

# ***SOFTWARE LIBRE***

***Modelo de análisis de factibilidad económica-financiera***

**Informe del proyecto de investigación del año 2004  
financiado por la SECyT de la UNC**

**Equipo de trabajo:**

**Dr. Ricardo J. Castello (director) - *castello@eco.unc.edu.ar***

**Cr. Eduardo J. Gauna - *egauna@eco.unc.edu.ar***

**Cra. Sandra Arónica - *saronica@eco.unc.edu.ar***

**Cr. Marcelo Rocha Vargas - *mrocha@eco.unc.edu.ar***

**Lic. Florencia Pertti - *fperetti@eco.unc.edu.ar***

**Centro de Computación y Tecnologías de Información  
Facultad de Ciencias Económicas-UNC**

**Marzo 2005**

## 1. INTRODUCCION

*La Informática es, probablemente, la herramienta más poderosa que el hombre ha tenido jamás en sus manos y en este momento interviene de forma directa ó indirecta en, prácticamente, todas las actividades humanas. Dejar que esta herramienta sea controlada y restringida por agentes sólo interesados en su propio lucro supone un perjuicio para las sociedades, irreparable. El Software Libre constituye una oportunidad histórica de tomar el control de nuestro propio destino. Aprovechémosla.<sup>1</sup>*

El software como infraestructura que soporta el desarrollo de una economía más eficiente y más productiva se encuentra actualmente en una situación de monopolio de facto por parte de constructores norteamericanos.

Por su insignificante coste de copia frente al de su desarrollo y las *economías de red*<sup>2</sup> que se generan es un sector que tiende de forma natural al monopolio. Este hecho facilita a aquellos que alcanzan esta posición de preeminencia una elevación artificial de los precios, la imposición de estándares propietarios y/o el pago por productos de dudosa calidad.

El término *software libre* -Open Source Software (OSS) o *fente abierta*- se refiere al movimiento que propugna la creación comunitaria o cooperativa de software a través de la disponibilidad pública y gratuita del código fuente. Con Internet el software libre extendió sus fronteras y sumó miles de adeptos deseosos de colaborar en su producción. Hoy tenemos toda clase de productos *libres*, por ejemplo: *web servers* como Apache, bases de datos como MySQL o Postgress, lenguajes de programación como Perl, programas de correo electrónico como Sendmail, software de automatización de oficina como StarOffice y, por supuesto, el sistema operativo Linux, creado en 1991 por Linus Torvalds, indiscutiblemente la estrella de este movimiento.

El software libre representa hoy un verdadero fenómeno: es el principal emergente de un movimiento que procura re-definir las reglas actuales sobre la propiedad intelectual; reglas que están condicionando la evolución de la llamada Sociedad de la Información. En nuestro trabajo encontramos que este fenómeno es abordado considerando tres campos de análisis: socio-político, técnico y económico-financiero.

- *Aspectos socio-políticos*

El manejo de las tecnologías relacionadas al software es un aspecto estratégico para la comunidad. Basta saber que el software es la herramienta con la que las personas pueden acceder a los datos y redes de información, es decir, al conocimiento de nuestro tiempo. El software se usa para los

---

<sup>1</sup>A.Abella, J.Sanchez, R. Santos y M.A. Segovia. *Libro Blanco del software libre en España*, 2003.

<sup>2</sup> Un producto que presenta "economías de red" es aquel que aumenta su valor cuantos más usuarios disponen del mismo, p.ej. el fax: cuantos más usuarios disponen de fax mayor es su utilidad...

negocios, la educación y la prestación de salud, es un aspecto que impacta a toda la población y a todas las actividades de la producción.

El principal referente del movimiento del software libre es Richard Stallman, creador de la Open Software Foundation y padre del modelo de licencia GPL (General Public License). A su vez, esta corriente puede concebirse dentro de un movimiento mayor -denominado Creative Commons<sup>3</sup>- creado por Lawrence Lessig, autor del libro *Free Culture*, que propugna nuevas formas de regular y proteger la producción intelectual de la sociedad. Ambos, junto con miles de intelectuales, científicos, artistas e interesados están concentrados en una lucha global por cambiar los modelos legales de protección a la producción intelectual actuales, ya que -sostienen- se protege más a las grandes empresas que se apropian de la producción intelectual de artistas, inventores y programadores en detrimento de los intereses de los propios autores de los trabajos. Es decir, las grandes organizaciones lejos de actuar de mecenas como en el pasado, usufructúan su poderío económico e influencias y se apropian de la producción y dividendos derivados de investigaciones, desarrollos y creaciones de artistas e inventores, llegando, en algunos casos, a actuar como freno al desarrollo y libre disponibilidad de la producción intelectual de sus protegidos. Al respecto, numerosos son los relatos sobre casos de cesión de derechos de autor a las empresas (discográficas, editoriales, industrias) donde éstas, haciendo uso abusivo de su derecho de propiedad intelectual adquirido, terminan distorsionando la intención de los propios creadores.

Esta disputa actual entre software propietario (llamado también Privativo por algunos autores) y software libre nos hace recordar la lucha tecnológica en la industria informática durante la década de los ochenta; en este caso la guerra se desarrolló en el ámbito del hardware. En ese momento, se oponían las arquitecturas *propietarias* a las arquitecturas *abiertas*, éstas últimas basadas en los estándares de la PC. Hoy ya sabemos el desenlace y también el corolario: siempre se impone la libertad, el mercado prefiere y privilegia la competencia, y elige alternativas que le facilitan la independencia de los proveedores.

- *Aspectos técnicos*

Actualmente es posible encontrar productos de software liberados bajo la modalidad de software libre para casi todas las necesidades demandadas. Así en el ambiente del Desktop (escritorio) para la mayoría de las aplicaciones comerciales existe un producto de software libre equivalente. En el ambiente de servidores la situación es similar, con casos donde los productos OSS presentan mayores fortalezas que sus equivalentes propietarios.

Quizá las mayores carencias para el software libre se den actualmente en el ámbito de las aplicaciones comerciales transaccionales -paquetes ERP, CRM- donde sólo unos pocos proveedores

---

<sup>3</sup> <http://www.creativecommons.org>

han liberado versiones que funcionan en plataformas administradas por software libre (bajo sistema operativo Linux), como ocurre con los productos del fabricante alemán SAP AG, el mayor proveedor de este mercado. Sin embargo, animados por la competencia otros proveedores de aplicaciones comerciales se han comprometido a liberar sus versiones en el corto plazo compatibles con Linux.

- *Aspectos económico-financieros*

Este aspecto, objeto principal de nuestro trabajo de investigación, es quizá el menos tratado cuando se aborda el fenómeno del software libre. En este campo, el principal elemento de análisis es el Costo Total de Propiedad o TCO<sup>4</sup> y su metodología de cálculo.

A pesar de la gratuidad, total o parcial, del software libre, se ha generado una polémica sobre el verdadero costo de usar estos productos. Los fabricantes de software propietario -Microsoft en particular- y los proveedores de distribuciones Linux invocan continuamente estudios que asignan, a uno u otro, ventajas en el TCO de sus productos respecto a su rival.

Normalmente se comparan alternativas usando software propietario o libre y sus combinaciones, donde las variables incluidas en el TCO suelen ser costos, por ejemplo: licencias, adaptación, migración, capacitación, soporte, etc. Sin embargo, como veremos más adelante, el cálculo del TCO de un software no es un algoritmo exacto, depende de cada situación en particular.

Durante el desarrollo de este trabajo nuestro campo de análisis se amplió significativamente. Lejos de encontrarnos sólo con variables mensurables, relacionadas con factores técnicos, nos encontramos con que en los procesos de decisión intervienen también parámetros vinculados a posiciones socio-políticas y criterios filosóficos del movimiento del software libre.

### **1.1. Planteamiento del problema**

En la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) se comenzaron a utilizar productos de software libre desde principios de la década pasada y a partir de la conexión a Internet (1995) su uso se comenzó a difundir en forma sostenida. Si bien se dice que el ámbito académico es el más propicio para este tipo de productos de software, las buenas experiencias resultantes de su aplicación concreta impulsaron los esfuerzos para difundir esta tecnología. Alentados por productos confiables, excelente performance, limitada demanda de hardware, compatibilidad absoluta y libre disponibilidad, las distintas unidades académicas y dependencias de la UNC continuaron utilizando esta clase de productos y aumentaron su difusión, especialmente en el ambiente de servidores.

---

<sup>4</sup> Total Cost Ownership

Sin embargo, la incorporación de productos de software libre no siguió ninguna política, metodología o modelo, sólo la recomendación personal de los usuarios experimentados o el conocimiento azaroso de productos y distribuciones adecuadas a nuestras necesidades. Esta situación es común en todos los ámbitos, tanto el académico como el administrativo.

En este estudio pretendemos desarrollar una metodología para racionalizar la toma de decisiones en materia de incorporación de productos de software libre a una institución. Actualmente las organizaciones se encuentran con un universo de análisis en materia de esta clase de productos sumamente grande, inorgánico y confuso. El ambiente del software libre carece de entidades posicionados como referentes, a pesar de algunos intentos<sup>5</sup> o de la imposición de estándares de facto; en contrapartida con el universo del software propietario donde los usuarios tienen un proveedor identificable, que certifica la calidad del producto y asegura el soporte y actualización de la solución que ofrece.

Las hipótesis originalmente propuestas fueron:

#### Hipotesis 1

Existen dificultades en las organizaciones públicas y privadas de nuestro medio para incorporar productos de software libre a su operatoria.

#### Hipótesis 2

La disponibilidad de un modelo de análisis de factibilidad económico-financiera para ser aplicado a las herramientas de software libre facilitará la incorporación de este tipo de productos en las empresas y organizaciones de la ciudad de Córdoba e impulsará la formación de la masa crítica de expertos necesarios para difundir esta modalidad de desarrollo y licenciamiento en el ámbito empresarial.

## **1.2. Objetivos del proyecto**

### Objetivo general

Desarrollar un modelo de análisis de factibilidad económico-financiera para evaluar la incorporación de herramientas de software libre a ser implementadas en empresas y/o organismos públicos de la ciudad de Córdoba.

### Objetivos específicos

- Identificar los productos de software libre disponibles para aplicaciones empresariales.

---

<sup>5</sup> En EEUU se creó el Linux Professional Institute (LPI), organismo que busca estandarizar la capacitación y certificar técnicos en la modalidad adoptada por los programas de los grandes proveedores de software.

- Identificar necesidades IT en organizaciones locales y relacionarlas con productos de software libre disponibles.
- Identificar las variables que intervienen en un proceso de implementación de software libre en organizaciones de nuestro medio, por ejemplo: costos de adaptación (modificación de programas y sistemas), conversión de datos, capacitación y re-entrenamiento, compatibilidad, escalabilidad, confiabilidad, soporte y documentación técnica disponible, etc.
- Desarrollar criterios para la selección de dichos productos en función de la factibilidad económico-financiera para adquirirlos y/o adaptarlos a las necesidades específicas de la organización.
- Proponer un método para calcular el costo de implementación y el costo de mantenimiento.

### 1.3. Tareas realizadas

Como parte de uno de los objetivos iniciales de este trabajo, hicimos un relevamiento de las distribuciones de los productos de software libre disponibles. En la Web se encuentran productos OSS para todas las necesidades, existen múltiples sitios con información actualizada sobre los productos de software libre disponibles, cuadros comparativos con productos comerciales equivalentes y detalles con la información técnica necesaria para la toma de decisiones: configuraciones mínimas requeridas, análisis comparativos de performance y funcionalidad, entre otras. Al respecto, el Libro Blanco del software libre en España<sup>6</sup> -versiones 2003 y 2004- quizá pueda considerarse como referente para nuestra realidad, con una completa catalogación de los productos OSS disponibles.

Las actividades proyectadas inicialmente sobre búsqueda, evaluación y categorización de productos de software libre planteadas por este proyecto de investigación fueron desechadas entonces, dada la abundante documentación encontrada al respecto y considerando nuestro aporte potencial en este campo de muy escasa significación.

En relación al objeto principal de nuestro trabajo análisis económico-financiero del software libre durante el desarrollo de este estudio se realizaron diversas actividades de relevamiento de datos tomando como universo de análisis entidades públicas y/o privadas de la ciudad de Córdoba que utilizan productos OSS en sus sistemas de información computarizados, ellas fueron:

- a) Encuesta General sobre uso de productos de software libre a una población de 179 empresas
- b) Relevamiento de las instalaciones informáticas más importantes de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC)
- c) Entrevistas a los administradores de informática de la UNC

Para instrumentar los procesos de relevamiento de datos mencionados se diseñaron encuestas ad-hoc (modelo en ANEXO 1) con el objeto de recoger los datos en forma sistematizada. El método de relevamiento empleado fue realizar entrevistas a los encargados de áreas de Informática y/o usuarios claves de sistemas de las organizaciones encuestadas.

Se utilizó el Informe FLOSS<sup>7</sup> como modelo para abordar los aspectos económicos del software libre y para comparar nuestros resultados con los de otros estudios.

Por último, se desarrolló un modelo conceptual para ser usado en el proceso de análisis de factibilidad económico-financiera cuando se incorporan productos de software libre en una organización, instrumento que proponemos probar y ajustar en un segundo ciclo de este proyecto de investigación.

---

<sup>6</sup> A. Abella, J. Sanchez, R. Santos y M.A. Segovia. *Libro Blanco del software libre en España*, 2003.

<sup>7</sup> FLOSS: Free/Libre Open Source Software, en <http://flossproject.org>

## 2. MARCO TEORICO

*Debemos comprender al software como la técnica cultural de la era digital, y como técnica entendemos a la escritura, a las matemáticas, a las cuestiones que nos permiten desarrollar cultura. En ese contexto, el acceso al software determina la capacidad de participación en una sociedad. Si yo necesito software para relacionarme con la sociedad, entonces, quien controla mi acceso a ese software también controla mi capacidad de relacionarme y hacer cosas...el software libre nos permite la libertad de expresión y la libertad de educación, porque actualmente la educación de informática en las escuelas se limita al entrenamiento del uso de productos específicos<sup>8</sup>.*

### 2.1. ¿Qué es el Software Libre?

Desde el punto de vista técnico-legal, se considera Software Libre a los programas que garantizan a sus usuarios el derecho no sólo de ejecutarlos, sino también, la posibilidad de estudiarlos, cambiarlos, mejorarlos, copiarlos y distribuirlos. Software libre, más precisamente, se refiere a las siguientes cuatro libertades :

1. La libertad de correr el programa con cualquier propósito.
2. La libertad de estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo a sus necesidades
3. La libertad de distribuir copias.
4. La libertad de mejorar el programa y liberar las mejoras a la comunidad.

Para ejercer efectivamente estas libertades, en especial, las correspondientes a estudiar y mejorar los programas, es condición necesaria el acceso al código fuente del software.

### 2.2. Antecedentes

Los antecedentes del software libre que consideramos más relevantes a los efectos de este trabajo son:

- 1969 - AT&T Labs publica primera versión del Sistema Operativo Unix, este modelo de licenciamiento contemplaba dos tipos de licencias: comerciales y académicas; estas últimas eran libres: de código abierto y gratuitas.
- 1984 - Richard Stallman (MIT) comienza el desarrollo de un Sistema Operativo Unix libre o GNU y funda en 1985 la Free Software Foundation (FSF), desarrollando un nuevo modelo de licencia, la General Public Licences (GPL), diseñada especialmente para proteger el modelo de software libre.
- 1991- Linus Torvald libera la primera versión del sistema operativo Linux bajo licencias GPL, aportando un *kernel* nuevo al proyecto GNU creado en 1984.

---

<sup>8</sup> Georg Greve - Entrevista del diario La Voz del Interior - 31/05/04 - pag. 13A



- 1997 - El Open Source Institute (OSI) crea licencias más "pragmáticas" (comerciales), las llamadas LGPL (less GPL). Eric Raymond y Bruce Perens promueven el uso comercial del software libre, desarrollando los estándares Open Software Definition junto con los grandes proveedores de la industria IT.

### 2.3. Productos de Software Libre

El siguiente es un listado sumario de los productos OSS más difundidos, ordenados alfabéticamente:

- Apache: web server, domina el mercado con una participación de más del 60%, disponible desde 1996
- DNS y Bind (Berkeley Internet Name Daemon), vigente desde 1984
- Free BSD: versión libre de Unix, liberado en 1993
- Gimp: es un producto de composición fotográfica, similar al Photoshop
- GNOME (1999) y KDE (1996) entornos gráficos tipo GUI, emulan el escritorio de Windows.
- Linux: es el producto de software libre más difundido. Posee distribuciones comerciales ya impuestas como estándar del mercado, tales como: Red Hat, SuSE, Mandrake Software, etc.
- Mozilla: *browser* de Netscape, liberado en 2002
- MySQL: base de datos relacional de TeX Dataconsult AB (Suecia), publicado en el año 2000 en dos versiones bajo licencias GPL y LGPL+
- PostgreSQL: base de datos orientada a objetos, desarrollado por la Universidad de Berkeley en 1996.
- Perl: lenguaje de programación para Web, manejo de páginas dinámicas, existe desde 1987
- Python: lenguaje de programación tipo script, creado en 1991. Existe también una versión para compatible a Java: Java+Python o Jpython.
- Tcl/Tk: lenguaje de programación tipo script, similar a los anteriores; también dispone de versiones para Windows
- Samba: servidor de archivos y de impresión compatible con Windows, creado en el año 1993 en Australia.
- Sendmail: para mailserver, escrito en 1981 y re-escrito en 1993
- StarOffice/Open Office.org: paquetes de oficina liberados por Sun
- Zope: servidor de aplicaciones para manejo de contenidos y portales

### 2.4. Modelos de Licencias contempladas por el Software Libre

Las licencias son el instrumento legal para proteger la propiedad del software, en el caso del software libre por sus propias características éstas adquieren formas o modelos específicos:

- GNU Public Licence (GPL): implica la publicación del código fuente, sin restricción de copia y distribución; los cambios deben ser autorizados y los trabajos derivados deben publicarse

también bajo la modalidad GPL, es decir, los productos derivados heredan la licencia. Este modelo de licencia, como dijimos, fue creado por Richard Stallman en 1984 y hoy se considera la piedra fundadora del movimiento del Software Libre.

- LGPL (*Less GPL*): es una licencia que implica también la publicación del código fuente y la libertad de modificar el código; sin embargo, permite el uso comercial de productos OSS; es decir, con software liberado bajo este tipo de licencia se puede lucrar.
- Mozilla Public Licence (MPL) es una licencia desarrollada por Netscape para su browser Mozilla, permite incorporar (combinar) software MPL a software comercial o "contaminado".
- MIT y BSD Licencias: son licencias desarrolladas por el ámbito académico -MIT y Berkeley- permiten el derecho a copia y documentación sin cargo; se puede redistribuir y modificar sin necesidad de que el nuevo producto herede el tipo de licencia, es decir, se pueden derivar productos comerciales, sólo requiere mencionar a los autores.
- Public Domain: implica el abandono total de todos los derechos de copyrights, permiten combinarlo con software comercial sin restricciones.

Otros dos modelos de licencia que suelen confundirse con software libre son *freeware* y *shareware*. La licencia *freeware* representa una modalidad que permite el uso sin restricciones ni costo de un programa pero no se libera el código fuente, por consiguiente el usuario no puede estudiarlo ni modificarlo. El *shareware* es una modalidad con alcances similares al anterior pero por un período determinado luego del cual el usuario debe pagar una licencia por el uso del software. Ambos modelos de licencia *freeware* y *shareware* son utilizados frecuentemente por los fabricantes de software propietario para poner a disposición de los usuarios sus productos a modo de prueba o para facilitar su venta. Ninguno contempla la liberación del código fuente.

Por último, queremos rescatar las reflexiones de Lawrence Lessig respecto a la dicotomía que se está desarrollando alrededor del derecho a la propiedad intelectual, presentando al software libre como un abandono total de la creación intelectual, al respecto el autor dice:

*... apoyar "el código abierto y el software libre" no es oponerse al copyright. "El código abierto y el software libre" no es software en el dominio público. Por el contrario, como el software de Microsoft, los dueños del copyright del software libre y de código abierto insisten con fuerza en que se respeten los términos de sus licencias por parte de aquellos que adoptan el software libre y de código abierto. Los términos de esa licencia son distintos, sin duda, de los términos de una licencia de software propietario. El software libre licenciado bajo la Licencia Pública General (GPL en inglés), por ejemplo, exige que el código fuente del software lo haga disponible cualquiera que modifique y redistribuya el software. Si el copyright no gobernara el software, entonces el software libre no podría imponer el mismo tipo de requisitos a aquellos que lo adoptan. Depende, por tanto, de las leyes del copyright en la misma medida que Microsoft. .... La técnica de Stallman fue usar las leyes de copyright para construir un mundo de software que ha de mantenerse libre. El software licenciado bajo la GPL de la Fundación para el Software Libre no puede modificarse ni distribuirse a menos que el código fuente también se haga público.*<sup>9</sup>

## 2.5. Ventajas del Software Libre<sup>10</sup>

### *a) Liberación del monopolio actual en el mercado del Software*

Existe una multitud de productos de software libre que puede ser combinado y adaptado sin partir de cero en el desarrollo, esto asegura su disponibilidad inmediata y a bajo coste. La decisión de las evoluciones respecto a las funcionalidades las decide el propio usuario y no la empresa que crea el software, puesto que se puede contratar a programadores para modificarlo y mejorar el original.

### *b) Independencia en la elección del Hardware*

El sistema operativo GNU/Linux -plataforma requerida para los productos de software libre- es capaz de ejecutarse en gran variedad de hardware desde pequeños dispositivos hasta grandes mainframes pasando por ordenadores personales, con los más diversos procesadores: la serie Intel (i386, i486, Pentium, Pmmx, Ppro, PII, PIII, PIV, Itanium) y compatibles (AMD, Cyrix), la serie de procesadores 68k de Motorola, los computadoras personales basadas en el procesador Power PC (Apple Mackintosh, Atari y Amiga), las estaciones de trabajo Sun SPARCstation, la arquitectura IBM S/390, y muchos más..

### *c) Independencia en el Soporte Técnico*

Gracias a la capacidad que ofrecen las licencias de software libre de ver, modificar y redistribuir el código fuente de las aplicaciones cualquier empresa le puede dar soporte técnico de calidad, no sólo la creadora del software. Existe competencia real en el Soporte Técnico, lo que aumenta la calidad de este y reduce su precio. La experiencia ganada por los técnicos propios es extrapolable a toda la gama de máquinas.

### *d) Liberación de la Formación*

Las empresas pueden ofrecer una formación barata y de la misma calidad que sólo podía ofrecer antes la empresa creadora. Además, es posible considerar la capacitación como una verdadera inversión y no un gasto, porque la adquisición de conocimiento en el mundo del software libre es acumulativo, sirve para el futuro porque los programas no cambian por razones comerciales sino porque evolucionan, mientras que en el software propietario es más un gasto porque cada nuevo programa o versión es un mundo distinto.

### *e) Facilidad de Interoperabilidad*

En estos momentos sólo el software libre garantiza el respeto a los estándares en los formatos, protocolos e interfaces por su propia filosofía ya que si alguno no lo cumpliera se podría cambiarlo

---

<sup>9</sup> LESSIG, Lawrence, *CULTURA LIBRE, cómo los grandes medios usan la tecnología y las leyes para encerrar la cultura y controlar la creatividad*, pág 31.

<sup>10</sup> A.Abella, J.Sanchez, R. Santos y M.A. Segovia. *Libro Blanco del software libre en España*, 2003 - Extracto

para que lo hiciera. Con el software libre se tiene acceso a ver el API (inteface entre aplicaciones), analizar cómo está implementada y, eventualmente, reformularla.

Es conveniente resaltar en este punto que la estrategia seguida por los fabricantes de software propietario es romper constantemente los estándares, no porque traten de innovar (si fuera así lo aportarían al estándar), sino porque tratan de monopolizar el mercado: una vez que se adopta "su" formato, cambiar tiene un costo y es una molestia. El caso más conocido de esto es el formato .DOC (MSWord), es un pretendido estándar *de facto* y sin embargo es secreto.

#### *f) Aumento de la seguridad*

Es posible hacer auditorías del código y saber qué hacen exactamente las aplicaciones pudiendo detectar fácilmente códigos maliciosos ó transacciones de información no autorizadas.

El hecho de que el código sea público hace que pueda ser observado y estudiado por muchos expertos (en contra de la política de seguridad por ocultación) se ha revelado como la forma más rápida y eficaz de encontrar errores que afectan a la vulnerabilidad de los sistemas y gracias a la posibilidad legal de modificarlo, solucionarlo en tiempo récord. Hay que resaltar que el factor más importante de riesgo no es el número de errores que comprometen la seguridad de un sistema sino el tiempo que transcurre desde que es conocido hasta que es reparado, pues es en ese tiempo en el que algún agente malicioso puede crear, usar y distribuir un programa capaz de explotarlo.

También es posible, técnica y legalmente modificar los programas para reforzar su seguridad. Este punto es extremadamente crucial puesto que estamos hablando de datos que afectan a la privacidad de las personas, de las empresas y a veces incluso a la seguridad nacional. También deben considerarse las vulnerabilidades ocasionadas por la manipulación de datos que afectan a secretos de Estado, planes estratégicos o datos sensibles que se realicen con herramientas propietarias, de las que se desconoce su funcionamiento interno (y legalmente su licencia prohíbe su estudio).

#### *g) Enriquecimiento tecnológico de la comunidad*

El acceso al conocimiento profundo de los sistemas informáticos, la posibilidad de mejorarlos, usarlos y redistribuirlos sin impedimentos proporciona la mejor garantía para que la comunidad crezca tecnológicamente y se haga independiente en este sentido. Esto asegura la disponibilidad de buenos técnicos locales y, por lo tanto, una mayor probabilidad de que sus problemas se resuelvan más rápidamente.

#### *h) Adaptabilidad*

Actualmente el proceso de implantación de un software se realiza adaptando el modus operandi de la organización a las herramientas disponibles. El software libre permite cambiar este concepto, al

disponer del código fuente es posible adaptar o crear las herramientas conforme a cómo se quiere que funcionen los programas en la empresa.

También el software libre facilita y fomenta el uso del idioma propio ya que permite la traducción al idioma local y facilita la disponibilidad de diccionarios para la corrección ortográfica y gramatical al permitir incorporarles correctores ortográficos en la propia lengua. En el caso del software propietario, sólo el fabricante puede hacerlo.

## **2.6. Dificultades para la difusión del Software Libre**

### *a) Carencia de aplicaciones comerciales*

El número de aplicaciones comerciales disponibles que funcionen en plataformas administradas por software libre (por ejemplo, bajo sistema operativo Linux) todavía es escaso. Consideramos a la carencia de aplicaciones la principal barrera actual a la difusión masiva del software libre en el mercado empresarial.

### *b) Monopolio*

Existe un monopolio de facto del software propietario en el ambiente del Desktop, esto ha generado una elevación artificial de precios, productos de dudosa calidad e imposición de estándares propietarios.

### *c) Marketing adverso*

Existe una difusión mediática opositora con campañas negativas de los fabricantes del software propietario procurando desprestigiar al software libre. Las campañas de desinformación son habituales hoy en día, y ante el desconocimiento general de la naturaleza del software libre, éste es presentado como de baja calidad, poco profesional, radical, etc. También atenta contra la difusión del software libre la actitud negativa de algunos asesores y técnicos que por comodidad compran (piden) pues no tienen que pagar ellos (paga la empresa o la institución) y, además, disponen de alguien a quien cargarle las responsabilidades en caso de malas elecciones ya que es más fácil transferir las culpas al proveedor, como ocurre en los casos de usar software propietario.

### *d) Escasez de soporte técnico*

Si bien actualmente es una de las principales restricciones a una difusión masiva del software libre entre empresas, administración pública y particulares; el número de especialistas que brinda soporte técnico al software libre registra un importante crecimiento relacionado con la implantación de productos de esta naturaleza en las organizaciones.

A modo resumen, la tabla siguiente nos permite comparar las características de los productos de software libre y propietario<sup>11</sup>:

<b>ASPECTOS A CONSIDERAR</b>	<b>SOFTWARE PROPIETARIO</b>	<b>SOFTWARE LIBRE</b>
<b>Acceso al código fuente</b>	<i>Prohibido por licencia</i>	<i>Sí - Garantizado</i>
<b>Corrección de errores por el cliente-usuario</b>	<i>No</i>	<i>Sí</i>
<b>Duplicación del software</b>	<i>Prohibido</i>	<i>Posible y Recomendado</i>
<b>Libertad de competencia para el mantenimiento</b>	<i>No - Depende del fabricante</i>	<i>Sí - imposible limitarla</i>
<b>Posibilidad de examinar el código del producto</b>	<i>Prohibido</i>	<i>Sí</i>
<b>Venta de segunda mano</b>	<i>Prohibido</i>	<i>N/A</i>
<b>Respeto a estándares globales</b>	<i>En función del fabricante</i>	<i>En la mayoría de los casos</i>
<b>Adaptaciones al cliente (p.ej. idioma)</b>	<i>En función del fabricante</i>	<i>Disponible</i>
<b>Virus, gusanos</b>	<i>Frecuentes</i>	<i>Muy poco frecuentes</i>

## 2.7. Software Libre en el Estado

El ámbito estatal se ha manifestado como uno de los ambientes más propicios para el despliegue de productos de software libre. Por su propia naturaleza, estos productos favorecen la competencia, facilitan la transparencia de los procesos de adquisición, liberan al usuario del soporte técnico de un único proveedor -ya sea para las modificaciones como para las actualizaciones del producto- y favorecen el desarrollo de habilidades técnicas para lograr la autosuficiencia tanto en el personal especializado como en los usuarios finales.

Emprendimientos como el de la Junta de Extremadura (proyecto Linex, noviembre 2002) y el del municipio de Munich (proyecto Limux, mayo 2003) son modelos de cómo se puede desplegar en una sociedad el uso masivo de software libre alentado y sostenido desde el propio Estado. En este caso, nos ocuparemos de lo que ocurre en nuestro país y también lo que está pasando en Brasil, nuestro principal socio comercial

<sup>11</sup> A.Abella, J.Sanchez, R. Santos y M.A. Segovia. *Libro Blanco del software libre en España*, 2003 - pág. 31

### Brasil – Apoyo estatal al Software Libre

La administración actual de Brasil se ha comprometido en forma explícita y firme con el software libre. En el año 2002 el nuevo gobierno brasileño tomó la decisión política de privilegiar al software libre en todos los ámbitos del Estado. Las razones esgrimidas fueron:

- Morales para fomentar la transparencia. Se argumenta que los gobiernos no pueden usar sólo tecnología de una única empresa.
- Económicas para fomentar la competencia y el ahorro.
- Seguridad motivada por la necesidad de controlar plenamente la plataforma tecnológica que el Estado utiliza.

Desde Junio del 2002 se han multiplicado las iniciativas oficiales nacionales y por estados de migración a software libre, por ejemplo:

- El Estado Nacional de Brasil propuso el proyecto de reutilización de computadores descartados por el gobierno, empresas estatales y privadas, para ser usados en telecentros comunitarios, escuelas y bibliotecas. Todos funcionarán con software libre. El Gobierno Federal pretende donar 240. 000 computadores anuales para el proyecto mencionado
- El estado de Rio Grande Do Sul migró a software libre el Banco do Estado do Rio Grande do Sul desde fines del 2002.
- El estado de Paraná creó el proyecto Red escolar de Paraná: 2. 037 escuelas utilizando software libre (marzo 2003).

Tan importante es considerado el compromiso de Brasil con el software libre que en junio de 2004, en Porto Alegre, se desarrolló el 5º Forum Internacional de Software libre (FISL)- El lema fue: “La tecnología que libera”; tuvo más de cuatro mil inscriptos venidos de 35 países. En ese marco, se suscribió un acuerdo entre las asociaciones Solar de Argentina e Hipatia de Brasil, con el fin de unificar esfuerzos en la difusión y promoción del software libre en ambos países.

### Situación en Argentina<sup>12</sup>

El compromiso de nuestro gobierno con el movimiento del software libre es menor al de Brasil, no existe el apoyo explícito de las máximas autoridades y menos aún el compromiso público adoptado por la actual administración de nuestro principal socio en el Mercosur. Sin embargo, algunas acciones se están emprendiendo, por ejemplo, existe un proyecto sobre software libre, presentado por el Ingeniero Marcelo Dragan en la en la Cámara de Diputados Nacional (10/ 09/ 2000), luego este

---

<sup>12</sup> PIATTINI VELTHUIS, Marcelo (*mpiattini@escet.urjc.es*) Universidad Rey Juan Carlos, España, 2004. Extracto

proyecto pasó a archivo y se presentó uno nuevo (27/ 03/ 2002), basado en el anterior con mejoras. Los aspectos más importantes de este proyecto de Ley argentino sobre software libre son:

- Define claramente el concepto de software libre, como aquél cuyo empleo garantice al usuario, sin costo adicional, las siguientes facultades:
  - ejecución irrestricta del programa para cualquier propósito.
  - acceso irrestricto al código fuente o de origen respectivo.
  - inspección exhaustiva de los mecanismos de funcionamiento del programa.
  - uso de los mecanismos internos y de cualquier porción arbitraria del programa para adaptarlo a las necesidades del usuario.
  - confección y distribución pública de copias del programa.
  - modificación del programa y distribución libre, tanto de las alteraciones como del nuevo programa resultante, bajo las mismas condiciones del programa original
- Obliga a que los ámbitos y poderes del Estado utilicen programas libres. Si no existe una solución que utilice productos OSS, se contemplan dos alternativas:
  - De no existir una herramienta que cumpla con los requerimientos y en consecuencia se deba desarrollar un programa nuevo, el mismo debe obligatoriamente ser licenciado como software libre.
  - En el caso que solamente exista una herramienta no libre que cumpla con los requerimientos y a su vez existan exigencias de tiempo verificables para la solución, el organismo que lo demande podrá gestionar un permiso transitorio para su utilización.
  - Las entidades educativas deben usar software libre; deben pedir permisos especiales para utilizar software no libre siempre y cuando sea para su investigación

En base a normas del proyecto de ley mencionado anteriormente, algunos municipios ya han aprobado leyes similares, tales como Santa Fe y Morón (Gran Buenos Aires). Existen también, algunos proyectos importantes de migración a ambientes de software libre dentro de organismos estatales argentinos, como:

- Migración de toda la informática de la red de hospitales del Gran Buenos Aires (2004/ 2005).
- Proyecto de los nuevos documentos nacionales de identidad (DNI), bajo la órbita del Ministerio del Interior de la Nación, prevé la creación de un registro de huellas digitales y rastros faciales digitalizados y que conformarán la base de los nuevos DNI (Abril 2004).

Complementariamente, en el ámbito del Estado Argentino se creó la Asociación de Software Libre del Estado<sup>13</sup> (ASLE), formada por personal de sistemas vinculado a organismos estatales; fomenta la adopción de software libre en las dependencias gubernamentales, organizan foros, conferencias y jornadas de trabajo, en febrero de 2004 se realizó la 6° reunión.



## 2.8. Software libre en la Universidad

*Una tendencia actual en nuestro país es que las organizaciones gubernamentales y las universidades, en especial, están privilegiando la adopción del software libre en detrimento de soluciones basadas en software propietario. Si bien en la mayoría de los casos la motivación inicial para elegir el software libre es económica, por la imposibilidad de afrontar los costos de licenciamiento, las universidades están descubriendo que el uso de software libre, tanto en la parte administrativa como en la académica, les permite aplicar soluciones novedosas que antes eran imposibles. El uso y desarrollo de software libre en la universidad es mucho más que una simple manera de optimizar los magros recursos de los que dispone. Es una oportunidad concreta para todos los alumnos de participar en un esfuerzo de construcción colectiva global y de abandonar el rol de receptores pasivos de tecnología producida en los países más desarrollados y comenzar a ser protagonistas activos en su creación<sup>14</sup>*

En general, las universidades son el ámbito natural para el despliegue de los productos de software libre. Además del uso para la gestión administrativa, como cualquier empresa, es en el ámbito académico y científico donde el software libre presenta sus mayores ventajas:

### Aspectos científicos<sup>15</sup>

El proceso de producción del software libre tiene analogías muy importantes con el método científico:

- los científicos reciben el crédito de sus descubrimientos pero no son los dueños de sus réditos
- los resultados se publican en medios públicos y abiertos a toda la comunidad
- los resultados son revisados por pares donde las hipótesis, demostraciones y técnicas utilizadas son verificadas exhaustivamente

En cambio, la existencia del software propietario es como la aceptación de teoremas sin demostración. El método de publicación abierta y revisión por pares no es infalible, pero es superior a la alternativa del ocultamiento.

Estas consideraciones se aplican tanto para las disciplinas informáticas como para quienes usan productos de software para desarrollar sus trabajos científicos; en efecto, el software libre permite inspeccionar los algoritmos utilizados por los programas utilizados por los científicos para desarrollar sus proyectos y, en consecuencia, certificar los resultados obtenidos.

### Aspectos pedagógicos

El software libre permite desarrollar profesionales con una formación integral basada en conceptos que trascienden modas e intereses comerciales. Permiten al docente y sus estudiantes el análisis de las tecnologías y conceptos utilizados en la construcción de los programas bajo estudio; en cambio, el

---

<sup>13</sup> [www.softwarelibre.gov.ar](http://www.softwarelibre.gov.ar)

<sup>14</sup> Heinz, Federico, extracto del artículo *Las universidades vuelven al software libre*, La Voz del Interior, 09/12/2003

software propietario forma técnicos, expertos en versiones particulares de las herramientas que utilizan, es decir, crea sólo usuarios calificados.

En el ámbito académico el software libre:

- Forma estudiantes en productos no condicionados por intereses comerciales. Además de ser productos que permiten a los estudiantes canalizar su creatividad y fomentan la excelencia profesional, el software libre es el menos condicionado a los avatares del mercado. El futuro profesional aprende no sólo a usarlo, sino que aprende también a corregirlo, adaptarlo y mejorarlo.
- Posibilita estudiar el código. Esta es quizá la principal razón para impulsar el uso de productos OSS en el ámbito académico. No se concibe enseñar software a los alumnos sin darles la posibilidad de acceder al código fuente de los mismos para estudiarlo, experimentar y proponer mejoras o cambios.
- Crea un ámbito propicio para producir software con finalidad social. La comunidad del software libre junto con el ámbito académico es el espacio más favorable para el desarrollo de proyectos de software cuyo objetivo no es sólo el rédito económico.

---

<sup>15</sup> Martínez López, Pablo E. , Exposición en la SADIO 2003, Mesa Panel de Software Libre. Extracto

### 3. METODOLOGIA

La metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo se basa en el proyecto FLOSS, investigación sobre la situación y los aspectos económicos del fenómeno de Software Libre en Alemania, Reino Unido y Suecia. Este proyecto fue financiado por la Comisión Europea para la Sociedad de Tecnologías de la Información y realizado por: Berlecon Research y el Instituto Internacional de Infonomics de la Universidad de Maastricht; se publicó en Julio de 2002 Este estudio ha servido de modelo para hacer los respectivos capítulos del FLOSS en Estados Unidos y en Asia.

En este caso, tomamos como elementos de análisis para nuestro proyecto de investigación las variables consideradas por el proyecto FLOSS: funcionalidad, estabilidad, performance, precio, soporte, disponibilidad del código fuente, etc. Los resultados de nuestra encuesta sobre el uso de productos de software libre en empresas de la ciudad de Córdoba, realizada en junio de 2004, fueron procesadas siguiendo dicho modelo.

#### 3.1. Proyecto FLOSS

Características del proyecto FLOSS:

- Objetivo: Estudio de las motivaciones económicas usadas en las decisiones sobre software libre (excluye motivaciones personales o ideológicas)
- Población: 1452 casos de empresas y organismos de gobierno con más de 100 empleados de Alemania, Reino Unido y Suecia.
- Período de investigación: febrero 2002 a junio 2002
- Segmentación (en función de la relación  $\text{inversiones en IT}^{16}/\text{ingresos de la empresa}$ ):
  - Empresas con uso intensivo de IT (bancos, seguros, salud, servicios, comunicaciones, transporte)
  - Empresas con uso medio de IT (manufactura, comercio)
  - Empresas con uso bajo de IT (construcción, hotel, turismo)
  - Organismos de gobierno

A continuación describimos los principales resultados del proyecto FLOSS que, en una etapa posterior, nos permite comparar a nuestras unidades de análisis:

- Sobre una población de 1452 casos, 395 (27%) organizaciones usan productos de software libre (de los 395 casos el 43.7% pertenecen a Alemania, 31.5% al Reino Unido y 17.7% a Suecia).
- Por área de IT, las empresas usan productos de software libre:
  - 15.7% en Sistemas Operativos de Servidores (56% de las 395 casos de empresas que sí usan)
  - 11.1% en Bases de Datos (42% de las 395 casos de empresas que sí usan)
  - 6.9% para Desktop (Sistema Operativo y Software de Oficina)
  - 10.1% en Websites
- Importancia en la infraestructura IT de los productos de software libre(empresas que sí usan):
  - 33% consideran las herramientas de software libre como importantes
  - 44% consideran las herramientas de software libre como poco importantes
- Motivaciones para usar productos de software libre
  - Como resultado final se encontraron dos tipos de motivos:
    - Específicos: alta estabilidad, menores costos respecto al software comercial
    - Generales: por ejemplo, apoyo a la comunidad del software libre.

Preguntas de la encuesta FLOSS para determinar las motivaciones:

- Usamos software libre para tener independencia de las políticas de precio y licenciamiento de las grandes compañías de software (56% si - 29% no)
- Usamos software libre para dar soporte a la comunidad del software libre (35% si - 41% no)
- Usamos software libre porque hay disponibilidad de especialistas (sólo el 21% acuerda, 55% no acuerda)
- Usamos software libre porque es política de la empresa (19% si - 61% no)
- Usamos software libre por preferencia de nuestros programadores y desarrolladores (36% si acuerda y el 46 % no)
- Usamos software libre porque participamos de proyectos de desarrollo de software libre (14% si acuerda - 67% no acuerda).

---

<sup>16</sup> IT (Information Technologies): equivalente a TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones)

El siguiente cuadro resume las motivaciones declaradas por los usuarios para utilizar productos de software libre, clasificados por aplicación/uso:

	<b>S. Operativos para Servidores</b>	<b>Bases de Datos</b>	<b>Productos para el Desktop</b>	<b>Productos para Websites</b>
<b>Participación</b>	56% de los casos (220 casos sobre un total de 395)	42% de los casos (167 / 395)	20% de los casos	39% de los casos
<b>Productos de software libre usados</b>	Linux (78%) BSD (9%) Otros (11%)	MySQL (54%) SAP DB (12%) PostgreSQL (11%)	Linux (49%) Star/OpenOffice(33%) Gnome (23%)	Apache (72%) Perl (48%) PHP (32%)
<b>Criterios de decisión (importantes y muy importante)</b>	1-Estabilidad 2-Protección de accesos 3-Costo licencia 4-Precio/performance	1-Protección de accesos 2-Estabilidad 3-Costo licencia 4-Precio/performance	1-Protección de accesos 2-Estabilidad 3-Costo licencia 4-Precio/performance	1-Estabilidad 2-Protección de accesos 3-Costo licencia 4-Performance

#### Criterios de decisión para la selección de software

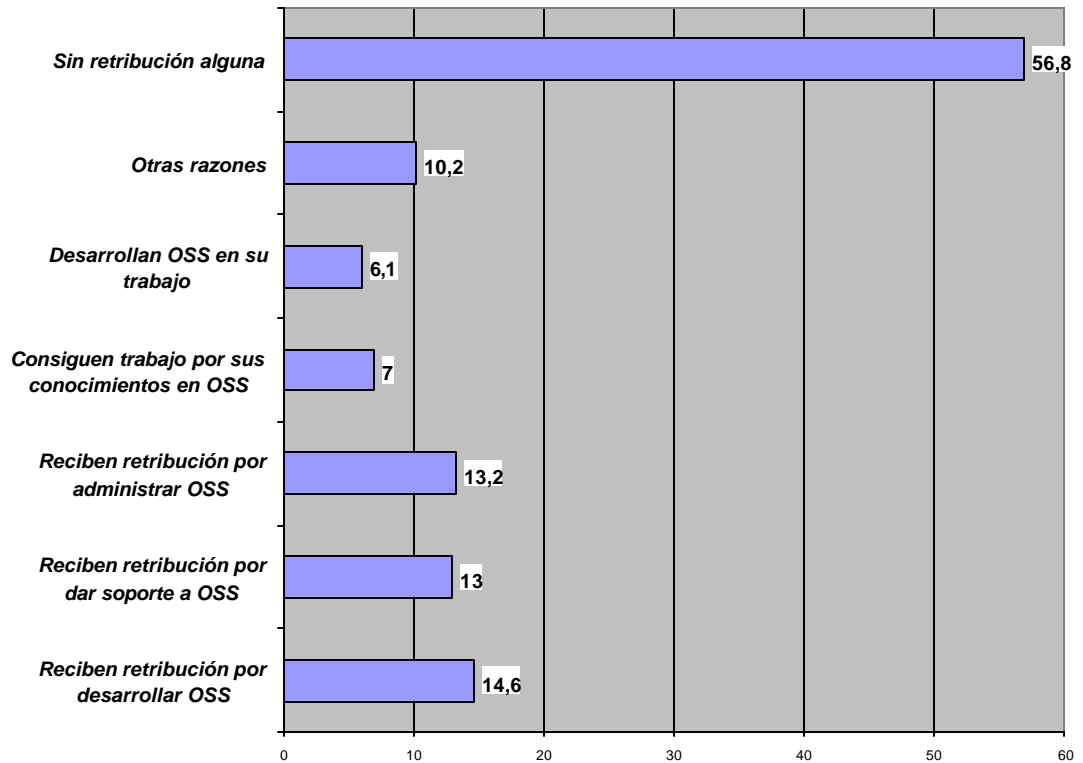
Los criterios de decisión formulados por el proyecto FLOSS son los siguientes: disponibilidad del código fuente; no pago de licencia; relación precio/performance; performance; estabilidad; protección de accesos; funcionalidad; disponibilidad de aplicaciones; compatibilidad con arquitectura existente; ahorro de costos en hardware; costos de instalación, integración y customización; entrenamiento; recomendación de proveedores de IT, experiencia disponible en software libre.

Estos factores también son tenidos en cuenta en la formulación del TCO (costo total de propiedad) de un proyecto de software, en especial cuando se comparan soluciones basadas en software libre en oposición a soluciones basadas en software propietario. Al respecto, el proyecto FLOSS encontró los siguientes resultados en relación a los criterios tomados en cuenta para elegir software libre:

- Mayor estabilidad y mejor protección contra accesos (seguridad) aparecen en primer lugar como factores de decisión a favor de los productos software libre
- Bajo costo o gratuidad de las licencias es el segundo factor en importancia
- Bajos costos de instalación, integración y administración siguen en orden de importancia como factores de decisión
- Sólo en últimos lugares aparece la disponibilidad del código fuente como factor de decisión. Por consiguiente, el acceso al código fuente parece ser un factor de decisión poco importante en favor del software libre

¿Quién paga el desarrollo de los productos de software libre?

Uno de los primeros interrogantes que se plantean cuando se aborda el fenómeno del software libre es explicarse cómo se financia el desarrollo de dichos productos. Al respecto, es útil conocer los resultados de una encuesta realizada por la Universidad de Stanford<sup>17</sup> en setiembre de 2003.



Como vemos, el 56,8% de los encuestados declaró no recibir retribución alguna por su participación en proyectos de desarrollo de productos de software libre. En cambio, el 14,8% del trabajo de programación es remunerado en forma directa por empresas que lucran con el software libre, el 13,2% recibe compensaciones como administradores de dichos productos y el 13,0% obtiene beneficios brindando servicios de soporte técnico. Sin embargo, aun quienes no reciben remuneración alguna en forma directa, reconocen algunas ventajas derivadas de su participación en proyectos de desarrollo de software libre, como por ejemplo, facilidades para la obtención de nuevos trabajos (7%).

<sup>17</sup> Fuente: [www.stanford.edu/group/floss-us](http://www.stanford.edu/group/floss-us)

### 3.2. Encuesta realizada a empresas de la ciudad de Córdoba

Las variables analizadas en el proyecto FLOSS se midieron a empresas de la ciudad de Córdoba durante el primer semestre del año 2004<sup>18</sup>. Se tomó una muestra no aleatoria en 179 empresas que aceptaron contestar el formulario del ANEXO 1; esto constituye una limitación que imposibilita generalizar a toda la población, pero es una importante fuente de información para describir el problema que queremos analizar. Los principales resultados son los siguientes:

- Se encuestaron 179 empresas, sobre ese total 64 organizaciones usan productos de software libre. De las 115 organizaciones que no usan productos de software libre, 29 no conocen acerca del tema y 86 sí conocen.
- Clasificadas por actividad las empresas que más usan productos de software libre son las afectadas a: Servicios (20%), Tecnología (19%), Industria (13%), Distribución Mayoristas (11%), Comunicaciones (11%), Distribución Minorista (8%), Educación (6%) y otras (12%).

Cuadro resumen de motivos de uso:

MOTIVOS DE USO	CALIDAD (1)	FUNCIONAL (2)	COSTO (3)	SEGURIDAD	DISPONIB. DE CÓDIGO FUENTE	SOPORTE	OTROS (4)
SERVICIOS	11	1	11	2	2		1
TECNOLOGIA Y COMUNICACIONES	13		10	1	2	1	6
DISTRIBUCIÓN MAYORISTA Y MINORISTA	13	4	11	1	3	1	1
INDUSTRIA	8		7		2		
EDUCACION	4	1	2	1	1	1	
GOBIERNO Y SERV. PUBLICOS	3		2				
VARIOS (Salud, Construcción y Hotelería y turismo)	6		3			1	
<b>TOTALES</b>	58	6	46	5	10	4	8

(1) incluye calidad, estabilidad, confiabilidad y rendimiento del producto

(2) incluye adaptabilidad y compatibilidad

(3) incluye costo y gratuidad

(4) incluye: por prueba, por necesidad, por difusión

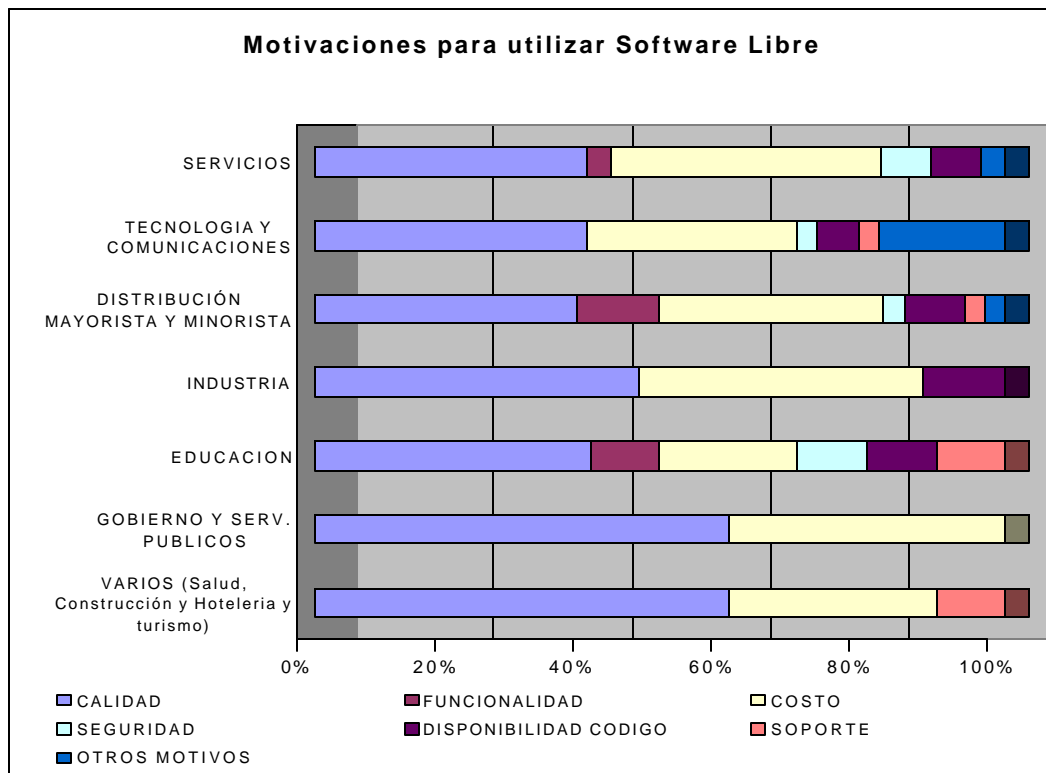
Respecto a las motivaciones/criterios de decisión tomados en cuenta para elegir productos de software libre nos encontramos con los siguientes resultados:

<sup>18</sup> Datos obtenidos de encuesta realizada durante el primer semestre del año 2004 por la Cátedra Sist.de Inf. y Proc.de DATOS I - Facultad de Ciencias Económicas, UNC.

- En el 90 % de los casos la calidad del producto (aspecto que contemplaba la estabilidad, confiabilidad y rendimiento) fue el argumento esgrimido por las empresas cordobesas para seleccionar el software.
- El costo fue el siguiente criterio, elegido por el 72% de las empresas como factor de decisión.
- La disponibilidad del código fuente fue un factor tomado en cuenta por el 15% de los casos
- La funcionalidad con 9%, seguridad con 8% y soporte con 6% fueron criterios poco determinantes como motivadores para decidir usar software libre.

Comparado con los resultados del proyecto FLOSS vemos una coincidencia en el primer criterio de decisión: la calidad del producto (la estabilidad según dicho informe). La seguridad, segundo argumento de decisión para el FLOSS en nuestro caso casi no tiene incidencia: sólo el 8% (5 casos) lo tomó en consideración. En cambio, en el criterio costo hubo coincidencia: el 72% de las empresas cordobesas alude al costo como criterio determinante para elegir un producto de software libre. Por último, la disponibilidad del código fuente tiene una baja incidencia (15%) al igual que lo concluido por el informe del proyecto FLOSS.

La figura siguiente nos muestra las motivaciones de las empresas encuestadas para utilizar los productos de software libre clasificadas por actividad:





A continuación nos ocupamos de los inconvenientes manifestados por las empresas encuestadas como derivados por el uso de productos de software libre:

<b>INCONVENIENTES</b>	<b>A D A P T A C I Ó N</b>	<b>A P L I C A C I O N E S</b>	<b>C A P A C I T A C I Ó N</b>	<b>D E P E N D E A N C I A</b>	<b>I N C O M P A T I B I L I D A D</b>	<b>M I G R A C I Ó N  D A T O S</b>	<b>S O P O R T E</b>	<b>T E R C E R I Z A C I O N</b>
<b>CLASIFICACION DE ORGANIZACIONES</b>								
<b>SERVICIOS</b>	3	4	6	1		1	1	1
<b>TECNOLOGIA Y COMUNICACIONES</b>	2	3	9		5		5	
<b>DISTRIBUCIÓN MAYORISTA Y MINORISTA</b>	4	4	6				3	
<b>INDUSTRIA</b>	2		4		1		3	
<b>EDUCACION</b>	1	2	2					
<b>GOBIERNO Y SERV. PUBLICOS</b>	2	2	1				2	
<b>VARIOS (Salud, Construcción y Hotelería y turismo)</b>	2		3					
<b>Totales</b>	15	15	31	1	6	1	14	1

La capacitación es el inconveniente más nombrado por los encuestados, en un 48% de los casos esta carencia afectó sus proyectos de software libre. Luego siguen en igualdad de casos, con un 23% de participación cada uno, la carencia de aplicaciones disponibles y la necesidad de adaptación a las plataformas de procesamiento vigentes; muy cerca, con el 22%, los encuestados señalaron la carencia de soporte técnico como un inconveniente para la difusión de software libre en sus empresas.

Aun considerando la insuficiencia de esta muestra para sacar conclusiones válidas, estos datos nos permiten inferir que el principal obstáculo para la difusión del software libre en nuestro medio es que todavía no se ha alcanzado la masa crítica requerida para su difusión masiva en el ambiente empresarial, esto es: disponibilidad en calidad y número de especialistas, servicios de soporte técnico y de aplicaciones que funcionen en plataformas de procesamiento libre (bajo Linux).

### 3.3. Relevamiento en la Universidad Nacional de Córdoba

En el caso de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), desde los inicios del fenómeno del software libre se han realizado experiencias académicas, de investigación y aplicaciones de estos productos de software en el procesamiento de datos administrativo (producción) de la institución. Así, en distintas unidades académicas y dependencias de la UNC se comenzaron a utilizar productos de software libre desde principios de la década pasada y a partir de la conexión a Internet (1995) su uso se comenzó a difundir en forma sostenida. Si bien se dice que el ámbito académico es el más propicio para este tipo de productos de software, fueron los excelentes resultados los que impulsaron los esfuerzos para apropiarse de esta tecnología. Alentados por productos confiables, excelente performance, limitada demanda de hardware, compatibilidad absoluta y libre disponibilidad, nuestra organización continuó utilizando esta clase de productos y aumentó su difusión, especialmente en el ambiente de servidores.

Las experiencias concretas de aplicación de productos de software libre fueron inicialmente en las plataformas de procesamiento de datos de las distintas dependencias de la UNC, en especial, para administrar los servicios de redes internas (LAN) y públicas (Internet). Comenzando por la Subsecretaría de Informática, administradora del nodo central de la UNC para el acceso a Internet, en distintas dependencias de la UNC tanto académicas como administrativas, existen múltiples servidores que están *corriendo* programas de software libre.

En noviembre de 2004 hicimos un relevamiento en las dependencias consideradas referentes dentro de la institución por ser pioneras y/o tener vasta experiencia en la utilización de estos productos. Los resultados fueron los siguientes:

- Subsecretaría de Informática

Posee nueve servidores, siete bajo Linux con servicios de WebServer, Mail Server y Firewall; File y Print Server; Proxy, FTP y DNS; servidor de Base de Datos. Los restantes dos servidores están bajo sistema operativo Sun Solaris.

Todas las estaciones de trabajo están bajo Linux

- Departamento Universitario de Informática

Posee tres servidores bajo Linux con servicios de WebServer, File/Print Server y Mail Server-

Todas las estaciones de trabajo tienen sistema operativo Linux (dual)

- Administración Central

-Secretaría General del Rectorado: posee un servidor bajo Linux Suse con servicios de WebServer, File/Print Server y Mail Server. Algunas estaciones de trabajo usan OpenOffice y Mozilla.

-Secretaría General del Rectorado: posee un servidor bajo Linux Suse con servicios de WebServer, File/Print Server y Mail Server. Algunas estaciones de trabajo usan OpenOffice y Mozilla.

-Dirección de Asuntos Jurídicos y Secretaría de Asuntos Académicos usan productos de software libre en algunas de sus estaciones de trabajo y en sus servidores departamentales.

-Dirección de Administración y Dirección de Personal: mantiene en producción varios servidores Novell y Windows. Tiene a prueba dos servidores con Linux, distribuciones Fedora y SuSe, para servicios de web, mail, router, base de datos, impresión y archivos. También están usando productos de automatización de oficina (Open Office) en algunas estaciones de trabajo.

- FAMAFA

Esta dependencia dispone de catorce servidores: tres bajo Solaris, uno con True64, diez bajo Linux. Además tienen operativo un cluster de Linux. Para práctica académica tienen operativos tres laboratorios de uso común: uno con 10 estaciones Linux, otro con 28 estaciones Linux y un tercero con 15 estaciones bajo Solaris. La red dispone de servicios Web, DNS, base de datos, mail e impresiones. Hay varias estaciones Linux en oficinas de docentes y en algunas máquinas de administración.

- Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Esta Facultad posee varios servidores: Servidor de Archivos (Novel 4.11), Servidor de Base de Datos (SQL Server bajo Windows 2000), Servidor de Aplicaciones (DEC Alfa bajo True UNIX para el sistema Guarani)) y dos Servidores Linux Red Hat 9 para Firewall y Correo.

- Facultad de Ciencias Económicas

Posee un total de doce servidores, tres bajo Windows, tres bajo Novell, uno con TrueUnix y los cinco restantes bajo Linux con los servicios de acceso a Internet (WebServer, Mail Server, Firewall, Proxy, FTP y DNS) y generales (File y Print Server, Base de Datos). Están experimentando con estaciones de trabajo bajo Linux usando herramientas de automatización de oficina.

En los ámbitos académicos y de investigación el fenómeno del software libre ha sido abordado por las unidades académicas con carreras de sistemas: FAMAFA, Facultad de Ciencias Exactas y, en menor medida, el Departamento de Informática (DUI). La mayor parte de los trabajos y/o proyectos académicos y de investigación que se han desarrollado han sido autónomos, sin haber cristalizado a la fecha un proyecto académico institucional de la UNC. Al respecto, informalmente dos organizaciones locales vinculadas al movimiento del software libre han estado trabajando o complementando proyectos y actividades académicas conjuntas en la materia: GRULIC<sup>19</sup> -Grupo de

---

<sup>19</sup> [www.grulic.org.ar](http://www.grulic.org.ar)

usuarios Linux de Córdoba- y la Fundación Via Libre<sup>20</sup>, institución dedicada a la difusión del software libre en nuestro medio y de activa participación a nivel nacional.

También se han realizado actividades de extensión, en especial, dictado de cursos para usuarios sobre productos de software libre; mencionaremos algunas actividades que se han estado ejecutando en los últimos tiempos:

- Ciclo de capacitación para el personal No Docente de la UNC: en el marco de este ciclo destinado a la capacitación del personal de apoyo administrativo de la Universidad Nacional de Córdoba en el período que va de Mayo/2003 a Octubre/2004 se dictaron 5 cursos sobre productos de software libre (Sistema Operativo Linux, Lenguaje Java 2, planilla de cálculo Calc y procesador de texto Writer). En total asistieron 86 personas: 14 asistentes al curso de Linux, 20 asistentes al curso de Java 2, 14 inscriptos en el curso de Writer y 38 personas asistieron a los dos cursos de Calc.
- El Departamento de Informática (DUI) ha dictado durante el ciclo 2004 (cómputos a octubre del 2004) siete cursos del sistema operativo Linux básico destinados a alumnos y público en general, con un total de 360 asistentes. La mayoría de los asistentes fueron alumnos de la FAMAf y de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Para tener una dimensión de la oferta/demanda de capacitación en informática, consideremos que en el mismo período el DUI también dictó cursos de herramientas de software propietario (básicamente los productos de Microsoft para el Desktop) a los que asistieron 1.695 personas. La oferta de cursos del DUI es programada en base a la demanda y su público principal son los alumnos de la UNC.

Como vemos tanto en el ámbito académico como en el de producción, el despliegue de productos de software libre la UNC no ha tenido una política institucional, los proyectos han sido desarrollados en forma aislada e informal, basada más en la iniciativa de los técnicos a cargo de los servicios y también alentados por restricciones presupuestarias.

En general, podemos afirmar que los trabajos y experiencias sobre productos de software libre que se han desarrollado en la UNC han sido autónomos, sin haber cristalizado a la fecha un proyecto institucional y a pesar de existir una recomendación específica al respecto en el Plan Estratégico de la UNC del año 2000.

---

<sup>20</sup> [www.vialibre.org.ar](http://www.vialibre.org.ar)

#### 4. FACTIBILIDAD ECONOMICO-FINANCIERA DE LOS PROYECTOS DE SOFTWARE LIBRE

Como parte de este proyecto nos propusimos también identificar los criterios de decisión usados en los procesos de selección de herramientas de software donde participan productos de software libre. Previo a este análisis, debemos considerar que la evaluación económico-financiera de los proyectos de software se produce luego de resolver la factibilidad técnica de un producto.

En el transcurso de nuestra investigación encontramos que muchas de las aplicaciones de software libre proveen una estabilidad y seguridad superiores a los productos de software propietario equivalentes. Según datos del informe FLOSS, las principales razones invocadas por las empresas para elegir productos de software libre son:

- 1.- *Mayor estabilidad y/o performance*: elegido como el criterio más importante por el 83% de los casos de las empresas que usan productos de software libre
- 2.- *Mayor seguridad*: elegido por los encuestados del proyecto FLOSS como el segundo criterio más importante por 75% de los casos.<sup>21</sup>

Estas dos variables, las más valoradas por quienes deciden la incorporación de productos de software libre en una empresa, son difíciles de cuantificar y, más aun, de traducir a términos monetarios. Recién en el tercer lugar del Informe FLOSS aparece como criterio de decisión una variable económica-financiera:

- 3.- *Costo de licencia menor o nulo*: elegido por el 71% de las empresas encuestadas usuarias de productos de software libre<sup>22</sup>.

##### 4.1. Costo Total de Propiedad (TCO) del software

Para desarrollar nuestro modelo haremos un desglose de los componentes del Costo Total de Propiedad (TCO) en un proyecto de incorporación de software a una organización. El TCO de un proyecto de sistemas está constituido por varios items, algunos mensurables y otros sólo cualitativos; algunos cuantificables en términos monetarios y otros medibles por variables técnicas, por ejemplo: cantidad de hits en un sitio web, horas sin interrupción de servicio, conformidad de los usuarios, número de mails, etc.

---

<sup>21</sup> Según la encuesta realizada en nuestro medio, los usuarios cordobeses consideran a la Seguridad como un factor de escasa relevancia

<sup>22</sup> En el factor Costo del producto existe coincidencia casi total entre los encuestados por el proyecto FLOSS y los usuarios cordobeses

Presentamos una lista con los conceptos que influyen en el TCO de un proyecto de software, comparando alternativas de software libre versus software propietario. Primero abordamos los más obvios, aquellos que se producen al inicio, los más fácilmente estimables en términos monetarios:

1) *Precio de las licencias del producto de software a incorporar*

En principio, los productos de software libre no pagan licencias (aquellos liberados bajo la modalidad GPL); sin embargo, en los últimos tiempos están apareciendo nuevos modelos de licencias, llamadas *blandas* (LGPL, Mozilla, etc.), que contemplan el pago de licencias para usar una determinada distribución de un producto de software libre; éstas últimas, generalmente son más baratas que su equivalente propietario y siempre incluyen el código fuente del producto; también suelen incluir servicios como: soporte, capacitación, derecho a las nuevas versiones, etc.

2) *Costos adicionales por hardware requerido y/o productos de software asociados al proyecto*

En general, los productos de software libre suelen demandar menos recursos de hardware que sus equivalentes propietarios; sin embargo, debe hacerse un análisis específico para cada situación en particular porque pueden invertirse los términos. Respecto a productos de software asociados (adicionales) requeridos por el software libre que se analiza incorporar, es probable que sean también de libre disponibilidad (gratuitos o de muy bajo costo) en comparación con sus equivalentes propietarios.

A continuación, contemplamos las variables del TCO asociadas con Servicios Profesionales. La mayoría de estos servicios son demandados luego de la incorporación del software y durante la vida útil del producto. Normalmente son difíciles de estimar, a veces requieren contemplar también los llamados costos ocultos como las horas adicionales trabajadas por el personal administrativo de la empresa en el proyecto, o difícilmente mensurables como los costos de una parada de sistemas. Los Servicios Profesionales requeridos por un proyecto de software son abordados según el modelo de la Cadena de Valor del Software<sup>23</sup>:

3) *Consultoría*

Los servicios de consultoría dependen de las características de cada proyecto en particular y son similares, tanto se trate de proyectos de software propietario como de software libre. En general, las consultoras disponen de mayor número de especialistas con conocimientos en productos de software propietario. Esto se explica, entre otras causas, por las acciones de los proveedores de software propietario quienes realizan campañas de marketing: presentaciones, capacitación, merchandising y varios etcéteras sobre los consultores para alentarlos a recomendar sus productos; actividades sin correlato en el mundo del software libre.

4) *Implementación e integración*

Incluyen los servicios profesionales de una migración, actividad sumamente dependiente de la compatibilidad del nuevo producto con la arquitectura previa. Los requerimientos de implementación e integración dependen de cada proyecto en particular y de la arquitectura hardware-software ya disponible en la empresa. En general, el software libre insume mayor número de horas profesionales para ser implementado dado que las actuales plataformas de procesamiento empresariales están mayoritariamente basadas en software propietario (por ahora). Por supuesto, también resultan desfavorecidas en las actividades de integración las herramientas libres, a pesar de la ventaja que supone para el usuario disponer del código fuente. Por último, también influye negativamente la reputación de que en las instalaciones de "misión crítica" sólo existe experiencia de implementaciones basadas en software propietario.

5) *Capacitación y entrenamiento*

En la actualidad los proyectos de software libre suelen demandar mayor cantidad de horas de capacitación ya que en las empresas el personal de sistemas no cuenta con experiencia suficiente en dichos productos. Sin embargo, la capacitación en software libre puede considerarse una inversión más protegida dado que no está librada a los cambios comerciales frecuentes en el ambiente del software propietario; también el software libre se ve beneficiado por mayor libertad en la elección de proveedores y la posibilidad de autocapacitación al estar disponible en la Web toda la documentación sobre el producto.

6) *Soporte y mantenimiento*

El costo del soporte de los productos de software libre suele ser menor comparado con sus equivalentes del software propietario dado que existe libertad de seleccionar proveedores (mayor competencia) y suele ser frecuente el soporte propio. Lo mismo pasa con el mantenimiento y el acceso a las actualizaciones, también, al tener libre disponibilidad a toda la documentación técnica (incluido el código fuente) el usuario tiene asegurado el mantenimiento del producto en el tiempo.

7) *Administración y operación del sistema*

El costo de administración y operación del sistema es un concepto donde los proveedores de software propietario insisten que tienen ventajas competitivas con respecto al software libre. Este análisis depende de las herramientas utilizadas, aunque en el ambiente de software libre se está mejorando fuertemente la *amigabilidad* de las herramientas para administrar sus productos. En este rubro influye la capacitación y experiencia de los administradores y operadores con el software a su cargo.

---

<sup>23</sup> Software Value Chain, en Berlecon Research GmbH, 2002.

#### 4.2. Matriz para analizar el TCO de productos de software

La siguiente matriz resume los elementos a considerar cuando se evalúa un proyecto de software, pretende ser una primera aproximación al "modelo de análisis de factibilidad económica-financiera para evaluar la incorporación de herramientas de software libre...", tal como fue planteado en el objetivo del presente trabajo de investigación:

<b>Conceptos</b> \ <b>Tiempo</b>	<i>Primer Trimestre</i>	<i>Segundo Trimestre</i>	<i>Tercer Trimestre</i>	<i>Cuarto Trimestre</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>	<b>Total por ítem</b>
Precio de la Licencia del producto a incorporar									
Costos del Software adicional									
Costos del Hardware requerido									
<b>Subtotal Costo de Productos</b>									
Servicios Profesionales de Consultoría									
Servicios Profesionales de Implementación e Integración									
Servicios Profesionales de Capacitación y Entrenamiento									
Servicios Profesionales de Soporte y Mantenimiento									
Servicios Profesionales de Administración y Operación									
<b>Subtotal Servicios Profesionales</b>									
<b>TOTAL GENERAL PROYECTO</b>									

#### NOTAS:

- Para comparar alternativas se deben aplicar sobre las cifras métodos que permitan homogeneizar los desembolsos de dinero en el tiempo, como por ejemplo, Valor Presente Neto.
- Recordemos que esta Matriz de análisis económico-financiero para un proyecto IT se aplica luego de realizado el análisis de Factibilidad Técnica donde se consideran las variables relacionadas con la calidad del producto: estabilidad, performance, seguridad, funcionalidad, flexibilidad, etc.; y también las variables externas o complementarias como: calidad y trayectoria del proveedor, tecnología incorporada al producto, disponibilidad del código fuente, compatibilidad con plataforma disponible, etc.

Según el informe FLOSS, en los países desarrollados los primeros ítems del TCO (Costo de la Licencia y Costo del Hardware/Software adicional requerido) se llevan entre el 15 y el 40% del total de un proyecto de sistemas en comparación con los Servicios Profesionales que insumen del 60 al 85 % del presupuesto.



Podemos inferir entonces, que la participación del costo de la licencia es baja respecto al costo de las horas profesionales demandadas para poner en funcionamiento un producto de software y, por lo tanto, la incidencia de la gratuidad de las licencias es prácticamente despreciable en el TCO de un proyecto de sistemas. Sin embargo, esta conclusión suele ser válida sólo para los países desarrollados. Si lo comparamos con la realidad de otros mercados, el peso relativo del precio de las licencias de software va en aumento. Consideremos, por ejemplo, las licencia de Microsoft más frecuentes en el Desktop (Windows+Office XP) que en EEUU cuesta U\$S 560.- y veamos cuánto esfuerzo demanda su adquisición en términos relativos<sup>24</sup> (según el ingreso per cápita de los países o el llamado costo efectivo):

<b>País</b>	<b>Ingresos per cápita (IPC) U\$S</b>	<b>Windows + Office XP (costo efectivo)</b>	<b>Meses de trabajo / IPC</b>
<b>EEUU</b>	<b>35.277.-</b>	<b>U\$S 560.-</b>	<b>0.2</b>
<b>Unión Europea</b>	<b>20.863.-</b>	<b>U\$S 947.-</b>	<b>0.3</b>
<b>Brasil</b>	<b>2.915.-</b>	<b>U\$S 6.777.-</b>	<b>2.3</b>
<b>Argentina</b>	<b>3.650.-</b>	<b>U\$S 5.770.-</b>	<b>1.9</b>
<b>África</b>	<b>652.-</b>	<b>U\$S 30.297.-</b>	<b>10.3</b>

Como vemos, en los países desarrollados la incidencia del costo de la licencia es baja respecto al costo de servicios profesionales, pero en los países en desarrollo esta relación es significativamente distinta. En efecto, en nuestro país, costaría 1.9 meses de trabajo adquirir una licencia de los productos típicos para un Desktop, mientras que para un estadounidense ello significaría sólo 0.2 meses y 0.3 meses para un europeo de la CEE.

<sup>24</sup> Ghosh, Rishab A. Conferencia " The economics of Free Software an why it matters for developing countries, Usuaría 2004, Buenos Aires, Mayo 2004

## 5. CONCLUSIONES

El mercado actual de los programas comerciales está controlado por compañías de software propietario, quienes mantienen el control sobre absolutamente todos los aspectos de la evolución de sus productos. Esto hace que sus clientes entren en una espiral de actualizaciones y compras debido a su política de incompatibilidades con otros productos y formatos o simplemente por la discontinuidad de programas en uso. El software libre permite subsanar el síndrome de cliente cautivo y hace que los costes se reduzcan drásticamente mejorando la protección de la inversión.

El uso del software libre en la sociedad no sólo es recomendable por el hecho económico de favorecer la competencia en el sector, reducir los costes y de limitar la dependencia tecnológica, también por el hecho de brindar mayor seguridad, mayor fiabilidad y mayores posibilidades de evolución que sus contrapartidas comerciales.

Es previsible que el software libre y el propietario convivan en un futuro, y que el propietario tenga mayor difusión en entornos empresariales y el software libre en sistemas de amplia base de usuarios y en la educación y administración pública<sup>25</sup>.

### 5.1. Beneficios para toda la sociedad

La población en general, en especial los interesados en las llamadas nuevas tecnologías, se benefician con los productos de software libre ya que pueden desarrollar conocimientos y habilidades en programación, trabajo en grupo y administración de proyectos.

El ambiente de software libre por su propia naturaleza permite y estimula el entrenamiento y aumenta la capacidad de los participantes de la comunidad sin inversiones explícitas en capacitación, configurando una novedosa forma de transferir tecnología.

Los ejes para fomentar el desarrollo, difusión y adopción de productos OSS son la educación y el apoyo estatal. La educación es el sector clave para la difusión del software libre, en especial, la educación pública; en tanto, el compromiso de la Administración Pública es fundamental para formar la masa crítica de usuarios. Un fenómeno singular lo constituyen las campañas de presión contra la piratería; éstas tienen como efecto alentar la difusión de software libre y animan a las empresas a adoptarlos.

---

<sup>25</sup> A. Abella, J. Sanchez, R. Santos y M.A. Segovia. *Libro Blanco del software libre en España*, 2003. Pág. 9.

## 5.2. Resultados de nuestra investigación

En nuestro trabajo nos planteamos las siguientes hipótesis:

1. Existen dificultades en las organizaciones públicas y privadas de nuestro medio para incorporar productos de software libre a su operatoria.

En nuestro estudio detectamos que la capacitación -en la mitad de los casos- es el inconveniente más destacado para el despliegue de productos OSS en las empresas cordobesas. Luego siguen la falta de aplicaciones y los costos demandados para adaptar los programas y equipos existentes en las empresas a las plataformas de software libre. En tercer término y casi en la misma proporción que las anteriores, las empresas señalaron a la carencia de soporte técnico como una dificultad para el despliegue de productos OSS en sus instalaciones.

2. La disponibilidad de un modelo de análisis de factibilidad económico-financiera para ser aplicado a las herramientas de software libre facilitará la incorporación de este tipo de productos en las empresas y organizaciones de la ciudad de Córdoba e impulsará la formación de la masa crítica de expertos necesarios para difundir esta modalidad de desarrollo y licenciamiento en el ámbito empresarial.

En el apartado "Factibilidad económico-financiera de los proyectos de software libre" de este estudio desarrollamos cada uno de los componentes del costo total de propiedad (TCO) de un software y propusimos una matriz de trabajo para calcular su TCO. Creemos que estos elementos contribuirán a los procesos de decisión sobre incorporación de programas en nuestras organizaciones, aportándoles una metodología de cálculo uniforme y que contempla todos los aspectos que impactan en un proyecto de software.

Actualmente, existe un debate sobre el verdadero costo de implementar productos de software en las organizaciones. Numerosos estudios brindan datos que apoyan uno u otro bando software libre versus software propietario- y cuyos resultados generalmente favorecen a quienes encargan o financian dichos estudios. Nosotros estamos convencidos de que el coste total de propiedad (TCO) de los sistemas se reduce significativamente cuando las organizaciones usan software libre, en especial en países como el nuestro, donde el costo de las horas profesionales es menor. Sin embargo, los mayores beneficios son a largo plazo: el software libre asegura la adaptabilidad y evolución del software que usa una empresa ya que al disponer del código fuente la organización asegura la disponibilidad del producto en el largo plazo sin estar sujeto a los avatares e intereses del fabricante.

Sintéticamente, los resultados de este estudio aportan las siguientes contribuciones:

- Brindan datos sobre la situación de empresas cordobesas respecto al uso de productos OSS.
- Brindan un estado de situación sobre el uso de software libre en la Universidad Nacional de Córdoba, tanto en el ámbito de gestión administrativa como el académico.
- Aportan una metodología para determinar el TCO de un proyecto de software (libre o propietario) y una matriz de trabajo para su cálculo.

Cuando nos planteamos este proyecto de investigación pretendíamos: "Allanar y difundir la incorporación de software libre en la Universidad Nacional de Córdoba generando la base de conocimientos necesaria para impulsar la formación de recursos humanos requerida para implementar, administrar y mantener estas herramientas. Asimismo, compartir los resultados de este estudio con la comunidad académica y empresarial en congresos, jornadas y publicaciones de difusión académica y profesional". Creemos que estos resultados no se alcanzaron en forma plena, pero avanzamos: logramos un estado de situación sobre el uso de software libre en la UNC y en las empresas cordobesas y desarrollamos un modelo económico-financiero para evaluar proyectos de software. Para completar los objetivos del proyecto inicial proponemos las siguientes actividades en el próximo ciclo 2005:

- Realizar una encuesta a empresas de la ciudad de Córdoba con la finalidad de actualizar los datos sobre uso de productos de software libre y criterios utilizados para evaluar su incorporación.
- Ajustar el modelo de análisis de factibilidad económico-financiera de productos de software libre.
- Desarrollar en forma conjunta con el Departamento de Informática de la UNC (DUI) un programa para apoyar y/o facilitar las migraciones a software libre dentro de la UNC, básicamente:
  - Desarrollar cursos para usuarios finales del escritorio Linux y herramientas OpenOffice
  - Implementar un servicio de soporte para instalación y customización de servidores y estaciones de trabajo
  - Implementar en la UNC una Mesa de Ayuda para software libre

## BIBLIOGRAFIA

- Feller, Joseph y Fitzgerald, Brian, *A Framework analysis of the open source development paradigm*, 2000. <http://www.josephfeller.com/publications/ICIS2000.pdf>
- FLOSS Final Report: Part 1 y Part 3, Julio 2002.  
[www.infonomics.nl/FLOSS](http://www.infonomics.nl/FLOSS) o <http://flossproject.org>
- FLOSS-USA - Informe V. External Support of OS/FS Projects, Setiembre 2003 -  
[www.stanford.edu/group/floss-us](http://www.stanford.edu/group/floss-us)
- Garzarelli, Giampaolo, *Open Source Software and the Economics of Organization*, Abril 2002.  
<http://opensource.mit.edu/papers/garzarelli.pdf>
- International Open Source Network, Tan Wooi Tong. *Free/Open Source Software Education*, 2004 - <http://www.iosn.net/education/foss-education-primer>
- LAUDON Keneth Y LAUDON Jane, *Sistemas de información gerencial*, 6ta. Edic. español. México, Pearson Educación, 2002
- Lessig, Lawrence. *Free Culture*, 2004 - [http://www.free\\_culture.cc](http://www.free_culture.cc)
- Libro Blanco del software libre en España, 2003. [www.libroblanco.com](http://www.libroblanco.com)
- Revista Information Technology, Números: 35, 43, 66, 73, 80, 86, 88 y 90.  
[www.infotechnology.com.ar](http://www.infotechnology.com.ar)

### Sitios de interés en Argantina

- <http://www.solar.org.ar>
- <http://www.vialibre.org.ar>
- <http://www.grulic.org.ar>

## ANEXOS

-ANEXO 1: Encuesta Modelo

-ANEXO 2: Listado de empresas encuestadas usuarias de software libre