

El software libre

1. Los orígenes del software libre

Unix es el perfecto ejemplo del trabajo que se puede efectuar cuando se encauzan todas las energías a la búsqueda de un ideal tecnológico. Cuando AT&T distribuye casi libremente en 1974 el código fuente del sistema operativo a las universidades porque, entre otras razones, no ve ningún futuro económico a su producto, no parece dudar del entusiasmo de los estudiantes, profesores e investigadores en informática. O quizás AT&T intentaba aprovecharse de una mano de obra barata... Esta primera comunidad pasará mucho tiempo modificando y mejorando el producto, subiendo todas las novedades a AT&T para que se integren al producto oficial. Tras el cambio de licencia en 1978, la energía de la comunidad se encauzó hacia el proyecto universitario BSD, dejando el Unix comercial de AT&T. Señalemos que los más grandes progresos se hicieron con el Unix de Berkeley.

Los primeros ordenadores eran esencialmente herramientas de investigación en manos de universitarios (y también monstruos de cálculo para necesidades militares). En los laboratorios de investigación, como en toda comunidad científica, los programas circulaban como las ideas: libremente. Era absolutamente normal que un programa desarrollado por un equipo de programadores o investigadores se distribuyera a otros equipos de otras universidades y a cualquier otro lugar donde hiciera falta.

Y nada había de raro en que este programa fuera modificado por otro equipo, y así sucesivamente. A día de hoy, cuando un ilustre matemático demuestra un teorema difícil, publica el resultado de sus investigaciones en obras especializadas con el fin de ayudar al progreso de la ciencia. Todo el mundo tiene acceso a ello.

Pero el universo de la informática ha seguido otros derroteros. Pese a ser una ciencia, el fruto de las investigaciones en informática no se circunscribe al mundo de los universitarios. Rápidamente, las empresas vieron el inmenso interés de automatizar algunas de sus tareas, como la contabilidad, los pagos, etc. Con la compra de los primeros grandes ordenadores de gestión, se necesitaron programas. Estos programas tuvieron que ser protegidos como secretos industriales, había nacido una nueva industria: el desarrollo de programas. Con su entrada en la dinámica de las grandes empresas, la informática perdió rápidamente la inocencia y se hizo mucho menos libre. Se empezó a

hablar de licencias, impuestos y tasas, derechos de autor (lo que no impide autorizar la copia según el caso), limitación de los derechos, prohibición de copiar, etc.

2. El proyecto GNU y la FSF

Richard Stallman no fue seguramente el primero en lamentar este hecho, pero decidió reaccionar. Este estudiante de física y matemáticas en Harvard, donde obtiene el título de licenciado, regresa al MIT como estudiante de doctorado en ciencias (que abandonará después del primer año), y luego como informático en el laboratorio de inteligencia artificial del MIT antes de retirarse en 1984 guardando un rol de profesor invitado. A finales de los años 1970, emplea una impresora que se avería con frecuencia. Como él y sus compañeros disponían del código fuente del controlador (programa de gestión) de la impresora, lo modificaron para recibir una señal con cada avería o cuando la impresión había terminado. En un momento dado, el laboratorio compra un nuevo modelo de Xerox más fiable, pero el código fuente del controlador para su sistema operativo no es proporcionado. RMS (el pseudónimo de Stallman) desea adaptar este controlador a sus necesidades y recurre a otro laboratorio que dispone del código fuente, pero que se niega a proporcionárselo: Xerox lo prohíbe. Stallman, muy disgustado por esta reacción, contraria a la ética de los hackers que tanto aprecia, decide obrar en pro de la defensa y la difusión del software libre enfrentándose al cerrado mundo del software propietario.



Richard Stallman (foto personal del autor)

Stallman decide en **1983** escribir un nuevo sistema operativo de acceso, uso, modificación

y redistribución completamente libres. Basado en Unix, lo nombra **GNU** (*Gnu's Not Unix*). Los acrónimos recurrentes estaban muy de moda entre los informáticos. Puede encontrarse el anuncio del proyecto y de las motivaciones de Stallman en <http://www.gnu.org/gnu/initial-announcement.html>. Para su sistema necesita un núcleo (el corazón del sistema operativo) y herramientas (para gestionar los archivos, por ejemplo). Pero no se trata de su primera intentona, ya que escribió un gran editor de texto llamado **Emacs**. Los primeros desarrollos van muy deprisa y las herramientas son muy numerosas y a menudo de mejor calidad que las comerciales.

A cambio, el diseño de un núcleo Unix es mucho más complejo y necesita una fase teórica importante. Se lanza el proyecto **HURD** (*Hurd of Unix Replacing Daemons*), que aún no ha finalizado; en diciembre de 2016, se encuentra en su versión 0.9, y parece que no ha avanzado desde aquel entonces.

La batalla no es solamente técnica, sino también política, filosófica, comercial y jurídica. Para defender el software libre, RMS crea la **FSF** (*Free Software Foundation*) en 1985, que publica las ideas del software libre, opuesto a los softwares "propietarios". Entre sus primeros trabajos figura la redacción (con la ayuda de abogados) de una licencia especial para estos programas llamada la **GPL** (*General Public License*). Un software libre garantiza cuatro libertades:

- ~ **Libertad 0:** la libertad de utilizar un programa, sea cual sea el uso que se haga de él.
- ~ **Libertad 1:** la libertad de estudiar el funcionamiento del programa y adaptarlo a sus necesidades.
- ~ **Libertad 2:** la libertad de redistribuir copias con el fin de ayudar a su vecino (en el sentido amplio del término).
- ~ **Libertad 3:** la libertad de mejorar el programa y difundir las mejoras al público general con el fin de que pueda aprovecharlo la comunidad.

Las libertades 1 y 3 necesitan tener obligatoriamente acceso al código fuente del programa. La libertad 3 define la noción de comunidad alrededor del software libre.



Observe que la palabra «gratis» no se indica en ninguna parte. En inglés «free» significa tanto libre como gratis. Se debe entender el software libre en el sentido de «libertad», y no de «gratuidad» (Free as a speech y no Free as a beer, como dicen en inglés). Es totalmente posible, y a veces aconsejable, empezar con el software libre. Pero como las libertades 2 y 3 autorizan la publicación del programa, siempre es posible recuperar una copia gratuitamente, y de manera legal. La gratuidad es un efecto de la libertad tal como está definida para el software libre.

Los trabajos de HURD avanzan poco o mal. Sus desarrolladores han apostado por desarrollar un micronúcleo, mientras que los subsistemas se hallan «esparcidos» en varias unidades independientes, pero que deben comunicarse entre ellas. La elección teórica es excelente, pero la implementación técnica es muy difícil. GNU no dispone de núcleo. Linux finalizará el proyecto en **1992**, cuando su licencia se convierte al GPL.

¿Qué ha sido de RMS? Además de sus actividades como programador, en 2019, Richard Stallman se ha visto indirectamente salpicado por el caso Jeffrey Epstein, intentando defender, de manera torpe, a un profesor del MIT que se habría aprovechado de las acciones sórdidas de este individuo. El discurso de RMS, moralmente litigioso, ha sido difundido y comentado ampliamente. Esto provocó su dimisión del puesto en el MIT y de la presidencia de la FSF. Este hecho fue acompañado de una liberalización de la palabra con respecto a un comportamiento inadecuado de su parte hacia mujeres del MIT. Sigue siendo, sin embargo, el responsable del proyecto GNU.

3. El open source

¿Y qué pasa con el **open source**? La expresión apareció en 1998 cuando Netscape Communicator se convirtió en un programa libre. La expresión *Open Source* (código abierto) era utilizada en las campañas publicitarias que intentaban llegar a las empresas con la publicación del código fuente libre. El reto consistía en hacer abstracción de las aportaciones fundamentales del código fuente libre para centrarse únicamente en las

ventajas técnicas y económicas de este nuevo modelo. Con el tiempo, la expresión ha sido retomada en todos los sentidos por los medios de divulgación y las empresas, y su definición se ha «emborronado». Se habló de «open source limitado», proponiendo el acceso a las fuentes pero sin derecho de modificación o de redistribución. A veces se habla también de open source dentro de una empresa cuando el código producido por sus desarrolladores se distribuye dentro de ella, en todos sus departamentos, sus entidades y filiales, empleando el concepto de un repositorio común. Buena idea, seguro, pero no es libre (open). En nuestra opinión, el programa libre no debe mostrar medias tintas. O es libre o no lo es.



Si quiere estar seguro de que el programa que utiliza es libre, compruebe el nombre de la licencia y diríjase al sitio de **OSI** «Open Source Initiative», <https://opensource.org>, donde se recogen la mayoría de los más conocidos. Es una iniciativa de **Eric S. Raymond** (ESR), hacker (especialista de alto nivel) y uno de los grandes nombres del open source. A veces en conflicto con Richard Stallman, sus dos visiones (técnicas para ESR, filosóficas para Stallman) son, sin embargo, complementarias.

4. GNU/Linux

a. Linus Torvalds

La historia de Linux empieza cuando Linus Torvalds, joven estudiante finés de la universidad de Helsinki de 21 años de edad, adquiere en 1991 un ordenador basado en el procesador Intel 80386 para sustituir su Sinclair QL que empieza a mostrar limitaciones. El 80386, o 386, es un microprocesador de 32 bits genial que gestiona, entre otras cosas, la memoria virtual y la conmutación de las tareas. Pero el gran problema es que recibe un PC con MS-DOS, un sistema operativo que está lejos de ser ideal y sobre todo que no saca el rendimiento adecuado a este procesador. Linus tuvo entonces la idea de instalar otro sistema llamado Minix, un pequeño Unix sencillo y gratis desarrollado por el famoso Andrew Tanenbaum, que sí aprovechaba su bonito PC recién comprado a crédito. Linus se

pone a trabajar y a desarrollarlo. Su objetivo es aprender el funcionamiento del 386, en particular la conmutación de las tareas en lenguaje ensamblador. Empieza a trabajar en un proyecto bastante sencillo: un emulador de terminal, completamente en ensamblador, para conectarse al servidor de su universidad.



Linus Torvalds

b. El accidente

Un día borra accidentalmente los primeros sectores de la partición de su disco duro que

contiene Minix, borrando por lo tanto su principal herramienta de desarrollo. Sólo le quedan dos soluciones: o reinstalarlo todo, o partir de lo aún queda y tratar de mejorarlo y aumentar su autonomía. Por supuesto, el entorno de desarrollo es reinstalado, pero Linus decide mejorar su proyecto y añadirle lo necesario: código básico, controlador rudimentario de disco duro, paso al lenguaje C, etc. El 25 de agosto de 1991, la versión 0.01 está lista y se publica ante una casi total indiferencia. Para las herramientas, nada más sencillo: el proyecto GNU iniciado por Richard Stallman dispone ya de todo lo necesario. Linux será el núcleo que falta al sistema operativo GNU.

c. La primera versión oficial

El objetivo de Linux es superar a Minix. Para su primera versión, es preciso que cuente con un shell (intérprete de comandos) y el gcc (compilador C). Esto lo consigue con la versión 0.02, anunciada en estos términos el 5 de octubre de 1991 en el grupo de discusión (newsgroup) `com.os.minix`:

«¿Echa de menos los días felices de Minix-1.1, época bendita, cuando los hombres eran dignos de este nombre y escribían sus propios controladores de periféricos? ¿Quiere comprometerse en un proyecto original y está deseando encontrar un sistema modificable a su conveniencia? ¿Está deseando que todo funcione bajo Minix? ¿Echa de menos las noches en blanco intentando implementar un programa recalcitrante? Si es así, lea lo que sigue: como ya he publicado hace un mes, estoy trabajando actualmente en una versión libre de un sistema similar a Minix para un ordenador AT-386. Este sistema ya está operativo (aunque tal vez no le convenga, todo depende de lo que esté buscando), y pienso publicar sus fuentes. Se trata, de momento, de la versión 0.02, capaz sin embargo de ejecutar bash, gcc, gnu-make, gnu-sed, compress, etc.»

d. El éxito comunitario

A partir de este momento y gracias a la publicación por Internet, Linux conoce el éxito y las contribuciones empiezan a llegar. Nace la comunidad Linux. La versión 0.03 ve la luz, y luego la 0.10. En 1992, Linux puede por fin hacer funcionar la interfaz gráfica X11. De hecho, se cree que es momento de pisar el acelerador y la versión siguiente recibe el nombre de 0.99 pensando que ya ha llegado a la meta. Fue un error. En efecto, hubo que esperar 18 meses antes de que la versión 0.99pl114 estuviese finalizada y de que por fin la versión 1.0 saliera, en enero de 1994. Entre los primeros balbuceos y la versión 1.0 hubo

algunas sorpresas, en particular un debate acalorado entre la concepción monolítica de Linux y la visión micro-núcleo de Andrew Tanenbaum. Este último comenzó las hostilidades con la famosa frase: «Linux está obsoleto». Podemos estar tranquilos, los dos protagonistas se llevan bien, como puede se comprobar visitando la página <https://lwn.net/Articles/218022/>.

e. Los años 1994-1997

Estos años ven aparecer las grandes distribuciones Linux que conocemos todavía hoy en día: Red Hat, Debian, SuSE, Slackware, Maegia (anteriormente Mandrake). Durante estos años, Linux no deja de mejorar, con la llegada de la modularidad y de la versión 2.0. Es sobre todo durante estos años cuando Linux sale del pequeño mundo de los hackers y se da a conocer en las empresas. Los proyectos abundan, y la idea de mejorar el sistema y prepararlo para el mundo del escritorio (desktop) se abre camino con el principio del desarrollo de productos como Gnome o KDE.

La mascota de Linux, llamada **Tux**, data de 1996 y fue creada por Larry Ewing con la ayuda del programa libre GIMP. Tux (apócope de *Tuxedo* y *Torvalds UniX*) no es un pingüino, sino un *pájaro bobo pigmeo*. El hecho es que la palabra inglesa *penguin* designa en este idioma tanto al verdadero pingüino (*razorbill*) como al pájaro bobo; de ahí la confusión.



Tux, la mascota de Linux

f. A partir de 1998: la explosión

No se sabe si se debe a un cansancio general de los usuarios, pero 1998 es el año de los anuncios espectaculares. El mundo de la informática se da cuenta por fin de que Linux no es un juguete para estudiantes manitas. En enero de 1998, Netscape anuncia que su producto pasa a open source. De ahí saldrán Mozilla, Firefox y Thunderbird. Los institutos de formación añaden Linux a su catálogo. En julio de 1998, Oracle e Informix son portados a Linux. En septiembre, IBM lleva DB2, y Sybase hace lo mismo. Linus Torvalds aparece en la portada de la revista *Forbes*. KDE y Gnome llegan a la versión 1.0. En la bolsa, las cotizaciones suben, las empresas Linux nacen. Es el éxito.

En enero de 1999, llega Linux 2.2 y su imparable éxito hace reaccionar a Microsoft. Es David contra Goliath. Se hubiera podido pensar que la explosión de la burbuja de Internet en la bolsa en 2000 lo habría hecho fracasar todo. Pero ya se sabe que no. En 2001 Microsoft hizo campaña abierta contra Linux y el software libre en general, con el famoso eslogan "Linux es un cáncer". Pero Linux no es un coloso de pies de barro. Sus pies son la comunidad, inquebrantable. La campaña, como todas las campañas de desprestigio y ataques judiciales acerca de copyrights, queda en el camino. El núcleo 2.4 sale el 4 de enero de 2001, luego en versión 2.6 el 18 de diciembre de 2003. Mientras tanto, Linus cuenta con una comunidad de desarrolladores del núcleo de mano de hierro. Aparece en una edición especial de *Time Magazine* en noviembre de 2006 en la lista de personajes de la serie "60 años de héroes", al lado de De Gaulle o Mandela. No por el personaje en sí, sino por la idea de cambios libres y de comportamiento que Linux ha generado en el mundo de la informática.

El núcleo 3.0 aparece en julio de 2011 para festejar los veinte años de Linux. El núcleo 4.0 sale en abril de 2015 no como una revolución, sino más bien como un simple cambio de numeración, para celebrar la ocasión. Siguen una serie de publicaciones secuenciales del núcleo, hasta llegar a la versión 5.0 en marzo 2019.

g. Hoy y mañana

Hoy Linux es famoso por ser un sistema operativo estable, robusto y eficiente. Se utiliza en más de un tercio de los servidores del mundo y dos tercios de los servidores web. Conquistó el mundo de la empresa, el mundo universitario y el mundo científico. ¡En noviembre de 2019, el 100% de los ordenadores del top 500 de los equipos más potentes del mundo tienen un sistema operativo basado en Linux!

Sobre todo, Linux ha sabido conservar su independencia, garantizada por la comunidad y

el número de contribuyentes, frente a los gigantes de la informática. Y por esto estos mismos gigantes son los mayores colaboradores: Intel, AMD, Samsung, IBM, Texas Instruments, y quizás se conviertan en editores de distribuciones Linux. De manera sorprendente, Microsoft se ha unido al movimiento, después de haber pasado años denigrándolo, convirtiéndose en julio de 2019 en el quinto contribuidor del núcleo Linux. El próximo reto importante para Linux puede ser el entorno de escritorio y, por qué no, el hogar, en sustitución de Windows. La disponibilidad de entornos de escritorio y de suites de software con buen rendimiento deja esta posibilidad abierta a nivel empresarial. Y en el entorno de usuario particular, donde Internet y los juegos están de moda, y a pesar de productos como Steam la dispersión de las interfaces gráficas y la ausencia de aplicaciones, que solamente se encuentran accesibles en otros sistemas operativos, frena su adopción. Queda todavía camino por recorrer, pero muchos son los que ya han dado el primer paso.

Existen otros dominios donde Linux se impone y tiene un uso habitual. Incluso se puede afirmar que miles de millones de personas lo utilizan habitualmente sin saberlo. Los distintos dispositivos de los proveedores de acceso a Internet funcionan mayoritariamente con Linux. La mayoría de los dispositivos multimedia también. Y es, sobre todo, en la informática móvil (teléfonos, tabletas, Smart TV, GPS, etc.) donde Linux se ha impuesto en proporciones gigantescas. Cualquier usuario que consulte las propiedades de su teléfono móvil o de su tableta Android podrá comprobar que es un núcleo Linux el que las hace funcionar. Teniendo en cuenta que Android representa en 2019 2.5 mil millones de dispositivos activos y el 82 % del mercado de sistemas operativos móviles, ¿es el mundo entero el que usa Linux!

Un último dominio, muy de moda al ser muy sencillo, útil y práctico es la cloud. Muchos fabricantes ofrecen una plataforma de tipo cloud, reutilizando fundamentalmente las tecnologías de virtualización existentes: openVZ, Xen, KVM, LXC, Docker... Linux es un actor principal en esta tecnología. Bien sea Amazon, Google u OVH, estos servicios emplean Linux y ofrecen soluciones articuladas entorno a Linux. Creamos una máquina virtual en la nube con un SO Linux en unos pocos clics. La plataforma Azure de Microsoft no es evidentemente gestionada por sistemas Linux (sino que está basada en un hipervisor Windows Hyper-V), pero la mayoría de las máquinas que ejecutan en él son Linux...

Con respecto a Linux Torvalds, sigue siendo el «dictador iluminado» del núcleo Linux. Su carácter tumultuoso le ha provocado algunos problemas porque regularmente hay conversaciones subidas de tono acerca del núcleo y ha veces llueven los insultos.

Después de un cambio de humor más violento que de costumbre, una revuelta de programadores ha hecho que pida disculpas, que reflexione sobre su rol y su carácter y que implemente un código de buena conducta para la salida del núcleo 4.19.