

# Linux: Hacia una revolución silenciosa de la sociedad de la información

Sofía, Pascuale\*  
Sofía, Darío\*\*

\* Doctor en Filosofía en la Pontificia Universidad Gregoriana de Roma. Consultor Internacional de empresas con experiencia en la India, Mediano Oriente, Centro América y Sur América. Docente y conferencista de diversas universidades en Italia y a nivel internacional. Empresario en sector informático.

\*\* Matemático, Analista de sistemas. Ha trabajado entre otros para EDS ITALIA S.p.A. Actualmente trabaja para el GRUPO SDI-ALTRAN ITALIA. Conferencista por A.N.I.P.A. (Asociación Nacional Informáticos Administración Política).

## Resumen

El presente artículo intenta realizar una demostración de las cualidades globales que posee el nuevo sistema operativo LINUX a nivel técnico, y develar el cambio que está engendrando en el sector económico y en el mundo cultural. Esto se realiza por medio, de un análisis comparativo entre los sistemas operativos: Comerciales (Microsoft) y Open Source (LINUX). El mundo de hoy está caracterizado por cambios radicales y rápidos, ocurriendo con mayor frecuencia en el sector de la informática. Actualmente en éste sector y específicamente en el ámbito del software, es LINUX el nuevo sistema operativo que está modificando el mundo de la informática. Todo ello se efectuó sobre los lineamientos metodológicos exploratorios, porque la literatura sobre los avances de Linux es escasa, por lo tanto el trabajo responde a la síntesis de un amplio trabajo (Conferencias, Exposiciones en Universidades, Asociaciones de empresas, entre otros) de los autores, llevaron a cabo desde que el producto LINUX es conocido y trabajado por una pequeña elite de técnicos.

**Palabras clave :** Sociedad de la información, Linux, cambio organizacional.

## *Linux: Towards A Silent Revolution in the Information Society*

### Abstract

This article attempts to undertake a demonstration of the global qualities incorporated into the new LINUX operative system at a technical level, and to reveal the changes engendered thereby in the economic sector and the world of culture. This is done through a comparative analysis between the Commercial (Microsoft) and Open Source (LINUX) operative systems. Today's world is characterized by radical and rapid changes which occur

## Backup of RCS-completa

with greater frequency in the informatic sector. At this moment, and specifically in the world of software, LINUX is the new operative system that is modifying the computer world. The analysis herein is made through methodological exploratory lines, since literature about the advances of LINUX is scarce. This paper is a synthesis of a larger source of general information ( Conferences, University Expositions, Business Association meetings, etc.) made by the authors, since the LINUX is only known and utilized by a small technical elite.

**Key words:** Information society, Linux, organizational change.

Recibido: 04-05-18 · Aceptado: 04-06-30

### Introducción

La sociedad de hoy mucho más que la del pasado se caracteriza por cambios frecuentemente rápidos y radicales en casi todos los sectores de las actividades. Cuando tecnología, productos y servicios se combinan en modo completamente nuevo y original, casi seguramente estamos en presencia de un denominado el *Killer Application*. Con esta expresión, acuñada en los EE.UU. algunos años atrás y ya entrada en el léxico común, se entiende una 'aplicación' tan detonante como para transformar enteros sectores desde los económicos hasta los culturales y sociales, que tiene la fuerza de replantear los paradigmas y las estructuras, cambiando las reglas del juego y, sobre todo, poniéndose como problema para quien no se adecua o no está preparado para cambio.

La electricidad, el motor a vapor, el automóvil, han sido todos ellos el Killer Application que han provocado desconciertos en todos los sectores de las actividades humanas de su tiempo. La Killer Application de nuestros tiempos se engendra en el campo de la *tecnología digital*: baste pensar al impacto del Personal computer sobre la máquina para escribir o del e-mail sobre el servicio de correo o al World Wide Web sobre la banca y sobre el mercado de la intermediación financiera.

Si la tecnología generalmente ha aportado cambios continuos a la sociedad, el advenimiento de la tecnología digital y en particular aquellas asociada a Internet, están teniendo un impacto mucho más radical sobre las costumbres de las personas. El rápido desarrollo del sector informático ha forzado a todos, instituciones, empresas, profesionales, intelectuales y los diferentes ámbitos de la sociedad y del trabajo a tomar acto de tal cambio y a prepararse para los nuevos desafíos.

Hoy día son pocas las áreas o los sectores no influenciados por la informática y esta presencia es aún más evidente en la vida diaria. No sólo oficinas, bancos e industrias están cotidianamente en contacto con tecnologías más o menos sofisticadas, sino también en nuestras habitaciones está presente un mundo hecho de chip, tarjetas electrónicas y memorias artificiales que gobiernan los electrodomésticos de uso común, desde la lavadora hasta el teléfono, desde el horno microondas hasta la videograbadora.

Una Killer Application que actualmente está revolucionando el mundo de la informática, y específicamente en el ámbito del software, es el nuevo sistema operacional **Linux**.

El actual escenario mundial sobre la nueva tecnología ve a los EE.UU. protagonistas absolutos en el sector de la investigación y del mercado informático, del desarrollo de Internet y del comercio electrónico. Como respuesta a esta situación de monopolio estadounidense (Microsoft), en Europa ha nacido, por un proyecto del joven estudiante finlandés Linus Torvalds, el Sistema Operacional denominado Linux.

## Backup of RCS-completa

Linux es el resultado de una línea de acción en ámbito informático que arranca en los años ochenta debido al nacimiento del concepto de “Software Libre” (Free Software) y del movimiento a éste relacionado, encabezado por Richard M. Stallman. Stallman ha sido en aquel período el fundador del proyecto GNU (General Public License) (1), que preveía la construcción de un entero sistema operativo compuesto de Software Libre compatible con UNIX, que hubiera podido adaptarse a diferentes arquitecturas de hardware.

En 1991 Linus Torvalds empezó a desarrollar un Kernel (núcleo del sistema) libre y compatible con el sistema UNIX para procesor 386 que llamó Linux. Sucesivamente lo ha conectado con el sistema GNU que faltaba de un Kernel y puso el resultado en la red. Desde entonces empezó un proceso de transformación en el sector de la informática y del business a éste relacionado.

Con el tiempo, Linux se ha impuesto sobre la base de una lógica de cooperación espontánea por obra de millares de reveladores esparcidos en todo el mundo, que han trabajado y comunicado entre ellos a través de Internet, constituyendo este aspecto una de las mayores innovaciones del nuevo sistema.

Linux pertenece a la filosofía del denominado Open Source (fuente abierta), la cual implica un comportamiento informático, que no es exagerado definir revolucionario. O sea, de un software (Linux) hecho de un código legible y disponible para modificaciones, es decir abierto, y no de uno basado sobre el código binario, cerrado y por tanto ilegible y no modificable (sistemas propietarios). Richard Stallman, fundador del movimiento ‘Free software’ (padre del Open Source) ha afirmado: “El movimiento del Free software fue fundado en el 1984, pero sus ideales se remontan a 1776: *libertad, comunidad y cooperación voluntaria*. Éstos son los valores que llevan a la libertad de empresa, a la libertad de expresión del propio pensamiento y ... a la libertad del software” (2).

El futuro de la industria no está solo en el hardware, sino también, en la evolución del software. El software es el alma de la civilización informática. Esta consideración nos induce, por tanto, a experimentar nuevos senderos que muy frecuentemente se ponen en contraste (si no hasta en ruptura) con los modelos preexistentes. En seguida haremos un análisis comparado entre Linux, representante de la *new way* informática y sus directos competidores comerciales, representantes del *statu quo*. Confrontar algunas problemáticas centrales como lo son la de la seguridad, la fiabilidad, la potencia, la compatibilidad, la versatilidad, el costo y observar las soluciones aportadas por los diferentes sistemas, puede ser una válida ayuda para aquellos que en un futuro deberán operar una política de elección bien sea en la Administración Pública como en las empresas privadas.

### 1. Distinciones preliminares

Es necesario aclarar preliminarmente la diferencia entre la expresión ‘Software Propietario’ y ‘Software Libre’, que son la base de nuestro artículo.

El Software Propietario: es lo que conocemos habitualmente (Windows es el ejemplo más representativo) y hasta el día de hoy lo más extendido. Se distribuye en ‘formato binario’ y su licencia restringe su copia, redistribución, modificación y uso a lo especificado en la licencia (realmente sólo permite el uso en ciertas condiciones, el resto está prohibido).

El Software Libre: toma cuerpo en 1984, se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. De modo más preciso, se refiere a cuatro libertades de los usuarios del software:

## Backup of RCS-completa

- La libertad de usar el programa, con cualquier propósito (libertad 0).
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a tus necesidades (libertad 1). El acceso al ‘código fuente’ es una condición previa para esto (‘código fuente abierto’ – Open Source).
- La libertad de distribuir copias, con lo que puedes ayudar a tu vecino (libertad 2).
- La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie. (libertad 3).

El acceso al código fuente (3) es un requisito previo para esto. Un programa es software libre si los usuarios tienen todas estas libertades. Así pues, deberías tener la libertad de distribuir copias, con o sin modificaciones, bien sea gratuitamente o bien cobrando una cantidad por la distribución, a cualquiera y a cualquier lugar. El ser libre de hacer esto significa, entre otras cosas, que no tienes que pedir o pagar permisos (4). Tenemos que precisar, todavía, que ‘Software libre’ no significa ‘no comercial’. Un programa libre debe estar disponible para uso comercial, desarrollo comercial y distribución comercial. El desarrollo comercial del software libre ha dejado de ser inusual; el software comercial libre es muy importante.

Otra especificación importante es la distinción entre Software Libre y Free Software. Software Libre no es freeware (Free Software) ni shareware porque el Software Libre, como ya hemos dicho, se basa en el derecho de acceso al código fuente, a modificarlo, usarlo y distribuirlo. La confusión viene dada por la traducción de la palabra ‘free’ que tiene dos acepciones ‘libre’ y “gratis” y aunque efectivamente el Software Libre tiene un costo tan bajo que se le considera gratuito su acepción correcta es la de ‘Libre’ porque te da la libertad de copiarlo, modificarlo y redistribuirlo.

## 2. Linux y los sistemas comerciales

No es simple valorar un software. Los criterios de clasificación son de orden horizontal y vertical. Horizontal concierne el *target* de destinación del producto, es decir, un software destinado a un ambiente científico sigue parámetros diferentes de un mismo producto destinado a un ámbito de simple secretaría o de gestión de una tienda de electrodomésticos, por ejemplo. Vertical concierne, principalmente, el aspecto de las competencias en el software y en la capacidad de utilización de Internet y sus aplicaciones.

Hasta no mucho tiempo atrás, tanto la Administración Pública como las empresas, disponían sólo del software propietario o comercial. Por tanto, la falta de una elección determinaba, la falta de una evaluación: el producto era aquello, con su valor y defectos. Actualmente la situación está cambiando, el panorama de las elecciones se ha ensanchado y existe la posibilidad de realizar un principio fundamental del mundo empresarial y administrativo cuál lo de “maximización del resultado con mínimos costos”. Éste postulado da lugar a dos alternativas (Gráfico 1): la primera concierne a la elección del producto a utilizar, comercial u Open Source; la segunda ofrece la posibilidad de llevar a cabo una política de elección basándose en parámetros, como lo son la facilidad de utilización, la fiabilidad, la potencia, etc., para la evaluación de tales productos.

### 2.1. Administración y configuración

La desventaja principal de Linux es aquella de no ser un sistema operacional simple. Para su gestión necesita elevadas competencias informáticas. Tenemos que precisar, sin embargo, que las competencias de gestión pertenecen a los programadores y sistemistas; para el usuario final las cosas son más simples: es necesario, en efecto, la misma capacidad de utilización válida para el sistema Windows.

## Backup of RCS-completa

En pasado el software Open Source era más difícil de configurar y asistir a causa de la falta de GUI (grafical unit interface) avanzadas; hoy, con los nuevos desktop gráficos, la situación se ha transformado tanto hasta acercar tales sistemas a la facilidad de operación de los comerciales más conocidos.

Administrar un software no significa tener total control de un sistema. Si es cierto, por un lado, que el software comercial tiene algunas *utilities* (funciones) de gestión de los sistemas, para que baste apretar dos o tres teclas para obtener una determinada respuesta del elaborador, por el otro falta la posibilidad de penetrar a fondo en aquél mismo sistema para poder explotar todas las características y potencialidades.

El administrador del sistema Linux, en cambio, goza de una amplia libertad de configuración del propio sistema y, al mismo tiempo, tiene mayor responsabilidad hacia los usuarios (*stakeholders*). Un ejemplo notable de tal libertad es representado por sus dos desktop gráficos diferentes (Gnome y KDE, actualmente mas difundidos, pero no únicos en ámbito Linux), pero de igual potencia, en grado de dar a cada usuario la posibilidad de escoger aquello que más se adapta a sus necesidades de utilización del sistema. Linux, por lo tanto, ofrece al usuario la oportunidad de efectuar una elección, sin obligarlo a adaptarse a un producto predefinido como pasa, por el contrario, con el sistema operacional propietario/comercial.

### 2.2. Fiabilidad

Entender el criterio justo para determinar la fiabilidad de un producto software es como buscar de relegar toda la informática dentro esquemas preconstituídos y rígidos. Esto, querría decir que un cierto producto X es fiable si, por ejemplo, ejecuta y procesa sin interrupciones de servicio para días, meses, o, teóricamente, años.



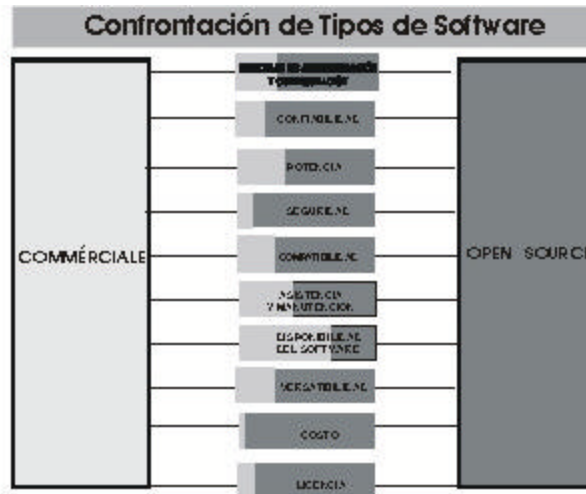
En realidad, en cambio, la fiabilidad de un sistema operacional es algo que, de todos modos, va definido en el contexto de utilización del software mismo. El discurso de la fiabilidad, por lo tanto, va administrado a diferentes niveles. Absolutamente, en operaciones *mission-critical* (o sea de alto riesgo, sobre todo de la vida humana), como las espaciales o la realidad de un quirófano en un hospital, la alta o la altísima fiabilidad de un software no es una garantía suficiente contra el riesgo que corren, por ejemplo, los astronautas en órbita alrededor de la tierra, o los pacientes durante operaciones quirúrgicas, cuya vida depende solo de este sistema. La garantía de fiabilidad, en este caso, debe ser total. La fiabilidad total de un software se puede obtener solo teniendo el acceso completo al 'código fuente' de un producto. Seguramente este grado de fiabilidad no es requerido a un software de control de ventas de un supermercado, pero el principio es el mismo.

La garantía de fiabilidad total de Linux sobre los demás sistemas operacionales comerciales es representado por

## Backup of RCS-completa

el control total sobre el 'código fuente' que tiene el particular programador y que permite la modificación de un software en cualquier momento y según la propia necesidad.

Cuanto afirmado sobre la fiabilidad de Linux no es válido para el sistema comercial. El software comercial, en efecto, viene distribuido en código binario, lo que significa que puede repentinamente escapar del control del PC sobre el cual viene ejecutado un procedimiento -sin un motivo descifrable y sin la posibilidad de intervención a tiempo útil para monitorear la situación-. Ciertamente, también un software a código abierto puede escapar del control de un PC, en este caso, todavía, se puede rápidamente intervenir y aislar el problema.



La idea de fiabilidad de un software nos obliga a considerar su *certificación* y el valor que viene atribuido a tal procedimiento. Para certificación se entiende la adherencia de un producto, sea esto el hardware o el software, a determinados estándares. El estándar son documentos de acuerdos que contienen especificaciones técnicas o precisos criterios que deben ser usados como normas, líneas guía o definiciones de características para garantizar que materiales, productos y servicios sean fieles a sus fines. En el sector informático tales estándares son elaborados muy frecuentemente por los principales Software House y Hardware House mundiales y emanados a través de organismos nacionales, cuál, por ejemplo, ANSI (USA – [www.ansi.org](http://www.ansi.org)), UNI (Italia - [www.uni.com](http://www.uni.com)) - prolongación de las multinacionales interesadas -, e internacionales independientes, cuál ISO ([www.iso.ch](http://www.iso.ch)). Linux, reacio a cualquiera imposición que llega del mundo comercial, está, ahora, engresando en sincronía con los 'estándares acreditados', éste con el fin de asegurar a la industria del IT (Information Technology) que invertir en Linux no es más una aventura y que se trata de un software orientado al resultado y realmente al servicio del usuario.

Necesitamos subrayar, de todos modos, que la certificación provista por los 'organismos nacionales' es arbitraria, en primer lugar porque los estándares son establecidos por industrias implicadas en el business; en segundo lugar porque contradice un principio simple y evidente del mundo científico donde una regla tiene valor hasta su sustitución con otra más eficaz; en tercer lugar porque contradice un principio simple de la economía, aquello de la libre competencia. Además, a las características de globalidad ofrecida por el producto comercial, el Open Source, opone un software con características de especificidad, territorialidad y de localismo cultural (un software producido en USA podría, por ejemplo, no ser compatible con la cultura del mundo islámico a causa de una diferente simbología).

La fiabilidad del sistema Open Source, a pesar de las afirmaciones de sus detractores, los cuáles no lo retienen un verdadero sistema alternativo, se está imponiendo con la sola fuerza de los argumentos, sin recurrir a

## Backup of RCS-completa

inversiones publicitarias de efecto (como el reclutamiento de los Rolling-Stones hecho por Bill Gates, dueño de Microsoft, para publicizar a Windows 95) o inversiones en el marketing. Un sistema comercial basa toda su estrategia de marketing sobre la construcción de una marca fuerte. La gestión de esta marca será sinónimo *también* de fiabilidad. Observamos, sin embargo, que publicizar un sistema operacional no es como publicizar una bebida o un chewing-gum, sino es algo mucho más importante que, si no funciona para como ha sido proyectado, puede causar daños en cadena, graves e irreversibles.

Damos, en seguida, una breve lista de empresas, entre tantas otras, que han optado para el sistema Linux: Boeing, Cisco Systems, Dell, IBM, The Financial Times, Mercedes-Benz, Oracle, Sony, Toyota, etc.; y países, entre los otros: USA, Canada, Inglaterra, Finlandia, Francia, Alemania, Dinamarca, Italia, España, Japón, China, Brazil, Argentina, México, India, etc.

### 2.3. Potencia

Múltiples son los aspectos de Linux que lo hacen competitivo en el conjunto de los sistemas operacionales. Entre los más importantes puntos de fuerza de este sistema está el de ser una tecnología altamente *modular*, es decir, formado de tantos software distintos y funcionantes; *multitarea*: esta palabra describe la habilidad de ejecutar varios programas al mismo tiempo; *multiusuarios*: muchos usuarios usando la misma maquina al mismo tiempo; *multiplataforma*: las plataformas en las que en un principio se puede utilizar Linux son 386, 486, Pentium, Pentium Pro, Pentium II, AMD Kx, Amiga y Atari, también existen versiones para su utilización en otras plataformas, como Alpha, ARM, MIPS, PowerPC y SPARC; *multiprocesador*: soporte para sistemas con más de un procesador está disponible para Intel y SPARC (hasta 16 cpu's); de tener *librerías compartidas*; de tener el stack TCP/IP fiable; de funcionar en una *modalidad protegida* y soportar arquitecturas a 32/64 bit.

La verdadera potencia de Linux, sin embargo, radica en su **estabilidad, versatilidad/ extensibilidad** (término técnico original *updatable* = arquitectura actualizable). Nosotros entendemos por estabilidad la capacidad de funcionamiento de un software sin repentinas caídas de sistema (crash) con relativa pérdida de datos. Por versatilidad/extensibilidad (*updatable*) entendemos un posible crecimiento incremental del sistema (actualización del hardware o del software).

Con la utilización de Linux estamos seguros del crash de sistema y rarísimas son las pérdidas de datos. Esto no significa que Linux siempre funcionará bien y que no habrá 'bug' de programación -prueba de esto es el continuo desarrollo de actualización (patch)-; pero, también en los casos en que suceda algo, será casi siempre posible recuperar los datos o continuar el propio trabajo. Así también las interrupciones de actividad de un sistema (downtime), a causa de cambios de configuración de los servicios distribuidos, son nulos: no es necesario nunca, en efecto, encender de nuevo la computadora, aspecto muy importante sobre todo en las operaciones *mission-critical*.

El *updatable* de un sistema operacional es un aspecto central de la informática. Cada sistema tiene cierta cantidad de recursos que, en presencia de un excesivo cargo de trabajo, puede hacer alcanzar la completa saturación de una máquina. Por cuanto pertenece a un sistema operacional, éste nivel de saturación se manifiesta cuando el procesador de un PC funciona a una velocidad de cálculo muy elevado, o bien cuando los hard-disk son casi enteramente ocupados.

El *updatable* de un sistema sometido a estrés tiene la capacidad de hacer funcionar una solución arquitectural (server, client, etc.) con un número mayor de componentes para el cual ha sido pensado en su originaria proyección. Linux, a diferencia de sus competidores comerciales, está en condiciones de soportar un cargo siempre creciente de nuevos recursos aumentando la potencia de cálculo del elaborador sometido a estrés. Un

## Backup of RCS-completa

sistema extensible, después, debe tener las potencialidades de desarrollarse evitando de sobrecargar otros dispositivos que colapsarían y reducirían, por tanto, las capacidades de elaboración de un PC.

La gestión del *filesystem* representa la ‘preocupación’ principal de un sistema operacional versátil. Para *filesystem* se entiende el modo con que file y directory vienen organizados y escritos sobre el hard-disk. *Filesystem*, proyectados cuando los hard-disk tenían dimensiones claramente inferiores con respecto a los más modernos, y los files, directory y particiones eran de tamaños más contenidos, se han manifestados no aptos para las actuales configuraciones de hardware. Para buscar de superar tales problemas han sido desarrollados nuevos y más potentes *filesystem* que, entre las muchas oportunidades evolutivas que ofrecen, han aumentado el número de bit destinados a particulares *campos* superando, en tal modo, las viejas limitaciones.

Lo *filesystem* de Linux mas difundidos son:

- *extfs* (ahora en desuso).
- *ext2fs* (<http://e2fsprogs.sourceforge.net/ext2.html>).
- *ext3fs* (<ftp://ftp.uk.Linux.org/pub/Linux/sct/fs/jfs>).
- *JFS* (<http://oss.software.ibm.com/developerworks/opensource/jfs>).
- *ReiserFS* (<http://www.namesys.com>).
- *XFS* (<http://Linux-xfst.com/projects/xfst>).

Éstos ofrecen prestaciones elevadas en términos de velocidad y de seguridad en unión con la estructura jerárquica de las directory.

Linux es capaz de administrar (read/write) tipos diversos de *filesystem* (MacOS, HFS, Fat16, Fat32, ISO9660, NTFS, etc.); al contrario, la mayoría de los sistemas comerciales no logran leer los *filesystem* de Linux.

En un sistema *distribuido* (un conjunto de sistemas separados para localidades que cooperan al fin de obtener resultado coordinados), por ejemplo, la posibilidad de ‘escalar’ asume una función muy importante en cuanto tales sistemas evolucionan ‘añadiendo’ (por ejemplo, ampliando una red agregando nuevos PC, o bien conectando redes de PC entre sí). Un sistema *updatable*, por eso, debe buscar de confrontarse con una gran carga de trabajo para enfrentar un incremento del número de usuarios y permitir una fácil integración de ulteriores recursos. Un ejemplo notable de una tal situación es dado por sitio web [www.weather.com](http://www.weather.com), que tiene el mayor tráfico en el sector meteorológico y que cuenta con 4-5 millones de visitas diarias con puntas de 25 millones, donde Linux se demuestra fiable para una correcta administración del *updatable* horizontal (crecimiento del número de usuarios).

Linux es, además, utilizado con éxito en los sistemas *embedded* (sistemas electrónicos de microprocesador proyectados expresamente para una determinada aplicación, frecuentemente con una plataforma de hardware específica) y en el super cálculo paralelo en cluster.

El funcionamiento en red de Linux es una característica innata en el sistema operacional. El soporte para la red es superior a la mayoría de los sistemas operacional en comercio.

En cuanto se refiere a la velocidad de elaboración de los procesos, Linux supera sus directos competidores comerciales para su eficaz gestión de la memoria, de la potencia computacional y de la optimización del espacio sobre disco. Un ejemplo de confrontación entre Linux y otros sistemas, es ofrecido por los investigadores Jeffrey B. Rothman y John Buckman (5) que han ejecutado un cuidadoso benchmark, poniendo a confrontación Linux, Solaris (per INTEL), FreeBSD y Windows 2000, para establecer cuál de estos sistemas operacionales (OS) resultaría más veloz en hacer girar aplicaciones high-performance y network.



## Backup of RCS-completa

Han sido seleccionadas tres pruebas para decretar el vencedor: un test sobre el correo electrónico (e-mail), un test del *filesystem* y un test de la arquitectura de las aplicaciones. En los gráficos se pueden ver los resultados positivos en favor de Linux. Segundo Solaris seguido de Windows y en fin FreeBSD Gráfico 2.

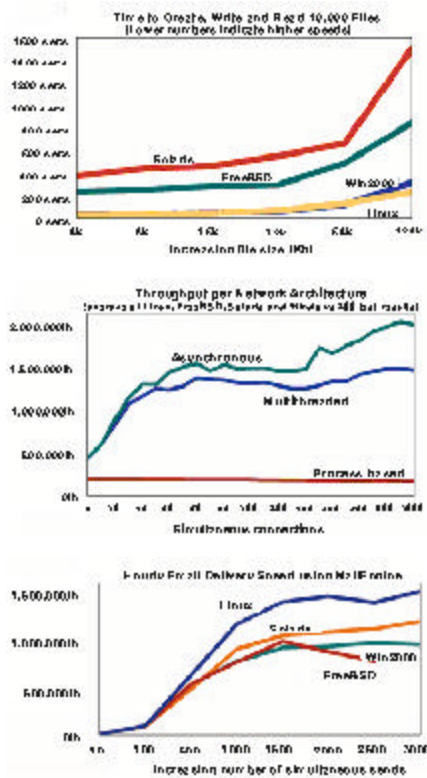
### 2.4. Seguridad

Éste es seguramente el aspecto más delicado de un sistema operacional. La comunidad Open Source ha tenido que superar la costumbre de asociar Linux a la cultura hacker (pirata). Problema, éste, que ha arrollado dudas, miedos e incertidumbres sobre la industria del free y Open (situación hábilmente explotada a propia ventaja por las software house comercial). ¿Quién hubiera confiado, después de tal premisa, la gestión de entes públicos o de empresas a un software escrito por quién sabe quién, en cualquier parte del mundo? La figura del hacker ha sido muy importante en el transcurso de los últimos 20 años, con una acentuación en la última década como consecuencia del desarrollo de Internet. El hacker ha contribuido a la 'experimentación de la industria de la seguridad': las software house comercial ponían límites, barreras y códigos en clave a sus productos y fue un 'desafío' para los hackers abatir tales barreras, obligando así, 'la industria de la seguridad' a una continua reinversión en la investigación. Indirectamente, la figura del hacker ha contribuido al desarrollo de Linux, aunque no en manera determinante, dejando mucha redacción del código reveladores profesionales (no hacker).

Linux es más seguro que sus competidores comerciales porque, a través de su código fuente, es modificable y verificable punto por punto al fin de controlar la presencia de eventuales brechas en el propio sistema y, después, la existencia de eventuales *backdoor* (puntos de acceso utilizado por los reveladores de software para poder engresar solapadamente en un sistema) (6). Son, ya, muy conocidos los bug de los sistemas comerciales en confrontación con la seguridad. Algunos años atrás señalan dos gigantes del software, Borland y Microsoft, acusados de penetración no autorizada en los sistemas de otros países. Después de seis meses de la decisión de Borland de soltar el código fuente de uno de sus productos de punta, *interbase* (software de gestión database), ha sido descubierta una *backdoor* permanecida oculta para muchos años, voluntariamente insertada por los programadores Borland. La brecha consiste en un acoplado *key-userId*, conocida solo por Borland, que permite a cada usuario local o remoto, capaz de conectarse a la puerta 3050/tcp, de manipular cualquier objeto contenido en el database del sistema. Éste incluye la posibilidad de instalar *trapdoor* u otro *trojan horse* en las formas de los procedimientos archiváis. Además, si el database gira con los derechos del administrador, cada file contenido en el server puede ser sobregrabado y, en algunos casos, pudiera ser posibles ejecutar orden arbitraria con permiso del súper-user (cfr. [www.puntoinformatico.net](http://www.puntoinformatico.net)). Sin embargo, Borland ha hecho posible en el propio sitio Internet el *patch* para la solución del problema.

Microsoft a través su más importantes productos, Word y Excel, ha creado una particular y grave dificultad a su usuario dando origen al denominado efecto *memory slag*. O sea, un usuario que elabora una hoja electrónica o escribe un correo (electrónico) desconoce que, en lo que ha producido, se han quedado algunos datos del propio hard-disk que, después, al ser enviado, por ejemplo vía e-mail, viajarán junto con el nuevo documento, con notable daño para la privacy. Microsoft no está, todavía, en grado de dar una respuesta técnica al problema. Otra acusación que le viene atribuida es aquella de estar en condicion, a través de Internet y de las backdoors presentes en sus sistemas operacionales, de ingresar en otro sistema, en cualquiera parte del mundo esté colocado, y controlar sus informaciones vitales. La última denuncia, al respecto, ha llegado de Alemania, donde las fuerzas armadas alemanas, que utilizan también productos comerciales, han notado un control de sus actividades secretas de parte del los EE.UU. a través de una opción del sistema Windows, llamada NSAkey (donde National Security Agency es la estructura de Washington para el espionaje electrónico), y del cual Microsoft ha asegurado la total inocuidad.

## Backup of RCS-completa



Por motivos de seguridad no es posible, después, que exista una sola empresa de software que monopolice un mercado tan estratégico como aquel del los sistemas operacionales.

Un elemento determinante para la seguridad de un sistema es dado por la estructura de su filesystem. En ambientes en los cuáles la seguridad debe ser muy elevada, como el bancario o el militar, por ejemplo, ella consiste en la posibilidad de aplicar la criptografía a un entero filesystem. En estos casos Linux tiene una marcha más con respecto a los software comerciales, o bien tiene la posibilidad de crictografiar todo el filesystem dentro de imágenes o sonidos en manera completamente transparente y no interceptable. Como efecto final de este procedimiento tendremos un hard-disk 'lógico' escondido en el interior de sonidos e imágenes que, de todos modos, continuarán a ser utilizados para sus funciones originarias.

Otro aspecto relacionado con la seguridad de los sistemas actuales es el de los virus informáticos. Hasta hoy, la casi totalidad de los virus no están en condiciones de pegarse al sistema Linux y, de todos modos, en caso de ataque no son destructivos porque Linux tiene una elevada garantía de sistema contra la pérdida o corrupción de datos.

Linux garantiza, además, la protección de los files vitales para el sistema contra su accidental cancelación. No es posible, luego, borrar o alterar el trabajo hecho por otras personas y, si se comparte un PC con otros usuarios, cada uno puede administrar solo los propios datos. Tan solo el administrador de sistema puede modificar estas situaciones.

Sobre el sistema Linux es posible efectuar la cancelación de un file en manera casi definitiva (un eventual recupero puede pasar sólo a través de técnicas particulares y no todos lo pueden hacer). Esto es de gran

## Backup of RCS-completa

importancia para los usuarios que no quieren dejar huella del propio trabajo sobre el PC. Al contrario, en gran parte de los sistemas comerciales esta oportunidad no existe.

Linux es un sistema operacional **seguro** no porque es inatacable, sino porque, en caso de problemas, es posible intervenir -en casos extremos, también, disfrutando de la comunidad de reveladores ubicados a lo largo del mundo- para corregir rápidamente todos los *bugs*.

### 2.5. Asistencia y manutención

También estos dos aspectos son fundamentales en la óptica de un sistema que debe ser seguro y fiable. Los competidores comerciales han, desde siempre, acusado a los sistemas *Open Source* de estar desprovisto de unos planes de asistencia programada. Pero, ésta, era una situación de ayer cuando la difusión de Linux no había alcanzado el nivel actual. Eventuales problemas del software vienen, ahora, corregidos rápidamente por la comunidad de los programadores que desarrollan el proyecto Open Source en red. Con sistemas comerciales cuál Microsoft, al contrario, para tener la corrección de un problema software es necesario esperar mucho tiempo -suponiendo que tal modificación sea considerada por la misma casa constructora necesaria, tanto como para corregirla e implementarla.

El factor discriminante entre los dos sistemas resulta ser, por lo tanto, el tiempo de respuesta a la solución de un problema. Al desarrollo y al continuo perfeccionamiento de Linux trabajan, continuamente, en todo el mundo, millares de programadores, que entregan, si necesario, más actualizaciones del software, también en el mismo día y esto en está en condición de proporcionar una asistencia de amplio radio. Actualmente ninguna marca de software comercial está en condición de ofrecer este nivel de desarrollo y asistencia. A pesar de estas ventajas, por mucho tiempo ha sido un tópico definir el software Open Source como no certificado y no comprobado, apelándose a su carencia de control y seguridad.

El Microsoft, por ejemplo, garantiza, en las condiciones de contrato de licencia, asistencia a sus productos. Sin embargo, en los mismos contrato al punto 'soporte técnico', generalmente punto n. 6, recita:

“6. SOPORTE TÉCNICO. MS, Microsoft Corporation o sus filiales o consociadas no abastecen un servicio de soporte técnico para el producto software. Para información sobre el software, contactar el productor. El número de teléfono es incluido en la documentación provista con el hardware. Para cada problema perteneciente el presente Contrato o si se desea contactar el productor para cualquier motivo, hacer referencia a la dirección provista en la documentación relativa al hardware”.

En este caso, aparece claro que se ha descargado toda la responsabilidad sobre el constructor del hardware, el cual no tiene, casi nunca, una efectiva responsabilidad para un *Scandisk* salido mal o para las pantallas azules por indicadores bug graves del software, etc., pero él pagará todas las consecuencias. Si Microsoft no hubiera tenido una posición de monopolio, los constructores de PC no serian sometidos ciertamente a tal condición.

Al contrario, en Internet podemos hallar una multiplicidad de información sobre Linux y sus software provistos, sobre todo, de parte de usuarios que conocen ya el producto. *El soporte técnico para el sistema Open Source existe, por lo tanto, pero hace parte de un modelo, no contemplado hasta hoy, cuál es el de la colaboración y de la descentralización, donde los problemas son compartidos entre los reveladores.* Éste es el novedoso programa de asistencia de Linux.

El discurso sobre la actualización está estrechamente asociado al de la asistencia, es más, podemos afirmar que

## Backup of RCS-completa

uno es consecuencia del otro.

Empezamos enseguida con afirmar que para Linux el coste de actualización es igual a zero: hay costos nulos para la actualización del sistema operacional y costos nulos o muy bajos para la actualización de software específicos.

Por cuanto pertenece al *kernel* (núcleo del sistema operacional) de Linux, luego, hemos ya llegado a una plena madurez, esto permite una reducción de la marcha en los ritmos de las modificaciones, y dirige sus reveladores hacia nuevas fronteras.

La política del Open Source, además, permite notable ahorro en las infraestructuras de hardware y elimina, en manera casi definitiva, el problema de la obsolescencia del PC. La lógica de los programas Open Source, en efecto, mal se presta a la 'trampa' de los sistemas comerciales que obliga los usuarios a actualizar el hardware y software cada 1-2 años, para corregir eventuales *bugs* voluntarios –generados con finalidades comerciales, como por ejemplo el problema denominado 'millennium bug' - o involuntarios.

*Con Linux se genera un cambio radical de la idea de asistencia, que pasa de una asistencia centralizada, típica del sistema comercial, a una asistencia colectiva y colaborativa, propia del Open Source.*

### 2.6. Compatibilidad

Por compatibilidad se entiende la capacidad de un producto de funcionar sobre determinados sistemas.

Linux, a diferencia de los principales sistemas comerciales, es un software multiplataforma con pleno soporte a las arquitecturas no *Intel*, cuál, por ejemplo, AMD, IBM-Cyrix, Digital alfa, Sun Sparc, Motorola, PowerPC, MIPS, Atari, Commodore, etc. Tal software, en efecto, puede fácilmente coexistir sobre el mismo PC en presencia de otros sistemas operacionales, aportando una enorme ventaja los usuarios que han decidido de experimentar Linux sin, liberarse, sin embargo, del viejo sistema.

En Linux, pero, existe otra posibilidad de hacer coexistir más sistemas operacionales en un solo PC y hacerlos funcionar contemporáneamente. Ya son muchos los software emuladores (por ejemplo Wine, Dosemu, VMWare, Win4Lin, etc.) de sistemas operacionales que giran sobre Linux. Ellos están en condición de emular la mayor parte de los sistemas operacionales existentes, viejos y nuevos, de coexistir con otros sobre la misma computadora y de hacer funcionar el 90% de las aplicaciones creadas para otros sistemas. Por ejemplo, se puede tener Linux, Dos, Windows 95, Windows NT y Solaris que giran (sin caídas de sistema y con más estabilidad respecto al ambiente del sistema originario) con propios software y simultáneamente.

Utilizar Linux no significa perder las inversiones ya hechas en la compra del software; al revés, este podrá ser reintegrado en los ámbitos de desarrollo informático existente para adaptarlo a las exigencias de los usuarios. 'Compatibilidad y coexistencia', por tanto, pudiera ser el lema de Linux.

### 2.7. Localización del software

La localización de un software puede representar un obstáculo estratégico notable para su difusión, sobre todo

## Backup of RCS-completa

en el contexto de la filosofía Open Source, donde falta una adecuada publicidad y una fuerte marca.

Linux se encuentra, ya, por todas partes y están disponibles también una gran cantidad de software, que cubren casi toda la gama de los equivalentes productos software comerciales. Su difusión, empero, y su localización, es confiada sobre todo a Internet. La red representa, en efecto, el canal preferente para el desarrollo Open Source y para su expansión. Esta mayor difusión, hoy respecto al pasado, ha permitido a un número cada vez mayor de empresas privadas y públicas de utilizarlo en sectores cada vez más amplios y ya no sólo específicos. Linux está disponible no sólo en red, sino también sobre soporte CD-ROM. Los sistemas comerciales, en cambio, tienen, además de Internet, una distribución más capilar sobre el territorio nacional por medio de pequeños y grandes supermercados del software.

### 2.8. Versatilidad

Teniendo la disponibilidad del código fuente, el sistema Linux puede conformarse a las reales necesidades de una empresa. Para este motivo, el software Open Source es altamente adaptable.

A diferencia del software comercial, con el Open Source se puede evitar de tener productos con esquemas preconstituidos y, después, desarrollar aplicaciones apuntadas y personalizadas.

### 2.9. Costo

Existen dos tipos de costos fundamentales para un sistema informático: el relativo a la adquisición de hardware y de software y el relativo a un 'paro' de máquina.

En el caso relativo a la adquisición de hardware y de software hacemos un sintético benchmarking entre Linux y Windows (Cuadro 2).

Consideramos que cada total se refiere a un sólo emplazamiento de trabajo.

StarOffice funciona bien sea sobre Linux, bien sea sobre Windows, mientras MS-Office funciona solo sobre Windows e MAC. OpenOffice funciona bien sea sobre Linux, bien sea sobre Windows y es completamente gratuito, es un clon de StarOffice (SUN colabora a su realización, pero no viene provista asistencia como por StarOffice).

Al costo total va adjunto el coste del técnico para la instalación y la puesta en función del sistema.

**Con Linux y el software Open Source el costo es, en cambio, limitado a la sola instalación y puesta en función del sistema.** Un tal ahorro puede tener un reflejo apreciable sobre las inversiones de las estructuras públicas y privadas, de las empresas grandes y pequeñas, pero aún más para las asociaciones, las pequeñas tiendas de artesanos, las empresas a conducción familiar, el pequeño comercio, oficinas profesionales, organismos sin fines de lucro, etc., que tienen normalmente un capital económico limitado. Para este usuario el uso de programas libres significa la independencia de cualquier futura operación comercial de los productores de software, permitiendo al mismo tiempo de utilizar para el propio sistema informativo viejas computadoras, sin perder por esto, en funcionalidad.

## Backup of RCS-completa

En la situación de paro máquina, a causa de un *bug* en el software, se puede tener el bloqueo de las funciones vitales de un sistema con la consecuencia de una notable pérdida económica.

De una investigación conducida tiempos atrás en los 4 mayores países europeos, Alemania, Francia, Inglaterra e Italia, se ha puesto a relucir la notable pérdida económica debida al malo funcionamiento del PC en un emplazamiento de trabajo. Ha sido observado que en el 94% de los casos, el paro del PC es engendrado por problemáticas que atañen la incompatibilidad de los sistemas y, sobre todo, de problemas que atañen la red: impresora no disponible, enlace no disponible, daño al hardware del servidor, correo electrónico no disponible. Ha sido calculado que para cada particular dependiente, los daños asociados al PC absorbe 19 minutos por semana para hardware, 11 por impresoras no disponibles, 10 por daños menores, 9 por red no disponible, hasta un total de 94 minutos perdidos por semana. A esto se le debe, agregar, luego, el tiempo perdido para nuevas instalaciones y para usos personales (como juegos), para un total de 189 minutos perdidos por cada dependiente (7). Para una empresa de medianas dimensiones (5 directivos, 10 cuadros, 35 empleados), el costo económico sostenido es de 46.000 Euro por semana.

### 2.10. Licencia de uso

Un importante esclarecimiento debemos hacerlo con respecto a la licencia de Linux.

*Linux es distribuido bajo del GÑU General Public License (GPL) del Free Software Foundation. Esta licencia presenta diferentes aspectos.*

*Linux no es un programa de dominio público: está regularmente cubierto de copyright por parte de su autor principal, Linus Torvalds. Esto es utilizable y distribuible gratuitamente por cualquiera. La misma licencia permite a cualquiera de vender y también de sacar provecho (que no le corresponde, de ninguna manera, a los autores) de este software, pero sin limitar de modo alguno los derechos del adquirente (que después puede distribuir gratuitamente o vender el mismo software). Además, todo el software que utiliza partes del código Linux es sujeto a su vez a la misma licencia; prevee en efecto que el software sea distribuido conjuntamente al programa fuente, que es modificable a propio gusto (y a la vez distribuible o vendible). Después, cualquiera está libre de procurar Linux en cualquier modo (también copiándolo), se le puede también vender, modificar, se puede escribir y distribuir un propio software, a sabiendola de que cualquiera pudiera hacer la misma cosa, sin pagar nada a nadie.*

*La licencia que cubre en cambio las librerías de Linux comportan otro hecho: el software que pide una librería Linux debe ser distribuido solo bajo forma de programa fuente, y no de código binario.*

## 3. Linux ingresa a la electrónica de masa y en el área ‘mobile’

Un acontecimiento reciente que demuestra el crecimiento de Linux en el mercado (a parte del ingreso a la bolsa de multinacionales como Red Hat, entre otras, que trabajan solo software Open Source) es el nuevo consorcio CELF realizado por Sony, Philips e Panasonic que decreta el ingreso de Linux en la electrónica de consumo. En efecto, el CELF tiene el fin de integrar Linux y el Open Source a los dispositivos audio-video digitales.

### Cuadro 2

## Backup of RCS-completa

Sistema Operativo	Costo en EURO
Linux SuSe 9.0 Professional Full, ITA	82,00
SUN Star Office 7.0 Full, ITA	80,00
Open Office 1.1 Full, ITA	0,00 (gratuito descargable de Internet)
Total	162,00 o solamente 82,00
Sistema Operativo	Costo en EURO
Microsoft - Windows 2000 Professional ITA O Microsoft Windows XP Professional ITA	400,00
Microsoft Office XP Standard, ITA	541,00
Total	941,00

Fuente: Elaboración propia.

El libre acceso al código fuente y la total ausencia de licencias será la ventaja competitiva para los productos electrónicos y digitales nel mass market, donde la cantidad de ventas es altísima.

## 4. Conclusiones

Las cualidades de Linux, presentada en este breve análisis comparativo entre los varios sistemas, hacen de *bridge* (puente) entre la vieja y la nueva economía del software, entre los sistemas hardware y software, existentes y nuevos. El puente, por lo tanto, entre la vieja y la nueva 'era' informática, donde a los sistemas propietarios y cerrados se ha contrapuesto, no para competir, sino como expresión de progreso en la cooperación, el Open Source.

Presentar y hacer comprender al gran público el contenido cultural y informático innovativo del Open Source con respecto a los demás sistemas, ha sido empeñativo y no sin dificultades. Inicialmente, las causas son de atribuir a los mismos reveladores que han ejercido un verdadero 'integralismo informático', que veía la 'cultura tecnológica' como un mundo de su propiedad y no participativa. Después se ha dado la oposición del las grandes software houses comerciales, las cuáles han visto amenazados los mercados ya adquiridos y consolidados.

El nuevo modelo económico dictado por el Open Source se fundamenta sobre bases teóricas diferentes con respecto al modelo económico del software comercial. Éste permite, en efecto, que las empresas engendren trabajo y provecho a través de los 'servicios adicionales' (*add-on*), que mejoran la utilización del producto base y no sobre la venta del software (recordamos que el software Open Source es a bajo costo). Por ejemplo, 'Autozonas' (grandes almacenes EE.UU.), cliente de la Red Hat (empresa que produce software Linux), ha recibido 1500 confecciones gratuitas de Linux; en cambio ha pagado la Red Hat a fin de que se ocupe del *backup* de su sistema abasteciendo técnicos y soluciones. O bien la cadena de tiendas de vestuario Jay Jacobs, que en Los EE.UU. cuenta con 115 tiendas: en este caso Linux va a sustituir un elevado número de plataformas Dos, abastecida de database Paradox y utilizadas para la gestión del las órdenes y del almacén.

Sin embargo, la quiebra de empresas que quieren imponerse en el mercado con el modelo Open Source no debe

## Backup of RCS-completa

ser confuso con la quiebra de una tecnología.

En plena globalización los límites impuestos por las software house comerciales parece no tener más sentido. El Open Source es, sin duda, la nueva respuesta a un monopolio consolidado por parte, sobre todo, de una software house muy conocida que se llama Microsoft. El desarrollo del Open Source actúa a través de un cambio cultural antes que económico. Su novedad es representada por un diverso enfoque de la programación, que pasa de ser una actividad individual y aislada a una abierta y comunitaria, que abandona la idea de un software capitalista (en el sentido negativo), en favor de un software democrático, solidario y compartido donde cada persona comparte el propio know-how con otras. La unión de las fuerzas mentales engendra el desarrollo de un software más fiable y seguro. Esta situación que permite compartir conocimiento y energías ha llevado los más importantes resultados informáticos a nivel técnico, cuál, por ejemplo:

- Protocolo TCP/IP.
- Perl para el desarrollo CGIS.
- Mayordomo para gestión de mailing-list.
- El compilador C de GNU.
- El server Apache.
- [ecc].

y sin los cuáles ciertamente no existirían Internet y el WWW, como afirma Tim O'Reilly en su libro *The Model for Collaboration in the age of the Internet*.

Linux representa una inédita oportunidad exitosa para el sistema público y para las empresas, y es la más importante demostración de cómo en los sistemas informáticos todo puede siempre ser puesto en discusión.

Cuando todos, Administración Pública, empresas y usuarios aceptarán la fuerza de la nueva filosofía Open Source, tendrán mayor oportunidad de competir en el mercado mundial del software.

## Notas

1. Richard Stallman es el padre de la licencia GNU, la cual permite a cualquier persona usar, copiar, modificar y redistribuir las versiones modificadas del software con esta licencia, bajo la condición de mantener disponibles sin limitaciones los 'códigos fuentes'.

2. R. Stallman: Why "Free Software" is better than "Open Source" (1997)

3. El '*codigo fuente*' es un fichero o ficheros de textos donde se especifican las acciones a realizar por el procesador, es legible y entendible por el hombre y a través de un programa llamado 'compilador' se genera el '*formato binario*' que se ejecutará en el procesador. Un '*formato binario*' es una secuencia de "unos" y "ceros" ilegible para el hombre, solo lo entienden los ordenadores, es el que se ejecuta en el procesador. Damos enseguida, la definición original y textual de 'código fuente abierto' que aparece en *opensource.org*, extraído para que se conozca (Versión 1.9).

4. cfr. [www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html](http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html)

5. *Jeffrey Rothman* es el manager de la Technical Support y jefe de la System Administrator at Lyris e investigador en la Universidad de Berkeley, *John Buckman* es el CEO/Founder de Lyris.



## Backup of RCS-completa

6. Precisamos, una vez más que la seguridad de un sistema no depende totalmente de la disponibilidad o menos del 'código fuente'. Un sistema no bien administrado es inseguro cualquiera que sea el sistema operacional que lo haga funcionar.

7. Il Sole 24 Ore, 05/12/1997.

### **Bibliografía citada**

Stallman, R.M. (2001). **Why free software is better for business**. www.infoworld.com Mayo 30.

www.gnu.org.

www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html.

Stallman, R.M. (2003). **El Software libre no se ubica entre derecha e izquierda**. Mobile News. [http://es.gsmbox.com/news/mobile\\_news/all/96879.gsmbox](http://es.gsmbox.com/news/mobile_news/all/96879.gsmbox)

Stallman, R.M. (2002). **Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M.** Edited by Joshua Gay, GNU Press.

Fink, M. (2003). **The business and economics of Linux and Open Source**. Prentice. Hall PTR, New Jersey.

Il Sole 24 Ore, (05 /12/1997).

Rothman, J. and Buckman, J. (2001). Sys Admin Magazine. **The Journal for UNIX and Linux systems administrators**. July, volumen 10 N° 7.