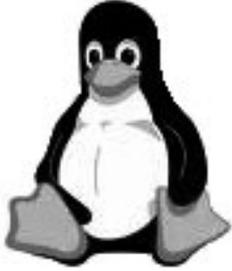


# Actualidades



## El Sistema Operativo Linux y el cambio necesario

**Jorge Luis Peña Catalá\***  
**Wilmaris Pérez Torres\*\***  
**Yuliet Blanco García\*\*\***

\*Ing. Químico. MsC. Informática en Ciencias de la Salud  
Profesor Asistente,

Metodólogo de Medios de Enseñanza, Escuela Latinoamericana de Medicina (ELAM).

\*\*Ing. Química, Jefe de Departamento de Química, ELAM  
Profesor Asistente.

\*\*\*Técnico Medio en Informática.

**e-mail: penna@elacm.sld.cu**

### Resumen

Los antecedentes del Sistema Operativo Linux datan de la década del 70 con el surgimiento de UNIX, un sistema barato y eficaz, que puede estudiarse interiormente ya que pone a disposición del público su código fuente. Linus Benedict Torvalds, su creador, en su filosofía de trabajo, hizo participe a informáticos de todo el mundo, para que probaran y repararan los fallos del sistema, utilizando para ello sus características de sistema libre y accesible a todos a través de Internet. Se exponen sus ventajas como Sistema Operativo, el desarrollo de ambientes y programas, así como ejemplos de aplicación de Software Libre en el campo de la medicina y se valoran las ventajas de su aplicación en los sistemas educativos a escala mundial. Se particulariza en las estadísticas mundiales, especialmente en el caso de Cuba y la política de gobierno para su introducción masiva en los organismos de la administración central del estado.

**Palabras clave:** Linux, Sistema Operativo, Software Libre.

### INTRODUCCIÓN

El mundo de la Informática Médica evoluciona rápidamente. Fenómenos como los de la Bioinformática, la Cirugía Robótica o la Nanotecnología, se ponen cada vez más en función de la salud del ser humano. Como otras ciencias, que de una manera directa están ligadas al desarrollo de la Informática, su crecimiento y desarrollo sobrepasa los de cualquier otra rama de las ciencias. En este auge, aparejado al desarrollo del Hardware, están presentes los

avances en los Software y muy especialmente en los Sistemas Operativos (SO).

Sin dudas, la compañía norteamericana Microsoft lidera mundialmente este acápite e impone sus SO a la mayor parte de los procesadores existentes, sobre todo, a partir del surgimiento de las versiones Windows, con el paso a través de Windows 95, 2000, XP o Vista, la última de sus creaciones (1). Esta globalización, esclavizante por lo que representa económicamente para muchos estados, organizaciones o particulares, se "combate" hace varias

décadas por científicos que manifiestan sus intenciones de crear SO que puedan ser de libre acceso y que tengan características que hagan factible su universalización. Tal es el caso del SO Linux, que hoy por hoy, es el principal rival de los SO de la compañía Microsoft.

En este trabajo se presentan los antecedentes de Linux, sus principales características, factibilidad, crecimiento mundial, algunas aplicaciones de software libre en la medicina, así como la situación cubana en relación con este SO.

## LOS ANTECEDENTES DE LINUX

En los años sesenta, los laboratorios Bell de la compañía Americana de Teléfonos y Telégrafos (AT&T de su nombre en inglés -American Telephone & Telegraph-) intentaron el desarrollo de un SO avanzado al que llamaron Multics (Multiplexed Information and Computing Service). Algunos de los mejores programadores del mundo trabajaron en este proyecto y Multics se convirtió en un sistema de tanta complejidad que limitaba su uso. El proyecto finalmente se abandonó en 1969 y jamás se terminó (1).

El nombre de Unix, en sus inicios UNICS, (Uniplexed Information and Computing System) surge como una caricatura de Multics y su principal característica era que había sido totalmente reescrito en lenguaje C, lo que se logró en 1972. Una vez que Unix fue portable, se hizo más popular y se ofrecía de forma gratuita a los usuarios, por lo que se contaba con un sistema barato y eficaz, que podía estudiarse interiormente, pues pone a disposición del público el código fuente del sistema. Desde el principio de la historia de Unix, la posibilidad de tener acceso a las fuentes de los programas era constante, y a esto debe su éxito como SO. Algún tiempo después, AT&T anunció que no realizaría más ediciones de Unix. Las compañías de software comercial vieron la posibilidad de hacer negocio y lanzaron sus propias

versiones del SO Unix (2).

En 1985, la producción, diseño y mantenimiento de los Sistemas Operativos y programas informáticos estaba en manos, única y exclusivamente, de compañías comerciales, las que obligaban a los usuarios a firmar contratos de licencia que los comprometían a no modificar sus programas, no compartirlos con sus colegas, y a no tener acceso al código de lo que estaban usando (3).

Fue en ese momento que Richard Stallman, trabajando para el laboratorio de Inteligencia Artificial del Instituto de Massachusetts, se percató de que para usar un ordenador libremente, lo más importante era que el SO fuera libre, por lo que decidió cambiar las cosas. Su tarea entonces fue la de escribir un SO libre y gratuito: el sistema GNU, de la década de los ochenta, basado en Unix, que podría ser copiado y modificado, aunque en ese momento no contaba aún con un núcleo enteramente libre (2, 3).

En 1991, un estudiante finlandés, llamado Linus Benedict Torvalds, dio los primeros pasos para mejorar la capacidad del SO Minix, un Unix pequeño para procesadores Intel. Luego, decide escribir el código desde cero, con la ayuda de programadores de todas partes del mundo. Al nuevo SO lo llamó Linux. En su filosofía de trabajo, hizo partícipe a informáticos de todo el mundo, para que probaran y repararan los fallos del sistema, utilizando para ello sus caracte-

rísticas de sistema libre y accesible a todos a través de Internet (4).

La primera versión pública de Linux apareció en Octubre de 1991, sumando rápidamente a un número mayor de colaboradores que comenzaron a escribir el código núcleo de Linux. En 1994, salió la primera versión de la fuente considerada estable: el kernel 1.0 (1).

Linux es un SO desarrollado bajo la licencia GNU/GPL (Gnu's not Unix-/-General Public License). Debe una buena parte de su éxito a Internet ya que posibilitó trabajar en equipo para crearlo (2, 4). Se considera que la explosión de la Web y de Linux se produjo casi simultáneamente en 1995, aunque con sus diferencias. Este resultado no es casual; se debe en gran medida, a que tanto Linux como Internet son productos de la colaboración abierta y de la cooperación de muchos especialistas con un objetivo común.

Lo que empezó en 1991 como un entretenimiento para el estudiante de la Universidad de Helsinki en Finlandia, se convertía en una herramienta importante tanto para usuarios principiantes como para profesionales.

## CARACTERÍSTICAS DE LINUX

Linux tiene todas las características posibles para un Unix moderno y completo, incluyendo multitarea real, memoria virtual, librerías compartidas, carga bajo demanda, ejecutables compartidos con copia en la

escritura, apropiada administración de memoria y conexión en redes TCP/IP, kernel modulable. Este SO funciona en modo protegido; además, como plataforma para desarrollo de software y como servidor, por lo que es una alternativa de bajo costo en comparación con los sistemas disponibles en el mercado actual (2, 4, 5).

Su principal uso es como servidor Intranet e Internet, ya que puede interactuar con redes Windows, Novell, Apple y Unix.

En los últimos años, de todos los servidores que vendieron los fabricantes de equipos, Linux constituye el segundo Sistema Operacional más utilizado (4). Cerca del 26% de los servidores utilizados en Internet lo emplean, y es el SO de mayor incremento en número de usuarios de todo el mundo en los últimos años (6).

Actualmente, Linux cuenta con varias distribuciones que se diferencian una de otra por el método de instalación y por los paquetes de programas que traen incluidos (8). Es posible encontrar a la venta algunas versiones de Linux, pues el Software está regido por la licencia de GNU, por lo que cualquier persona puede modificar un programa y venderlo, con la condición de que la persona que compra el producto pueda realizar la misma operación o sencillamente realizar cuantas copias quiera para su distribución gratis.

Existe una gran variedad de software disponible para este SO. La mayoría de ellos puede

conseguirse de manera gratuita, permitiendo que sea configurado para distintas aplicaciones: Servidor de archivos, Servidor Web, Base de Datos Relacional, Servidor de Correo, FTP, o todos ellos al mismo tiempo. También puede actuar como Firewall, Servidor de Terminales, Router, entre otras (9).

Cada vez son más los que se inclinan por Linux a la hora de decidir la base tecnológica de sus servicios. Por solo citar algunos ejemplos de grandes proyectos de computación en los que aparece como elemento base, puede mencionarse la renderización del largometraje Titanic, en misiones espaciales de la NASA, soporta el sistema informático ferroviario de Buenos Aires, el encaminamiento del correo de los Estados Unidos y más recientemente, como la base tecnológica de Google (9).

Debido al éxito de Linux, respaldado por su funcionalidad y disponibilidad en todo el mundo, las empresas más importantes de software han lanzado versiones de sus productos para Linux, entre las que están, Oracle, Informix, Corel, Netscape, IBM, HP (5). También las empresas de hardware, lanzan equipos preconfigurados con Linux y prestan soporte para sus máquinas, como Compaq, Dell, IBM, SUN y HP. Todo lo anterior le asegura un futuro prometedor.

El kernel de Linux, que es el corazón del SO, está en constante desarrollo y se encuentra soportado por una multitud de

programadores comunicados a través de Internet bajo la coordinación de Linus B. Torvalds; sin embargo, como él mismo lo reconoce, las versiones actuales del kernel, sólo tienen de un 5 a un 10% de su propiedad. Esto garantiza que el futuro del Linux no dependa de una sola persona, sino más bien de un grupo abierto de desarrolladores a nivel mundial (4).

Si bien el corazón de Linux es su Kernel, se conoce más a través de sus distintas distribuciones: Redhat, Debian, SuSE, Caldera, Slackware, Turbolinux, Conectiva, que son implementaciones de Linux, y se benefician porque justamente su código es libre, a las cuales se les incorporan paquetes de Software generalmente GNU o bajo la licencia GPL y con algunas herramientas de ayuda para la configuración y administración del SO (5).

## ENTORNO GRÁFICO

En Linux existen diferentes entornos gráficos. El entorno gráfico se llama genéricamente X-Windows. Linux brinda la posibilidad de trabajar con 4 y hasta 8 escritorios simultáneos, lo cual lo hace muy adaptable al usuario. Uno de los entornos más plásticos y vistosos es el KDE (K- Desktop Enviroment) y si bien es semejante a Windows o Macintosh, parece basarse también en CDE (Commo Desktop Enviroment), el desktop de Solaris, muy fácil e intuitivo para su manejo, recomendable para dar los primeros pasos de Linux gráfico (3, 10).

Este entorno posee una filosofía similar a la de Windows en cualquiera de sus versiones; además, dispone de administrador de archivos, menús contextuales, ayuda flotante, protocolo de arrastrar y soltar otras aplicaciones.

Uno de los inconvenientes que padecía Linux en la década pasada, era la falta de aplicaciones o suites de ofimática. Este problema terminó cuando salió al mercado la suite StarOffice 5.0 y el Corel WordPerfect 8.0 para Linux. Ambos paquetes son excelentes, tienen plena conectividad con la suite de Microsoft y presentan entornos agradables e intuitivos, clásicos de estos productos. Ambos tienen versiones en idioma español (10).

Además, existe una versión de StarOffice para Windows de excelente factura, que engloba procesador de texto, hoja de cálculo, SGBD, agenda, programa de dibujo, programa de presentaciones, cliente de correo y navegador de Internet. Es la suite más completa hasta el momento. Lee o escribe sobre documentos de Office 95, 97 ó 2000. Es excelente y gratuito. Viene en varias distribuciones de Linux comerciales o se puede bajar de [www.stardivision.com](http://www.stardivision.com) (6).

## **LINUX Y EL SOFTWARE LIBRE . SU FACTIBILIDAD Y CRECIMIENTO**

El futuro se presenta muy prometedor para Linux. Cada vez, más empresas y particulares

confían en él como SO. La orientación de Linux hacia aplicaciones de escritorio no le hace perder su estabilidad y capacidad para aplicaciones críticas (2, 5).

Según Stallman (2004), "La escuela debería enseñar a los estudiantes estilos de vida que fuesen beneficiosos para la sociedad en su conjunto. Debería fomentar el uso del Software Libre al igual que fomenta el reciclaje. Si las escuelas enseñan Software Libre, entonces los estudiantes utilizarán Software Libre cuando se gradúen. Esto ayudaría a que la sociedad en su conjunto se librara del dominio y abuso de las megacorporaciones".

El Software Libre supone un ahorro en los costos para las escuelas. Incluso, en los países más ricos, las escuelas están escasas de dinero. El Software Libre le da a las escuelas, igual que a cualquier otro usuario, la libertad de copiar y redistribuir el software, por lo que pueden hacer copias para todas las computadoras que tengan. En los países pobres esto puede ayudar a reducir la brecha digital (12).

El empleo del Software Libre en la medicina todavía es incipiente, pero se abre su propio camino y ya existen software como:

-Bioinformatics Template Library - Library for life sciences programming: una biblioteca que se centra en las estructuras de datos y los algoritmos usados en Bioinformática, para implementar programación genérica eficiente de los módu-

los en ejecución y compilación de los mecanismos del tiempo (13).

-E-CELL Simulation Environment: suite orientada a objeto, para modelar, simular, y analizar sistemas complejos a gran escala, como las células biológicas (14).

-Xmedcon - Medical image conversion utility and library: biblioteca médica para la conversión de imágenes y la manipulación de imágenes médicas (15).

Sin embargo, se considera que las mayores posibilidades en el sector de la salud, a corto plazo, están en la implementación de Linux como soporte de redes informáticas, que aseguren una estabilidad en el sistema y disminuyan considerablemente los costos de inversión y mantenimiento.

Muchos especialistas consideran que Linux será el SO dominante en los próximos años (4, 6, 16).

Según estadísticas internacionales hasta octubre de 2006, su empleo asciende a 144 393 usuarios y a 156 298 computadoras registrados (Tabla 1), aunque, para Linux Counter, unas de las fuentes estadísticas más profesionales sobre Linux, dice que el número estimado de personas que usa este SO en el mundo sobrepasa los 29 millones. De este estimado se infiere que los usuarios registrados son el 5% del total mundial que verdaderamente lo usan (14). En Cuba, sólo están registrados 453 usuarios y las cifras nacionales se estiman alrededor de

**Tabla 1. Algunas naciones según usuarios registrados en Linux por millón de habitantes. Octubre 2006.**

Posición mundial	País	Usuarios Registrados	Computadoras registradas	Población Estimada (millones)	Usuarios por millón de habitantes
5	Finlandia	2943	3635	5,2	568,37
31	Alemania	11371	16031	82,5	137,77
33	Chile	1481	1018	15,4	96,16
40	EUA	26013	32642	285,9	90,98
49	Uruguay	209	172	3,4	62,18
51	Costa Rica	244	140	4,1	59,32
58	Brasil	9467	5969	172,6	54,86
70	Cuba	453	205	11,2	40,31

Fuente: <http://www.counter.li.org.130>

1500, aunque en realidad el número es mayor. La propia fuente destaca que es el hogar el primer espacio de trabajo con Linux; sin embargo, dicha situación no se corresponde con la realidad cubana, pues es en los centros de trabajo y en las universidades donde principalmente se utiliza este SO.

La Figura 1 representa el crecimiento mundial de usuarios de Linux.

Actualmente, solo 27 estados en el mundo no tienen usuarios registrados en Linux Counter, en su mayoría son pequeñas islas o países muy subdesarrollados del continente africano (17). No obstante, llama la atención que la República Democrática de Corea, con más de 22 millones de habitantes y un desarrollo económico estable en los últimos 15 años, no tenga ningún usuario. Esto reafirma la hipótesis de que son muchos más los usuarios reales que los que

reflejan las estadísticas.

Estados Unidos, Alemania y Brasil, en ese orden, son los países con mayor número de usuarios registrados. Las estadísticas mundiales tienen en cuenta la proporción usuarios registrados/población, para ubicar en orden descendente a las naciones. En América Latina, Chile, Uruguay y Costa Rica poseen los mejores indicadores, incluso por encima de Brasil. Cuba ocupa el lugar 70 entre todas las naciones y el octavo en Latinoamérica (17).

### LA BRECHA DIGITAL

Entre los países ricos y pobres se manifiesta lo que se conoce como brecha digital. Según se aprecia en la Tabla 1, el resultado producto de calcular la razón, usuarios registrados/computadoras registradas, alcanza valores por encima de 1,2; en tanto los países desarrollados están

por debajo de 0,81. Esto se debe a que en los países en desarrollo las computadoras son usadas por más de una persona y además, se puede intuir que en los países desarrollados se emplea, con mayor proporción, con respecto a los subdesarrollados para otros fines diferentes a estaciones de trabajo, como pudieran ser servidores Web o servidores de correo.

### LINUX EN CUBA

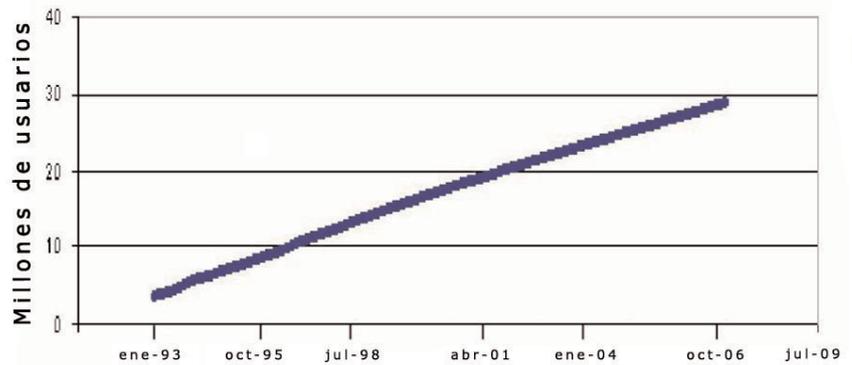
El director de la Oficina para la Informatización de la Sociedad, declaró recientemente que "Cuba está organizando la migración progresiva de las computadoras instaladas en los organismos de la Administración Central del Estado, hacia el Software Libre sobre la base del SO Linux Counter, eliminando así la presencia casi exclusiva del Windows en las

máquinas" (16).

Hace ya algún tiempo, se están dando pasos importantes para la introducción de Linux, no solo por sus innegables ventajas como SO, sino como importante alternativa de Software Libre ante las restricciones que impone el bloqueo económico y financiero de los Estados Unidos, que establecen las conocidas limitaciones para la comercialización y explotación de productos informáticos de procedencia norteamericana. Linux es el SO que mayor impacto puede tener en el proceso de informatización de la sociedad cubana, por el simple hecho de que no está atado a ninguna compañía comercial.

Desde la creación del Proyecto Linux Cuba, se insiste en promover en el ámbito nacional el uso de Linux, así como la creación de un conjunto de recursos que faciliten el trabajo y crecimiento de la comunidad de usuarios en el país. Ya en

**Figura 1. Crecimiento mundial de usuarios de Linux como Sistema Operativo. Octubre 2006.**



Fuente: <http://www.counter.li.org>

estos momentos todas las provincias tienen registrados usuarios de Linux.

La Oficina para la Informatización, una entidad estatal cubana que se encarga de trazar políticas en el ámbito de la informática y las comunicaciones, diseña una estrategia que comprende acciones de organización, técnicas, diseño de un marco legal, así como la capacitación y el cambio paulatino de los sistemas de Windows a Linux.

La política será dirigida por un Grupo Nacional que integran, entre otros, la propia Oficina, los ministerios de Justicia del Interior, de Informática y las Comunicaciones, la Red Telemática de Salud (Infomed), la CUJAE, los Joven Club y la Universidad de las Ciencias Informáticas. Esta última, con más de 8000 estudiantes y una de sus facultades ya está destinada para el desarrollo de programas sobre Linux (16).

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Windows Vista. Página principal. Microsoft Corporation 2006. Disponible en: <http://www.microsoft.com/latam/windowsvista/features/default.aspx>, [Consulta: 4 diciembre 2006].
2. Carrión RD, Cepeda CA, Luque EA, Martín de Agar TR. Curso de Introducción a Linux. Grupo de Linux de la ESI; 1999.
3. Inglada J. Introducción a Linux. Disponible en: <http://perso-iti.enst-bretagne.fr/~inglada/ECOS/informe/node13.html> [Consulta: 2 enero 2003].
4. Calvo JM. ¿Qué es Linux? Disponible en: <http://www.ubiquando.com.co/ubiquando/index.xml> [Consulta: 5 junio 2005].
5. Sistema Operativo Linux. [monografía en línea]. <http://www.monografias.com>; 2002 [Consulta: 5 junio 2005].
6. Suárez MR El software y la tecnología libre, un asunto de necesidad. Disponible en: <http://www.ubiquando.com.co/ubiquando/index.xml> [Consulta: 18 junio 2005].
7. Sitio Web sobre Linux. Disponible en: <http://www.linux.org.pe/index.php> [consulta: 22 febrero 2002].
8. Sitio Web sobre Linux. Disponible en: <http://members.tripod.com/~jjLinux/Linux/contenido.html>, actualización 8 de Febrero de 1999 [Consulta: 18 junio 2005].
9. Sitio oficial de Linux en Cuba. Disponible en: <http://www.linux.cu> [Consulta: 7 julio 2005].
10. Pérez SJ. Google: 8000 Pingüinos en Internet. Sólo Linux 2001; (20): 23-7.

11. Rodríguez JR. LINUX: "El viento nórdico sopla por la ventana". Disponible en: <http://www.biolinux.fac.org.ar/articulos/Linux1.html>; 2000. [Consulta: 6 junio 2005].
12. Stallman R. Por qué las escuelas deberían usar exclusivamente Software Libre. Disponible en: <http://laventana.casa.cult.cu/modules.php?name=News&file=article&sid=2241>; 2004. [Consulta: 8 julio 2005].
13. Bioinformatics Template Library. Disponible en: <http://www.cryst.bbk.ac.uk/classlib/bioinf/BTL.html>. [Consulta: julio 2005].
14. E-Cell: A Multi-Algorithm, Multi-Timescale Simulation Software Environment. Disponible en: <http://ecell.sourceforge.net/>. [Consulta: 12 julio 2005].
15. Medical Image Conversion Utility. Disponible en: <http://xmedcon.sourceforge.net/>. [Consulta: 12 julio 2005].
16. Del Valle AE. Impulsará Cuba el sistema operativo Linux. La ventana, 2005. Disponible en: <http://laventana.casa.cult.cu/modules.php?name=News&file=article&sid=2553>. [Consulta: 25 junio 2005].
17. Sitio oficial Linux Counter. Disponible en: <http://www.counter.li.org> [Consulta: 25 junio 2005].

---

## Abstract

*The antecedents of Linux Operative System date back to the 70's with the appearance of UNIX, a cheap and efficient system that can be internally studied because its source code is open to the public. Its creator, Linus Benedict Torvalds, in his working policy had informatics specialists from all over the world test and repair the system's flaws; based on its open source system available to everybody through Internet. Its advantages as an operative system, and environment and program development are presented, as well as the application of free software in the field of medicine. The advantages of its application in educational systems all over the world are also appraised. World-wide statistics are focused on, particularly in the case of Cuba, and its government policy for its massive introduction in the organisms of the State Central Administration.*

**key words:** *Linux, operative system, free software.*