

**Estudio de factibilidad para la implementación de un laboratorio de cómputo basado en software libre. Caso de estudio: División ingenierías de la universidad tecnológica de Bahía de Banderas**

Héctor García, Amparo Meza, José Ávila y Héctor Núñez

H. García, A. Meza, J. Ávila y H. Núñez  
Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas. Boulevard Nuevo Vallarta #65 Nuevo Vallarta Nayarit. CP  
63732  
hsgr78@gmail.com

M. Ramos.,V.Aguilera.,(eds.). Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago, Guanajuato, 2013.

## **Abstract**

The objective of the research was to analyze the possibility of implementing a computer lab using only free software on both the operating system and computer programs in which they can teach those subjects whose structure requiring the use of a software cover thematic units that constitute the Engineering Division of the Technical University of Banderas Bay located in the state of Nayarit.

The research design was qualitative since statistical data were not used because conclusions were made based on the information accessed on websites and articles by other researchers as well as e-book, we analyzed the physical characteristics of the equipment University computer to choose the free operating system that best suits the hardware and free software alternatives that perform the same functions as their counterparts in proprietary software and that in turn meet the requirements that each of the subjects taught in the Engineering Division which are information Technology, Renewable Energy and Industrial Maintenance

## **7 Introducción**

El contenido de esta investigación se centra en el objetivo de analizar la posibilidad de utilizar Software Libre tanto en el sistema operativo como en el software de aplicación en la enseñanza universitaria, específicamente en la carrera de TSU en Tecnologías de la Información y Comunicación, perteneciente a la División Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas, ya que es una institución que pretende la sinergia de esa libertad con la comunidad estudiantil y dejar esa dependencia que conlleva el uso del algún software privativo.

Para ello, en la siguiente investigación se presenta en análisis y evaluación de la implantación de un laboratorio de cómputo multidisciplinario, donde se pretende que el equipo de cómputo sea manipulado con software libre, sustituir los programas privativos más comunes por alternativas libres y gratuitas.

La información para esta investigación será recabada de sitios Web de Universidades Españolas donde es muy común la utilización del Software Libre en la educación, así como portales de Internet oficiales de la Free Software Foundation y las diferentes fundaciones que auspician proyectos de Software Libre alrededor del mundo, además de artículos de investigación relacionados con el tema.

Es por ello que se pretende proponer una alternativa más a la enseñanza universitaria en México, en donde los alumnos conozcan una alternativa al software propietario, no solamente en el aspecto teórico si no en la parte práctica una de las razones de ser de una Universidad Tecnológica en donde su modelo educativo es 70% de habilidades prácticas y solo el 30% de teoría.

## 7.1 Método

Análisis de plataformas libres GNU/Linux: Para poder decidir los programas que deseamos reemplazar de los programas privativos, habrá de analizar cuál distribución de Linux es el más óptimo para el laboratorio de cómputo de la Universidad Tecnológica de Bahía de banderas. DistroWatch es un sitio web que compila noticias, enlaces con análisis, capturas de pantalla e informaciones de actualización, lanzamientos o desarrollos, y establece un ranking de popularidad, relacionando todo este conjunto de características a las distribuciones de los sistemas operativos GNU/Linux, BSD, Solaris y sus derivados. Además, alberga otras informaciones sobre aplicaciones libres y de código abierto. En su sección Page Hit Ranking, éstas son las tres distribuciones de mayor rating:

**Tabla 7** Tabla comparativa de características básicas de tres distribuciones Linux

Distribución	Propósito	Entorno de Escritorio	Arquitectura x86-64	Instalación Gráfica	Cantidad de Software disponible	Valoración
Ubuntu	Escritorio, servidor	Unity, GNOME	Si	Si	23000	9,2
Mint	Escritorio	GNOME, KDE, Xfce	Si	Si	20000	9,0
Debian	Propósito general	GNOME, KDE, Xfce o LXDE	Si	Si	23000	8,9

El resultado de la comparación en la Tabla 7, señala que estas tres distribuciones tienen las mismas características, y la diferencia se encuentra en la disponibilidad de software en la red haciendo a Ubuntu y Debian como los sistemas con más disponibilidad de software.

**Tabla 7.1** Tabla comparativa de requerimientos de hardware de cada distribución

Distribución	CPU	RAM (Mínimo)	RAM (recomendado)	Espacio en Disco duro (Mínimo)	Espacio en Disco duro (recomendado)
Ubuntu	Intel o AMD con Procesador x86-64 a 1 GHz	256 MB	512 GB, 1 GB	5 GB	10 GB
Mint	Intel o AMD con Procesador x86-64 a 1 GHz	256 MB	512 MB	5 GB	10 GB
Debian	Intel Pentium 1-4, Celeron, AMD Duron, Athlon, Sempron u Opteron	512 MB	1 GB	5 GB	10 GB

En la tabla 7.1 compara los requerimientos mínimos y máximos de hardware de cada distribución demostrando que tienen los mismos requerimientos.

Ubuntu es una de las distribuciones de Linux más populares y con más usuarios ya que se caracteriza por ser un sistema para principiantes o novatos en el mundo de Linux, por lo consiguiente, en la comunidad Ubuntu existen muchos desarrolladores y aplicaciones para esta plataforma. Ubuntu, en sus diferentes versiones, suelen tener un entorno del escritorio GNOME parecido al de Windows por lo que lo hace más fácil y amigable la migración de usuarios de un sistema a otro.

Análisis de software libre para las asignaturas del programa educativo de TSU en Tecnologías de la Información y Comunicación de la División Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas.

**Tabla 7.2** Tabla de unidades Temáticas de la Asignatura de ofimática

TSU en Tecnologías de la Información y Comunicación    Cuatrimestre I			
Nombre de la asignatura:			
2.1 Ofimática			
Objetivo: Implementar aplicaciones de software mediante técnicas de programación y considerando los requerimientos de la organización para eficientar sus procesos.			
Unidad Temática	Temas	Software Privativo	Software Libre (Alternativa)
Procesador de texto	Entorno de trabajo del procesador de textos	Microsoft Office	LibreOffice Writer
	Configuración de página		
	Edición y formato de texto		
	Tablas		
Hoja de Calculo	Entorno de trabajo de la hoja de cálculo	Microsoft Excel	LibreOffice Calc
	Manejo del entorno		
	Hoja de cálculo		
	Funciones		
Editor de Presentaciones	Entorno de trabajo	Microsoft PowerPoint	LibreOffice Impress
	Crear estructura de una presentación		
	Personalizar presentación		

LibreOffice:Es una suite ofimática libre y gratuita, compatible con Microsoft Windows, Mac y GNU/Linux. Cuenta con un procesador de texto (Writer), un editor de hojas de cálculo (Calc), un creador de presentaciones (Impress), un gestor de bases de datos (Base), un editor de gráficos vectoriales (Draw), y un editor de fórmulas matemáticas (Math).

Una de las ventajas de LibreOffice es que tiene compatibilidad con archivos de Microsoft Office y una gran similitud en cuanto a sus características, por ejemplo: LibreOffice Cal que es el equivalente a Microsoft Office Excel, tiene la posibilidad de realizar funciones matemáticas y graficas en 2D.

**Tabla 7.3** Unidades temáticas de asignatura fundamentos de redes

TSU en Tecnologías de la Información y Comunicación    Cuatrimestre I			
Nombre de la asignatura: 2.2 Fundamentos de Redes			
Objetivo: Implementar y realizar soporte técnico al equipo de cómputo, sistemas operativos y redes locales de acuerdo a las necesidades técnicas de la organización, para garantizar el óptimo funcionamiento de sus recursos informáticos.			
Unidad Temática	Temas	Software Privativo	Software Libre (Alternativa)
VI. Planificación, Cableado, Configuración y Verificación de una red	Selección de los dispositivos y sus Interconexiones con otros dispositivos.	Packet Tracer	Netkit
	Desarrollo de un esquema de direccionamiento.		
	Configuración de dispositivos.		
	Comprobación de la conectividad.		

Netkit:Es un entorno para la creación y realización de experimentos de redes a bajo costo y con poco esfuerzo. Esto permite "crear" varios dispositivos de red virtuales (de pleno derecho routers, switches, computadoras, etc) que pueden ser fácilmente interconectadas para formar una red en una sola PC. Netkit explota el software de código abierto (en su mayoría bajo licencia GPL ) y se basa principalmente en el User Mode Linux (UML), variante del núcleo de Linux.Las ventajas que un usuario puede encontrar usando Netkit, son las siguientes:

- Disponer de un interfaz de Usuario para poder realizar los diseños.
- El usuario no se debería de preocupar de cómo usar los comandos de Netkit para realizar topologías de red.
- Permite guardar las configuraciones de red para posteriormente recuperarlas en posteriores sesiones.

**Tabla 7.4** Unidades temáticas de asignatura metodología de la programación

TSU en Tecnologías de la Información y Comunicación II Cuatrimestre I			
Nombre de la asignatura:			
2.3 Metodología de la programación			
Objetivo: Implementar aplicaciones de software; mediante técnicas de programación y considerando los requerimientos de la organización; para eficientar sus procesos.			
Unidad Temática	Temas	Software Privativo	Software Libre (Alternativa)
III. Algoritmos y diagramas de flujo	Estructuras de control de selección	JCreator	Eclipse
	Estructuras de Repetición		

Eclipse IDE: Es un entorno de desarrollo integrado de código abierto multiplataforma. Eclipse fue desarrollado originalmente por IBM como el sucesor de su familia de herramientas para VisualAge. Eclipse es ahora desarrollado por la Fundación Eclipse, una organización independiente sin ánimo de lucro que fomenta una comunidad de código abierto y un conjunto de productos complementarios, capacidades y servicios. Entre otras características nos encontramos con un potente editor de texto con la capacidad de resaltar sintaxis, así como también una compilación en tiempo real y soportes para (AWT/SWING), WEB (Servlets,jsp,ect) entre otros más.

**Tabla 7.5** Unidades temáticas de asignatura Base de datos

TSU en Tecnologías de la Información y Comunicación II Cuatrimestre II			
Nombre de la asignatura:			
2.4 Base de Datos			
Objetivo: El alumno realizará el diseño, creación y manipulación de bases de datos relacionales, acorde a los requerimientos establecidos, para la administración de la información.			
Unidad Temática	Temas	Software Privativo	Software Libre (Alternativa)
V. Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD).	Manipulación de una BD.	SQL Server, Oracle	MySQL, XAMPP
VI. Lenguaje de definición de datos (SQL-DDL).	Creación del esquema de una BD	SQL Server, Oracle	MySQL, XAMPP
	Modificación del esquema de una BD		
VII. Lenguaje de manipulación de datos (SQL-DML).	Consultas y Vistas	SQL Server, Oracle	MySQL, XAMPP
	Instrucciones de Actualización		

**MySQL:** Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso. Se recomienda descargar el servidor XAMPP. Es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl.

**Tabla 7.6** Unidades temáticas de asignatura de desarrollo de aplicaciones web

TSU en Tecnologías de la Información y Comunicación II Cuatrimestre III			
Nombre de la asignatura:			
2.5 Desarrollo de Aplicaciones Web			
Objetivo: El alumno desarrollará un sitio y aplicaciones web con acceso a base de datos, para eficientar procesos en una organización.			
Unidad Temática	Temas	Software Privativo	Software Libre (Alternativa)
I. Fundamentos de sitios Web.	Lenguaje XHTML	Adobe Dreamweaver	BlueFish
II. Programación de una aplicación Web.	Fundamentos de programación Web	Adobe Dreamweaver	BlueFish
	Configuración del Entorno Web		
	Métodos de conexión de forma abierta		
	Métodos de conexión a datos usando directamente los drivers del proveedor.		
	Manipulación de datos a través de un programa		

**BlueFish:** Es un software editor HTML multiplataforma y con licencia GPL, lo que lo convierte en software libre. Este software está dirigido a diseñadores web experimentados y programadores y se enfoca en la edición de páginas dinámicas e interactivas. Es capaz de reconocer diversos lenguajes de programación y de marcas 10. Las características de BlueFush son:

- Ligero: Bluefish arranca utilizando un 40-45% de la memoria que necesitan otros editores.
- Rápido: Bluefish carga páginas completas en un segundo. Cierre automático de etiquetas para HTML y XML.

**Tabla 7.7** Unidades temáticas de asignatura de diseño gráfico

TSU en Tecnologías de la Información y Comunicación II Cuatrimestre III			
Nombre de la asignatura:			
2.6 Diseño Gráfico			
Objetivo: El alumno desarrollará un sitio y aplicaciones web con acceso a base de datos, para eficientar procesos en una organización.			
Unidad Temática	Temas	Software Privativo	Software Libre (Alternativa)
V. Software y hardware para el diseño gráfico	Software de Diseño Gráfico	Adobe Photoshop	GIMP
	Edición de imágenes		

**GIMP:** Es un programa de edición de imágenes digitales en forma de mapa de bits, tanto dibujos como fotografías. Es un programa libre y gratuito. Forma parte del proyecto GNU y está disponible bajo la Licencia pública general de GNU. Es el programa de manipulación de gráficos disponible en más sistemas operativos (Unix, GNU/Linux, FreeBSD, Solaris, Microsoft Windows y Mac OS X, entre otros). GIMP permite el tratado de imágenes en capas, para poder modificar cada objeto de la imagen en forma totalmente independiente a las demás capas en la imagen, también pueden subirse o bajarse de nivel las capas para facilitar el trabajo en la imagen, la imagen final puede guardarse en el formato xcf de GIMP que soporta capas, o en un formato plano sin capas, que puede ser png, bmp, gif, jpg, etc.

**Tabla 7.8** Unidades temáticas de asignatura Animación 3D

Objetivo: El alumno construirá proyectos 3D en página WEB, Animación multimedia, presentación, kiosco interactivo a través de manipulación de software 3D para expresar ideas, temas y simulaciones.			
Unidad Temática	Temas	Software Privativo	Software Libre (Alternativa)
I. Propiedades de un objeto 3D.	Vistas y perspectivas	Maya, 3D Max	Blender
	Capas		
	Textura		
	Iluminación		
II. Modelado poligonal y en subdivisiones.	Procedimiento de edición	Maya, 3D Max	Blender
	Procedimientos de manipulación		
III. Producción en 3D.	Animación por línea de tiempo (tweening)	Maya, 3D Max	Blender
	Animación por ruta definida		
IV. Renderizado.	Renderizado por Hardware o Software	Maya, 3D Max	Blender
	Formato de salida		



**Blender:** Es un programa informático multiplataforma, dedicado especialmente al modelado, animación y creación de gráficos tridimensionales. El programa fue inicialmente distribuido de forma gratuita pero sin el código fuente, con un manual disponible para la venta, aunque posteriormente pasó a ser software libre.<sup>12</sup> Sus características y funciones son:

- Motor de juegos 3D integrado, con un sistema de ladrillos lógicos. Para más control se usa programación en lenguaje Python.
- Simulaciones dinámicas para softbodies, partículas y fluidos.
- Modificadores apilables, para la aplicación de transformación no destructiva sobre mallas.
- Edición de audio y sincronización de video.
- Características interactivas para juegos como detección de colisiones, recreaciones dinámicas y lógica.

**Tabla 7.9** Unidades temáticas de asignatura Multimedia I

TSU en Tecnologías de la Información y Comunicación II Cuatrimestre IV			
Nombre de la asignatura:			
2.8 Multimedia I			
Objetivo: Crear aplicaciones Multimedia, mediante herramientas informáticas, considerando los requerimientos establecidos por el cliente para crear una experiencia interactiva y dinámica con el usuario a través de un medio digital, WEB o Quiosco.			
Unidad Temática	Temas	Software Privativo	Software Libre (Alternativa)
III. Componentes de audio y video en una aplicación multimedia.	Audio digital	Adobe Audition	Audacity
	Video digital	Sony Vegas	Avidemux
IV. Integrador multimedia.	Diseño y creación de Software multimedia	Adobe Audition, Sony Vegas	Audacity, Avidemux
	Multimedia en la web		

**Audacity:** Es una aplicación informática multiplataforma libre, que se puede usar para grabación y edición de audio, fácil de usar, distribuido bajo la licencia GPL.<sup>13</sup> Características:

- Grabación de audio en tiempo real.
- Edición archivos de audio tipo Ogg Vorbis, MP3, WAV, AIFF, AU , LOF y WMP.

- Conversión entre formatos de tipo audio.
- Importación de archivos de formato MIDI, RAW y MP3.
- Edición de pistas múltiples.
- Agregar efectos al sonido (eco, inversión, tono, etc).

Avidemux: Es una aplicación libre diseñada para la edición y procesado de vídeo multipropósito. Con este programa podrás:

- Editar archivos de video
- Cortar y pegar secuencias de vídeo
- Codificar/decodificar archivos de video
- Añadir una pista de audio a una secuencia de vídeo
- Calcular retraso de audio
- Eliminar desfase entre imagen y audio
- Aplicar filtros
- Recodificar vídeos
- Multiplexar y desmultiplexar corrientes de audio
- Cambiar la resolución de vídeos.

### **7.3 Resultados**

El sistema operativo que mejor se adapta a las necesidades de la institución y satisface las características de los equipos de cómputo, además de ser uno de los que tiene mayor cantidad de Software con soporte técnico por parte de la empresa Canonical por 5 años, es la siguiente distribución:

Linux Ubuntu 12.04 LTS: Puede cubrir al 100% los requerimientos de las asignaturas arriba mencionadas se lista a continuación, además se integra el software propietario con uso de licencia de pago al que puede suplir:

**Tabla 7.10** Alternativas de software libre por asignatura

Asignatura	Software propietario	Alternativa de software libre
Ofimática	Microsoft Office 2007	Libre Office 3.6.3
Desarrollo de Aplicaciones Web	Adobe Dreamweaver	BlueFish
Diseño Gráfico	Adobe Photoshop	GIMP
Animación en 3D	Maya, 3D Max	Blender
Multimedia I	Adobe SoundForge Sony Vegas	Audacity Avidemux
Programación	Jcreator	Eclipse

#### 7.4 Discusión

Dentro de las etapas de este proyecto, es importante considerar la capacitación al personal docente y a los responsables del laboratorio en los temas de instalación y uso del nuevo software que sustituirá al software privativo, ya que el grado de dominio que muestren estos dos actores repercutirá directamente el desarrollo de esta propuesta.

Otro tema relevante a tomar en cuenta, es el hecho de que también los alumnos de las carreras de Mantenimiento Industrial y Energías Renovables hacen uso de este laboratorio, situación que obliga a hacer un estudio similar al presente, pero enfocado a las carreras antes mencionadas.

Una vez que se haya puesto en marcha este proyecto, se analizarán los resultados, y si estos son satisfactorios, se hará la propuesta formal a la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas para replicar este modelo a otras universidades tecnológicas del país.

#### 7.5 Conclusiones

Con base al estudio realizado, se concluye que sí es factible la instalación de un laboratorio de cómputo basado en software libre para el programa educativo de TSU en Tecnologías de la Información y Comunicación de la División Ingenierías de la Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas, ya que para el software privativo utilizado en cada asignatura, existe una alternativa en software libre que satisface los requerimientos tanto técnicos como curriculares.

La realización de un estudio similar al presente, pero enfocado a los demás programas educativos de la División Ingenierías que utilizan el mismo laboratorio de cómputo, permitirá la conformación de un Laboratorio Multidisciplinario basado en Software Libre que servirá como una herramienta de apoyo importante en la realización de las prácticas en cada una de las asignaturas.

## 7.6 Referencias

Banderas, U. T. (s.f.). Tecnologías de la Información. Recuperado el 2 de Octubre de 2012, de <http://www.utbb.edu.mx/index.php/carreras/carrera-ti.html>

Banderas, U. T. (s.f.). Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas. Recuperado el 2 de Noviembre de 2012, de <http://www.utbb.edu.mx/index.php/identidad/modelo-academico.html>

Bodnar, L. (31 de Mayo de 2001). Distrowatch. Recuperado el 2 de Noviembre de 2012, de <http://distrowatch.com/>

Catalunya, U. O. (s.f.). OpenCourseWare. Recuperado el 25 de Noviembre de 2012, de <http://ocw.uoc.edu/>

Chihuahua, U. A. (s.f.). Opción Libre. Recuperado el 15 de 2012 de Octubre , de <http://opcionlibre.uach.mx/>

Corporation, O. (s.f.). Mysql. Recuperado el 22 de Noviembre de 2012, de <http://dev.mysql.com/downloads/>

Extremadura, C. d. (s.f.). Proyecto Lula. Recuperado el 18 de 10 de 2012, de <http://lula.unex.es/>

Foundation, B. (s.f.). Blender. Recuperado el 15 de Noviembre de 2012, de <http://www.blender.org/download/get-blender/>

Foundation, D. (s.f.). Libre Office. Recuperado el 12 de Noviembre de 2012, de <http://es.libreoffice.org/descarga/>

Foundation, E. (s.f.). Eclipse. Recuperado el 22 de Noviembre de 2012, de <http://www.eclipse.org/>

Free Software Foundation, I. (1996-2010). Gnu Operating System. Recuperado el 29 de Enero de 2012, de <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

Initiative, O. S. (s.f.). Open Source Initiative. Recuperado el 29 de Enero de 2012, de <http://www.opensource.org/>

Méndez, V. H. (2010). SOUT Linux. Revista Científica y de Divulgación de la Dependencia de Educación Superior Área Ciencias de la Información de la Universidad Autónoma del Carmen , 52.

Programas, P. (s.f.). Ranking de Universidades en Software Libre. Recuperado el 20 de Noviembre de 2012, de <http://www.portalprogramas.com/software-libre/ranking-universidades/>

Sessink, O. (s.f.). Bluefish. Recuperado el 18 de Noviembre de 2012, de <http://bluefish.openoffice.nl/index.html>

SourceForge. (s.f.). Audacity. Recuperado el 28 de Noviembre de 2012, de <http://audacity.sourceforge.net/?lang=es>

Sourceforge. (s.f.). Avidemux. Recuperado el 21 de Noviembre de 2012, de <http://sourceforge.net/projects/avidemux/>

Stone, E. (s.f.). GNU Image Manipulation Program. Recuperado el 16 de Noviembre de 2012, de <http://www.gimp.org/>

