

## NUEVAS TECNOLOGÍAS EN ENSEÑANZA

### Los programas de distribución libre en la investigación y la docencia

#### RESUMEN

Los programas de distribución libre (freeware) aparecieron hace más de diez años, pero últimamente han crecido de forma explosiva y se han convertido en una fuerte alternativa a los programas comerciales. Su característica principal es la disponibilidad de las fuentes y la posibilidad de distribuirlos sin limitaciones ni trabas de licencias. Estas características los hacen ideales para su utilización tanto en la investigación científica como en la docencia. En particular, uno de los sistemas operativos que más éxito ha tenido, Linux, del cual existen varias compilaciones y distribuciones, es de distribución libre.

#### 1. ¿QUÉ SON?

Últimamente se oye hablar, y se encuentran miles de páginas en Internet, sobre los *programas de distribución libre* (en inglés "free-software" o "freeware"). Cuando se explica este concepto a los angloparlantes, se suele hacer especial énfasis en que la componente "free" del nombre se refiere a la *libertad* de su uso y no al precio. Esta distinción no es necesaria cuando usamos los términos en español, aunque sí es conveniente mencionarlo ya que, si bien los programas de distribución libre se suelen obtener de forma gratuita (o casi), no es ésta su principal característica. Tampoco son lo opuesto a los programas comerciales, ya que se puede hacer negocio legalmente a través de programas de distribución libre como comentamos en la sección 2, aunque sí puede haber algunas restricciones para su uso con fines comerciales.

En los inicios de la informática, el desarrollo de programas era una tarea que precisaba del contacto con las personas que sabían algo, y de la cooperación para poder avanzar. Después, con las prioridades de comercialización, se impusieron normas de protección de la propiedad industrial. Se ha alcanzado una situación de estancamiento, debido a la gran cantidad de restricciones (incluso patentes sobre algoritmos, formas de presentación,...), que impiden a los programadores desarrollar una idea si no tienen el respaldo de una gran empresa, para hacer frente a las demandas por derechos de autor.

Lo más grave de esta situación es que las herramientas básicas para el desarrollo de aplicaciones (sistemas operativos, compiladores, entornos, etc.) no proporcionan información de lo que hacen realmente, impidiendo a otras empresas (salvo los propietarios) desarrollar sus programas adecuadamente. Así, los programadores se convierten en islas que no pueden aprovechar el trabajo previo de otros y deben reinventar los mismos algoritmos.

Los programas de distribución libre se originaron por una iniciativa de Richard Stallman, que entonces trabajaba en el MIT, para romper con esta situación de estancamiento. Stallman se dedica ahora plenamente a la FSF (Free Software Foundation) que es la asociación de carácter no lucrativo dedicada a eliminar las restricciones en la copia, redistribución, comprensión y modificación de los programas de ordenador. La FSF intenta conseguir esos objetivos promocionando el desarrollo, uso y difusión de los programas de distribución libre [1].

El objetivo principal de los programas de distribución libre es que los derechos de autor (copyright) se utilicen para defender a los usuarios (sin impedir que se pueda hacer negocio) contra los monopolios, las patentes y otras

trabas en la distribución y utilización de los programas de ordenador. De hecho la forma especial de copyright que utilizan los programas de distribución libre se llama en inglés "copyleft", ironizando con todos los significados de ambas palabras y de sus componentes en inglés:

"**copyright**" es literalmente *derechos de copia*; significa derechos de autor o de propiedad intelectual industrial. "Right" significa derecha pero también justo, equitativo, razonable; o bien derechos, privilegios; y finalmente, correcto.

"**copyleft**" es literalmente *copia permitida*, significa derecho a copiar y distribuir. "Left" significa izquierda, pero también (como participio pasado de "leave") permitido.

La intención de esta protección es evitar que se produzcan situaciones como las que ocurrieron desde los inicios de la informática con el UNIX, que se distribuyó en forma de código fuente en las universidades (de Estados Unidos) y que pasó por una guerra por propiedad y derechos sobre UNIX entre la Universidad de Berkeley, AT & T y otras empresas, con el resultado de infinidad de variantes (no muy compatibles entre sí) y con restricciones de licencia (aparte de los precios).

Los programas de distribución libre son, en resumen, programas que tienen asociado el permiso a cualquiera para usarlos, copiarlos y distribuirlos tal cual o con modificaciones, y tanto gratis como por un precio. En particular, esto significa que el código fuente debe estar disponible [2]. Ésta última característica los distingue de otras formas de distribución de programas como "shareware", que no incluye el código fuente y además no permite (por copyright, no físicamente) el uso de

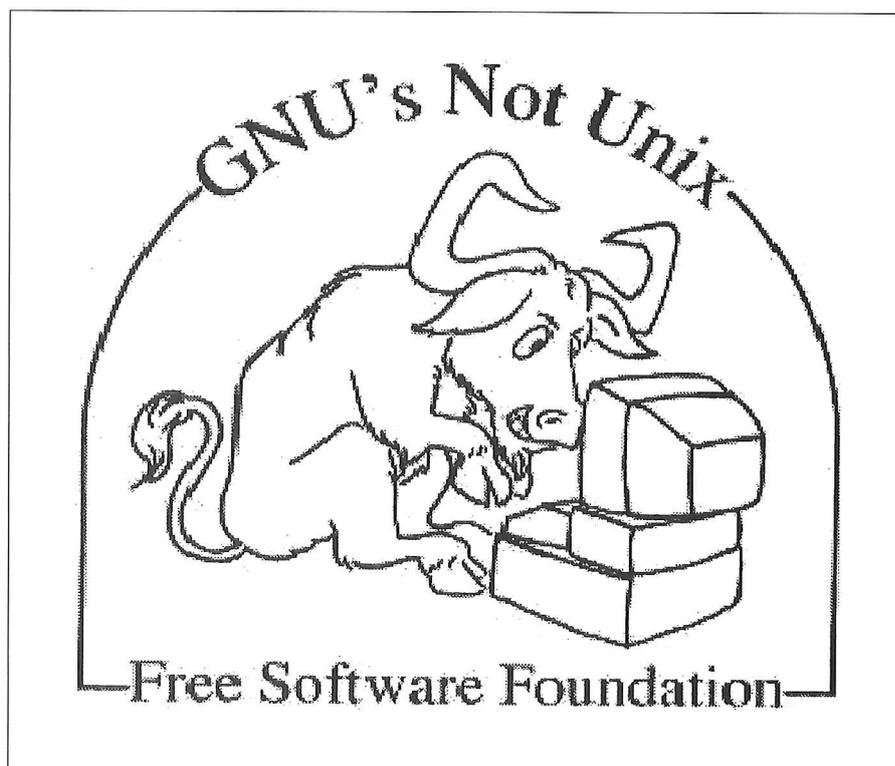
las copias sin pagar. También se distinguen de los programas de “dominio público”, ya que estos últimos no tienen protección de copyright y pueden existir copias y modificaciones que no permitan el uso libre. Los programas de distribución libre sí pueden ser comerciales (de hecho varios lo son), siempre que se respeten las condiciones de libertad de uso, copia y distribución. Finalmente, lo más opuesto a los programas de distribución libre son los “programas con derechos de propiedad” (proprietary software), donde el uso, copia, modificación o redistribución están prohibidos, excepto por licencia expresa, o están tan limitados que impiden su uso con libertad.

## 2. ¿QUIÉN HACE NEGOCIO...?

Ésta es la pregunta que muchas personas se hacen cuando comienzan a oír hablar de los programas de distribución libre: ¿Quién hace negocio con algo que se puede copiar sin pagar a cambio? O también, ¿cómo puede funcionar algo que nadie paga?

Es cierto que los programas de distribución libre se desarrollan, principalmente, por voluntarios que intercambian sus opiniones y sus contribuciones a través de Internet. También es cierto que no reciben una remuneración directa por ese trabajo. Esto no significa que los programadores se vayan a quedar sin trabajo, o que se tengan que morir de hambre, todos (usuarios y desarrolladores) hacen contribuciones en mayor o menor medida según sus capacidades y posibilidades, pero las empresas seguirán necesitando programas a medida, adaptaciones, incluso instalación y mantenimiento. Además, para un programador que haya desarrollado una herramienta o aplicación de distribución libre con mucha aceptación, resulta fácil encontrar trabajo en muchas empresas instalando o adaptando esa misma aplicación (u otras similares).

El uso, creación o mantenimiento de los programas de distribución



*Logotipo de GNU.*

libre no es incompatible con obtener beneficios comerciales de esas actividades. De hecho existen programas o aplicaciones completamente de distribución libre que además son comerciales (por ejemplo el compilador de ADA de GNU). El negocio proviene de vender contratos de soporte, instalación y mantenimiento de programas de distribución libre. El usuario no tiene que comprar licencias para copiar el programa, en cambio paga un contrato de servicios.

Alrededor de los programas de distribución libre se están generando también otros negocios lucrativos (legales) que se dedican a recopilar programas y aplicaciones de distribución libre, reunirlos en un soporte de datos, realizar las copias y distribuirlo entre los usuarios. Estas empresas cobran una cantidad por su trabajo de copia y distribución pero siempre son cantidades reducidas, ya que no tienen que pagar patentes ni derechos de autor por los programas que distribuyen (el precio es el coste material más un pequeño margen comercial). También hay negocio en la venta de los manuales impresos de algunos programas de

distribución libre (la documentación puede ser muy extensa), ya que puede salir más barato comprarla que imprimirla uno mismo.

También existen empresas que están interesadas en que ciertos programas de distribución libre (principalmente sistemas operativos y entornos) se extiendan entre los usuarios para poder vender sus propios programas comerciales (de libre distribución, o bien con derechos de propiedad) que necesitan de los primeros para funcionar. Esto es debido a que incluso para los programas con derechos de propiedad es ventajoso apoyarse en programas de distribución libre, de los cuales existe documentación e información abundante.

Los beneficios más directos que obtienen los usuarios de programas de distribución libre son:

1. Al ser su génesis un acuerdo por consenso razonado (a través de la red en foros de discusión abiertos) se obtiene un resultado de mejor calidad (los mejores especialistas aportan sus ideas libremente), estandarizado y normalizado por el acuerdo entre los desarrolladores y los usuarios.

2. Asequible a precios razonables, al no tener que pagar derechos a ninguna compañía propietaria de programas y al estar permitida la copia (incluso del código fuente), la distribución se puede realizar por cualquiera, a bajo precio (incluso ganando dinero el distribuidor) y potenciando la aparición de empresas de servicios que prestan verdaderamente esos servicios que se pagan (y no camuflando la licencia bajo cláusulas de servicio obligatorias, que luego nunca se cumplen en la práctica, como ocurre con los programas con propietario).

3. Fiabilidad de un sistema del cual se puede saber los que hace, ya que se dispone del código fuente (obligatoriamente distribuidos junto con los ejecutables). Además se puede modificar para adecuarse a las necesidades o requisitos especiales de un usuario (generando nuevamente empresas dedicadas a ello comercialmente). Esto potencia que se puedan transportar fácilmente a diferentes máquinas, aumentando así su compatibilidad, con la garantía de estar ampliamente probado por usuarios, que además contribuyen inmediatamente a la corrección de los errores y a su mejora.

Si se tienen en cuenta estos beneficios habrá muchos usuarios, principalmente empresas aunque también algunos usuarios particulares, que estarán interesados en que los programas de distribución libre que utilizan, y que les resultan beneficiosos, sigan desarrollándose. Por lo tanto, también estarán dispuestos a invertir algo de los beneficios en sufragar gastos y apoyar a los desarrolladores de los programas de distribución libre. Esto se puede hacer directamente al programador (cuyos datos aparecen en los programas), o bien de forma genérica haciendo donativos a las asociaciones como GNU o Debian que impulsan el desarrollo de programas de distribución libre, o también de forma indirecta, proporcionando máquinas y espacio en Internet para la distribución de los programas, etc.

Los programas de distribución libre no son una utopía, están aquí y están funcionando, salvo que nadie se gasta miles de millones en propaganda para convencer a otros de que los compren o en darlos a conocer. La principal vía de difusión es "boca a boca" por parte de usuarios que los han encontrado útiles y satisfactorios para sus necesidades o, en algunos casos, las contribuciones voluntarias a su difusión a través de Internet. Estos temas, y las réplicas a otras objeciones contra los objetivos de GNU o contra los programas de distribución libre, se pueden encontrar en el "manifiesto de GNU" [3] y en las entrevistas a Richard Stallman [4] y [5]. En el número 1 de la revista "Linux Actual" se puede encontrar una recopilación traducida de diversos textos sobre GNU de la FSF [6].

### 3. GNU, LINUX Y OTROS

Los esfuerzos de la FSF para conseguir sus objetivos, sobre los programas de distribución libre, se han focalizado en el proyecto GNU. Este proyecto se concibió en 1983 como una forma de recuperar el espíritu cooperativo que existía entre la comunidad de programadores y científicos de la computación en los primeros tiempos, y conseguir que la cooperación fuese posible de nuevo, eliminando los obstáculos y las trabas a esa cooperación impuestas por los dueños de los programas con derechos de propiedad [7].

El objetivo inicial y principal del proyecto GNU es el desarrollo de un sistema operativo completo totalmente de distribución libre. Ya se han conseguido como objetivos intermedios todas las aplicaciones y herramientas básicas de un sistema operativo: editores de textos (emacs), compiladores (gcc, g++, ...), utilidades de ficheros o administración, etc. El objetivo a largo plazo de la FSF con el proyecto GNU es el núcleo (kernel) del sistema operativo que tiene el nombre de HURD. Éste último está ya acti-

vo y funciona, aunque se halla todavía en un estado muy primitivo (versión 0.2 prealfa). Además de estos objetivos principales se han ido uniendo otros programas (muchos se han integrado en GNU, otros se mantienen independientes aunque colaboran) y proyectos iniciados por voluntarios que completan toda la gama de aplicaciones que se pueden necesitar para el funcionamiento de los ordenadores: compiladores (C++, Pascal, FORTRAN, LISP, ADA,...), hojas de cálculo, programas de matemáticas (JACAL), interfaces gráficas (GNUstep), juegos, etc.

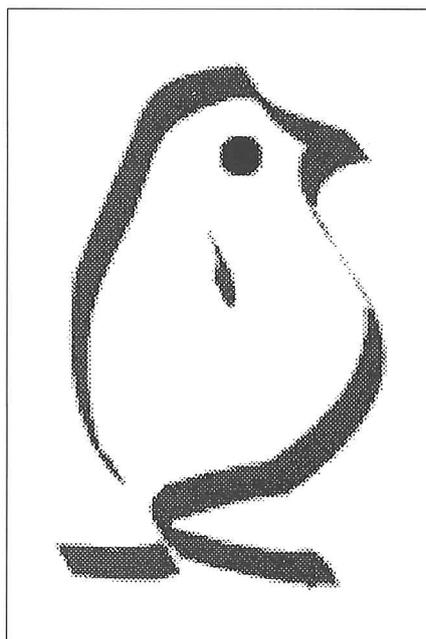
Cuando se habían desarrollado prácticamente todos los componentes del sistema operativo, excepto el núcleo, apareció Linux (núcleo de un sistema operativo de tipo UNIX), que comenzó siendo un programa de una sola persona (Linus Torvalds) con un punto de vista práctico [8] y que posteriormente ha ido creciendo y ha acabado por convertirse en un estándar de facto como sistema operativo para ordenadores personales [9]. Debido a este éxito inicial, y a que está totalmente desarrollado con programas de distribución libre, se ha podido adaptar a todas las plataformas de ordenadores actuales y ya se usa para gestionar eficientemente máquinas y servidores de red [10]. Existen diferentes distribuciones de Linux, unas comerciales y otras no, que consisten en una organización de ficheros (muy parecida entre ellas), una compilación del núcleo de Linux en formato binario y en la recopilación de un conjunto más o menos amplio de aplicaciones adaptadas para Linux.

Las actuales facilidades de comunicación por la "red de redes" (Internet), a través del correo electrónico y de los grupos de distribución de noticias (USENET news), han hecho posible la extensión del concepto original (herramientas básicas de desarrollo) de los programas de distribución libre, hacia un concepto más amplio que engloba cualquier tipo de aplicaciones, incluso programas muy especializa-

dos. Existen infinidad de programas realizados por programadores en todo el mundo que están disponibles para su uso, copia y distribución libre por cualquier usuario. Esto ha sido una de las consecuencias de la existencia de herramientas de desarrollo para uso libre. Los programas de distribución libre se han convertido en un medio de dar a conocer las habilidades como programador y de crear posibilidades comerciales con modificaciones o adaptaciones a la carta para clientes que pueden probar el programa que necesitan. Es importante resaltar que la gran mayoría de los programas de distribución libre que hay sólo se pueden usar en sistemas operativos también de distribución libre (como Linux, FreeBSD, GNU,...) ya que los sistemas operativos con propietario no tienen accesible, para cualquier usuario, la información técnica ni las herramientas adecuadas para el desarrollo de programas.

El conjunto formado por un sistema operativo, las herramientas básicas y las aplicaciones específicas, bajo la protección de los programas de distribución libre, ha dado lugar a la aparición de una verdadera alternativa a los programas con derechos de propiedad. Los paquetes, recopilaciones y distribuciones (principalmente en Linux) se han difundido de tal forma a través de Internet que actualmente son relativamente fáciles de encontrar por la red o incluso en CD-ROM, a precios realmente bajos (en ocasiones hasta gratuitos) [11].

Curiosamente, a pesar de que existen distribuciones comerciales de Linux con una gran calidad (RedHat, Caldera, etc.), parece que la distribución más profesional actualmente es la de GNU-Debian, que se ha desarrollado sin intenciones comerciales con las contribuciones de cientos de voluntarios a través de la red. Esto puede ser un indicador más de que los programas comerciales no tienen garantías de ser los mejores siempre.



*Logotipo de GNU/Debian Linux.*

#### 4. USADOS EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA

Los programas de distribución libre son muy adecuados para las restricciones y condiciones propias del desarrollo en la investigación y para la dedicación a la docencia. Esto es consecuencia de las ventajas y características de los programas de distribución libre que hemos comentado más arriba.

La investigación requiere conocimiento y la posibilidad de hacer uso de ese conocimiento libremente. Cuando la investigación se realiza a través de proyectos, el dinero puede estar limitado para la compra directa de licencias de programas, ya que en algunos casos es necesario probar varios programas. Entre las razones económicas también se pueden contar las relacionadas con la difusión práctica de los resultados de una investigación o proyecto, que puede ser impedida por el pago de derechos de copyright de las herramientas utilizadas. El uso de los programas de libre distribución garantiza la posibilidad de distribuir (e incluso vender) los programas creados utilizando herramientas libres.

En la investigación es primordial tener un acceso total a la información del funcionamiento interno de

los programas, y de los algoritmos que éstos utilizan, para aplicarlos y compararlos correctamente. Las especificaciones comerciales (más concretamente las de programas con propietario) no suelen ser suficientes cuando se está intentando innovar e investigar en algo que todavía no está en uso. Los programas de distribución libre están hechos por programadores de todo el mundo que los diseñan con criterios de eficiencia y calidad que no están sujetos a las limitaciones de la comercialización bajo licencia. En la mayoría de los casos, existen programas de libre distribución para una tarea determinada que tienen una calidad superior a los correspondientes programas con derechos de autor restrictivos.

Por otra parte, la dedicación a la docencia, sobre todo en el caso de las ciencias con relación directa o indirecta con los ordenadores, impone limitaciones a las características de los programas que se utilizan para enseñar o ayudar al alumno.

Cuando se pretende enseñar técnicas relacionadas directamente con algún tipo de programa, o bien indirectamente utilizar un programa para mostrar datos y guiar en la enseñanza, se necesitan programas didácticos con documentación accesible a cualquiera. Esto sólo es posible con programas cuya distribución no esté restringida por las limitaciones de una licencia.

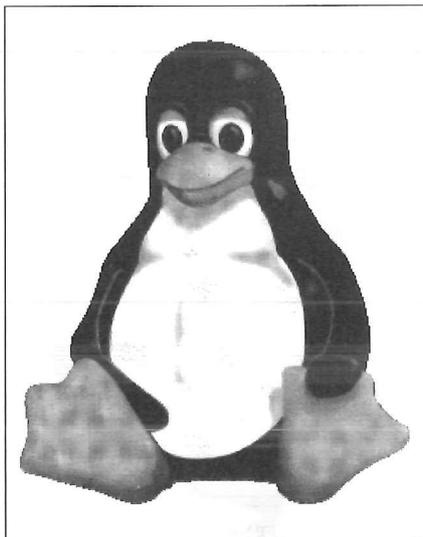
En el caso particular de la enseñanza a distancia existe un problema adicional: en muchos casos, las prácticas y la utilización de algunos programas deben ser posibles en el domicilio del alumno o en los Centros Asociados. Es por tanto necesario que los programas que se utilicen sean de distribución libre, ya que en caso contrario el número de licencias necesarias sería exorbitante (ilimitado ya que cada año hay nuevos alumnos y no hay laboratorios fijos donde se tengan instaladas las licencias). Por otra parte, tampoco es razonable exigir a los alumnos que paguen las licencias de su bolsillo, ya que en muchos casos son excesivas.

Al igual que en investigación, también en la docencia (sobre todo en relación con la informática) es útil que los programas que se utilicen para enseñar no estén diseñados con las limitaciones de la comercialización, sino que es importante que estén realizados con técnicas de programación estructurada y bien organizada, para que el alumno aprenda de ejemplos correctos, sin los vicios de la programación rápida y descuidada que impone la competencia en el mercado.

Estas características respecto a la docencia y a la investigación son comunes en el ámbito educativo y en especial en las universidades de todo el mundo, donde ya se están usando ampliamente los programas de distribución libre (incluso en el "Space Shuttle" [12]), lo cual se convierte en una razón más que apoya su uso para estar en sintonía con otros centros educativos y de investigación, y así poder compartir información y experiencias.

## 5. CONCLUSIÓN

Las características de los programas de distribución libre proporcionan una serie de ventajas generales a los programadores y a los usuarios que ya los hacen interesantes de por sí, pero existen un conjunto de ventajas añadidas que los hacen especialmente idóneos para su uso y aplicación en la investigación científica y en la docencia (especialmente en la enseñanza a distancia). Merece la pena el pequeño esfuerzo de la instalación y confi-



Logotipo de Linux.

guración de un sistema operativo que soporte bien los programas de distribución libre (por ejemplo Linux, y en especial la distribución de GNU/Debian), para tener a nuestra disposición un conjunto enorme de programas, aplicaciones y herramientas de calidad profesional con la libertad de poder usarlas, copiarlas, entenderlas y modificarlas según nuestras necesidades, consiguiendo así que el uso de los ordenadores sea un beneficio y no una carga.

## REFERENCIAS

- [1] GNU Project - Free Software Foundation, "What is the Free Software Foundation?", <http://www.gnu.org/fsf/fsf.html>.  
 [2] GNU Project - Free Software Foundation, "Categories of Free

and Non-Free Software", <http://www.gnu.org/philosophy/categories.html>.

- [3] GNU Project - Free Software Foundation, "The GNU Manifesto", <http://www.gnu.org/gnu/manifesto.html>.  
 [4] LEWIN, David I., "An Interview with Richard Stallman, Mr. GNU's Who", *Comput. in Physics*, Vol. 11, núm. 5, Sep.-Oct. 1997, pp. 406-407.  
 [5] YAMAGATA, Hiroo, "Better Society through Free Software: Richard M. Stallman Interview", <http://www.twics.com/~tlug/rms.html> (entrevista recogida en el "Tokyo Linux User's Group").  
 [6] SÁNCHEZ, César, "Filosofía del sistema GNU", *Linux Actual*, núm. 1, 1198, pp. 11-15.  
 [7] GNU Project - Free Software Foundation, "Overview of the GNU Project", <http://www.gnu.org/gnu/gnu-history.html>.  
 [8] YAMAGATA, Hiroo, "The Pragmatist of Free Software: Linus Torvalds Interview", <http://www.twics.com/~tlug/linus.html> (entrevista recogida en el "Tokyo Linux User's Group").  
 [9] CÁCERES, Javier, "¿Qué es Linux 2.0 y para quién puede servir?", *PC-WORLD*, Sept. 1997, pp. 229-242.  
 [10] CÁCERES, Javier, "Linux 2.0: Unix en Internet", *PC-WORLD*, Nov. 1997, pp. 225-231.  
 [11] "Enlaces sobre Linux", <http://www.dia.uned.es/~jras/enlaces/linux.html>.  
 [12] KUZMINSKY, Sebastián, "Linux Out of the Real World", *Linux Journal*, Jul. 1997, <http://www.ssc.com/lj/issue39/2186.html>.

José R. Álvarez

Dpto. de Inteligencia Artificial