

PLATAFORMA IDÓNEA PARA UN
SERVIDOR WEB DE COMERCIO ELECTRÓNICO

Dorkas I. Romero Arias

Comercio Electrónico

ECOM 5010

Prof. Carlos J. Olivares

7 de diciembre de 2004

Abstract

Se debate el dilema para decidir el sistema operativo de red más apropiado para un servidor de una empresa que desea incurrir en el mercado virtual. Se estudiaron las ventajas y limitaciones de las plataformas más comunes para los servidores corporativos, a saber: Microsoft Server 2003, UNIX, Linux, NetWare y SuSE Linux (de Novell), Mac OS X Server, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD y BSD/OS. La revisión de la literatura nos indica que los sistemas de fuentes abierta (Ej: Linux) poseen tantos o más problemas como los propietarios (Ej: Windows Server 2003). Además, ciertas compañías han regresado a Windows debido a una diversidad de fallas encontradas en Linux. En conclusión, no existe una plataforma ideal para un servidor Web de comercio electrónico y toda plataforma posee deficiencias. La decisión para su selección dependerá de varios factores, tales como: las necesidades de la empresa, sus objetivos y metas, la infraestructura actual, el nivel de entrenamiento de los administradores de la red, entre otros.

Palabras Claves: Sistema operativo para redes, sistemas abiertos, programa de fuente abierta, servidor Web, BSD.

Introducción

El proceso analítico a seguir para la selección del tipo de plataforma del servidor Web enfocado al comercio electrónico es uno de suma importancia para la empresa, particularmente para aquellas incursionando por primera vez en el mercado virtual. Cualquier problema que tenga el servidor resultará en desconfianza por parte de la clientela, quien posiblemente no vuelva a visitar dicho sitio Web. Esta decisión no es sencilla puesto que no existe un producto perfecto.

En la actualidad, disponemos con una diversidad de sistemas operativos para redes, entre los cuales encontramos a Microsoft Server 2003, UNIX, Linux, NetWare y SuSE Linux (de Novell), Mac OS X Server, FreeBSD, NetBSD, OpenBSD y BSD/OS. Pero, ¿cuál de estas plataformas es la más competente para el servidor Web de una corporación virtual? La contestación a esta pregunta es sumamente complicada.

En la mayoría de las compañías dedicadas al comercio electrónico, el equipo (hardware) o la infraestructura disponible establecen las soluciones elegidas. En otras circunstancias, el nivel de preparación o destreza por parte de los operadores del servidor determina el tipo de plataforma. Es muy probable que las empresas que se inician en el negocio electrónico elijan la solución de bajos costos, que se pueda ampliar con facilidad.

Al considerar una plataforma de un servidor Web para el comercio electrónico necesitamos primero establecer ciertos requisitos básicos, como por ejemplo, un sistema de alto rendimiento, una red segura, escalabilidad, una amplia variedad de aplicaciones para el comercio electrónico e integración con sistemas heredados (Goldman, 1998, p. 152). A continuación, expondremos diversos puntos de vistas que apoyan un sistema particular.

Revisión de Literatura

Sistemas Abiertos versus Sistemas Cerrados

Los sistemas abiertos o programas de fuentes abiertas (open source software, abreviado en inglés como OSS) no pertenecen a una compañía en particular y comúnmente son gratuitos o poseen un bajo costo (Microsoft Corp, 2002, p. 378). Son abiertos porque la fuente de sus códigos puede ser vista por cualquier persona (Malonis, 2002, pp. 467, 565). Algunos ejemplos de fuentes abiertas son Linux, UNIX, las variantes de BSD, entre otros. Los analistas en plataformas para servidores afirman que los OSS poseen menos problemas que los sistemas cerrados (“A World Without Microsoft,” 2004; Malonis, 2002, p. 565). Este es el caso del programa propietario conocido como Microsoft Server 2003, el cual ha sido objeto de muchas críticas por la gran inmensidad de parches que requieren instalarse anualmente debido a sus graves problemas de seguridad.

Muchos expertos en tecnología de la información (information technology, abreviado IT en inglés) afirman que los OSS están menos propensos a virus y a programas espías (spyware) al compararse con los programas de fuentes cerradas o propietarios (“A World Without Microsoft,” 2004; Malonis, 2002, p. 565). No obstante, esto no siempre es cierto. Por ejemplo, los que apoyan a los OSS proponen que son más seguros que los cerrados porque el código está disponible para todos, de manera que se puedan identificar y corregir fallas más rápido. Por el otro lado, otros opinan que, por este hecho, estos sistemas están más propensos al acceso de piratas cibernéticos (hackers) debido a que pueden revisar sus códigos (Malonis, 2002, p. 565; Spafford & Wilson, 2004). Además, los OSS poseen un bajo control de calidad. Más aún, la literatura

contiene informes de fallas serias de seguridad encontradas en los OSS. Lo alarmante es que estos problemas fueron hallados en aquellas secciones del programa que supuestamente eran seguras, ya que alegadamente pasaron por una evaluación cuidadosa (Spafford & Wilson, 2004). Esto sugiere que estos examinadores del código no son capaces de reconocer los problemas o no están realmente buscando defectos.

Buscar debilidades en el programa involucra más allá de simplemente examinar el código, se requiere la implementación de un proceso sistemático eficiente de seguridad. Es muy raro que la simple observación del código detecte los errores (bugs) más obvios y peligrosos. Una logística efectiva para la implantación de medidas de seguridad depende de otros mecanismos, estos son: procedimientos formales de diseño, el uso de lenguajes de programación y tecnologías de verificación, y someter el sistema a pruebas rigurosas (Ballmer, 2004; Spafford & Wilson, 2004).

Es cierto que algunos sistemas cerrados poseen un historial problemático de seguridad (Ej., Windows), otros productos han sido comprobados como seguros (Spafford & Wilson, 2004). También es el caso que la naturaleza de las amenazas ha sido diferente. Por ejemplo, los sistemas de Windows están más propensos a permitir la entrada de virus y gusanos; pero, los usuarios de Linux tienen que enfrentarse con otras formas de ataque como, los paquetes de raíz (root kits), los cuales están ampliamente disponibles en la Internet/Web (Spafford & Wilson, 2004).

También, existe una diferencia en el nivel de destreza requerido para poder mantener apropiadamente algunos de los sistemas operativos de redes. Muchos sistemas comerciales pueden ser administrados por un personal que no posea destrezas avanzadas. Por el otro lado, una gran parte de los sistemas propietarios (Ej., Windows 2003 Server)

requiere que sus administradores posean una preparación más profunda, de manera que puedan manejar y resolver problemas que surjan continuamente en la red. Debido a que la seguridad dependerá comúnmente del grado de destreza que posean los manejadores de la red, los sistemas de fuentes abiertas parecen ser menos vulnerables que los sistemas propietarios. Esto tiene lógica, ya que las plataformas administradas por novatos (Ej: en los OSS) les permite alcanzar un nivel de peritaje que pueden utilizar para piratear otros sistema operativos operados manejados por expertos (Ej: los sistemas cerrados o propietarios) (Spafford & Wilson, 2004).

Dentro de los mismos programas de fuentes abiertas existen diferencias. Por ejemplo, el sistema operativo OpenBSD es clasificado como fuente abierta y mucho más seguro que Linux. También es importante observar que los programas propietarios van más allá que Microsoft y que muchos productos de otras compañías pueden ser más confiables que Microsoft u otras fuentes abiertas (Spafford & Wilson, 2004). A largo plazo, los OSS son más costosos, debido a los altos precios requeridos para la configuración y mantenimiento del sistema, así como para la nómina del personal que administra y mantiene la red (Ballmer, 2004; Galli, 2004; Spafford & Wilson, 2004).

En general, tanto los OSS como los programas comerciales, poseen muchas dificultades para una operación efectiva, incluyendo problemas de seguridad. Todas las plataformas carecen de haberse sometido a un proceso sistemático y riguroso para encontrar errores en su código fuente. Además, cuentan con desarrolladores que poseen un deficiente adiestramiento, herramientas de pobre calidad, interfaz inadecuada, diseño improvisado e inclusión de utilidades, únicamente para propósitos de mercadeo, que proveen poco beneficio al usuario e incorpora vulnerabilidades. Es muy trivial la

discusión sobre quiénes pueden leer el código, cuántos parches y con qué rapidez se producen éstos para un sistema. El hecho es que, programas de alta fiabilidad no deben requerir el desarrollo de continuos parches para mantener la seguridad. Los sistemas de computadoras seguras se mantienen activos aún cuando se encuentren bajo ataque.

La verdad es que, tanto los OSS como los paradigmas propietarios, no ofrecen ninguna garantía de seguridad ni pueden asegurar una alta calidad (Shoesmith, 2004). Al presente, la mayoría de los programas, de cualquier tipo, son fundamentalmente poco confiables. La necesidad de instalar miles de parches anualmente para diversos programas deja mucho que decir de su seguridad. Si los desarrolladores de los OSS y los sistemas cerrados no implantan una tecnología efectiva que pueda detectar y resolver fallas en los códigos de estos sistemas, y si se continúa añadiendo utilidades triviales, es predecible, pues; que los problemas de seguridad habrán de continuar. Hay que poner más atención en la calidad del sistema operativo y menos en sus costos (Ballmer, 2004; Spafford & Wilson, 2004).

Microsoft Server 2003

Según Microsoft (2003a), esta plataforma ofrece más rapidez, fiabilidad, escalabilidad y disponibilidad que Windows NT Server, y más fácil de gestionar. Microsoft Server 2003 es de 100% a 165% más rápido que 2000 Server (Microsoft Corp, 2003).

No obstante, Microsoft (2003) argumenta mejoras en la función de “Internet Information Services 6.0”, donde menciona que ha habido mejoras significativas en la arquitectura realizada para superar los requisitos de fiabilidad de los clientes. Sin embargo, una desventaja de Microsoft Server 2003 es su precio, el cual fluctúa alrededor

de \$950 su versión estándar (Ohlhorst, 2004). Entre tanto, Ballmer (2004) argumenta que a largo plazo las soluciones de Windows son menos costosas al compararse con los OSS. Esto se debe a un cargo inferior para la licencia del programa y una inversión menor para el mantenimiento del sistema y el adiestramiento del personal que opera el servidor (Ballmer, 2004). Más aún, pese a la mala fama con respecto a la seguridad de los sistemas Windows, se ha señalado que Microsoft resuelve sus fallas en un tiempo relativamente corto y que sus adversarios (OSS) requieren emitir mayores consultorías de seguridad en comparación con Windows Server 2003 (Ballmer, 2004).

Para complementar el sistema operativo Windows Server 2003, hace su aparición el programa para servidores Microsoft Virtual Server 2005, que implementa la Iniciativa de Sistemas Dinámicos, la cual pretende automatizar y simplificar la forma en que los clientes diseñan, implementan y operan los sistemas distribuidos (Microsoft Corp, 2004).

UNIX

UNIX representa un sistema operativo de redes interactivo, multiusuario y multitarea que se distribuye en diferentes versiones, según sea su proveedor. Las diferentes formas de UNIX son desarrolladas por varios fabricantes. Algunos ejemplos de la familia de UNIX son AIX 4.3 de IBM, el IRIS de Silicon Graphics (SGI), el Tru64 UNIX V5.0 (de Compaq), el sistema OpenServer de Santa Cruz Operation (SCO), Solaris 7 de Sun Microsystem (Sun), HP-UX, las variantes de BSD y Mac OS X Server.

Se considera a UNIX como el cimiento del mercado electrónico, pues la Internet se ha desarrollado por medio de servidores UNIX (Malonis, 2002, p.724). Este sistema fue concebido originalmente para la investigación científica y, eventualmente, se ha convertido en una de las plataformas más usadas por el campo empresarial (Malonis,

2002, p. 566). Una ventaja crucial de esta plataforma es que se emplea con frecuencia para llevar a cabo transacciones en el Web (Malonis, 2002, p. 566).

Se argumenta que este sistema operativo es ideal para el negocio electrónico de gran escala porque provee fiabilidad, seguridad, escalabilidad, manejabilidad y disponibilidad (se puede conseguir fácilmente) (Bonestroo, 2004; Malonis, 2002, p. 724).

La fiabilidad de UNIX se justifica por el hecho que puede correr durante períodos prolongados de tiempo, incluyendo meses a veces años, sin la necesidad de ser desactivado (Bonestroo, 2004). Se ha señalado que un servidor de UNIX es más difícil de piratear (hack) al compararse con otros sistemas, tal como los servidores de Windows. Esto ofrece mayor seguridad a las empresas (Bonestroo, 2004; Schneider, 2003, p. 336). UNIX puede escalar fácilmente. Por ejemplo, es posible que un servidor UNIX corra más de 1,000 estaciones de trabajo en más de 250 lugares sin la necesidad de reiniciar (reboot) o desactivar el sistema hasta 12 meses (Bonestroo, 2004). Además, este sistema posee la capacidad de rendir eficientemente con varios procesadores (Amor, 2000).

Lo discutido anteriormente es muy halagador para este sistema operativo. Pero hay algo que se está olvidando, su precio. UNIX es muy costoso, de manera que para comerciantes virtuales de bajo presupuesto este sistema no es el apropiado. Existen otros sistemas operativos menos costosos, e inclusive gratuitos, como lo es Linux.

Linux

Linux representa un sistema operativo de fuente abierta, derivado de UNIX, que se puede conseguir gratuitamente. Su uso en los servidores Web es cada vez mayor, de manera que juega un papel importante para el comercio electrónico (Malonis, 2002, p. 467; Sutton, 2004). A continuación se discutirán las ventajas y desventajas de Linux.

Ventajas de Linux para el Comercio Electrónico

Se espera que el crecimiento anual de las instalaciones de Linux hasta el 2005 sea del 23.6%, siendo el mayor crecimiento entre los sistemas operativos para servidores (Consejo General de los Procuradores de los Tribunales, 2002). Roush (2004) afirma que Linux ha ganado popularidad en centros de cómputos corporativos, donde el 67% de los servidores Web corporativos tienen instalado el sistema Linux. De hecho, las grandes corporaciones como IBM, Oracle, HP, Intel y Novell están invirtiendo millones de dólares para que sus propios programas comerciales puedan correr en Linux (“Linux Growing,” 2004; Lyman, 2004; Roush, 2004; Sutton, 2004). Últimamente, algunas compañías que migraron originalmente de Windows a Linux han regresado a los servidores de Windows debido una variedad de problemas que confrontaron con el sistema Linux (Ballmer, 2004; Galli, 2004). Un sabor de Linux, Red Hat, anunció recientemente la primera actualización para su sistema operativo Enterprise Linux 3 que resalta las utilidades para los suscriptores de apoyo de Red Hat Network (Casad, 2004; Lowe, 2004).

Desventajas de Linux

Mientras, el uso de plataformas Linux continúa creciendo en el mercado, solamente un reducido por ciento de aquellos que emplean otros sistemas operativos de redes están dispuesto a cambiar hacia una plataforma de fuente abierta (“Linux Growing,” 2004). Posiblemente esto se deba a que este cambio no sea costo efectivo, particularmente para empresas grandes (Ballmer, 2004). Por ejemplo, en una empresa de gran envergadura que tenga instalado en su servidor Web un sistema UNIX o Windows Server 2003 no tendría una justificación financiera o técnica para cambiar hacia el

sistema Linux. Según fue discutido previamente en la sección de programas de fuentes abiertas, Linux también posee problemas de seguridad (Keizer, 2004; Shoesmith, 2004; Spafford & Wilson, 2004).

En un estudio realizado por Forrester Research, se encontró que Microsoft y Linux (marca Debian) desarrollaron parches para resolver problemas de seguridad más rápido que Linux Red Hat, SuSE y MandrakeSoft--Koetzzle (Forrester Research, citado en Keizer, 2004; Shoesmith, 2004). Linux posee varias limitaciones, entre las cuales encontramos: la incapacidad para manejar bases de datos masivas, limitaciones en licencias públicas generales (General Public License, abreviado en inglés como GPL) y la ausencia de verdaderas soluciones integradas de comercio electrónico provistas por una sola empresa. También, otros de los problemas son, los altos costes para el servicio y apoyo técnico, así como, para las garantías del producto e indemnización de la licencia (Ballmer, 2004; Planet Linux Argentina, 1999). Empero, Veritas software reclama que la plataforma de fuente abierta ha llegado a la corriente empresarial basado en el hecho de que Linux ahora maneja bases de datos (Lymam, 2004). Además, con la introducción al mercado de Red Hat Enterprise Linux 3, particularmente su versión AS, se espera mejorar las deficiencias encontradas en las versiones previas (Casad, 2004; Lowe, 2004).

Como fue mencionado en párrafos anteriores, se ha documentado el regreso de algunas empresas a los sistemas cerrados de Windows (Ballmer, 2004; Galli, 2004). Para estas compañías, Linux fue una desilusión. Entre los descontentos mencionados por estas empresas se encuentran problemas de incompatibilidad con aplicaciones, pobre rendimiento, el incremento en los costos de apoyo técnico y mantenimiento del sistema,

pobre escalabilidad para las bases de datos requeridas para las aplicaciones instaladas en los servidores Web, y un entorno inmaduro (Ballmer, 2004; Galli, 2004).

NetWare y SuSE Linux

Recientemente, Novell lanzó al mercado una solución para el comercio electrónico, NetWare y SuSE Linux. Este paquete extiende los servicios tradicionales de NetWare a la plataforma Linux sin perder funcionalidad (Moreno, 2004).

La entrada al mercado de NetWare versión 7 habrá de incluir en un paquete (suite) el núcleo (kernel) de NetWare y SuSE Linux Enterprise Server. La oferta incluirá el revitalizado Open Enterprise Server. Sin embargo, los OSS enfrentan muchos obstáculos para que tenga aceptación por la IT empresarial. Estas barreras incluyen limitaciones de apoyo, deficiencia en la administración de sistemas y problemas en su fiabilidad. (Moore, 2004).

Las Variantes BSD UNIX

Representa una familia de sistemas de fuente abierta (derivados o “sabores” de UNIX), desarrollado en la Universidad de California en Berkeley, distribuidos gratuitamente (Cameron, 2004).

La familia BSD se ha reconocido por su estabilidad, seguridad y pequeña huella (footprint) (la distribución estándar corre con 5MB de RAM) y facilidad en su instalación. BSD se ha establecido como la favorita entre los proveedores de Internet. OpenBSD, NetBSD y BSD/OS son populares para las plataforma corporativas. Linux posee una mayor librería de aplicaciones comerciales, pero las capacidades de BSD y su amplio puerto de colecciones la hacen ideal para la mayoría de las asignaciones empresariales (Yager, 2001).

NetBSD, otra variante de la familia BSD, corre en múltiples plataformas, desde la PC regular y Apple de Macintosh hasta el Playstation2 de Sony (Reynolds, 2001, p. 108; Vaughan-Nichols, 2003). Muchos proveedores de servicio para Internet y servidores de páginas activas dependen de BSD. Podemos decir que BSD UNIX es el sistema operativo que pudiera sustituir a Linux, puesto que es capaz de correr miles de programas de fuentes abiertas y se conoce por su estabilidad (Cameron, 2004).

Mac OS X Server

La plataforma Mac OS X para servidores, lanzada al mercado en el 1994, representa otra variante para los sistemas BSD UNIX de fuentes abiertas. En el 2001, UNIX se convirtió en la fundación para el sistema operativo Mac OS X (Malonis, 2002, p. 566). Este sistema permite trabajar con el servidor Web Apache (Apple Computer, 2004a; Derksen 1999). Apple ha desarrollado el proyecto Darwin para permitir que el servidor Mac OS X esté disponible a la comunidad de fuente abierta. Darwin representa el sistema operativo central, es decir, el código de fuente abierta (Vaughan-Nichols, 2003). Esto incluye servicios limitados como, el núcleo (kernel) del programa, servicios de red y de unidades de disco, entre otros. Además, cualquier cambio realizado en el código fuente debe ser sometido primero a la compañía Apple antes de poder ser redistribuido al mercado (Derksen, 1999).

La corporación Apple señala que a versión 10.3 de este sistema permite correr aplicaciones empresariales (Apple Computer, 2004a). Sin embargo, otros expertos en la IT argumentan que históricamente el Mac OS X no trabaja bien en servidores (Vaughan-Nichols, 2003). Actualmente, Apple anunció una nueva versión de sus sistemas

operativos para servidores, conocida como Mac OS X Server v10.4 Tiger (Apple Computer., 2004b), el cual estará disponible en el 2005.

Conclusión

Hoy día, no hay una sola plataforma para el comercio electrónico que no posea fallas en su operación. Esto incluye los OSS y los programas cerrados o propietarios. Se ha enfatizado mucho en las virtudes de Linux para los servidores empresariales, pero se ha señalado los problemas de seguridad que posee, así como los altos costos para su operación y mantenimiento. No hay nada seguro. Existen problemas de seguridad en todos los programas, incluyendo a Linux (Galli, 2004; Spafford & Wilson, 2004).

No hay respuestas sencillas para los requisitos de la plataforma idónea de negocios en la Internet/Web. Muchas veces, no hay posibilidad de escoger, ya que las personas que deben tomar la decisión conocen un entorno específico o también, se debe a que la empresa tiene una infraestructura y unos sistemas diseñados para un tipo de plataforma. El hecho, es que el sistema operativo de red adecuado es aquel que se ajuste a las necesidades de la empresa y de sus clientes. Cada compañía deberá realizar una evaluación cuidadosa de su sistema operativo de red actualmente en uso. Luego, decidir si la infraestructura actual satisface las necesidades del presente y las planificadas, así como sus objetivos y metas (Goldman, 1998, p. 282; "Linux Growing," 2004). Es de suma importancia que la plataforma elegida permita correr las aplicaciones de comercio electrónico que planifica utilizar la compañía. Además se debe considerar el presupuesto con que cuenta la corporación.

En síntesis, toda plataforma posee adeptos y detractores. Los diferentes puntos de vista apunta a que la elección de un sistema operativo o plataforma está basada en un sinnúmero de factores que han de tomarse en cuenta. Entre éstos tenemos: las necesidades inmediatas de la empresa, sus objetivos y metas, su infraestructura actual y el

nivel de adiestramiento de los administradores de la red en un sistema particular.

También, la compatibilidad de la plataforma con los programas (software) de comercio electrónico, el grado de escalabilidad del sistema, cuán seguro y fiable es el sistema y el rendimiento que pueda ofrecer la solución. La disponibilidad del sistema y del apoyo técnico por parte del proveedor, el presupuesto con que cuenta la compañía y el cargo dispuesto por el proveedor para la licencia del sistema, son otros de los factores.

Finalmente, los gastos de configuración, gastos operacionales, gasto de mantenimiento de la plataforma y los costos requeridos para adiestrar los programadores y administradores del sistema, también están incluidos.

Referencias

- Amor, Daniel (2000). *La (R)evolución E-Business: Claves para Vivir y Trabajar en un Mundo Interconectado* (pp. 71-74). Argentina: Prentice may/Pearson Education.
- Apple Computer, Inc (2004a). Mac OS X Server v10.3. Open Source made easy.
Retrieved October 31, 2004 from <http://www.apple.com/server/macosx/>
- Apple Computer, Inc (2004b). What's new in Mac OS X Server v10.4 Tiger. Retrieved October 31, 2004 from <http://www.apple.com/server/macosx/tiger/>
- A World Without Microsoft (n.d.) [Electronic version]. *Business Week*, 3907, 132.
Abstract retrieved October 23, 2004, from Academic Search Premier database.
- Ballmer, S. (2004). Customer focus: Comparing Windows with Linux and UNIX.
Retrieved November 13, 2004 from
<http://www.microsoft.com/mscorp/execmail/2004/10-27platformvalue.asp>
- Bonestroo, R. (2004). Unix and Windows showdown [Electronic version]. *Rental Equipment Register*, 47(5).
- Cameron, D. (2004). Free to be BSD [Electronic Version]. *Hawaii Business*, 49(7), 39.
- Casad, J. (2004). Review: Red Hat Enterprise Linux 3. *UnixReview.com*. Retrieved October 30, 2004 from <http://www.unixreview.com/documents/s=8989/ur0402c/>
- Comercio Electrónico - E-Commerce - B2C... con los pies en la tierra.* (n.d.). Retrieved October 26, 2004 from <http://webmaster.bankhacker.com/b2c/comercio-electronico.phtml>
- Consejo General de los Procuradores de los Tribunales (2002). El compromiso de IBM con Linux. Retrieved November 2, 2004 from
<http://www.abiertos.org/modules.php?name=Sections&op=viewarticle&artid=256>

- Derksen, N, (1999, April). Mac OS X Server: Unix for the Mac. *Hello World!: A Magazine for Computer Science Students*, 1(2). Retrieved October 31, 2004 from http://www.cosc.brocku.ca/~cspres/HelloWorld/1999/04-apr/macOS_x.html
- Galli, P. (2004). Reverse migration: From Linux to Windows [Electronic version]. *eWeek*; 21(39), 11-12.
- Goldman, J. E. (1998). *Applied Data Communications: A business-Oriented Approach* (pp. 250, 280-282). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Keizar, G. (2004). Windows Vs. Linux: Depends On Who You Ask [Electronic version]. *Information Week*.
- Linux Growing, But Unix, Windows Hang On (2004) [Electronic version]. *Business Communication Review*, 34(10), 6.
- Lowe, S (2004). Red Hat Enterprise Linux 3: An overview. Retrieved October 30, 2004 from <http://techrepublic.com.com/5100-6296-5158836.html>
- Lyman, J. (2004). LinuxInsider. Retrieved November 7, 2004 from <http://www.linuxinsider.com/story/32970.html>.
- Malonis, J. A. (Ed.) (2002). *Gale Encyclopedia of E-Commerce*. (Vol. 1, pp.467-468, 565-566, 724-725).
- Microsoft Corp. (2002). *Microsoft Computer Dictionary* (5th ed., p. 378). Redmond, Washington: Microsoft Press.
- Microsoft Corporation (2003). Windows Server 2003: El doble de rendimiento. Retrieved October 22, 2004 from <http://www.microsoft.com/spain/recursos/articulos/welcome3.asp?opcion=31030>

- Microsoft Corporation (2004, September. 13). Prensa. Microsoft da a conocer disponibilidad general de Virtual Server 2005. La solución de máquina virtual para Windows Server 2003 cumple con la guía de la Iniciativa de Sistemas Dinámicos. Retrieved October 22, 2004 from <http://www.microsoft.com/latam/prensa/2004/septiembre/VirtualServer2005.asp>
- Moreno, D (2004). Pingüinos en el desierto. *PC Actual*. 19, 59 Ed. 167. Retrieved October 19, 2004 from http://www.pc-actual.com/Actualidad/Reportajes/Inform%C3%A1tica_profesional/Infomercado/20040723018/2
- Ohlhorst, F. J, (2004). When comparing platforms, don't forget the intangibles [Electronic version]. *CRN*, 1106, 18.
- Planet Linux Argentina (1999) ¿Está listo Linux para el Comercio Electrónico? Retrieved November 11, 2004 from <http://www.planetalinux.com.ar/print-5.html>
- Reynolds, J. (2001). *El Libro Completo de E-Commerce: Conceptos, Claves y Definiciones para Triunfar en la Red* (pp.107-111). España: Ediciones Deusto, S. A.
- Roush, W. (2004). Linux is finally offering Windows users a real choice [Electronic version]. *Technology Review*, 107(7), 50-55.
- Schneider, G. P. (2003). *Electronic Commerce* (4th. ed., p. 336). Canada: Course Technology.
- Shoesmith, J. (2004). Open source on the defensive [Electronic version]. *Computing Canada*, 30(8), 15.

- Spafford, E. H., & Wilson, D.L. (2004, September 24). Whether Linux or Windows, no software is secure [Electronic version]. *Chronicle of Higher Education*, 51(5), pp. B21-B22.
- Sutton, N. (2004). Linux adoption growing at large organizations [Electronic version]. *Computing Canada*, 30(8), 30.
- Vaughan-Nichols, S. J. (2003). FEATURES. Open Source OS. The Berkeley Software Distribution operating systems have much to offer [Electronic version]. *Linux Magazine*. Retrieved October 29, 2004 from http://www.linux-mag.com/2003-12/bsd_01.html
- Yager, T (2001). BSD's strength lies in the devilish details [Electronic version]. *InfoWorld*. 23(45), 58-59.