

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**  
**LICENCIATURA EN COMPUTACIÓN**

LA INCORPORACIÓN DE SISTEMAS DE CÓDIGO ABIERTO A LA GESTIÓN  
TECNOLÓGICA DE LAS EMPRESAS UBICADAS EN LAS ZONAS FRANCAS DE  
COSTA RICA

INFORME DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN CON ÉNFASIS EN SISTEMAS  
DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA

PROFESOR ASESOR: ING. MIGUEL PÉREZ

ELOY LEIVA BRENES

SAN JOSÉ, COSTA RICA

JUNIO DE 2004

## **Tabla de contenidos**

	Pág.
<b>Capítulo I</b>	
1. Tema	4
1.1 Problema	4
1.2 Justificación	4
1.3 Hipótesis	5
1.4 Objetivos	6
1.4.1 Objetivo general	6
1.4.2 Objetivos específicos de diagnóstico	6
1.4.3 Objetivo general de propuesta	7
1.4.4 Objetivos específicos de propuesta	7
1.5 Estado de la cuestión	8
1.6 Cuadro de variables	12
<b>Capítulo II</b>	
2. Marco teórico	16
2.1 Explicación de las libertades básicas del <i>software</i> libre	18
2.2 Lo que no es <i>software</i> libre	19
2.3 Ventajas del <i>software</i> libre	19
2.4 Desventajas del <i>software</i> libre	20
2.5 Decisiones que afectan el uso del <i>software</i> libre	20
2.6 Relación rendimiento / precio	21
2.7 Comunicación e interoperabilidad de sistemas	21
2.8 Maneras de obtener <i>software</i> libre	22
2.9 Entidades relacionadas con el <i>software</i>	22
2.10 Importancia de afrontar el estudio del <i>software</i> libre	22
2.11 Herramientas <i>Open Source</i> , generalidades y aspectos técnicos	23
2.11.1 Linux	23
2.11.2 Características de Linux	24

2.11.2 Sistema de base de datos MySql	28
2.11.3 Sistema para desarrollo de aplicaciones, JAVA	29
2.11.4 Microsoft Office 2000 Vs. Star Office 5.1	30
2.11.4.1 Ventajas y desventajas	36
<b>Capítulo III</b>	
Diagnóstico de mercado	
3. Investigación y diagnóstico	38
3.1 Empresas que brindan soporte a sistemas de código abierto en Costa Rica	38
3.2 El ahorro de costos, principal ventaja del uso del <i>software</i> libre	41
3.3 Análisis de costos	41
<b>Capítulo IV</b>	
4. Medición de la población por evaluar	44
4.1 Análisis de datos recolectados	45
<b>Capítulo V</b>	
5. Conclusiones y recomendaciones	63
<b>Capítulo VI</b>	
6. Bibliografía	67
<b>Capítulo VII</b>	
7. Anexos	68

# Capítulo I

## 1. TEMA

La incorporación de sistemas abiertos en la gestión tecnológica de las empresas ubicadas en las zonas francas de Costa Rica.

### 1.1 PROBLEMA

¿Cómo pueden las empresas de Costa Rica ubicadas en las zonas francas, superar el paradigma de sistemas propietarios y optar por tecnologías de sistemas de código abierto?

### 1.2 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, una gran mayoría de las instituciones públicas y privadas utilizan como plataforma tecnológica los sistemas propietarios, que se destacan fundamentalmente por sus esquemas de licenciamiento y su costo de adquisitivo. Esta investigación tiene entre sus objetivos el brindar una perspectiva diferente en cuanto al empleo de sistemas en la gestión administrativa de la empresa, y mostrar en forma práctica las opciones que brinda el mercado local y exterior en esta área, centrándose en el uso de los sistemas abiertos en las empresas nacionales e internacionales de hoy.

Se tomó como población de investigación las zonas francas de Costa Rica, fundamentalmente por ser una muestra representativa con diversidad de tamaños en cuanto al número de usuarios y categorías de profesionales; geográficamente están en todo el país y se pueden ubicar empresas que cuentan con un pequeño capital de trabajo y transnacionales con amplio poderío económico. La pregunta que intentamos responder es ¿cuál es la razón que mantiene a las empresas de las zonas francas de Costa Rica utilizando sistemas propietarios, a pesar de que tienen acceso a otras tecnologías o ambientes?

También se abordarán temas como soporte técnico (personal capacitado), ambiente para el cambio, factor económico, aspectos legales, el esquema de sistemas de código abierto, con el fin de informar a los lectores y mitigar los posibles obstáculos que se podrían encontrar al incorporar este tipo de tecnología a su empresa.

Otro aspecto que desarrollará la investigación es el análisis de los profesionales en cuanto al conocimiento que tienen de los sistemas de código abierto. Este documento pretende darle al profesional un punto de partida que le permita, con bases sólidas, discernir entre las posibles ventajas o desventajas de incorporar a la gestión tecnológica de la empresa, sistemas abiertos. Una de las características principales de los sistemas abiertos es la no existencia de esquemas de licenciamiento, lo que se traduce para la compañía en un gasto fuerte dentro de su presupuesto.

El tema se abordará desde todos los ángulos posibles, para evacuar el mayor número de dudas y lograr que el usuario tenga un panorama amplio en cuanto a la gestión de sistemas de código abierto en las empresas.

### **1.3 HIPÓTESIS**

Las empresas ubicadas en las zonas francas de Costa Rica podrían superar el paradigma de sistemas propietarios y optar por tecnologías de sistemas de código abierto, si existiera en el mercado un mayor número de profesionales informáticos con amplios conocimientos al respecto, lo que implicaría la introducción directa de esta tecnología a la gestión informática, creando un medio ambiente propicio y seguro para el cambio, y generando un ahorro económico significativo para las empresas.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo general**

Demostrar que los sistemas propietarios que se utilizan en las zonas francas de Costa Rica podrían ser remplazados por sistemas de código abierto, exponiendo las ventajas que este cambio produciría en la empresa.

### **1.4.2 Objetivos específicos de diagnóstico**

- i. Determinar el porcentaje de las empresas en zonas francas en Costa Rica que tienen actualmente sistemas de código abierto, o planean, a corto plazo, incluirlos en su gestión tecnológica.
- ii. Desglosar los sistemas de código abierto más utilizados en tales empresas.
- iii. Comparar las ventajas y desventajas que ofrecen los sistemas de código abierto frente a los sistemas propietarios.
- iv. Determinar el conocimiento del personal de las empresas de las zonas francas de Costa Rica, respecto de los sistemas de código abierto.
- v. Investigar cuáles empresas distribuyen y dan soporte a los sistemas de código abierto en Costa Rica.
- vi. Identificar los problemas que tienen en común las empresas en las zonas francas de Costa Rica, para optar por sistemas de código abierto.
- vii. Analizar el futuro de los sistemas de código abierto para las empresas en las zonas francas de Costa Rica.

### **1.4.3 Objetivo general de propuesta**

Brindar la información necesaria que le permita a las empresas ubicadas en las zonas francas de Costa Rica, tomar la decisión de migrar todos o algunos de sus sistemas propietarios a sistemas de código abierto, con base en datos y experiencias reales de otras empresas que ya han incorporado esta plataforma.

### **1.4.4 Objetivos específicos de propuesta**

- i. Elaborar un documento que muestre las ventajas y desventajas de utilizar sistemas de código abierto en las empresas, desarrollar una metodología para la migración e implementación de sistemas de código abierto, con definiciones, artículos y estudios realizados para ofrecer un panorama claro al receptor.
- ii. Incluir en el trabajo: estudio de costos, investigación de empresas que dan servicio de sistemas de código abierto, conocimiento de los profesionales actuales, áreas significativas donde se han desarrollado proyectos e investigación de la evolución del mercado respectivo.

## 1.5 ESTADO DE LA CUESTIÓN

Desde finales de la década de los 80 el mercado en el área informática dio un giro muy significativo, fundamentalmente, la incorporación de herramientas gráficas en el diseño de los diferentes programas, sin importar su naturaleza.

Esto permitió un crecimiento acelerado de las empresas desarrolladoras de *software* y, como consecuencia, se abrió la brecha en cuanto a la especialización de sistemas, la computación dejó poco a poco de ser una herramienta sola para el control de datos y se comenzó a incursionar en áreas como multimedia, sistemas digitales y sistemas de gestión, entre otros.

Sin embargo, este cambio se desarrollaba en forma paralela con las modificaciones en el *hardware*. Este inicia su era de cambio, las grandes computadoras (*mainframe*) son sustituidas por servidores, que en su mayoría respondían a la tecnología cliente – servidor, se dota a los clientes de la red de todos los dispositivos para que tengan la capacidad de procesamiento y almacenamiento de la información, y no como en el pasado, cuando el nodo o cliente del servidor principal era una terminal “tonta”. Lo anterior, unido a los avances en cuanto a medios de comunicación, obliga al mercado, en forma urgente, a buscar una plataforma capaz de manejar en forma eficiente y efectiva los recursos a los que tenía acceso.

Es entonces cuando surgen varias opciones de sistemas operativos, lanzados por diferentes empresas tradicionales desarrolladoras de *software* (IBM, UNIX ...). Sin embargo, dichos sistemas no fueron aceptados por los monousuarios, ya que según investigaciones, mantenían el esquema tradicional, apuntando a la tecnología de control de servidores.

Pronto aparece un sistema llamado Windows, de la empresa Microsoft Windows, que saca al mercado un sistema operativo llamado Windows S.O., con una gran aceptación, en particular por la capacidad de manejo de recursos del computador que le daba al usuario, además de que, mundialmente, un porcentaje muy importante de los usuarios no había tenido contacto con un sistema que utilizara herramientas gráficas en sus diseños.

A partir de ese momento, los sistemas propietarios crecen en forma acelerada, ya que amplían su rango de acción; no se limitarían únicamente a la venta de sus productos a las empresas, si no que ahora cada hogar, sin importar la distancia, se convertiría en un cliente potencial para sus productos.

Las empresas alrededor del mundo se caracterizan por utilizar una plataforma donde el uso de un procesador de palabras, hoja electrónica, programas de comunicación y control de correo, son fundamentales para el desempeño en su gestión administrativa. Pero, día a día, las empresas han tenido que incorporar la gestión informática dentro de sus presupuestos, ya que el costo de acceso a los sistemas se ha incrementado notablemente, incluso, la desvalorización de los sistemas antiguos las ha obligado a descontinuar sistemas con una mediana o corta vida, e invertir en otros nuevos, pues de lo contrario, no podrían ser competitivos.

Actualmente las empresas se encuentran en una encrucijada, ya que los sistemas propietarios se rigen bajo el esquema de licenciamiento, el cual se puede dar en diversas formas. El problema es que según las leyes de cada país, en su mayoría un *software* comprado viene con un número determinado de licencias o accesos por usuarios, y los usuarios adicionales que lo necesitan deberán pagar un precio por la licencia (derecho de uso).

Este factor de licenciamiento implica un costo multiplicador, dado que el crecimiento normal del mercado exige tener un número mayor de computadores y, por consiguiente, los sistemas que lo manejan, y junto con ellos, grandes sumas de dinero que se destinan para su acceso.

Otro factor importante es el respaldo y la calidad de los productos lanzados al mercado. Es normal que expertos en diversas áreas de la informática, tengan identificadas las inconsistencias de los sistemas: mala seguridad, problemas en el manejo de los recursos e incompatibilidad, son algunos de los problemas que han presentado repetidamente los sistemas propietarios, y a esto se le suma un costo agregado en cuanto a soporte de los productos, cuando es que existe.

Lo anterior hizo que algunos especialistas en el área de informática, comenzaran a pensar en la creación de sistemas que tuvieran la modalidad de ser abiertos, y cuya característica principal sería la facilidad de adquirir los productos a bajo costo, o incluso sin costo alguno.

Esta idea ha ido tomando fuerza y hoy existen en el mercado gran variedad de sistemas abiertos que se han ido filtrando, pero se distinguen fundamentalmente los operativos y los de gestión (procesador de palabras, hojas electrónica, correo electrónico, entre otros); es en esta área donde las empresas están esforzándose, ya que si logran incorporar los sistemas abiertos a su gestión, podrán invertir en mejoras tecnológicas que no incluyan sistemas propietarios.

Linux (sistema operativo), MySQL (base de datos), Java (lenguaje de desarrollo de aplicaciones) y Star Office (*software* de gestión administrativa) son algunos de los sistemas de código abierto que están tomando fuerza y que se presentan como una importante opción para las empresas, en este caso de zona franca en Costa Rica.

Sin embargo, existe un problema que, fundamentalmente, consiste en el medio donde se desarrollan las empresas, el cual comprende las empresas locales que dan soporte a los sistemas abiertos, la cantidad y calidad de los profesionales que podrían implementar y dar soporte a estos sistemas, el papel que desempeñan las instituciones de enseñanza, y el miedo al cambio por parte de los usuarios.

Esta investigación pretende evidenciar cómo pueden las empresas de las zonas francas en Costa Rica, optar por sistemas abiertos, hasta donde sea posible, exponiendo ventajas, desventajas, obstáculos e investigaciones previas y opiniones de expertos en cuanto al futuro de los sistemas abiertos. A continuación se reseñan varios estudios importantes que se han efectuado al respecto.

Hispalinux, en su página [www.hispalinux.es/informes/wheeler](http://www.hispalinux.es/informes/wheeler), publica el estudio GNU/Linux, el número uno de los sistemas operativos de servidor en Internet, contando por nombre de dominio, de acuerdo con un estudio de 1999 sitios educativos y europeos, sobre todo. Es el primero que revisó la penetración del mercado de GNU/Linux. Se trata de un rastreo de [Zoebelein en abril de 1999](#). Hay que advertir que no abarca toda Internet. Por ejemplo, omite ".com" y ".net". Es un análisis más específico de sitios contenidos en las bases de datos de RIPE (Europa, Oriente Medio, y partes de Asia y de África), y el dominio de primer nivel .edu , que corresponde a sitios educativos como universidades y otros centros de enseñanza. Es más amplio al incluirse servidores con al menos ftp, news, o web, no solo esta última. De todos los sitios estudiados en 1999, el primer sistema operativo era GNU/Linux, con un 28,5%. Se hizo el recuento por *nombres* de dominio, es decir, el texto del nombre que se teclea en la barra de direcciones del navegador, en lugar de por dirección IP, así que esta cuenta es diferente de la de Netcraft.com de junio de 2001. Además, este estudio contó los servidores que proporcionan servicios de ftp y news y no solo los de web.

Otro estudio de la empresa Hispasec Sistemas -una transnacional dedicada a la implementación y monitoreo de seguridad en los sistemas informáticos-, publicado en su página el 11 de noviembre de 2003, analiza las vulnerabilidades de seguridad y los ataques

registrados durante 2002, y revela cuáles son los sistemas operativos con más debilidades y ataques de seguridad, hasta finales de octubre de ese año, junto con su impacto en los diversos sistemas operativos. Este trabajo se reúne dentro de la base de datos SIPS (Security Intelligence Products and systems), donde hay datos de más de 101.000 ataques informáticos y 6.100 grupos de *hackers*. Al analizar los incidentes en función de los diversos sistemas operativos, se descubre que las diferentes versiones de Windows están afectadas por un 44% de las vulnerabilidades, seguidas de Linux (19%), las variantes de BSD (9%) y Solaris (7%). En comparación, solo un 0,5% de las vulnerabilidades anunciadas durante los diez primeros meses de año afectan a SCO Unix y un 1,9% de estas, a Mac OS y a Tru64 de Compaq, que también ha analizado 57.977 ataques contra sistemas informáticos durante el mismo periodo. Así, el sistema operativo más atacado han sido las diferentes versiones de Windows, con 31.431 ataques (54% del total), seguido por Linux, con 17.218 ataques (30%), BSD (6%) y Solaris (5%).

Los otros sistemas operativos tienen registrado un volumen de incidentes casi despreciable: solo 31 ataques ejecutando Mac OS (0,05%). Los otros sistemas operativos situados en la parte inferior de esta escala son SCO Unix, con 165 ataques (0,2%) y Tru64 de Compaq, con 10 (0,02%).

## 1.6 CUADRO DE VARIABLES

OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Objetivos específicos de investigación			
viii. Determinar el papel de las universidades en cuanto a la enseñanza de tecnologías de código abierto.	- <i>Programas académicos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursos impartidos que contemplan la enseñanza de sistemas de código abierto</li> <li>• Contenido de tales cursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevista</li> <li>- Entrevista</li> </ul>
	- <i>Recursos actuales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo adecuado</li> <li>• Tipos de sistemas</li> <li>• Esquema de licenciamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación</li> <li>- Encuesta</li> <li>- Entrevista</li> </ul>
	- <i>Docencia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de sistemas abiertos.</li> <li>• Especialización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevista.</li> <li>- Entrevista.</li> </ul>
ix. Identificar los problemas que tienen en común las empresas en las zonas francas de Costa Rica, para optar por sistemas de código abierto.	- <i>Tipo de problemas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de los problemas según naturaleza</li> <li>• Sistemas por los que quieren optar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuesta</li> <li>- Entrevista</li> </ul>
	- <i>Sistemas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibles sistemas por los que se quiere optar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevista</li> </ul>
x. Analizar el futuro de los sistemas de código abierto para las empresas en las zonas francas de Costa Rica.	- <i>Proyectos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyectos importantes que se están llevando a cabo en las zonas francas que contemplen la utilización de sistemas de código abierto.</li> <li>• Proyectos, a corto, mediano y largo plazos, que existen para las empresas de zonas francas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevista</li> <li>- Entrevista</li> </ul>
	- <i>Empresas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuáles empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuesta</li> </ul>

		están desarrollando dichos proyectos.	
	- <b>Proveedores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas que tienen a cargo la implementación bajo categoría <i>outsourcing</i>.</li> </ul>	- Encuesta
<b>Objetivos específicos de diagnóstico</b>			
xi. Investigar el porcentaje de las empresas en zonas francas en Costa Rica que tienen actualmente sistemas de código abierto, o planean a corto plazo incluirlos en su gestión tecnológica.	- <b>Empresas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas</li> <li>• Porcentaje del mercado que representan</li> </ul>	- Encuesta - Encuesta
	- <b>Agrupar sistemas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificar los sistemas que están utilizando o piensan emplear.</li> </ul>	- Encuesta
	- <b>Tiempo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de utilizarlos</li> </ul>	- Entrevista
	- <b>Usuarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de usuarios</li> <li>• Tipo de usuarios</li> </ul>	- Entrevista - Entrevista
Desglosar los sistemas de código abierto más utilizados actualmente en las empresas.	- <b>Sistemas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de código abierto más usados.</li> </ul>	- Encuesta
	- <b>Empresas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de empresas que utilizan sistemas de código abierto</li> </ul>	- Encuesta
i. Comparar las ventajas y desventajas de los sistemas de código abierto y los sistemas propietarios.	- <b>Sistemas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de los sistemas</li> </ul>	- Observación

	- <b>Ventajas y desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas seleccionados en el punto anterior</li> </ul>	- Observación
xii. Determinar el conocimiento del personal de las empresas de las zonas francas de Costa Rica, en sistemas de código abierto.	- <b>Personal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de personal de informática por empresa</li> <li>• Grado académico</li> <li>• Sistemas de código abierto que conocen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuesta</li> <li>- Encuesta</li> <li>- Encuesta</li> </ul>
xiii. Buscar las empresas que distribuyen y dan soporte a los sistemas de código abierto en Costa Rica.	- <b>Empresas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Currículum</li> <li>• Área de especialidad</li> <li>• Referencias</li> </ul>	
xiv. Realizar un prototipo donde se utilicen tanto sistemas abiertos como propietarios, con el fin de compararlos en ambientes similares.	- <b>Software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Softwares</i> por utilizar para el prototipo</li> </ul>	- Observación
	- <b>Equipos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de computador y dispositivos por utilizar</li> </ul>	- Observación
xv.	- <b>Medición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología de medición por utilizar para comparar</li> </ul>	- Observación
<b>Objetivos específicos de propuesta</b>			
iii. Establecer un plan que incremente la cantidad de profesionales en informática, especialistas en sistemas de código abierto.	- <b>Profesionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad aproximada de profesionales en código abierto que existen actualmente en el país</li> <li>• Edad promedio</li> <li>• Conocimiento del tema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuesta</li> <li>- Encuesta</li> <li>- Encuesta</li> </ul>

	- <b>Especialidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas que necesitan más atención</li> </ul>	- Entrevista
	- <b>Alcances</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de espera para que comience a ingresar este tipo de profesional a las empresas</li> </ul>	- Observación
	- <b>Importancia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia que tiene para las empresas contar con este tipo de profesional</li> </ul>	- Entrevista
	- <b>Limitaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesionales en informática que no se contemplarían en este proyecto</li> </ul>	- Observación
iv.	<b>Redactar un documento que muestre las ventajas o desventajas de utilizar sistemas de código abierto en las empresas; deberá contener, definiciones y posibles casos desarrollados en Costa Rica.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temas por contemplar</li> <li>• Extensión del documento</li> <li>• Tipo de casos que se tomarán como ejemplo</li> <li>• Registro por utilizar, técnico o para no conocedores del tema</li> <li>• Formato por utilizar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación</li> <li>- Observación</li> <li>- Observación</li> <li>- Observación</li> <li>- Observación</li> </ul>

## Capítulo II

### 4. MARCO TEÓRICO

El primer aspecto será profundizar en los diferentes tipos de *software* y su clasificación, según su naturaleza. Tenemos los siguientes: *software* de costo cero, también conocido como *software* gratis o gratuito, que es aquel cuyo costo de adquisición es nulo, es decir, no hace falta efectuar un desembolso de dinero para usarlo; de costo mayor a cero, que también se conoce como *software* "comercial o de pago", y es el desarrollado por una entidad que tiene la intención de hacer dinero con su uso.

Otra clasificación obedece a la apertura de su código fuente, donde se encuentran el *software* de código fuente abierto, también llamado "de fuente abierta" u "open source", que es el que permite tener acceso a su código fuente a través de cualquier medio (ya sea acompañado con el programa, ejecutable, a través de Internet, o del abono de una suma de dinero, etc.); el de código fuente cerrado, también llamado "software cerrado", que es el que no tiene disponible su código fuente por ningún medio, ni siquiera pagando. Generalmente tiene esta característica cuando su creador desea proteger su propiedad intelectual.

La tercera clasificación es de acuerdo con su protección de dominio público, y contempla: el *software* que no está protegido por ningún tipo de licencia y que cualquiera puede tomarlo y luego de modificarlo, hacerlo propio; el protegido por licencias de uso, donde se incluyen el protegido con *copyright*, es decir, con derechos de autor (o de copia), que el usuario no puede adquirir para usarlo y luego vender copias (salvo con la autorización de su creador); el protegido con *copyleft*, cuyos términos de distribución no permiten a los redistribuidores agregar ninguna restricción adicional, lo que implica que cada copia del *software*, aún modificada, sigue siendo como era antes.

Según su "legalidad", está el *software* legal, que es aquel que se posee o circula sin contravenir ninguna norma: con su licencia original y su certificado de autenticidad, o uno instalado en una sola computadora. También se encuentra el *software* ilegal, que es el que se posee o circula violando una norma determinada: con licencia para ser usado en una sola computadora, pero se instala en más de una, o se usa sin licencia, mediante artificios (*cracks*, *patches*, *loaders*, *key generators*, números de serie duplicados, etc.).

Esta investigación se enfocará en el *software* propietario y libre, que es el que refleja el hecho de que su propiedad absoluta permanece en manos de quien tiene sus derechos y no del usuario, que únicamente puede utilizarlo bajo ciertas condiciones. Su uso, redistribución o modificación están prohibidos o restringidos, de modo tal que no es posible llevarlos a cabo. Es decir, este tipo de *software* le da al usuario derechos limitados sobre su funcionamiento, cuyo alcance establece el autor o quien posea tal derecho. Por ejemplo, ese derecho puede ser el de ejecutar el programa "como es" en una determinada computadora. Libre es el tipo de *software* que le da al usuario la libertad de usarlo, estudiarlo, modificarlo, mejorarlo, adaptarlo y redistribuirlo, con la única limitante de no agregar ninguna restricción adicional al *software* modificado, mejorado, adaptado o redistribuido. Vale aclarar que debe permitir el acceso al código fuente, debido a que ello es una condición imprescindible para ejercer las libertades de estudiarlo, modificarlo, mejorarlo y adaptarlo.

El libre es un tipo particular de *software* que le permite al usuario el ejercicio de cuatro libertades básicas: ejecutarlo con cualquier propósito, estudiar cómo funciona y adaptarlo a sus necesidades, distribuir copias, mejorarlo y liberar esas mejoras al público, con la única restricción del *copyleft* (o sea, que cualquiera que redistribuya el *software*, con o sin cambios, debe dar las mismas libertades que antes), y con el requisito de permitir el acceso al código fuente (imprescindible para ejercer las libertades 1 y 3).

A partir del costo de adquisición, el *software* libre puede ser de las dos clases, es decir, de costo cero o de costo mayor que cero. Lo que lo diferencia del *software* propietario es que su costo es independiente del número de computadoras que se poseen. Por ejemplo, en el caso del sistema operativo Microsoft Windows 3.1/95/98/Me/NT/2000/XP, por cada computadora en que se instale, se debe pagar una licencia. En cambio, si se utiliza el sistema operativo GNU/Linux (en cualquiera de sus distribuciones, como Red Hat, Mandrake, Debian, Ututo), se debe pagar una sola licencia (no obstante, algunas no tienen costo). De acuerdo con la apertura del código fuente, el *software* libre siempre es "open source", es decir, de código fuente abierto, y ya que el acceso al código fuente es necesario para el ejercicio de las libertades 1 y 3 descritas, el ser "open source" implica una serie de beneficios que se abordarán en la sección "Ventajas del *software* libre". El *software* libre siempre está protegido con licencias, y más específicamente, con licencias de *copyleft*. ¿Por qué no de dominio público? Porque de ese modo cualquiera puede adueñarse de él, por ejemplo, se adquiere un *software* libre, se modifica, se compila y se distribuye con código cerrado. ¿Por qué no con

*copyright*? Porque se le puede agregar alguna restricción para que no siga siendo *software* libre. El *software* libre siempre es legal, porque al usarlo, estudiarlo, modificarlo, adaptarlo o mejorarlo no se viola ninguna norma, ya que este permite hacerlo, con la única salvedad de no agregarle ninguna restricción adicional cuando se transfiera a otra persona.

## 2.1 Explicación de las libertades básicas del *software* libre

Libertad cero, usar el programa con cualquier propósito. Es decir, el ejercicio de esta libertad implica que se puede utilizar con cualquier fin, ya sea educativo, cultural, comercial, político, social, etc. Esta libertad deriva de que hay ciertas licencias que restringen el uso del *software* a un determinado propósito, o que prohíben su empleo para determinadas actividades.

Libertad uno, estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo a sus necesidades. Significa que se puede estudiar su funcionamiento (al tener acceso al código fuente), lo que va a permitir, entre otras cosas: descubrir funciones ocultas, averiguar cómo realiza determinada tarea, descubrir otras posibilidades que tiene, lo que le falta para hacer algo, etc. Adaptar el programa a las necesidades particulares implica que es factible suprimirle partes que no interesan y agregarle otras que se consideran importantes, copiarle una parte que realiza una tarea y añadirla a otro programa, etc.

Libertad dos, distribuir copias. Se puede redistribuir el programa, gratis o con algún costo, por e-mail, FTP o en CD, a una persona o a varias, a un vecino o a quien vive en otro país, etc.

Libertad tres, mejorar el programa y liberar las mejoras al público. Es posible hacer mejor el programa, o sea: disminuir sus requerimientos de *hardware* para funcionar, conseguir que tenga mayores prestaciones, que ocupe menos espacio, que contemple menor número de errores, etc. Poder liberar las mejoras al público implica que si se le realiza una mejora que permita un requerimiento menor de *hardware*, o que haga que ocupe menos espacio, se es libre de redistribuir ese programa mejorado, o de proponer la mejora en un lugar público (un foro de noticias, una lista de correo, un sitio Web, un FTP, un canal de chat, etc.).

## 2.2 Lo que no es *software* libre

*Software* regalado o de costo cero, pero sin el código fuente. Es el que normalmente viene en los discos compactos de revistas de computación o se consigue en sitios *freeware*.

*Software* con el código fuente, indica que el *software* se provee con su código fuente, pero no necesariamente brinda las libertades del libre.

*Software* de dominio público: no tiene licencias de uso, por lo tanto, corre el peligro de dejar de serlo si alguien lo utiliza con el fin de apropiárselo.

## 2.3 Ventajas del *software* libre

Escrutinio público: al ser muchos quienes tienen acceso al código fuente, hay un proceso de corrección de errores muy dinámico, no hace falta esperar que el proveedor del *software* emita una nueva versión. Por la independencia del proveedor al disponer del código fuente, cualquier persona puede continuar ofreciendo soporte, desarrollo u otro tipo de servicios para el *software*, no se está supeditado a las condiciones del mercado del proveedor, es decir, si este se va del mercado y descontinúa el soporte, se puede contratar a alguien que traduzca y adapte un *software* libre a otra lengua, con corrección ortográfica y gramatical; una vez traducido puede presentar errores que deben ser subsanados con rapidez por una persona capacitada; para mayor seguridad y privacidad, los sistemas de almacenamiento y recuperación de la información son públicos. Cualquiera puede ver y entender cómo se almacenan los datos en un determinado formato o sistema, pero existe una mayor dificultad para introducir un código malicioso como: ser espía (p/ej. capturador de teclas), de control remoto (p/ej. Troyano), de entrada al sistema (p/ej. puerta trasera), etc. Por la garantía de continuidad, el *software* libre puede seguir siendo usado aun después de que haya desaparecido quien lo elaboró, dado que cualquier técnico informático puede continuar desarrollándolo, mejorándolo o adaptándolo.

áreas: adquisición, implantación (costos de migración y de instalación), soporte o mantenimiento e interoperabilidad. El *software* libre principalmente disminuye el costo de adquisición, ya que al otorgar la libertad de distribuir copias, se puede ejercer con la compra de una sola licencia y no con tantas como computadoras se posea (según sucede en la mayoría de los casos del *software* propietario). Cabe aclarar que también hay una

disminución significativa en el costo de soporte, pero no ocurre lo mismo con los costos de implantación e interoperatividad.

## **2.4 Desventajas del *software* libre**

Al observar la situación actual, es decir, la existencia mayoritaria de *software* propietario, resulta obvia la dificultad en el intercambio de archivos, lo que se produce mayormente en los documentos de texto (creados con Microsoft Word), ya que si se quiere abrirlos con un *software* libre (p/ ej. Open Office o LaTeX), da error o se pierden datos. Si Microsoft Word creara sus documentos con un formato abierto (público) esto no sucedería. Hay mayores costos de implantación e interoperabilidad, dado que el *software* constituye "algo nuevo", que supone afrontar un costo de aprendizaje, de instalación, de migración, de interoperabilidad, etc., cuya cuantía puede verse disminuida por: mayor facilidad en las instalaciones o en el uso, empleo de emuladores (p/ej. si se utiliza Microsoft Windows, la solución sería instalar alguna distribución de GNU/Linux y luego un emulador de Windows, como Wine, VMWare. Terminal X, Win4Lin). Vale aclarar que el costo de migración está referido al *software*, ya que generalmente el libre no posee mayores requerimientos de *hardware* que el propietario.

## **2.5 Decisiones que afectan el uso del *software* libre**

Con respecto al *software*, libertad de elección; se obtiene la independencia del soporte de versiones. Es de público conocimiento que Microsoft ha dejado de ofrecer soporte de desarrollo a Windows 95 y Windows 98, para dedicarse de lleno a Windows Me, 2000, XP y .NET.

En relación con el *hardware*, al tener requisitos de funcionamiento no tan elevados, el usuario no está atado a la compra de una determinada computadora, procesador, disco rígido o cantidad de memoria RAM, etc. Esa compra solo depende de la velocidad con la que desee realizar sus tareas, no de si el *software* funcionará en esas condiciones.

En cuanto al soporte, al tener acceso al código fuente, otra persona puede ofrecerlo, no solo el proveedor. En el *software* propietario esto no sucede, ya que ninguna persona ajena al proveedor conoce su funcionamiento interno.

En el área de formación o capacitación, esta puede ser ofrecida por cualquiera, no solo por el proveedor.

En el tema de protección de la inversión, en *software* los desarrollos siempre son aprovechables para otros desarrollos, si se licencian de manera "libre", además, el fomento de la comunidad de usuarios supone un potencial extraordinario en cuanto a la generación de nuevo y mejor *software*; en *hardware*, no se necesita reemplazarlo constantemente, porque no es preciso cambiar el *software* si este ya no funciona como se quiere; en soporte, la experiencia ganada por los técnicos propios puede extenderse a otro tipo de *software*; en formación, como no existen artificios para ocultar datos, puede elegirse a alguien que brinde capacitación con un precio más accesible.

## **2.6 Relación rendimiento/ precio**

El *software* libre tiene la ventaja de no obligar a pagar una licencia por cada computadora en que se instale; en cuanto al costo del *hardware*, hay cierto *software* propietario con requerimientos excesivos de *hardware* para funcionar, es decir, no hay relación razonable entre la tarea que realiza y el *hardware* que requiere. Con respecto al costo de soporte, este es menor, porque cualquiera lo puede ofrecer, si bien es cierto que no hay una calidad garantizada; en la formación, su costo es menor, al no estar monopolizada, cabe el mismo comentario realizado acerca del costo del soporte.

## **2.7 Comunicación e interoperabilidad de sistemas**

El *software* libre garantiza el respeto a los estándares en los formatos, protocolos e interfaces. En cambio, el *software* propietario generalmente los modifica, para obligar al usuario a cambiar de versión. Pero un costo importante en esta parte es el de adaptar los estándares cerrados a estándares abiertos (por ejemplo, XLS a XML, DOC a Tex, etc.).

## **2.8 Maneras de obtener *software* libre**

Mediante copias en CD, que se pueden conseguir en revistas especializadas, comprándolas en una casa de computación, o pidiéndoselos a un amigo, pariente, etc., también a través de Internet, por FTP, sitios Web, canales de chat, foros de noticias, programas de intercambio de archivos, etc. También se puede adquirir una computadora con *software* libre preinstalado, ya sea de fábrica o por parte del vendedor.

## **2.9 Entidades relacionadas con el *software***

Hay gran cantidad de organizaciones relacionadas con esta temática, por el lado del *software* libre: la FSF, la Organización Open Source, la Fundación Vía Libre, etc. Por el del *software* legal, al menos dos: la BSA, "Business Software Alliance", que es una organización mundial sin fines de lucro, creada en 1988 por un grupo de empresas fabricantes de *software*, con tres funciones fundamentales: a) Inculcar a los gobiernos y a los consumidores que pagar por usar en *software* redundante en beneficio de la economía, incrementando la productividad de los trabajadores y el número de puestos en empleo. b) Empezar acciones legales contra aquellos que no cumplan con las leyes de propiedad intelectual o que hagan mal uso de las licencias. c) Promover legislaciones que protejan los derechos de propiedad intelectual, y conseguir que los gobiernos las ejecuten. La organización "Software Legal", es una asociación civil sin fines de lucro, creada en 1992 por un grupo de empresas fabricantes; tiene las mismas funciones y características de la BSA.

## **2.10 Importancia de afrontar el estudio del *software* libre**

En el aspecto económico, el costo de las licencias de *software* propietario es bastante importante, y por la situación económica actual, imposible de afrontar de la manera como los fabricantes lo piden; en el ámbito legal, el *software* libre es legal, salvo contadas excepciones (p/ej., que se compile el código fuente y se venda como propietario). Así, al utilizar este tipo de *software* se está siempre "por derecha", por lo que no serán posibles de multas o penas de prisión; en el área técnica, es sabido que Microsoft ha dejado de ofrecer soporte de desarrollo para Windows 95 y Windows 98, por lo que si hoy o mañana se descubre un error, Microsoft no está obligado a repararlo; para solucionarlo, hay dos caminos: a) migrar a otras versiones

de sistema operativos de Microsoft, lo que conlleva una serie de costos, principalmente en licencias, más los de implantación, soporte e interoperabilidad, y además, implica volver a hacer lo mismo dentro de dos o tres años, y b) utilizar *software* libre. Laboralmente, la implementación de *software* libre plantea un futuro muy prometedor para quienes sepan programar, traducir, utilizar un programa, enseñar, etc. Si se debe elegir entre pagar una licencia de *software* a un coloso informático, o darle trabajo a una persona, es de esperar que se escoja la segunda alternativa.

## 2.11 Herramientas Open Source, generalidades y aspectos técnicos

### 2.11.1 Linux

Una de las herramientas más utilizadas y representativas es el sistema operativo mientras era estudiante de informática, pero ha continuado su evolución con la ayuda de muchos otros programadores a través de Internet. Linux originalmente inició el desarrollo del núcleo como su proyecto favorito, inspirado por su interés en Minix, un pequeño sistema Unix trabajado por Andy Tannenbaum, quien se propuso crear lo que en sus propias palabras sería un "mejor Minix que el Minix". El 5 de octubre de 1991, Linux anunció su primera versión "oficial" de Linux, versión 0.02. Desde entonces, otros programadores han respondido a su llamada, y han ayudado a construir Linux, como el sistema operativo funcional que es hoy, pero ¿QUÉ ES LINUX? Es un sistema operativo diseñado por cientos de programadores de todo el planeta, aunque el principal responsable del proyecto es Linus Torvalds. Su objetivo inicial es propulsar el *software* de libre distribución, junto con su código fuente, para que pueda ser modificado por cualquier persona, dando rienda suelta a la creatividad. El que el sistema operativo incluya su propio código fuente, expande las posibilidades de este sistema. Tal método también es aplicado en numerosas ocasiones a los programas que corren en el sistema, lo que hace que se puedan encontrar muchísimos programas útiles gratuitos y con su código fuente. Y *Linux es un sistema operativo totalmente gratuito.*

Algunas de las funciones principales son:

- la capacidad *multitarea*: es posible ejecutar varios programas a la vez, sin necesidad de tener que parar la ejecución de cada aplicación.

- *sistema multiusuario*: varios pueden acceder a las aplicaciones y recursos del sistema Linux al mismo tiempo, y, por supuesto, cada uno puede ejecutar más de un programa a la vez (multitarea).
- *shells programables*: un *shell* conecta las órdenes de un usuario con el Kernel de Linux (el núcleo del sistema), y al ser programable, se puede modificar para adaptarlo a necesidades específicas; por ejemplo, es muy útil para realizar procesos en segundo plano.
- *independencia de dispositivos*: admite cualquier tipo de dispositivo (módems, impresoras), gracias a que cada vez que se instala uno nuevo, se añade al Kernel el enlace o controlador necesario con el dispositivo, haciendo que se fusionen. Linux posee una gran adaptabilidad y no se encuentra limitado como otros sistemas operativos.
- *en comunicaciones*: es el sistema más flexible para conectarse a cualquier ordenador del mundo. Internet se creó y desarrolló dentro del mundo de Unix, y por lo tanto Linux tiene las mayores capacidades para navegar, ya que son sistemas prácticamente idénticos. Con Linux se puede montar un servidor en la casa, sin tener que pagar enormes cantidades de dinero. Linux es distribuido por representantes como RedHat y Slackware.

### 2.11.1.1 Características de Linux

Multitarea: varios programas (procesos) ejecutándose al mismo tiempo.

Multiusuario: varios usuarios, en la misma máquina, al mismo tiempo (y sin licencias para todos).

Multiplataforma: corre en muchas CPUs distintas, no solo Intel; funciona en modo protegido 386, tiene protección de la memoria entre procesos, de manera que uno de ellos no pueda colgar el sistema.

Carga de ejecutables por demanda: solo lee de disco aquellas partes de un programa que están siendo usadas actualmente.

Política de copia en escritura para la compartición de páginas entre ejecutables: varios procesos pueden usar la misma zona de memoria para ejecutarse. Cuando alguno intenta escribir en esa memoria, la página (4Kb de memoria) se copia a otro lugar. Esta política de copia en escritura tiene dos beneficios: aumenta la velocidad y reduce el uso de memoria.

Memoria virtual usando paginación (sin intercambio de procesos completos) a disco: una partición o un archivo en el sistema de archivos, o ambos, con la posibilidad de añadir más

áreas de intercambio sobre la marcha (se sigue denominando intercambio, pero es en realidad un intercambio de páginas). Un total de 16 zonas de intercambio de 128Mb de tamaño máximo pueden ser usadas, con un límite teórico de 2Gb para intercambio; la memoria se gestiona como un recurso unificado para los programas de usuario y para el caché de disco, de forma que toda la memoria libre puede ser usada para caché y este puede ser reducido cuando se ejecuten grandes programas, librerías compartidas de carga dinámica (DLL's) y librerías estáticas también, por supuesto, se realizan volcados de estado (core dumps) para posibilitar los análisis post-mortem, permitiendo el uso de depuradores sobre los programas, no solo en ejecución, sino también tras abortar estos por cualquier motivo.

Soporte para varios sistemas de archivo comunes, incluyendo minix-1, Xenix y todos los sistemas de archivo típicos de System V; tiene un avanzado sistema de archivos propio con una capacidad de hasta 4 Tb y nombres de archivos de hasta 255 caracteres de longitud.

Acceso transparente a particiones MS-DOS (o a particiones OS/2 FAT) mediante un sistema de archivos especial: no se necesita ningún comando especial para usar la partición MS-DOS; parece un sistema de archivos normal de Unix (excepto por algunas graciosas restricciones en los nombres de archivo, permisos, y esas cosas). Las particiones comprimidas de MS-DOS 6 no son accesibles en este momento, y no se espera que lo sean en el futuro.

El soporte para VFAT (WNT, Windows 95) ha sido añadido al núcleo de desarrollo y en la próxima versión estable estará un sistema de archivos especial llamado UMSDOS, que permite que Linux sea instalado en un sistema de archivos DOS.

Soporte en solo lectura de HPFS-2 del OS/2 2.1, sistema de archivos de CD-ROM, que lee todos los formatos estándar de CD-ROM, TCP/IP, incluyendo ftp, telnet, NFS, etc.

La última versión estable es la versión 2.2, que soporta muchos más periféricos, desde procesadores hasta joysticks, sintonizadores de televisión, CD ROMs no ATAPI y reconoce buena cantidad de tarjetas de sonido. Incluye también soporte para tipos de archivos Macintosh HFS, Unix UFS y, en modo de lectura, HPFS de OS/2 y NTFS, de NT.

Algunas diferencias principales entre Linux y otros sistemas son:

-No existe el concepto de unidad de disco. Todas las unidades en Linux se 'montan' como si fueran un subdirectorío más.

-No existe el concepto de extensión del nombre de un fichero. Los ficheros pueden tener nombres de hasta 256 caracteres.

-Los subdirectorios no se separan con el carácter '\', como en DOS, sino con el carácter '/'.

Ejemplo: `/usr/src/linux-1.2.13/Makefile`.

-Existe diferencia entre mayúsculas y minúsculas; por ejemplo, no es lo mismo 'dir' que 'DIR' que 'Dir'...

-No hay atributos de ficheros como los conoce el DOS; cada fichero tiene 10 'atributos'.

-Entre un comando y sus parámetros se debe dejar, obligatoriamente, un espacio en blanco; por ejemplo 'cd..' no funcionará mientras que 'cd ..' sí.

-Un sistema Linux *NUNCA se puede apagar por las buenas*. Antes es preciso advertir al S.O. que será apagado (o reiniciado). La razón es que al sistema le dé tiempo de escribir en disco todos los datos que tuviera pendientes, salir ordenadamente de las aplicaciones que tuviera arrancadas y desmontar las unidades que tuviera montadas.

El *kernel* o núcleo de Linux se podría definir como el corazón de este sistema operativo; es el encargado de que el *software* y el *hardware* puedan trabajar juntos. Sus funciones más importantes, aunque no las únicas, son: administración de la memoria, para todos los programas en ejecución; administración del tiempo de procesador, que estos programas en ejecución utilizan; acceso a los periféricos/elementos de una manera cómoda.

El *swap*, al igual que el *kernel*, son componentes importantes de Linux. El *swap* es un espacio reservado en el disco duro para usarlo como una extensión de memoria virtual del sistema; es una técnica utilizada desde hace tiempo para hacer creer a los programas que existe más memoria RAM de la real. Es el propio sistema operativo el que se encarga de pasar datos a la *swap*, cuando requiere más espacio libre en la RAM y viceversa.

En Linux, la memoria total disponible por el sistema está formada por la cantidad de memoria RAM instalada + la *swap* disponible. El acceso a la *swap* (disco duro) es más lento que el acceso a la memoria RAM, por lo que si la computadora está muy cargada de trabajo y hace un uso intensivo de la *swap*, la velocidad del sistema disminuirá. Un empleo muy intensivo y continuado de la *swap* es un indicativo de que se necesita más memoria en el sistema para que funcione desahogado. En Linux generalmente se usa como mínimo una partición dedicada a la *swap* (aunque también se puede tener un fichero *swap*). Si se van a emplear muchos programas a la vez y hay poca memoria RAM, se requiere más *swap*; si se dispone de suficiente RAM, no se necesitará tanta *swap*. Hay que recordar que un uso no intensivo de la *swap* es normal y no afectará la velocidad del sistema, pero un uso muy intensivo y

continuado indica que se precisa más memoria RAM. Es recomendable tener siempre algo de *swap* configurada, incluso en sistemas con mucha memoria. En Linux no se puede tener más de 128MB en una partición *swap*, si se necesita más de 128MB de *swap*, entonces se puede tener más de una partición dedicada a *swap*, por ejemplo, dos de 128MB; si se tiene más de un disco, se instala la *swap* en el que trabaje con mayor rapidez; si se tiene más de un disco con acceso simultáneo (por ej. dos SCSI, o dos IDE en diferentes canales IDE), se puede ganar algo de velocidad con una partición *swap* en cada uno de los discos.

Para un uso privado "normal-alto" del sistema, se presentan ejemplos orientadores de la cantidad de *swap* recomendable:

- 16MB RAM + 64MB *Swap*                      32MB RAM + 96MB *Swap*
- 64MB RAM + 64MB *Swap*                      128MB RAM + 128MB *Swap*
- 256MB RAM + 128MB *Swap*

Manejo de memoria: particionar el disco duro es una manera de dividir el disco físico en varios lógicos, o lo que es lo mismo, al particionar un disco, se divide el disco en varias particiones independientes unas de otras, creando la ilusión de que hay diferentes discos, cuando en realidad se trata solo de un disco físico dividido en partes. Una partición es una de estas partes (divisiones) del disco; existen de dos clases: primarias y extendidas. En un disco solo podrá haber, como máximo, 4 particiones primarias y 1 extendida. En la partición extendida se definirán las unidades lógicas deseadas; así puede haber una gran cantidad de particiones en el disco.

Cualquier disco tiene al menos una partición primaria, que en la mayoría de los casos es de un tamaño equivalente al total del disco. Casi todos los sistemas operativos traen un programa con el que es posible crear, modificar o borrar las particiones del disco; en Ms-Dos/Windows se llama FDISK, programa que solo puede trabajar con particiones de Ms-Dos/Windows; en Linux también se llama FDISK (/sbin/fdisk), pero es más potente, capaz de trabajar y crear particiones para Linux y para otros sistemas operativos. Si se va a trabajar con Linux, es recomendable el uso del FDISK que viene con la distribución, para evitar problemas. Para trabajar en Linux se requieren al menos dos particiones, una para el sistema/datos y otra para el *swap*; usualmente se tienen tres: una para el sistema/programas (/), otra para los datos (/home) y otra para *swap*.

### 2.11.2 Sistema de Datos MySql

Otra herramienta de sistemas de código abierto para almacenamiento de datos, es MySQL, destinada a la gestión de bases de datos relacionales. Su diseño multihilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente. MySQL fue creada por la empresa sueca MySQL AB, que mantiene el *copyright* del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca; aunque MySQL es *software* libre, MySQL AB distribuye una versión comercial de MySQL, que no se diferencia de la libre más que en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un *software* propietario, de no ser así, se vulneraría la licencia GPL.

Este gestor de bases de datos es, probablemente, el más usado en el mundo del *software* libre, debido a su rapidez y facilidad de empleo. Su aceptación obedece, en parte, a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su utilización a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración.

MySQL surgió como un intento de conectar el gestor mSQL a las tablas propias de MySQL AB, usando sus propias rutinas a bajo nivel. Tras las primeras pruebas, vieron que mSQL no era tan flexible como lo que necesitaban, por lo que tuvieron que desarrollar nuevas funciones. Esto resultó en una interfaz SQL a su base de datos, con una interfaz totalmente compatible a mSQL. No se sabe con certeza de dónde proviene su nombre, por un lado dicen que sus librerías han llevado el prefijo 'my' durante los diez últimos años, y por otro, que la hija de uno de los desarrolladores se llama My. La versión estable de este gestor es la 3.23.49.

Las principales características de este gestor de bases de datos son las siguientes: aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador; gracias a su implementación multihilo, soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas; dispone de API's en muchos lenguajes (C, C++, Java, PHP, etc.); goza de bastante portabilidad entre sistemas; soporta hasta 32 índices por tabla, y la gestión de usuarios y *passwords* mantiene un muy buen nivel de seguridad en los datos.

MySQL surgió como una necesidad de un grupo de personas sobre un gestor de bases de datos rápido, por lo que sus desarrolladores fueron implementando únicamente lo que precisaban, intentando hacerlo funcionar de forma óptima. Por ello, aunque MySQL se incluye en el grupo de sistemas de bases de datos relacionales, carece de algunas de sus principales

características, como las subconsultas, que quizás sea una de las que más se echa de menos. Otras faltantes es posible rescribirlas, de manera que no sean necesarias. El *select into table*, de Oracle, todavía no se ha implementado, ni los *triggers* y *procedures*, aunque se piensa incluir el uso de *procedures* almacenados en la base de datos, pero no el de *triggers*, ya que reducen significativamente el rendimiento de la base de datos, incluso en aquellas consultas que no los activan; en cuanto a las transacciones, su soporte se ha incluido a partir de las últimas versiones, aunque no por defecto (se ha de activar un modo especial); acerca de la integridad referencial es oportuno señalar que, aunque sí admite la declaración de claves ajenas en la creación de tablas, internamente no las trata diferente del resto de campos.

Los desarrolladores comentan que todas estas carencias no les resultaban un problema, ya que era lo que ellos necesitaban. De hecho, MySQL se diseñó con estas características, porque buscaban un gestor de bases de datos con rapidez de respuesta. Pero tras la distribución de MySQL por Internet, más y más gente les pide estas funcionalidades, por lo que se incluirán en futuras versiones del gestor.

### **2.11.3 Software de desarrollo de aplicaciones , Java**

La tercera herramienta de sistemas abiertos por analizar es Java, que nació al final de los años 70, cuando Bill Joy quiso crear un lenguaje que reuniera lo mejor de los lenguajes MESA y C. Eligió el C++ como entorno de desarrollo, pero se dio cuenta de que el C++ era - y es - demasiado complicado. La idea pasó de empresa en empresa, hasta que el 5 de diciembre de 1990, en [Sun](#), se comenzó el proyecto llamado Oak, esta vez en C. Pasaron los años y en 1994 el proyecto tomó forma como lo que hoy se conoce como tal.

Java ha sido la primera solución en poder integrar imagen y sonido en las páginas web. También permite al usuario interaccionar con la página web, en vez de solo leer y quizás rellenar algún formulario, los usuarios pueden jugar, hacer cuentas en hojas de cálculo, hablar en tiempo real, tener información actualizada de forma continua y mucho más.

Estas posibilidades se encuentran, de otra forma, en los distintos interpretadores de páginas web, como el Internet Explorer y el Netscape Navigator. Lo que hace a Java especial es, en primer lugar, que no hay que esperar una nueva versión de los programas navegadores, como

el Explorer o el Netscape, para disfrutar de un nuevo formato de fichero de sonido, de imagen o de animación. Simplemente, en la propia página web, se envía el fichero y el programa Java que lo muestra al mismo tiempo. O, si se desea conectar una nueva máquina a Internet, pero esta no es capaz de entender el protocolo http, se tendría que esperar a que alguien escribiera los programas necesarios para que la máquina entendiera el protocolo y todos los pasos intermedios para conseguir que un usuario remoto pudiera conectarse a ella, por ejemplo, para consultar una nueva base de datos. Pero con Java lo único que se necesitamos es transmitir un programa al usuario remoto, para que interactúe con la máquina. Hay además una segunda e importante razón: Java es un lenguaje de programación. Cuando nació Java, el World Wide Web apenas había hecho su aparición en el CERN y ni siquiera existía el Mosaic. Java permite hacer todo lo que se puede efectuar con un lenguaje de programación normal, pero como ha aprendido de sus predecesores, es más claro y fácil de usar.

Por último, se refiere una comparación entre las herramientas de escritorio más utilizadas y otra propuesta bajo los sistemas de código abierto.

#### **2.11.4 Microsoft Office 2000 Vrs Star Office 5.1.**

A Microsoft Office se le enfrenta un duro competidor: Sun StarOffice, una suite de oficina que integra todos los complementos necesarios para el trabajo y la organización personal. Se tratará de comparar las dos suites, para que el usuario pueda hacerse una idea de sus características y elegir la que más le convenga. Tanto Microsoft Office como StarOffice están disponibles en castellano. Sun StarOffice puede importar la mayoría de los formatos de Microsoft Office.

Una empresa que actualmente tenga la plataforma de Windows, podrá tener como alternativa en cada aplicación su homólogo en StarOffice, Word (procesador de textos) lo puede sustituir por Writer (procesador de textos), Excel (hoja de cálculo) por Calc (hoja de cálculo), Access (base de datos) por Base (bases de datos), PowerPoint (presentaciones) por Impress (presentaciones), Publisher (autoedición) por Draw (creación de imágenes) o Image (tratamiento de imágenes), y Outlook (correo electrónico) por Mail (correo electrónico).

Ambos sistemas tienen requerimientos similares. Microsoft Office 2000 necesita sistema operativo de 32 bits (Windows 95/98/NT), procesador Pentium a 90 Mhz o superior, 32 Mb de memoria RAM (64 recomendado), 250 Mb de espacio en disco duro (más 50 Mb por cada

módulo de idioma instalado), unidad de CD-ROM, tarjeta gráfica VGA mínimo 256 colores. Por su parte, StarOffice requiere sistema operativo de 32 bits (Windows 95/98/NT), OS/2 Warp, Linux y Solaris SPARC/x86. pc con procesador Pentium (o superior) o Sun SPARC., 32 MB de RAM como mínimo (64 MB recomendado), 100 MB de espacio disponible de disco duro, unidad de cd-rom, vga o tarjeta gráfica de resolución superior, con al menos 256 tonos o colores.

Seguidamente se detallan las características de cada módulo, para exponer un panorama más amplio de las ventajas y desventajas que brindan ambos sistemas; se compararán: Procesador de textos: Word vs. Star Writer; hoja de cálculo: Excel vs. Star Calc; base de datos: Access vs. Star Base; presentaciones: Powerpoint vs. Star Impress; correo electrónico: Outlook vs. Star Mail.

#### Word vs. Star Writer

Microsoft Word cuenta con ajuste de imágenes dentro de tablas; los objetos de WordArt pueden ser objetos en pantalla u objetos flotantes; lectura y escritura de archivos almacenados en una codificación distinta al sistema operativo del usuario; creación de páginas Web de aspecto profesional y sitios Web de varias páginas con un asistente, para asegurarse de que otros usuarios pueden ver sus páginas; deshabita las funciones no incluidas en exploradores más antiguos; vista previa de las páginas Web sin necesidad de guardarlas primero; Times New Roman 12 como tipo y tamaño de fuente predeterminado; coordinación de temas entre algunas aplicaciones de Office (incluido Word); creación fácil de marcos; generación automática de tablas de contenido; interfaz de hipervínculos mejorada; nuevos formatos de borde y estilos de Autoformato de tablas para tablas con "aspecto Web"; ajuste a escala las páginas de los documentos al imprimir; impresión de más de una página del documento en una hoja de papel; permite almacenar hasta 12 piezas de información de documentos diferentes en el portapapeles, para luego insertarlos individual o colectivamente en un documento; adaptación automática de textos a tablas, para la creación de documentos con tablas flotantes; envío de documentos por correo electrónico de manera directa; WYSIWYG Font Menu que posibilita ver la apariencia de la fuente a partir del menú descendente de la barra de herramientas, y si se abre más de un documento de Word, cada uno de ellos tendrá un botón propio en la barra de tareas de Windows.

Star Writer cuenta con creación de cartas de empresa; funciones de autocompletado; posibilidad de crear páginas web con enlaces y mapas de imágenes; número configurable de hacer/deshacer, arrastrar y soltar enlaces de Internet; arrastrar y soltar entre distintos documentos; 100 como número máximo de opciones de deshacer; histórico de deshacer; inclusión de marcas; glosario de abreviaturas; selección múltiple; integración de libretas de direcciones; bordes de página; autocompletado; doble subrayado de texto; sombras; insertar bordes de párrafo; párrafos ocultos; aplicación de estilos a cualquier documento; búsquedas en múltiples selecciones, por estilos, por un área definida, por caracteres no imprimibles; diccionario actualizable manual o automáticamente; antónimos; búsqueda de antónimos y sinónimos; barras de separación; tablas; texto ajustable; tamaño ajustable; combinación de textos y gráficos; inclusión de hojas de cálculo; importar una base de datos como tabla; especificación de una fila como cabecera; optimización de tamaño de tablas; combinación de celdas; líneas de separación entre columnas; autosuma en columnas; repetir cabeceras para distintas tablas.

#### Excel vs. Star Calc

Excel puede arrastrar y colocar datos de tablas directamente del explorador a Excel, crear y manipular campos de una vista de tabla dinámica, crear gráficos que se actualizan automáticamente al modificar los datos de las tablas dinámicas, mejorar las consultas a bases de datos, insertar columnas en una tabla de datos, mantener el formato y rellenar las fórmulas de las columnas contiguas al actualizar una consulta, insertar datos de archivos de texto, crear vistas de tablas dinámicas OLAP en cualquier proveedor OLE DB para OLAP, con enfoque cliente/servidor para proporcionar un acceso rápido a grandes almacenes de datos basados en servidores. El componente *Chart* crea gráficos interactivos básicos en un explorador. El componente PivotTable cambia de campos, filtra y resume información de manera significativa en un explorador; tiene también copiado automático del formato y las fórmulas en las listas, gráficos con formatos perfeccionados (rótulos de datos, ejes de categorías de varios niveles y etiquetas con escalas de tiempo, así como unidades de ejes definibles por el usuario) y la posibilidad de crear vistas dinámicas de gráficos.

Star Calc tiene creación de gráficos en 3D, subtotales, autocorrección y formato condicional, creación y revisión de fórmulas, inserción de fórmulas complejas, inserción de una referencia de una celda, subtotales de una parte de una fórmula, ayuda instantánea de una fórmula, corrección de cálculos (automática o manual), optimización de fórmulas, cálculo de mínimos y

máximos, tipos de funciones (análisis, fecha y hora, financieras, lógicas, matemáticas, matriciales, estadísticas, textuales y trigonométricas), búsqueda (por celdas, por columnas o por filas, desde principio o desde final de fichero, en varias columnas a la vez), creación de tablas de búsqueda, relación de distintas tablas, enlaces a diferentes áreas de la tabla, soporte para bases de datos ODBC, soporte nativo para Oracle y DB2, vista preliminar de impresión con *zoom*, cambio de márgenes para la impresión, posibilidad de insertar más de una línea para cabeceras y pies de página, numeración automática de páginas, impresión del nombre, hora y fecha en la cabecera del documento.

#### Access vs. Star Base

Access tiene la posibilidad de guardar los archivos en formatos anteriores de Access, autocorrección de nombres (resuelve automáticamente el efecto secundario producido al cambiar el nombre de un objeto de la base de datos), formato condicional (permite utilizar números negativos y positivos, además de valores que pueden expresarse como menor que, mayor que, entre, o igual a), exportación a formato Excel, asistente para imprimir tablas relacionadas, agrupación de controles en una sola unidad, creación de *snapshots* de los informes de Access2000, copiado en el disco, impresión, conversión en una página Web o envío por correo electrónico, compresión automática de la base de datos al cerrar el archivo si la reducción del espacio en disco es significativa, base de datos de ejemplo Neptuno, páginas de acceso a datos que permiten a los usuarios extender las aplicaciones de bases de datos a una intranet corporativa, páginas de acceso a datos agrupadas, la lista de campos permite agregar información a una vista de página de acceso a datos con solo arrastrar y colocar los campos, aprovechamiento de los nuevos componentes Web de Office y los controles COM que forman parte del explorador, compatibilidad con OLE DB, integración con SQL Server 6.5 o SQL Server 7.0, asistentes para proyectos, compatibilidad con Unicode, e incluye Visual Basic para Aplicaciones.

Star Base cuenta con campos de texto (numéricos, de datos, de tiempo, booleanos, variable, memo y de imagen), 50 bases de datos de ejemplos, asignación de llaves primarias, inserción de comentarios en columnas y en filas, realizado en el diseño de tablas, asistente para SQL, filtros para formularios, asistente de búsquedas, creación de un índice único, conexión con bases de datos ODBC, conexión con bases de datos Oracle, conexión con bases de datos dBase III, formatos gráficos soportados (PSD (Adobe Photoshop), AutoCad, GIF, JPG, PCX (Paint Brush), EPS (PostScript Encapsulado), PCD (Kodak Photo CD), PPM, PGM, TIFF, Targa, BMP, WMF, PCT (Mac), conexión con bases de datos Informix a través de ODBC,

delimitación ASCII/ASCII, capacidad para generar llaves primarias externas, y cuadros de diálogo para formatos de tabla no válidos.

#### Powerpoint vs. Star Impress

Power Point guarda y lee archivos HTML con gran fidelidad, selecciona HTML como el formato de archivo, guarda una presentación de PowerPoint en formato HTML, cambia el tamaño de las diapositivas de forma automática para ajustarse a la resolución de pantalla y la ventana, crea páginas de notas de forma automática en un marco individual, las presentaciones se pueden ver con Internet Explorer versión 4.0, presentación en una intranet, con el cliente de mensajería y colaboración de Outlook, se pueden programar difusiones en línea, la integración con Microsoft NetMeeting permite empezar una conferencia y compartir cualquier documento de Office con otros usuarios, tamaño de texto ajustable de forma automática a un marcador, combina las vistas (diapositiva, esquema y notas) en una sola, crea tablas sin necesidad de utilizar Word o Microsoft Excel, admite el uso de gráficos en vez de viñetas, proporciona viñetas numeradas que se ordenan de forma automática en una secuencia lógica, reconoce ordinales, fracciones, guiones largos y cortos, tiene entradas de autocorrección de texto enriquecido y comillas tipográficas seguidas de un número, puede insertar y mostrar archivos GIF animados en una presentación con diapositivas y en el explorador, se incluyen alrededor de 50 autoformas nuevas, (formas para diagramas de red, diagramas Web, títulos de diagramas conceptuales y diseños de oficina), determina el idioma según la configuración del teclado y aplica las herramientas de revisión correctas.

Star Impress posee diferentes números de efectos y transiciones (más de 40), control manual de las presentaciones, posibilidad de presentación continua, configuración de transiciones, transiciones individuales o en grupo, presentación preliminar de los trabajos, vista previa de los efectos de transición, saltos a URL's, inicio de programas, posibilidad de puntero en pantalla durante la presentación, añadido de videoclips, añadido de sonidos, incorporación de transiciones de manera aleatoria, inclusión de objetos animados, plantillas predefinidas, asistentes para la creación de presentaciones, agrupado y desagrupado de objetos, combinación de objetos, sombras y efectos espejo, protección de objetos predeterminados, conversión de cualquier objeto en otro 3D, cortar y cambiar tamaño a imágenes, conversión de cualquier objeto a curvas, barra de herramientas de colores, posibilidad de seleccionar múltiples objetos e imágenes, búsqueda en múltiples ficheros, en áreas definidas, de caracteres no imprimibles, alineación automática, cortes para el texto, "arrastrar y soltar" textos, bordes de texto, relleno de color, degradado o bitmap a objetos, fondos o texto, *zoom*

hasta 3000%, paleta de símbolos, soporte para Lotus Notes, integración con clientes y servidores OLE, exportación a formato HTML, protección mediante contraseña, creación de gráficos vectoriales, copiar, mover, renombrar y borrar sin necesidad del programa, 26 formatos de importación/exportación de archivos.

#### Outlook vs. Star Mail

Outlook incluye el panel de vista previa, soporte para archivos adjuntos, hipervínculos en HTML, mensajes firmados y encriptados, posibilidad de enviar el correo en formato RTF, HTML, o solo texto, conversión de un calendario personal en una página web, agenda de grupo por Internet, integración con NetMeeting, seguimiento de todos los correos electrónicos, tareas, citas y documentos relacionados con un contacto en concreto, filtro para listas de contactos Microsoft Word Mail Merge, creación de atajos a través de Outlook Bar (hasta cualquier archivo, carpeta o página Web), y asociación de una o más páginas Web con cualquier carpeta personal o Exchange.

Star Mail tiene soporte IMAP/POP3/VIM, importación y exportación en formato .MBX, procesador de texto como editor de correo, filtros muy eficientes, lectura de correos desde cualquier carpeta, soporte para diferentes cuentas, formatos: ASCII, HTML, Star Writer y RTF, soporte para inclusión de ficheros, configuración de cabeceras para cualquier carpeta, cualquier carpeta de directorios puede ser usada para almacenar los correos, diferentes vistas para la misma cuenta, calendario y agenda incluidos.

Para establecer un juicio final sobre cuál de los dos productos es más recomendable, habría que apelar un poco a las necesidades del usuario y, también, a la inversión que quiera realizar en una suite de aplicaciones ofimáticas como las comparadas.

Microsoft Office 2000 parece más preparado para el futuro de Internet que StarOffice y es la aplicación más compatible, por lo extendido de su uso entre la mayoría de las empresas. StarOffice tiene el mérito de suplir su inicial falta de integración recreando un entorno acorde a todas sus aplicaciones y ofrecer gran variedad de funcionalidades; salvo la ayuda que

proporciona que no es suficiente para usuarios inexpertos, es capaz de cumplir con todas las labores necesarias dentro de una empresa, sin costo alguno. Es reseñable la capacidad de StarOffice para funcionar en diversas plataformas, mientras que Microsoft Office no puede hacerlo más que en sus plataformas Windows. Esto será algo que probablemente haga que muchos usuarios se acaben decantando por StarOffice, que aún debe perfilar un poco más su presentación y las opciones de sus aplicaciones.

#### **2.11.4.1 Ventajas y desventajas**

##### **Microsoft Office 2000**

###### ***Ventajas***

Se ha convertido en el estándar de programas ofimáticos, lo que facilita el aprendizaje entre los nuevos usuarios. La versión 2000 está totalmente integrada dentro del sistema operativo, la exportabilidad de archivos entre las distintas aplicaciones es total, tiene modificaciones a tiempo real a través de una Intranet, de los archivos publicados en Internet, y ha puesto mayor cuidado en el uso de gráficos en todas las aplicaciones; en PowerPoint es posible mostrar archivos GIF animados; Outlook está integrado en todas las aplicaciones, simplificando el proceso de enviar archivos por correo, tiene ayuda mejorada con amplia información en castellano, e instalación y reinstalación de productos sin necesidad de hacerlo todo de nuevo.

###### ***Desventajas***

Es incompatible con sistemas operativos de uso habitual en oficinas, utiliza muchos recursos del disco duro y de memoria, se han reducido los menús para que muestren exclusivamente las opciones, no es posible previsualizar un formato de texto de forma inmediata, los archivos que se guardan en versiones anteriores ocupan mucho espacio, hay problemas al importar archivos de aplicaciones distintas de Office, y su precio para venta en tiendas (no licencias) es excesivo.

##### **Star Office**

###### ***Ventajas***

Es gratuito, compatible con las plataformas Linux, Windows, Solaris y OS/2, contiene filtros para la importación y exportación de ficheros de Microsoft Office y de otros formatos, las

partes que lo componen están muy bien definidas, incorpora un explorador y un navegador web, el módulo de presentaciones Star Impress lleva añadidos para el manejo de imágenes (incluso animadas), los módulos se pueden ejecutar desde cualquier aplicación, integra un módulo para fórmulas matemáticas complejas, y tiene soporte para sistemas SPARC e Intel, incluidos Windows NT y Windows 95.

### ***Desventajas***

Consume gran cantidad de memoria, al navegador de Internet que incorpora le faltan añadidos y no maneja del todo bien las nuevas tecnologías como Javascript o DHTML, todavía hay partes en inglés (sobre todo en algunos archivos de ayuda), interfaz sobrecargado, falta de accesibilidad a determinados recursos en lo que se refiere a acceso directos a través de iconos, necesidad de dar muchos giros al crear una base de datos con formato Access (mdb).

## Capítulo III

### 3. DIAGNÓSTICO DEL MERCADO

#### 3.1 Investigación y diagnóstico

#### 3.1 Empresas que brindan soporte de *software* libre en Costa Rica

Costa Rica cuenta con un número considerable de empresas dedicadas a brindar diversos servicios en cuanto a sistemas de código abierto: configuración de servidores, implementación de sistemas a la medida y sistemas de seguridad e investigación de nuevas formas de aplicar estas tecnologías, son algunas de las de las actividades a las que se abocan; a continuación se refieren varias entidades y los servicios que ofrecen.

#### EMPRESAS QUE BRINDAN SOPORTE A SISTEMAS DE CÓDIGO ABIERTO EN COSTA RICA

La información se obtiene de la página web Sistemas de Código Abierto en Costa Rica, “Empresas que dan soporte a sistemas de código abierto” y de una encuesta realizada vía telefónica a algunas de las empresas citadas.

Empresa	Servicios
<b>Coral Systems</b>	Instalación, mantenimiento y capacitación
<b>Linuxcero S.A.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Instalación</li><li>- Mantenimiento de servidores</li><li>- Configuración de <i>firewalls</i></li><li>- Desarrollo de aplicaciones web a la medida</li><li>- Capacitación de personal</li></ul>
<u>Nextphere Corporation S.A</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Desarrollo de sistemas de información en ambientes distribuidos (Internet e Intranet)</li><li>-Consultoría en redes y ambientes distribuidos</li><li>-Consultoría en migración e implementación de <i>software</i> libre</li><li>-Investigación y desarrollo de tecnologías de Internet (Web Servers, Mail Servers, File Servers)</li><li>-Desarrollo en soporte para telecomunicaciones</li><li>-Consultoría en seguridad de redes</li></ul>
<u>Consortio de Software Libre</u>	Soporte para variedad de programas corriendo bajo Linux
<u>BTC Costa Rica</u>	Soporte técnico para Linux corriendo en procesadores Intel

<u>IDS Servicios de Costa Rica, S.A.</u>	Instalación y configuración del sistema operativo, según los requerimientos del cliente Se pueden preparar servidores de aplicaciones, servidores de base de datos, servidores de ficheros e impresión (Samba), servidores web (Apache), servidores de correo (Sendmail), servidores FTP, NFS, etc., servidores proxy (Squid). Administración y <i>tunning system</i> (puesta a punto) del sistema operativo Asesoría en seguridad del sistema y recuperación ante desastres Instalación y configuración de <i>firewalls</i> (IPChains) Asesoría, instalación y configuración de productos adicionales: SAMBA (compatibilidad con la plataforma Microsoft), DHCP, Mars-Nwe (IPX sobre Linux)
------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Cuadro N.1**

Existen más de treinta empresas en Costa Rica dedicadas a brindar soluciones a quienes quieran optar por sistemas de código abierto en su gestión empresarial; a continuación se citan algunas opiniones al respecto.

Linuxcero S.A. refiere que desarrollar una aplicación web permite grandes ventajas, como la independencia de plataforma. Al estar la aplicación en el servidor, lo único necesario para accederla es una computadora con acceso a la red y un navegador. Esto permite que la misma aplicación sea accesible desde sistemas operativos distintos, así como arquitecturas diversas, facilidad de implementación (que se realiza solo una vez en el servidor, sin instalar ningún componente específico en cada estación de trabajo), todo lo que ahorra trabajo y costos de mantenimiento. Linux en la aplicación web permite contar con una plataforma probada en este ambiente. Por otro lado, dispone d el servidor web más usado en Internet: Apache, así como de lenguajes de uso popular (PHPy Perl).

Estudios en España, realizados en noviembre de 2003 por la consultora tecnológica Ándago, líder en tecnologías Linux y Open Source, sobre el uso de las tecnologías basadas en el *software* libre en ese país (“I Estudio sobre el uso de Linux y Open Source en el entorno corporativo español”), con una muestra de las 1.500 empresas más importantes, según los datos de facturación del último ejercicio, exponen el resultado de las encuestas aplicadas durante el periodo de abril a octubre de 2002, a los principales responsables de tecnologías de

la información de estas grandes empresas, a través de un cuestionario que recogía los siguientes datos:

- Grado de conocimiento de las tecnologías Open Source
- Grado de penetración de dichas tecnologías en la infraestructura de TI
- Estrategia de la compañía para la introducción de Linux.

La principal conclusión que arroja el I Estudio Ándago, es que el grado de penetración de las tecnologías basadas en *software* libre en el entorno corporativo ha aumentado notablemente. El uso de tecnologías Open Source se encontraba relegado hasta hace unos años al entorno universitario y empresas de GNU/ Linux, pero está alcanzando una gran aceptación por parte de las grandes corporaciones. Un **89%** de los responsables de TI conoce las tecnologías Open Source y muestra una gran familiaridad con este tipo de sistemas abiertos, por lo que hay una evolución al alza de este fenómeno en el entorno corporativo. En referencia al uso del *software* libre, se aprecia que un **25%** de las grandes empresas españolas ya lo utilizan, principalmente tecnología Linux. Por otra parte, un **26%** de las compañías encuestadas piensan incorporar estas tecnologías a corto plazo, por lo que esto supondrá una penetración en torno al 50% del uso de Open Source en las grandes compañías españolas. La tendencia favorable en el empleo de sistemas de código abierto se ha visto incrementada por diversos factores, como el grado de madurez de las aplicaciones GNU/ Linux, la apuesta de grandes empresas y sectores como la Administración Pública, y la creciente popularidad de Linux en los medios de comunicación, presentada como una gran alternativa al *software* propietario. Estas cifras apuntan que, aunque en España la tendencia en el uso de Linux es favorable, todavía se está a la retaguardia frente al resto de los países europeos.

Los resultados de estudios similares, como el informe FLOSS, sobre grandes empresas de Gran Bretaña, Alemania y Suecia, revelan que el 43% de las alemanas, el 31% de las inglesas y el 18% de las suecas, utilizan tecnologías Open Source.

### **3.2 El ahorro de costos, principal ventaja del uso del *software* libre**

Las razones que aportan las principales compañías que utilizan o piensan usar tecnologías Open Source, consisten, fundamentalmente, en: ahorro de costos, calidad de la tecnología y la independencia del proveedor. Este dato también es similar al del estudio FLOSS, donde el 56% de las compañías analizadas en Europa citan razones de precio e independencia como principal motivo en el empleo de Linux y Open Source. Los responsables de TI valoran positivamente este tipo de tecnologías, que se convierten en una alternativa tecnológica que permite implantaciones de gran calidad a costos reducidos, sin implicar dependencias económicas con proveedores, y que aportan flexibilidad a la empresa.

En cuanto al uso de tecnologías basadas en Linux, se aprecia un predominio en servidores de Internet, donde la cuota aumenta considerablemente, siendo la tecnología mayoritaria, si bien se aprecia una evolución positiva hacia los servidores de aplicaciones y datos. Incluso un porcentaje importante de esta utilización, el 12%, se maneja en terminales de usuarios y entornos de escritorio, con aplicaciones ofimáticas muy completas.

Las conclusiones de este I Estudio Ándago muestran una tendencia al alza en las grandes empresas con un reconocimiento de la existencia y ventajas de las tecnologías basadas en el *software* libre. Tal conjunción de factores augura un prometedor futuro para las tecnologías Linux/Open Source y las compañías que comienzan a basar sus servicios en torno a ellas.

### **3.2 Análisis de costos**

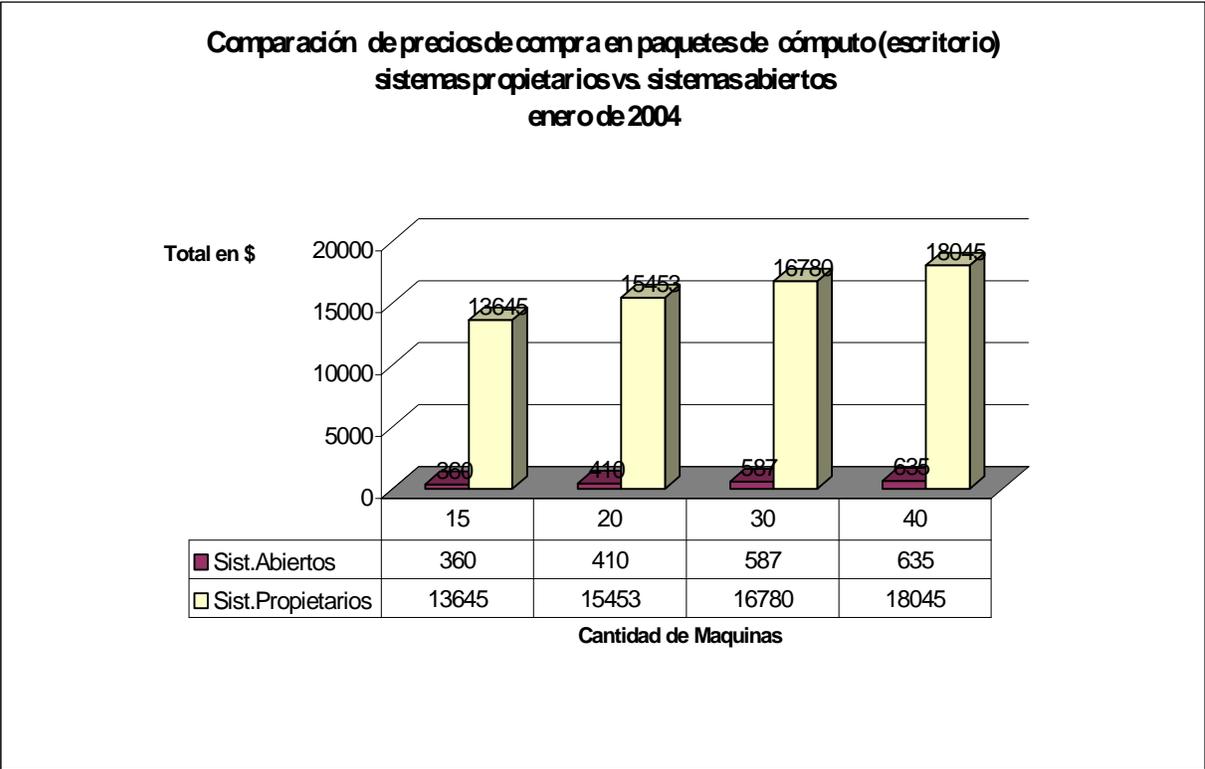
El siguiente es un cuadro comparativo de precios que toma como base una red local, con un servidor y quince terminales, sistemas operativos servidor y clientes, herramientas de gestión administrativa, una base de datos y una herramienta de desarrollo de aplicaciones. Los costos obedecen al promedio de lo que se solicitó a varias compañías, según la cotización de los paquetes y licencias (diciembre de 2003). Cabe resaltar que se supone una empresa totalmente nueva, sin ningún recurso informático.

**Comparación de costos de adquisición entre sistemas de código abierto y sistemas propietarios, según estudio de cotizaciones realizadas a varias empresas en Costa Rica, en diciembre de 2003**

<b>Categoría</b>	<b>Sistema</b>	<b>Costo \$</b>	<b>Categoría</b>	<b>Sistema</b>	<b>Costo \$</b>
Sistema operativo de servidor	Win 2000 Server	3,995.00	Sistema operativo de servidor	Linux/Red Hat	160.00
Sistema operativo de clientes	Win XP	3,650.00	Sistema operativo de clientes	Linux/Red Hat	
Herramientas de escritorio	Office XP	6,000.00	Herramientas de escritorio	Star Office 5.1	200.00
Gestor de base de datos	Sql Server	3,738.00	Gestor de base de datos	MySql Server	100.00
Herramienta de desarrollo	Visual Basic 6.0	110.00	Herramientas de escritorio	Java	150.00
	Total \$	17,493.00		Total \$	610.00
	Total ¢	7,399,539.00		Total ¢	258.030
			<b>Diferencia ¢</b>		
			<b>7,141,509.00</b>		

**Cuadro N. 2**

Comprar los sistemas de cómputo para una oficina con quince computadoras y un servidor implica una variación, entre ambas plataformas, de más de un 2.000%. La variación por la compra de cada quince máquinas acentúa aún más esta diferencia, ya que mientras los sistemas de código abierto a mayor cantidad bajan notablemente el costo de adquisición, los sistemas propietarios mencionados lo bajan en muy poco, según muestra el gráfico siguiente.



**Gráfico 1**

Según el estudio realizado en enero de 2004, una empresa con todos sus sistemas debidamente licenciados deberá pagar un promedio de \$909.6 por las primeras 15 máquinas, \$772.65 si compra el equivalente a 20 máquinas, \$559.33 al licenciarse para 30 estaciones, y después de 40 estaciones, el precio varía entre \$350.25 y \$451.11. En comparación con los sistemas abiertos, el máximo rubro que llega a alcanzar es de \$ 15.87 por estación.

Se puede resumir que una empresa promedio, con 30 estaciones, podría ahorrarse \$16.193 en su compra inicial, y comprar perfectamente el doble de las estaciones adquiridas con todos los programas mencionados, o bien, pagar el total de módulos para la certificación de los desarrolladores en Java (3 personas), junto con un set completo de cursos de MySql (los sistemas de código abierto ya traen dentro de su paquete los manuales de entrenamiento para los usuarios, sin costo alguno).

## Capítulo IV

### 4. Medición de la población por evaluar, zonas francas de Costa Rica

Todo estudio de investigación tiene como referencia un conjunto de unidades o elementos que pueden ser personas, organizaciones, etc. Se pretende conocer las características del conjunto y generalizar los resultados o conclusiones que se obtengan. A este conjunto de unidades de estudio es a lo que se denomina técnicamente en estadística, población de estudio o, simplemente, población, que es el total o agregado de las unidades de estudio. En este caso, la población la conformarán los distintos grupos de individuos o empresas que, de una u otra manera, se relacionan con el tema de sistemas de código abierto y sistemas propietarios; se han establecido los siguientes grupos:

- Profesionales de Informática que laboran en las empresas de las zonas francas de Costa Rica.
- Empresas que dan soporte y servicios para sistemas de código abierto en Costa Rica.

Se han seleccionado, además, la entrevista y el cuestionario como herramientas de recolección de datos.

Las muestras por utilizar fueron elegidas de la siguiente forma:

#### Caso 1

Total de empresas ubicadas en las zonas francas de Costa Rica: 388, a marzo de 2004

Porcentaje por ser evaluado: 10%; 38 en forma estratificada.

#### Caso 2

Empresas que dan soporte a sistemas de código abierto: entre 30 y 40.

Porcentaje por ser evaluado: 50%; 20 en forma estratificada.

#### 4.1 Análisis de los datos recolectados

El análisis de los datos recolectados persigue medir el impacto real de los sistemas de código abierto en las empresas de las zonas francas en Costa Rica. La investigación se centra fundamentalmente en profundizar acerca del conocimiento que tienen los encargados de los centros de cómputo, con respecto a los sistemas de código abierto y su función; otro punto es la determinación del soporte con que cuentan las empresas de Costa Rica que incluyen sistemas de código abierto en su gestión tecnológica.

El instrumento utilizado para la recolección de los datos fue la entrevista, la cual se formuló con preguntas abiertas, preguntas con opción múltiple y preguntas con opción única de respuesta.

Inicialmente, se analizan los datos obtenidos por medio de los instrumentos de recolección aplicados a treinta y ocho empresas ubicadas en las zonas francas de Costa Rica, específicamente al personal del Departamento de Informática y a los gerentes.

El primer cuadro muestra la combinación de varios aspectos importantes en cuanto al conocimiento y experiencias de los entrevistados.

#### **Grado de utilización y conocimiento de software de código abierto, según personal de las empresas ubicadas en las zonas francas de Costa Rica Septiembre de 2003**

	Mucho	Poco	No tiene	No sabe	Total
Experiencia en la utilización de sistemas de código abierto	15	12	10	1	38
Utilización actual de sistemas de código abierto	8	20	10		38
Soporte técnico con que han contado o cuentan en sistemas de código abierto	5	7	22	4	38
Conocimiento de empresas que brinden el servicio	3	20	15		38
Conocimiento de instituciones que enseñan sistemas de código abierto	10	15	13		38
Conocimiento de costos de adquisición e implementación de sistemas de código abierto	6	14	0	18	38

**Cuadro N.3**

En esta pregunta se presentaron varias opciones para escoger, cada una con el objetivo de medir un aspecto específico del conocimiento sobre el tema de sistemas abiertos. Según los datos obtenidos, de cada 38 usuarios un 39.4% tienen buen conocimiento de los sistemas en cuestión; el resto apenas lo conoce o del todo no ha tenido contacto con ellos; este dato es fundamental, ya que los encargados de buscar nuevas herramientas en el área de tecnologías de información son los integrantes de los departamentos de sistemas o centros de información, de modo que si ellos no han tenido roce con los sistemas de código abierto, la empresa dejará de lado una importante alternativa que podría beneficiar significativamente su eficiencia como centro de información y la utilización de otras herramientas en las diferentes áreas.

El otro punto se refiere a la utilización de los sistemas de código abierto. Esta pregunta podría ser consecuencia directa de la anterior, pero este fenómeno no se da, y la razón es que a pesar de que el personal cuenta con conocimientos en el manejo de los sistemas abiertos, no existe una intención real de incorporar tal recurso a la compañía, por lo que solo un 21% utiliza los sistemas de código abierto, a pesar de que el 39% posee conocimientos suficientes para incorporar esta tecnología a las empresas, lo que conduce a que un 21.05% utilice sistemas de código abierto, y un 78.95% no los haya incorporado a su gestión tecnológica.

El tercer y cuarto puntos preguntan sobre el soporte al que tienen acceso las empresas en las zonas francas, a lo que los usuarios de los centros de cómputo respondieron que un 13.1% conoce y se relaciona con compañías que dan este servicio; otro 18.42% conoce poco, pero lo más importante de resaltar es que un 68.42% de los usuarios no sabe ni siquiera que existen quienes dan soporte técnico a los sistemas de código abierto, razón de peso para no haber integrado los sistemas de código abierto en su gestión tecnológica.

Otro elemento medido es el conocimiento que tienen las empresas de los centros educativos que enseñan y ofrecen cursos de sistemas de código abierto. Inclusive, se preguntó si sabían de alguna universidad privada o pública que impartiera tales materias, y de cada 38 usuarios, un 26.31% ubica perfectamente los centros donde se brinda este servicio, un 39.47% casi no tienen conocimiento y un 34.21% del todo no los conoce; porcentualmente solo un 26.31% sabe dónde recibir entrenamiento en estas tecnologías.

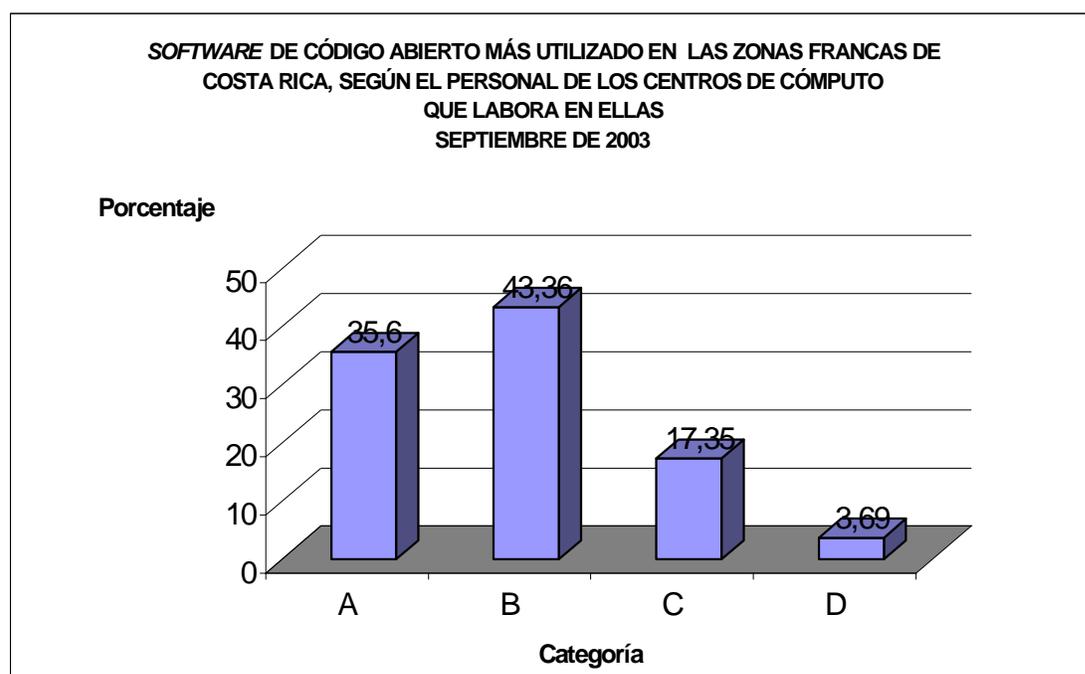
Por último, se consultó sobre el conocimiento que tienen los usuarios de los centros de computo, acerca de los costos de adquisición e implementación de los sistemas de código abierto. El resultado es verdaderamente revelador del desconocimiento que existe, por cuanto de 38 usuarios entrevistados, solo el 15.7% sabe del costo real de implementar o adquirir sistemas de código abierto en su gestión tecnológica; el resto conoce muy poco o nada. Esto es fundamental, ya que una de las principales ventajas o características de esta tecnología es su bajo costo de adquisición.

Al medir cuál es el *software* más utilizado actualmente en las compañías, se obtuvieron los siguientes datos:

**Software de código abierto más utilizado, según  
personal de centros de cómputo de las  
zonas francas de Costa Rica, septiembre 16 de 2003**

		Total	
		Encuestados	Porcentaje
A	Linux diferentes versiones, como sistema operativo	14	35.6
B	Java, como herramienta de desarrollo	16	43.36
C	Star Office, herramienta de escritorio	7	17.35
D	My Sqlserver, como base de datos	1	3.69
		-	
	TOTAL	38	100

**Cuadro N.4**



## Gráfico N.2

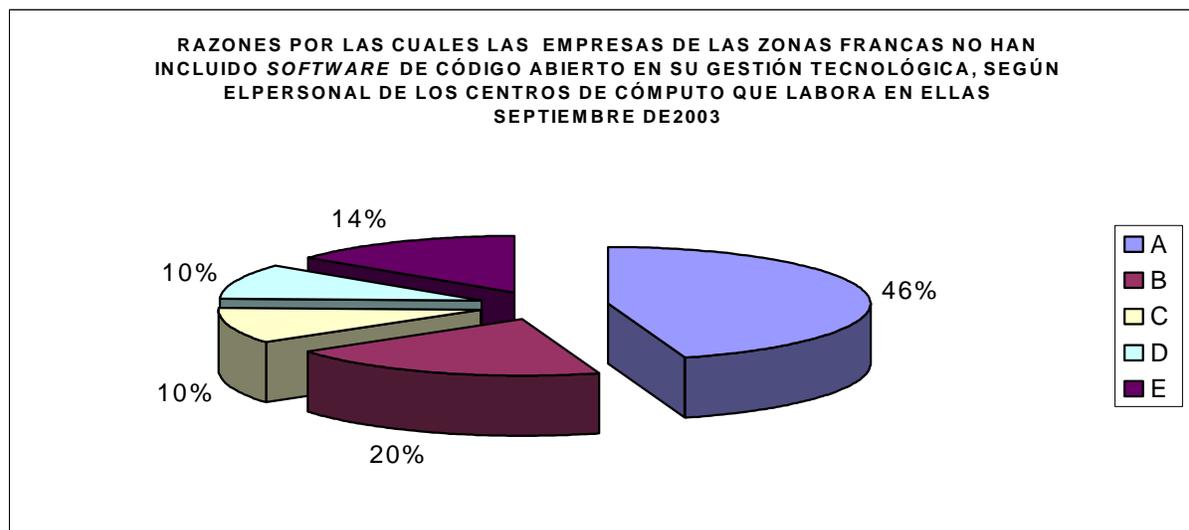
La pregunta dos identifica cuáles de los sistemas de código abierto son los más utilizados por las empresas de las zonas francas, siendo el lenguaje Java la herramienta más empleada, seguido de los sistemas operativos bajo la marca Linux y sus diferentes versiones, por último Star Office y My Sqlserver, como herramienta de base de datos. No se encontró ninguna empresa que contara con el 100% de los productos mencionados, sino que tienen una combinación entre sistemas de código abierto y sistemas propietarios.

Quizá la duda más importante que sale a relucir es la razón de que a pesar de las características y ventajas de los sistemas de código abierto, las empresas continúen utilizando sistemas propietarios, lo que al abordarse en la investigación, arrojó los siguientes datos:

**Razones principales por las que las empresas de las zonas francas en Costa Rica no han incluido el software de código abierto en su gestión tecnológica, según el personal de sus centros de cómputo  
Septiembre 16, 2003**

		Total	
		encuestados	Porcentaje
A	Soporte técnico local deficiente	17	45.39
B	Pocos profesionales especializados en sistemas de código abierto	8	20
C	Poco conocimiento de los productos existentes	4	10.25
D	Satisfacción con los sistemas actuales	4	10
E	Desconfianza en el cambio	5	14.36
		-	
	TOTAL	38	100

## Cuadro N.5



### Gráfico N. 3

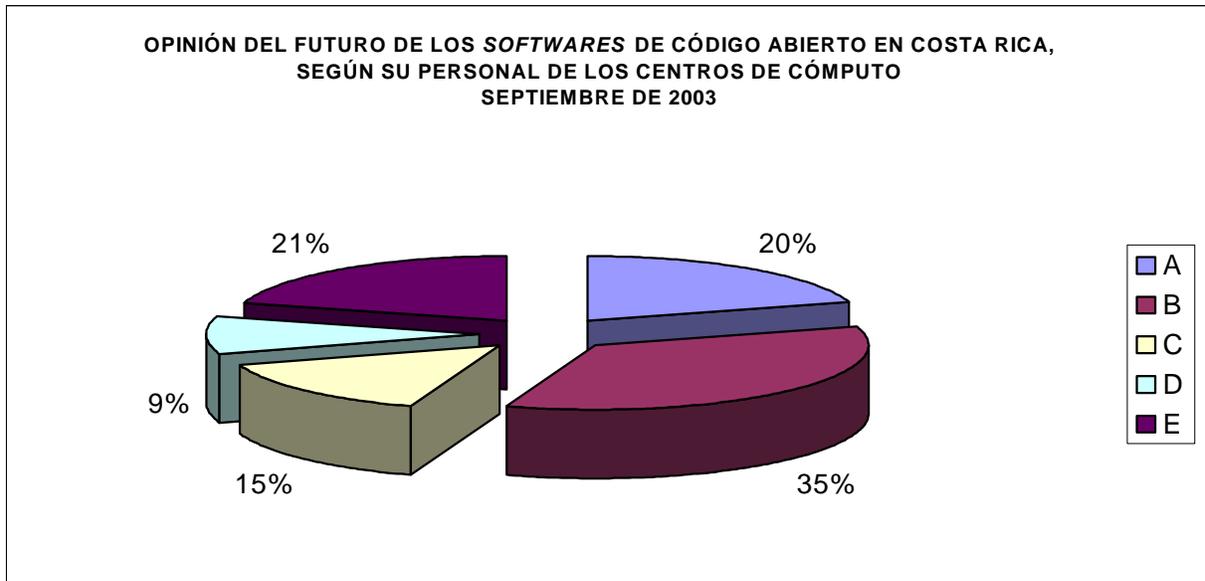
El objetivo de esta pregunta es identificar cuáles son las principales razones de que las empresas no hayan incluido sistemas de código abierto en su gestión tecnológica. Se refleja una tendencia que viene desde los puntos anteriores, y es el desconocimiento que tienen acerca de las compañías que les pueden brindar soporte (puntos 3 y 4 del Cuadro 1). Al analizar esta situación, es notorio que hay motivos como: desconfianza al cambio, poco conocimiento, falta de profesionales y el hecho de que la función de mercadeo y publicidad de los sistemas de código abierto esté a cargo de las empresas que brindan dicho servicio, pues al presentar un impacto “pobre” en el sentir de los clientes (empresas de las zonas francas), estos se sienten desprotegidos, en un ambiente de inseguridad.

Al ser los sistemas de código abierto un tema relativamente nuevo en el ámbito computacional, se incluyó como uno de los ítemes el conocer la opinión de los entrevistados respecto del futuro de los sistemas de código abierto:

#### Opinión del futuro de los softwares de código abierto, según personal de centros de cómputo de las zonas francas de Costa Rica Septiembre 17, 2003

		Total	
		encuestados	Porcentaje
A	No pasarán de ser sistemas minoritarios.	8	20.36
B	Sobrepasarán, en un lapso menor de 5 años, el mercado de los sistemas propietarios.	13	34.98
C	Encarecerán los precios según se incremente su demanda.	6	14.75
D	Reemplazarán totalmente a los sistemas propietarios más utilizados (Windows).	4	9.36
E	La calidad de los productos se incrementará.	8	20.55
		-	
	TOTAL	38	100

### Cuadro N. 6



**Gráfico N. 4**

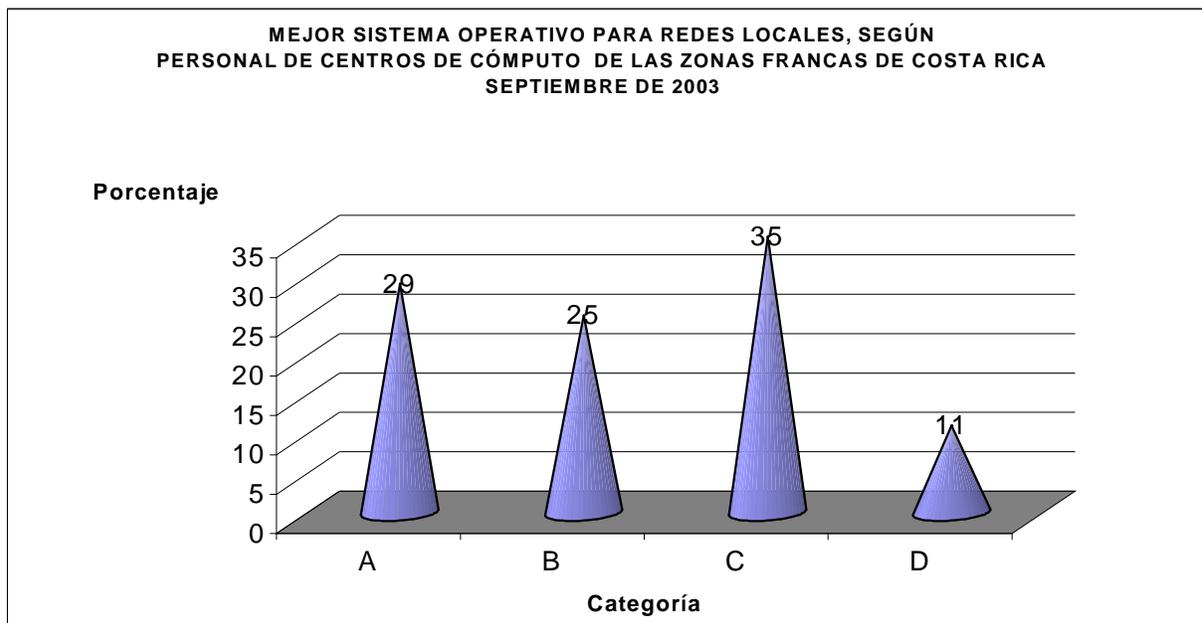
La opinión de los encargados de los centros de información con respecto al desarrollo de los sistemas de código abierto, presenta un claro panorama de la oportunidad que tienen estos sistemas de ser integrados a la gestión tecnológica de las empresas. Un 34.98% de los entrevistados piensa que en cinco años esta tecnología sobrepasará a los sistemas propietarios, dato muy importante, ya que a pesar de tener márgenes muy bajos en el uso y el conocimiento de los sistemas, se vislumbra una opción para el desarrollo e impacto de estos productos en el mercado de las empresas de las zonas francas. Otros apuntan a que el problema es la calidad de los sistemas propietarios, que mejorará para sobreponerse a la competencia de los sistemas de código abierto.

Los sistemas de código abierto fundamentalmente están guiados a suplir las necesidades en los entornos administrativos, como herramienta de gestión, pero el área donde se han desarrollado más es en las comunicaciones, motivo por el que se incluyó el cuestionamiento acerca de la opinión que merecen los sistemas en esta área:

**Mejor sistema operativo para redes locales, según el personal  
de centros de cómputo de las empresas ubicadas en las  
zonas francas de Costa Rica  
Septiembre 17, 2003**

		Total	
		encuestados	Porcentaje
A	Una red solo con Linux	11	29
B	Una red solo con Windows	10	25
C	Una red con Linux Windows	13	35
D	Novell	4	11
	<b>TOTAL</b>	38	100

**Cuadro N. 7**



**Gráfico N. 5**

No es un secreto que los sistemas propietarios de la compañía Microsoft ocupan el primer lugar en cuanto a instalaciones cliente servidor, y en un segundo puesto se ubica el sistema con tecnología Novell. A partir de tales datos, se trató de determinar la opinión de los usuarios en cuanto a combinar sistemas (propietario y abierto) en su gestión tecnológica, pues las empresas medianas y grandes irán transformando sus esquemas, lo que las obligará a hacerlo. Se preguntó acerca de la plataforma de sistema operativo que usan y la posibilidad de combinar los productos con más fuerza en el mercado.

De acuerdo con la opinión de los entrevistados, lo más adecuado es combinar Windows y Linux. A pesar de la escasa popularidad de Linux en comparación con Windows, de cada 38 usuarios, un 29% señala que sería mejor si su plataforma estuviera totalmente bajo el esquema Linux, mientras que un 25% indica que Windows es la mejor opción, lo que pone de manifiesto la disconformidad que existe por los sistemas operativos propietarios tradicionales, y que Linux, en representación de los sistemas de código abierto, se abre camino, al punto de que personas que no conocen a fondo estos sistemas, expresan que es mejor.

Otro aspecto que fue objeto de estudio, específicamente sobre el sistema operativo Linux, fue determinar la mejor versión que se ha lanzado al mercado local:

**Mejor sistema operativo de sistemas de código abierto, según personal de los centros de cómputo de las zonas francas de Costa Rica  
Septiembre 18, 2003**

		Total	
		Encuestados	Porcentaje
A	Red Hat	14	38.1
B	Mandrake	6	16.3
C	SuSE	7	19.36
D	Debian	6	15.24
E	Slackware	4	11
F	Lindows	-	0
G	TurboLinux	-	0
H	Knoppix	-	0
I	Licoris	-	0
	TOTAL	38	100

**Cuadro N. 8**

Se trató de revelar cuáles son los sistemas de código abierto, en cuanto a sistemas operativos, más utilizados actualmente, dado que es en esta área donde las empresas generalmente inician su proceso de implementación o cambio de plataforma.

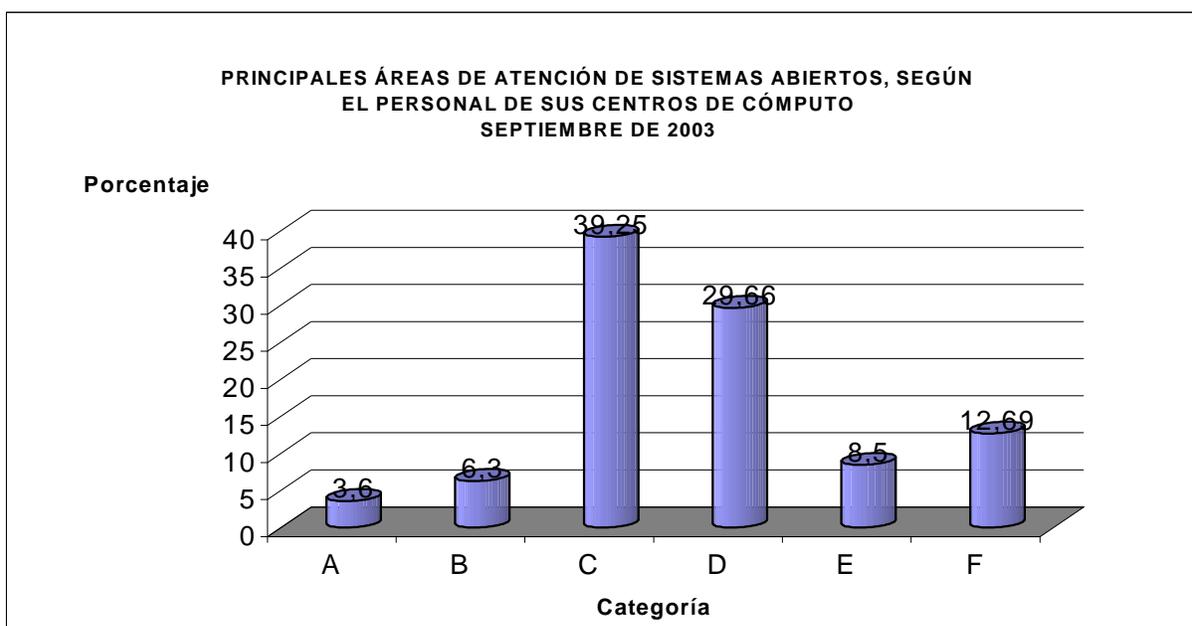
La segunda parte de la investigación se refiere al análisis de los datos recolectados por medio de la encuesta y entrevista, instrumentos aplicados a veinte compañías en Costa Rica que brindan servicios y soporte técnico para sistemas de código abierto.

Inicialmente uno de los objetivos fue detectar las áreas en donde se desarrollaban más proyectos que incluyeran sistemas de código abierto:

**Principales áreas de atención de sistemas abiertos, según empresas que brindan soporte en ellas  
Octubre 18, 2003**

		Total	
		encuestados	Porcentaje
A	Administración y finanzas	1	3.6
B	Producción y manufactura	1	6.3
C	Comunicación y redes	8	39.25
D	Seguridad y respaldo	6	29.66
E	Desarrollo e investigación	2	8.5
F	Consultoría en general	3	12.69
		-	
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**Cuadro N. 9**



**Gráfico N. 6**

Uno de los objetivos de el estudio es servir como fuente de información para quienes quieran saber más acerca de los sistemas de código abierto, y brindar un panorama claro en cuanto a las principales áreas de acción para incorporar estas tecnologías, lo que motivó la inclusión de un punto dentro de la encuesta, que reflejara las áreas más importantes que atienden tales compañías, con el fin de determinar si los proyectos cuentan con el respaldo necesario para obtener los resultados esperados.

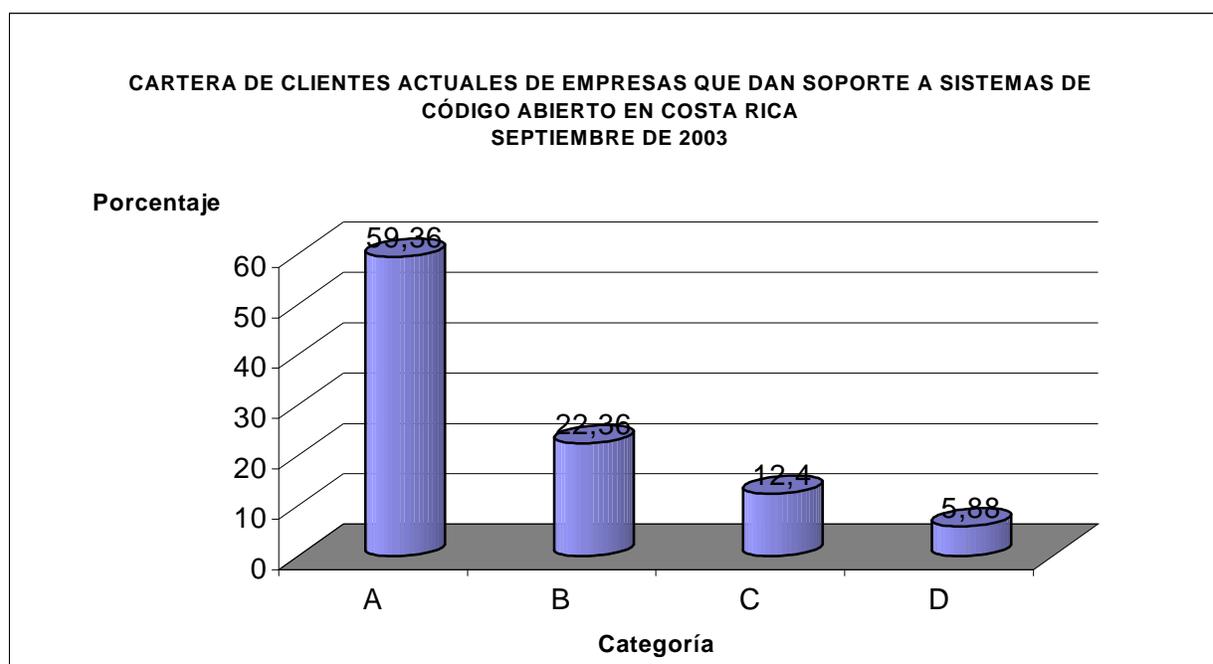
De los 20 entrevistados, 8 (un 39.25%) se dedican a la comunicación y redes, lo que es importante, ya que las tecnologías de comunicación cambian radicalmente: diferentes protocolos, variación en la velocidad y mejoras que ponen a prueba los sistemas operativos, los cuales deben tener la capacidad de enfrentar tales exigencias, y los sistemas de código abierto han puesto especial atención en esta área, logrando que grandes proyectos y compañías utilicen esta nueva plataforma tecnológica. Otro punto relevante es la utilización de estos sistemas para mejorar la seguridad, una de las características más sobresalientes de los productos, además de la diversidad de formas de aplicación que ofrecen. Por último, el mercado de desarrollo de sistemas a la medida con sistemas de código abierto, brinda la oportunidad de desarrollar poderosas herramientas con un bajo costo, razón por la que las compañías dedicadas a dar soporte a sistemas de código abierto, también ven en el área del desarrollo de sistemas un valioso mercado donde competir.

Al buscar una empresa que brinde los servicios de consultoría o soporte técnico, el primer cuestionamiento es con qué respaldo cuenta la firma, de ahí la importancia de incluir tal estudio en la investigación:

**Cantidad de cartera de clientes actuales,  
para empresas que dan soporte a sistemas de código abierto en Costa Rica,  
Octubre 17, 2003**

		Total	
		Encuestados	Porcentaje
A	<15	12	59.36
B	>= 15 < 25	4	22.36
C	>= 25 < 35	2	12.4
D	>= 35	1	5.88
		-	
	TOTAL	20	100

**Cuadro N.9**



**Gráfico N.7**

Otra de las preocupaciones de los empresarios es la incertidumbre con respecto a la solidez de las empresas que brindan soporte, razón por la que en las preguntas 8 y 9 se incluyó el apartado de la cartera de clientes actual y la antigüedad de la compañía brindando servicios informáticos en el país.

El Cuadro 8 muestra que de las veinte compañías, un 22.36% atiende a más de quince empresas que utilizan sistemas de código abierto en Costa Rica, y un 12.4% atiende a más de

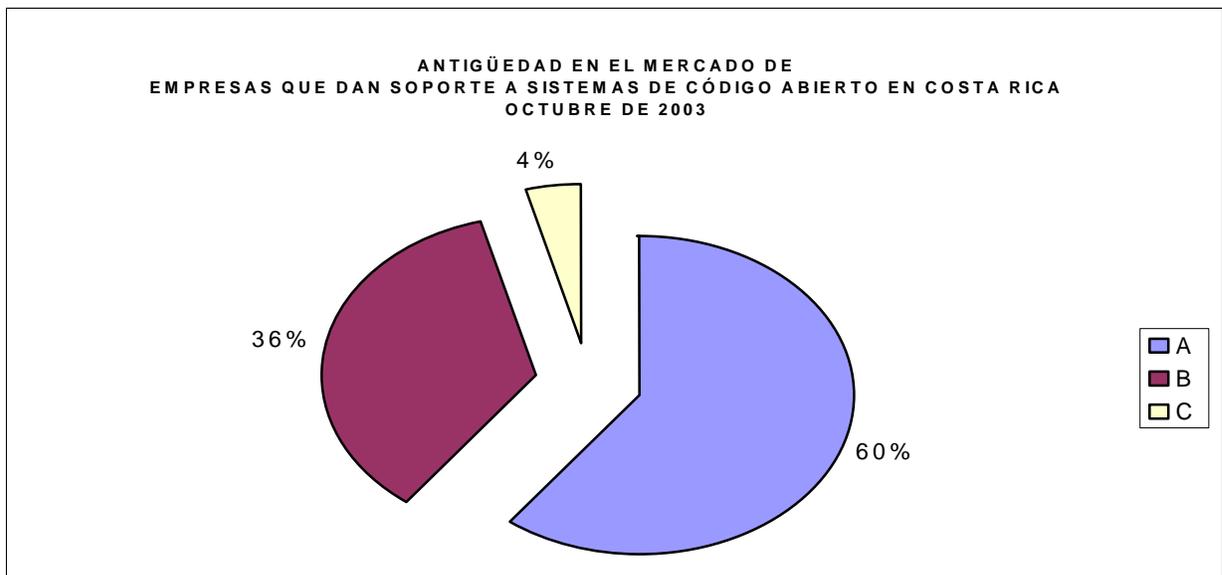
25 empresas. Si bien es cierto son porcentajes bajos en comparación con la cartera que pueden mostrar estas mismas empresas para los clientes que utilizan sistemas propietarios, cabe destacar que según la opinión de las empresas, los mismos clientes de sistemas propietarios están optando por los de código abierto.

El Cuadro 8 detalla la cantidad de empresas que dan soporte para sistemas de código abierto en Costa Rica, e interesa averiguar durante cuánto tiempo han estado ofreciendo este servicio en el país:

**Antigüedad en el mercado de Costa Rica de empresas que dan soporte a sistemas de código abierto  
Octubre 14, 2003**

		Total encuestados	Porcentaje
A	< 5 años	12	60.3
B	>= 5 y <10	7	35.6
C	>= 10	1	4.1
		-	
	TOTAL	20	100

**Cuadro N.10**



### Gráfico N. 8

Por motivos de confidencialidad, no fue posible investigar que cuán sólido económicamente era su capital de trabajo.

El principal dato por rescatar es el hecho de que en una muestra relativamente pequeña, existan empresas en Costa Rica que tenga más de cinco años de establecidas, y que dentro de sus servicios se encuentre el de dar soporte a sistemas de código abierto; es un buen punto de partida que los empresarios de las zonas francas y las mismas empresas de soporte implementen actividades que les permitan acercarse y compartir necesidades y soluciones.

La propuesta de esta investigación no es necesariamente la de cambiar el 100% de los sistemas de la empresa por los de código abierto, sino realizar el cambio en las áreas donde exista esa factibilidad y que cuenten con los mecanismos necesarios para garantizar su éxito, razón por la que fue preciso identificar las áreas donde se han desarrollado más proyectos, utilizando sistemas de código abierto:

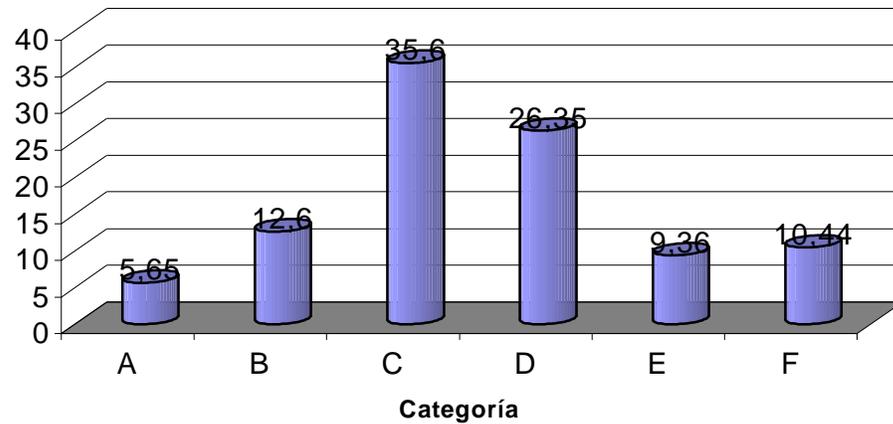
**Principales áreas donde se han desarrollado proyectos que incluyan sistemas de código abierto, según empresas que dan soporte a tales sistemas en Costa Rica**  
Octubre 17, 2003

		Total	
		encuestados	Porcentaje
A	Administración y finanzas	1	5.65
B	Producción y manufactura	3	12.6
C	Comunicación y redes	7	35.6
D	Seguridad y respaldo.	5	26.35
E	Desarrollo e investigación	2	9.36
F	Consultoría en general	2	10.44
		-	
	TOTAL	20	100

**Cuadro N. 11**

**PRINCIPALES ÁREAS DONDE SE HAN DESARROLLADO PROYECTOS  
QUE INCLUYAN SISTEMAS DE CÓDIGO ABIERTO, SEGÚN  
EMPRESAS QUE DAN SOPORTE A TALES SISTEMAS EN COSTA RICA  
OCTUBRE DE 2003**

Porcentaje



**Gráfico N.9**

En Comunicación y en Seguridad es en las dos principales áreas donde se han desarrollado más proyectos, los cuales, según comentarios de los entrevistados, han generado los resultados esperados.

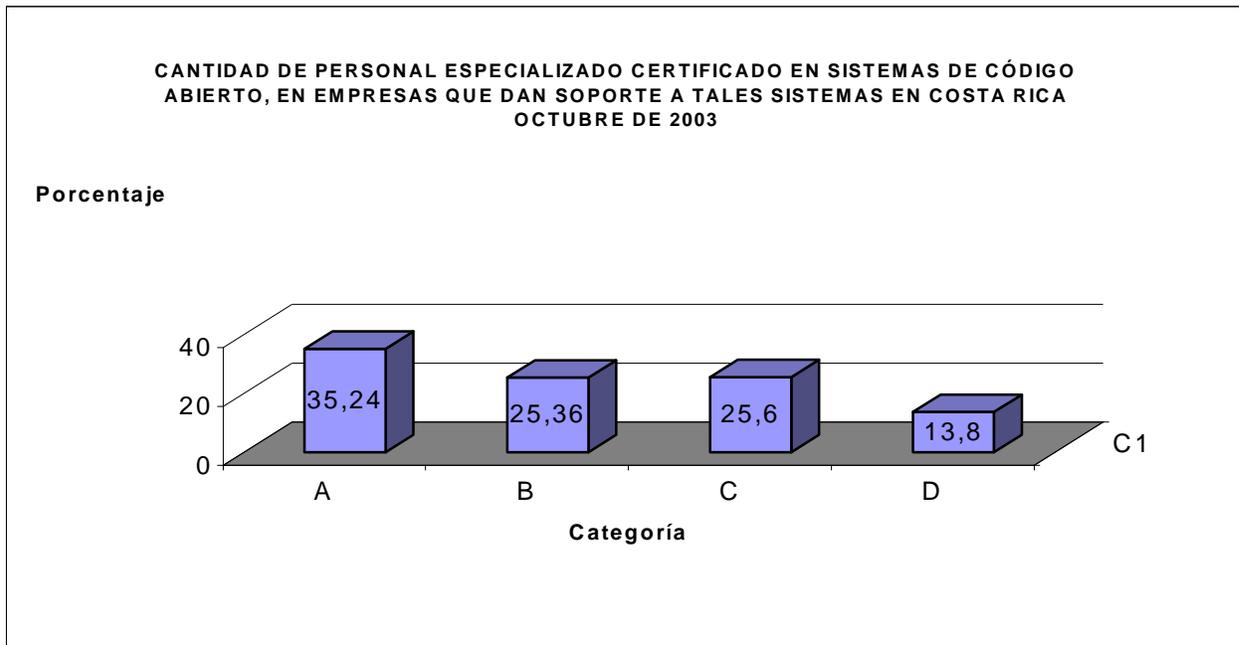
Se identificó varios proyectos en las etapas de análisis y desarrollo, que incrementarían tales porcentajes.

Una variable que manejan los proveedores, especialmente al negociar, es la de exponer las ventajas competitivas que tienen, cartera de clientes y antigüedad, pero rara vez se refieren al conocimiento o certificación con que cuenta su personal. Se debería exigir información sobre el grado académico e incluso acerca de su especialidad, pues no hay ventaja competitiva si los profesionales no disponen del conocimiento apropiado en las herramientas. Esta es la razón fundamental para incluir uno de los puntos, cuyo objetivo era averiguar el nivel de conocimiento en sistemas de código abierto con que cuentan los profesionales de las empresas:

**Cantidad de personal especializado certificado en sistemas de código abierto, en empresas  
que dan soporte a tales sistemas en Costa Rica  
Octubre 17, 2003**

		Total	
<i>Cód.</i>	<i>Rango</i>	encuestados	Porcentaje
A	< 5	7	35.24
B	>= 5 < 10	5	25.36
C	>= 10 < 20	5	25.6
D	>= 20	3	13.8
		-	
	TOTAL	20	100

**Cuadro N. 12**



**Gráfico N.10**

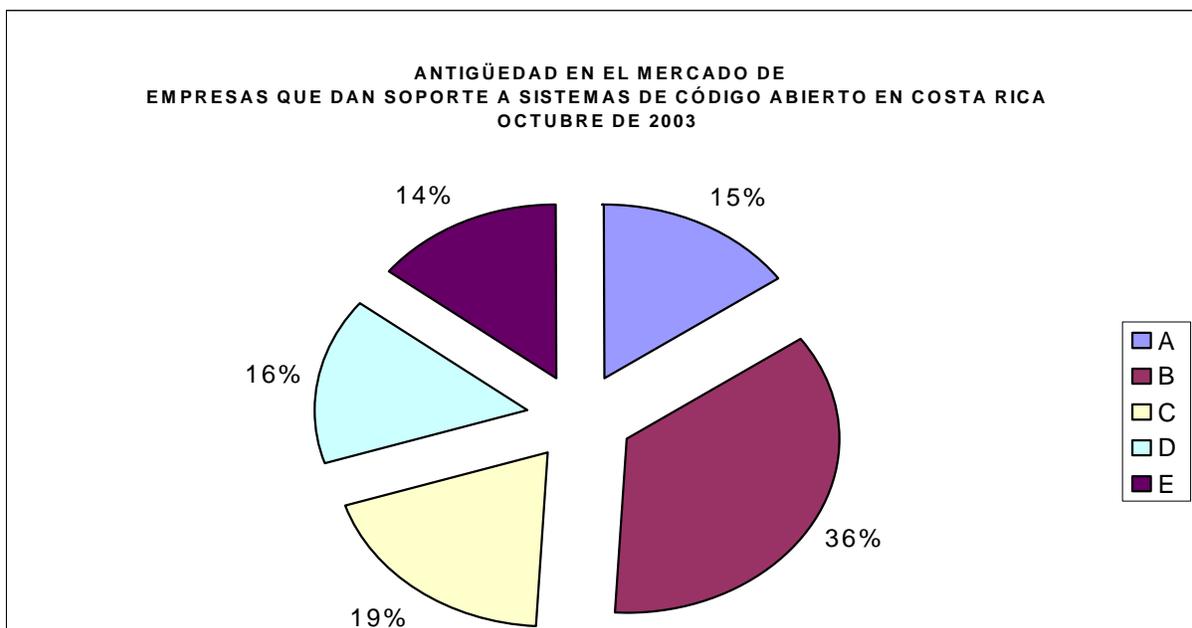
Otro aspecto importante al decidir incluir los sistemas de código abierto en la empresa es conocer el recurso humano con que cuenta, sus certificaciones, si tiene algún tipo de convenio con las casas matrices de los productos, etc. Al consultar, se encontró que un 25.6% tiene más de 10 empleados certificados en algún tipo de herramienta de código abierto, otro 25.36% también se encuentra en la misma situación, y lo más importante es que existen en la muestra tres compañías con más de 20 empleados certificados. Si se toma en cuenta la cantidad de empresas ubicadas en las zonas francas, este porcentaje es relativamente positivo para iniciar un proyecto, ya que se trata de tecnología de punta.

Por último, la investigación tocó el aspecto de la percepción de las empresas que brindan soporte a sistemas de código abierto, para el desarrollo y la penetración futura de estos sistemas a los mercados:

**Opinión del futuro del software de código abierto en Costa Rica,  
según empresas que dan soporte a tales sistemas en el país  
Septiembre 17, 2003**

		Total	
		encuestados	Porcentaje
A	No pasarán de ser sistemas minoritarios.	3	15.36
B	Sobrepasarán, en un lapso menor de 5 años, al mercado de los sistemas propietarios.	7	35.36
C	Encarecerán los precios, según se incremente su demanda.	4	19.32
D	Reemplazarán totalmente a los sistemas propietarios más utilizados (Windows).	3	15.6
E	Incrementarán la calidad de sus productos.	3	14.36
		-	
	TOTAL	20	100

**Cuadro N. 13**



**Gráfico N. 11**

Preguntar a las empresas sobre este tema es de suma relevancia, ya que la mayoría distribuyen y dan soporte a sistemas de código abierto y brindan los mismos servicios para sistemas propietarios, por lo que el cambio afectará directamente su gestión.

De acuerdo con los datos recolectados, un 35.36% opina que en un lapso de cinco años sobrepasarán en algunos segmentos a los sistemas propietarios, principalmente en plataformas de sistemas operativos y comunicación.

## Capítulo V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los datos obtenidos en las entrevistas y encuestas, se puede identificar una constante: la falta de conocimiento que tienen las empresas y el personal que labora en los centros de información, dentro y fuera de las zonas francas de Costa Rica.

Algunos proyectos analizados evidenciaron que su no conclusión o fracaso no obedeció a causas propias de los diferentes *softwares* utilizados, sino que el factor fundamental fue la inexperiencia de los encargados en ese momento.

Uno de los objetivos de este trabajo fue ofrecerle al lector datos y puntos de vista para guiar en forma eficiente su proyecto informático, por lo que se mencionaron algunas de las principales empresas en Costa Rica que pueden dar información y soporte en sistemas de código abierto, se profundizó en lo que es un sistema de código abierto y en sus ventajas y desventajas al incluirlo en la gestión informática de la empresa, y también se enfatizaron las diferencias existentes entre los sistemas propietarios más utilizados y la propuesta de sistemas de código abierto.

Como recomendación general para el personal de informática y gerentes de las zonas francas de Costa Rica, se sugiere profundizar en el tema de sistemas de código abierto, ya que es una alternativa que, aunque no se aplica al total de los proyectos de las compañías, conviene analizar, tanto desde el punto de vista del presupuesto, como del de la calidad y seguridad en todos sus aspectos, sobre todo si se toma en cuenta que en países desarrollados, la penetración en las funciones de las empresas ha crecido hasta un nivel igual o mayor que el de los sistemas propietarios más utilizados.

Desde el inicio de la investigación se detectó un ambiente de optimismo y confianza por parte de todas las personas relacionadas, ya fuera en calidad de usuarios de sistemas, vendedores de soluciones informáticas que contemplaban herramientas de código abierto, o incluso, de los mismos encuestados.

El común denominador fue un deseo de cambio de ambientes o plataformas, por parte de los encargados de los centros de información de las empresas, contra la desinformación y apatía al cambio, en los altos niveles o gerencias.

De lo anterior se puede concluir que:

El profesional informático es la persona idónea para ejercer la función de innovador dentro de la compañía, ya sea al crear soluciones informáticas que ayuden a mejorar en cualquier ámbito una labor, o al adquirir tecnologías necesarias para que la empresa incursione en el nuevo ambiente tecnológico.

Por esta razón, se recomienda a las empresas de las zonas francas y a las entidades que ejercen la función de proveedores, guiar sus esfuerzos a fortalecer el conocimiento del personal de los centros de cómputo, en lo referente a sistemas de código abierto, ya que como se explicó, si los altos niveles (gerencias) no perciben un respaldo interno y externo para sus proyectos informáticos, utilizando sistemas de código abierto, no se asumirá esta alternativa como una opción interesante; de ahí la importancia de que los primeros en respaldar los proyectos, con una base sólida de formación, sean los integrantes del departamento de cómputo, quienes en etapas posteriores se encargarán de hacer llegar al resto de los usuarios los beneficios obtenidos al usar los sistemas de código abierto.

Esta investigación demostró que las empresas en Costa Rica cuentan con un buen apoyo tecnológico para incluir en su gestión sistemas de código abierto; es claro que este cambio se debe dar en forma gradual, según el ambiente donde se desarrollan. Las compañías que brindan el soporte cuentan en promedio con más de cinco años de funcionar en el país, lo que garantiza su solidez, además, un alto porcentaje tiene más de 25 clientes que utilizan sistemas de código abierto, estas son cifras de suma importancia al evaluar la incursión en los sistemas de código abierto. Es preciso enfatizar estos puntos, ya que tiempo atrás, eran las principales debilidades de los sistemas de código abierto.

Otro aspecto muy importante es la falta de conocimiento de los usuarios y de los centros educativos donde se enseñan los sistemas de código abierto. Prácticamente no se conoce dónde pueden educarse en esta área; lo que más llama la atención es que muchos de los encuestados han estado recientemente o están aún en diferentes centros de enseñanza, pese a lo cual desconocen si estos contemplan, dentro de sus programas de estudio, el impartir cursos de sistemas de código abierto.

La actual discusión sobre si se debe o no utilizar *software* de código abierto, ha dejado de ser un tema de cerrados grupos técnico-intelectuales y universitarios, para alcanzar los más altos niveles de decisión a nivel de los gobiernos de muchos países. Las argumentaciones empleadas para justificar su exclusión (fundamentalmente la falta de apoyo y sistemas de mantenimiento) ya no pueden formar parte de las discusiones. Los hechos han demostrado su inexactitud. La dinámica generada por la corriente del *software* abierto ha mostrado una alta eficiencia y rapidez de respuesta en la solución de problemas.

La investigación refleja que existe un desconocimiento parcial de los usuarios de los departamentos de informática, acerca de los sistemas de código abierto. El problema más significativo analizado fue el impacto económico por la adquisición de los estos: se encontró que empresas relativamente pequeñas (menos de 15 computadoras) tenían alrededor del 50% de las computadoras destinadas a tareas “secretariales”, que en su mayoría contaban con las últimas versiones de los sistemas propietarios más utilizados. Esto no es un problema si se dispone de los recursos necesarios, pero en todos los casos los usuarios comentaron que se dejó de invertir en mejores equipos, entrenamiento y avances tecnológicos, por adquirir el licenciamiento necesario. Se concluye entonces que las empresas en Costa Rica ubicadas en las zonas francas, pagan un alto precio, ya que su personal no dispone del conocimiento para ofrecer opciones que reduzcan el costo adquisitivo de tecnologías, es decir, la inclusión de sistemas de código abierto.

Finalmente, se puede concluir que la incorporación de sistemas de código abierto a la gestión administrativa tecnológica, es un fenómeno que día a día toma mayor fuerza: lo están haciendo las naciones desarrolladas, la compañías con un gran poderío económico y los gobiernos, además, es el centro de cientos de investigaciones que pretenden aprovechar al máximo los recursos que esta tecnología ofrece. Costa Rica, a pesar de ser un país pequeño,

indica una importante presencia de estas tecnologías: hay un proyecto de ley para que los ministerios y entidades gubernamentales cambien sus sistemas a los de código abierto, los jefes de los centros educativos se han dado cuenta de que es conveniente incorporar a los planes de estudio la enseñanza de estas tecnologías, y los nuevos perfiles que buscan las empresas involucran el conocimiento de tales sistemas.

Todo gira en torno a un único aspecto: nadie quiere aislarse del proceso evolutivo tecnológico del mercado y perderse de alguna ventaja competitiva que lo pueda beneficiar.

## Capítulo VI

### BIBLIOGRAFÍA

- Bollinger, T.; Beckman, p, jan-feb,1999, Llinux on the move: What is Linux? and Why should you care? Tthis focus section has insights for both newcomers and diehard fans, pág. 30
- Mark Maslakowski, Tony Butcher. Aprendiendo MYSQL en 21 días / - 1. ed., México : Pearson Educación, 2001.
- Álvaro Quesada Calderón, Adolfo Serrano Acosta, Javier Solano Villaverde, Análisis del desarrollo de las zonas francas, Proyecto de graduación (bachiller en Ingeniería Industrial)--Universidad de Costa Rica. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Industrial, 1986.
- John Purcell, Linux: the complete reference / edited by - [Walnut Creek CDROM, 1999, 7. ed.
- 
- Bell, D. & Parr, M. (2003). Java para estudiantes . México: Pearson.
- Flyn, I. & Mchoes, A. (2001). Sistemas operativos. México: Thomson.
- Grupo Linux de Costa Rica  
<http://www.linux.or.cr/>
- Migrating from UNIX to Windows Server 2003  
<http://www.microsoft.com/windowsserver2003/migrate/unix/default.msp>
- Migrating MySQL to Microsoft SQL Server 2000  
<http://www.microsoft.com/technet/prodtechnol/sql/2000/deploy/mysql.msp>
- Código abierto, De Wikipedia, la enciclopedia libre.  
[http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo\\_abierto](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_abierto)
- Nosotros hablamos de Software Libre, Free Software Foundation Europa  
<http://www.fsfeurope.org/documents/whyfs.es.html>
- Ventajas competitivas de Linux  
<http://www.linux.or.cr>
- Putting Linux on the Desktop  
<http://www.opensource.com/>
- High Performance MySQL, Chapter 6: Server Performance Tuning  
[www.mysql.org](http://www.mysql.org)
- Java Tools Sun Java Studio Creator  
[www.java.com](http://www.java.com)

## Capítulo VII

### ANEXOS

1. Metodología de implementación
2. Artículos recientes relacionados con el tema