La Habana: Ed. Pueblo y Educación - Gil, M. (2001). "Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Estrategia Cubana". Conferencia Magistral impartida en el X Simposio de Ingeniería Eléctrica. Santa Clara, Cuba.
28. GÓMEZ, JENNY SOFÍA: Virtualización en Educación a Distancia. Herramientas Libres para la Educación Virtual. Tomado De: <http://groups.google.com/group/insedvirtual/web/herramientas-libres-para-la-educacin-virtual>, 5 de diciembre de 2007.
29. GRAU, R. (2002): Las Nuevas Tecnologías de la Información, Computación y las Comunicaciones en la UCLV". Santa Clara, Cuba, Material no publicado.
30. NOCEDO I.: Metodología de la Investigación Pedagógica y Psicológica. Editorial. Pueblo y Educación. La Habana. 1984. 89p.
31. NOCEDO, I Y OTROS: Metodología de la investigación educacional, I y II parte. Editorial. Pueblo y Educación, La Habana. 2001. 243p.
32. PÉREZ RODRÍGUEZ, GASTÓN (1983): Metodología de la Investigación pedagógica y Psicológica.-La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
33. PÉREZ SOLTERO, ALONSO: Capacitación por Web. Tomado De: <http://www.aperez.com.mx/capacitaweb.htm>, 1 de Enero del 2001.
34. RODRÍGUEZ BLANCO, TERESITA: Aplicación Web para la Gestión de la Información de los Cursos de la Tercera Edad en los Joven Club del Municipio Pinar del Río/ Caridad Salazar Alea, tutor.- Tesis de Maestría, UPR (P.R), 2007.
35. RODRÍGUEZ LAMA, RAÚL Y OTROS: Introducción a la Informática Educativa. Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca. 2000.
36. SILVESTRE, M.: Papel de la investigación didáctica como vía de profesionalización del proceso de enseñanza-aprendizaje. En Folleto Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. IPLAC. Cuba. 1999. 135p.

37. SUTTON, CAROLINA: Capacitación del personal. Tomado de: <http://www.monografias.com/trabajos16/capacitacion-personal/capacitacion-personal.shtml>
38. VALDÉS, G. (2000): Algunas consideraciones metodológicas relativas a la elaboración de software educativo". Conferencia Magistral en el IV Taller Internacional sobre la enseñanza de la matemática en la ingeniería y la arquitectura. La Habana.
39. VALDÉS, P.G. (2002): Consideraciones sobre las características deseables en los sistemas educacionales soportados en tecnologías de la información y la comunicación. Memorias del Simposio Internacional de Tele-Educación y Formación Continua. La Habana.
40. VILLARREAL ROSAS, LIVIER: La importancia del proceso de capacitación al momento de implantar sistemas de información. Tomado de: [www.monografias.com](http://www.monografias.com).
41. YPARRAGUIRRE FELIPE, YUDELSY/ MARTÍNEZ RAMOS, ISRAEL/ ARMAS CRESPO, MIGUEL: Importancia de un Sitio Web para la tutoría en condiciones de universalización. Tomado De: <http://www.monografias.com/trabajos37/sitio-web-tutoria/sitio-web-tutoria.shtml>, junio 2006.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1**

#### **Encuesta a Administradores de Red**

**Objetivo: Explorar las necesidades de capacitación de los administradores de red en cuanto al sistema operativo a usar en situaciones de alta demanda.**

Estimado administrador, con el objetivo de investigar las necesidades de capacitación en el sistema operativo a usar en situaciones de alta demanda, solicitamos su colaboración y ayuda a fin de precisar cuestiones relacionadas con el objeto de estudio. Su contribución será una ayuda valiosa, por ello rogamos precisión y fidelidad en la información que nos ofrece.

Muchas gracias.

Cuestionario:

1. Datos particulares.

Nivel escolar:

Experiencia como administrador de red:

2. Datos sobre la red.

Topología de red:

Cantidad de servidores:

Servicios que ofrece:

3. Enumere qué plataforma y dentro de ellas qué sistema operativo utilizarías para situaciones de alta demanda.

- Plataforma BSD (---)

--- FreeBSD --- OpenBSD --- NetBSD --- Darwin

- Plataforma Linux (Distribuciones) (---)

--- Debian --- Red Hat ---- Suse --- Ubuntu

Otros -----

- Plataforma Windows (---)

--- Windows 2000 Server --- Windows 2000 Server Enterprise

--- Windows 2003 Server --- Windows 2003 Server Enterprise

- Otros:-----

4. Enumere qué plataforma y sistema operativo usar para obtener una mayor seguridad y estabilidad.

- Plataforma BSD (---)

--- FreeBSD --- OpenBSD --- NetBSD --- Darwin

- Plataforma Linux (Distribuciones) (---)

--- Debian --- Red Hat --- Suse ---- Ubuntu

Otros -----

- Plataforma Windows ( --- )

--- Windows 2000 Server --- Windows 2000 Server Enterprise

--- Windows 2003 Server --- Windows 2003 Server Enterprise

- Otros:-----

5. ¿Qué sistema operativo emplea en sus funciones administrativas?

6. ¿Por qué los empleas?

--- Política de la entidad

--- Repositorios

--- Bibliografía

--- Al usar este puedo preguntarle a otros colaterales

--- Estabilidad y seguridad

--- Es el que conozco

--- Puedo recibir cursos

--- Obtengo resultados

Otros -----

7. De no usar el sistema operativo que usted considera el óptimo, seleccione las causas por las que no lo usa. Ordene las causas:

- No es la política de la entidad
- No tengo acceso a repositorios
- No consulto bibliografía
- Al usar este no puedo preguntarle a otros colaterales
- No posee estabilidad ni seguridad
- No lo conozco
- No puedo recibir cursos especializados
- Aunque es el óptimo obtengo resultados con otros
- Considero que es difícil

Otros -----

8. ¿Conoce usted qué sistema(s) operativo(s) usa el nodo nacional al que pertenece su entidad?

- Sí                      --- No

¿Cuál(es)?:

9. ¿Recibe usted algún tipo de capacitación en el uso del sistema operativo que administra u otro que considera el más óptimo?

- Sí                      --- No                      En el sistema operativo usado

- Sí                      --- No                      En el más óptimo

---Otros:

10. ¿Cuál es la frecuencia de capacitación recibida?

- Anual                      --- Semestral                      --- Casi nunca                      --- Nunca

Otros -----

11. ¿Posee algún documento que avale su capacitación en la administración de redes?

12. ¿Cómo es su preparación? Ordene las siguientes opciones:

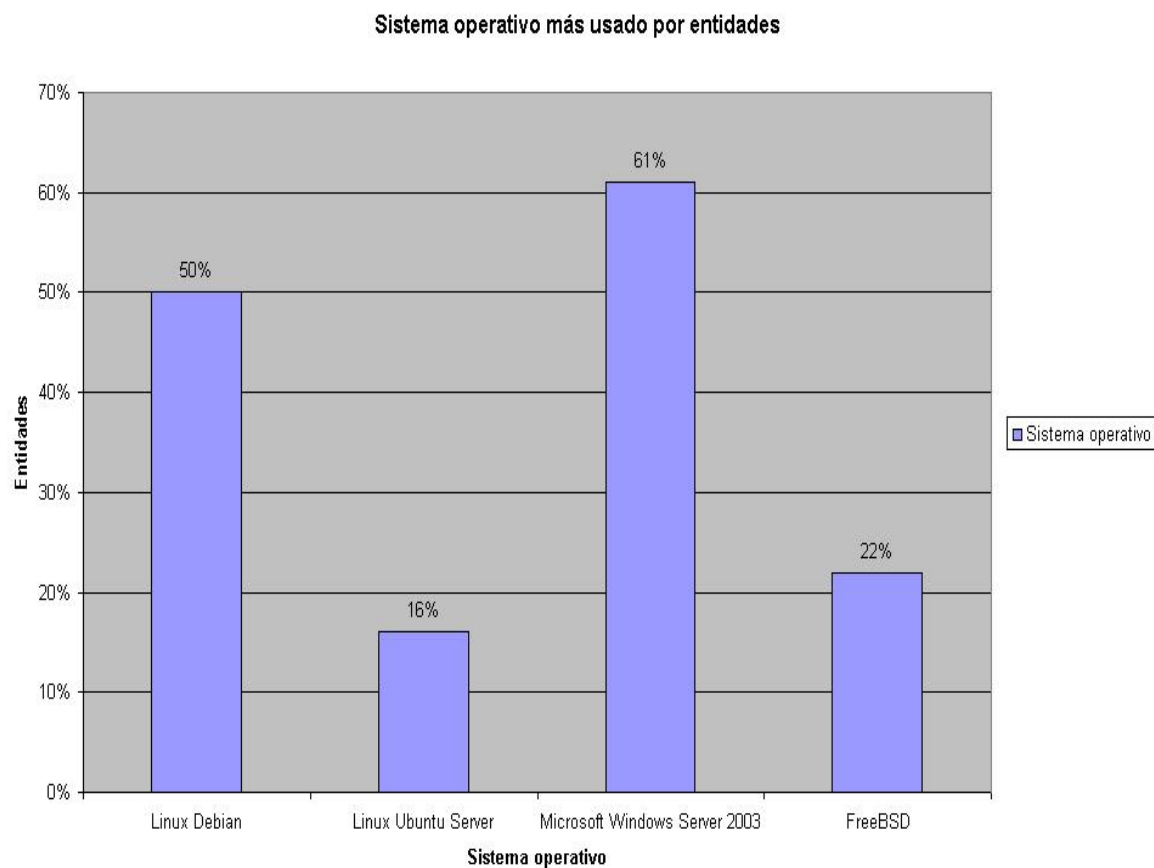
- Leo libros
- Visito sitios Web especializados
- Fórum
- Lista de discusiones
- Tutoriales
- Pregunto a otros colaterales

Otros -----



## Anexo 2

### Sistemas operativos usados por las entidades




**Figura 1.1. Sistema operativo más usado por entidades.**

### Anexo 3


#### Casos de usos


Caso de uso:	Mostrar HowTo
Actor(es):	Usuario Registrado e Invitado.
Propósito:	Consultar los HowTo.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Usuario Registrado o Invitado requiere consultar los HowTo. Sin ningún requerimiento puede interactuar con los documentos por lo que el sistema muestra los documentos.
Tipo:	Real y Expandido.
Requerimientos:	RF20.
<div> <div>How to</div> <div>DNS Servers</div> <div>WEB Servers</div> <div>MySQL Servers</div> <div>NEWS Servers</div> <div>LDAP Servers</div> <div>Samba Servers</div> <div>MRT</div> </div> <p><u>Como de configurar DNS.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Copiar named.conf como named.conf.old para tener salva del fichero.  <code>cp /etc/namedb/named.conf named.conf.old</code></li> <li>2. <code>cd /etc/namedb</code></li> <li>3. Ejecutar el script sh make-localhost. <code>sh make-localhost</code></li> <li>4. Editar named.conf y agregar en la línea listen-On la ip de nuestro servidor que resuelve l  <code>ee /etc/namedb/named.conf</code></li> </ol> <pre>listen-on      { 127.0.0.1; 192.168.1.1; };</pre> <p><b>* Definir nuestras zonas en el fichero named.co</b></p> <pre>zone "es.rimed.pinar.cu" {     type master;     file "master/es.rimed.pinar.cu";</pre>	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Usuario Registrado o Invitado selecciona el HowTo.	2. Muestra el HowTo seleccionado.

**Tabla 3.6. Caso de uso HowTo.**

Caso de uso:	Mostrar Información FreeBSD	
Actor(es):	Usuario Registrado e Invitado.	
Propósito:	Consultar la información referente a SO FreeBSD.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Usuario Registrado o Invitado requiere consultar ¿Qué es FreeBSD? Sin ningún requerimiento puede interactuar con el documento por lo que el sistema muestra la información.	
Tipo:	Real y Expandido.	
Requerimientos:	RF20.	
<div></div>		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El Usuario Registrado o Invitado selecciona ¿Qué es FreeBSD?		2. Muestra la información referente a SO FreeBSD.

**Tabla 3.7. Caso de uso Mostrar Información FreeBSD.**

Caso de uso:	Mostrar Ejercicios
Actor(es):	Usuario Registrado e Invitado.
Propósito:	Evaluar los conocimientos adquiridos.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Usuario Registrado o Invitado requiere evaluar los conocimientos adquiridos mediante el curso. Sin ningún requerimiento puede interactuar con el sistema de ejercicios por lo que el sistema muestra los ejercicios.
Tipo:	Real y Expandido.
Requerimientos:	RF28, FR29, RF30, RF31.
<div> Ejercicios</div>	

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Usuario Registrado o Invitado selecciona Ejercicios.	2. Muestra el Sistema de Ejercicios.
<p style="text-align: center;"><b>Sistema de ejercicios</b></p> 	
3. El Usuario Registrado o Invitado selecciona el ejercicio deseado.	4. Muestra el ejercicio específico.
5. El Usuario Registrado o Invitado responde las preguntas.	6. El sistema muestra un resultado de las preguntas evaluadas. Hasta que el Usuario Registrado o Invitado no responda la pregunta correctamente el sistema no muestra la siguiente pregunta.

**Tabla 3.8. Caso de uso Mostrar Ejercicios.**

Caso de uso:	Recuperar Contraseña
Actor(es):	Usuario Registrado.
Propósito:	Recuperar la Contraseña.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Usuario Registrado olvidó su contraseña y requiere recuperarla. Requiere validar un nombre de usuario y frase a recordar para poder obtener su contraseña.
Tipo:	Real y Expandido.
Requerimientos:	RF11, RF12, RF13, RF14, RF15.

<div><div>Recuperar contraseña</div><div><div>Usuario</div><div><input type="text"/></div><div></div></div><div><div>Frase para recordar su contraseña</div><div><input type="text"/></div><div></div></div><div><div>Aceptar</div><div>Login</div></div></div>	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Usuario Registrado selecciona Recuperar contraseña.	2. Muestra la ventana para recuperar la contraseña.
3. El Usuario Registrado entra los datos de usuario y la frase para recordar su contraseña.	4. Valida sus datos. En caso de ser correctos muestra la contraseña. Por otra parte, de ser incorrectos, muestra un mensaje de advertencia.

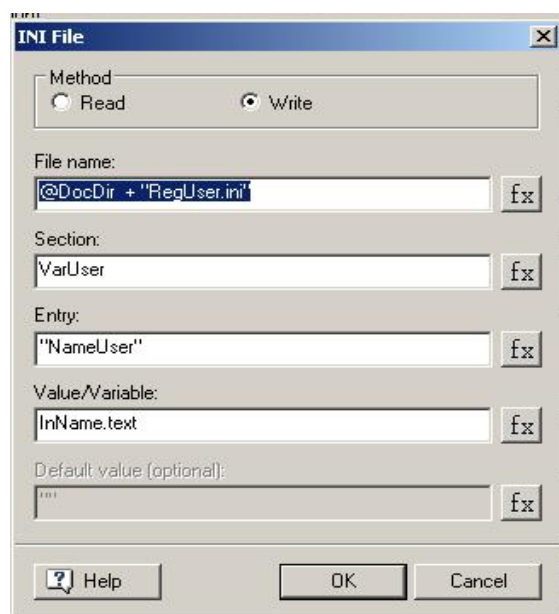
**Tabla 3.9. Caso de uso Recuperar Contraseña.**

## Anexo 4

### Seguridad del proyecto y Registro de usuario



**Figura 3.15. Seguridad del proyecto.**



**Figura 3.16. Fichero INI.**