



**2° de Grado en Ingeniería Informática**  
**Sistemas Operativos**



## **TEMA 7 – Introducción al software libre y licencias.**

### **Bibliografía**

El contenido de este documento se ha elaborado, principalmente, a partir de las siguientes referencias bibliográficas, y con propósito meramente académico y no lucrativo:

- G. Wolf, E. Ruiz, F. Bergero, E. Meza, *Fundamentos de Sistemas Operativos*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas: Facultad de Ingeniería, Primera edición, 2015.

## **1 Free as in Freedom: El proyecto GNU**

Citando la definición que brinda la Fundación del Software Libre (Free Software Foundation), el software libre es todo programa en el cual los usuarios tienen la libertad para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software. Esto es, todo programa cuyo modelo de licenciamiento respete las cuatro libertades del software:

- La libertad de ejecutar el programa para cualquier propósito.
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y cambiarlo para que haga lo que usted quiera. El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.
- La libertad de redistribuir copias para ayudar a su prójimo.
- La libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros. Esto le permite ofrecer a toda la comunidad la oportunidad de beneficiarse de las modificaciones. El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.

El software libre en tanto movimiento ideológico tiene bien identificados sus orígenes y génesis: en septiembre de 1983, Richard M. Stallman anunció el nacimiento del Proyecto “gnu”, que buscaba crear un sistema operativo tipo Unix, junto con todas las herramientas básicas del sistema (partiendo naturalmente desde la creación de un entorno de edición y un compilador). Tras sistematizar los fundamentos del proyecto, en marzo de 1985 Stallman publicó el Manifiesto “gnu”, documento que al día de hoy es lectura obligada para comprender al fenómeno que nació en ese momento.

Algunos meses más tarde, en octubre de 1985, creó la Fundación de Software Libre (FSF , Free Software Foundation), enfocada en la consecución de fondos para impulsar la creación de dicho sistema, en dar a conocer su trabajo, tanto para lograr que fuera ampliamente utilizado como para reclutar a más programadores y acelerar su ritmo de desarrollo.

El trabajo de la FSF es desde cualquier óptica impresionante por su magnitud y por su envergadura técnica. Sin embargo, probablemente su mayor contribución sea la Licencia Pública General (GPL) (se detalla más adelante).

## **2 El software libre antes de GNU**

El software libre como hoy se conoce existió mucho antes del nacimiento del proyecto GNU: era la norma prácticamente hasta la aparición de las computadoras personales.

Los sistemas operativos, las herramientas de sistema y los compiladores eran, en un principio, entregadas por los fabricantes junto con el equipo de cómputo no sólo como objetos binarios, sino que en código fuente. Esto era natural: los operadores de las computadoras no limitaban su uso a adecuar el software, sino que era común que adecuaran también el hardware: cada equipo instalado era, hasta cierto punto, único. Para hacerlo, claro, casi siempre era necesario modificar al software de forma correspondiente. Esto requería el acceso al código fuente, e implícitamente pasaba por las cuatro libertades ya enunciadas.

Durante las primeras décadas, prácticamente la totalidad del desarrollo del cómputo se llevó a cabo siguiendo la tradición académica: los programas eran distribuidos, sea en cintas o incluso en

listados impresos, requiriendo únicamente –como en un artículo científico– que se preserve la atribución de autoría. Sólo de este modo puede entenderse el desarrollo (y la supervivencia hasta el día de hoy) de sistemas con la relevancia de CP-CMS, creado por la muy pragmática y corporativa empresa IBM y cuya progenie sigue empleándose como núcleo de su arquitectura de virtualización Unix.

Unix nació como una reacción al sistema operativo Multics, desarrollado principalmente entre 1965 y 1970, y en el que participaban de forma conjunta varias empresas y el Instituto de Tecnología de Massachusetts ( MIT ). Multics resultó un proyecto demasiado grande, y AT&T lo abandonó en 1969; del equipo de AT&T que trabajaba en Unix, dos de los desarrolladores (Ken Thompson y Dennis Ritchie) comenzaron a escribir en 1969 un sistema mucho menos ambicioso, tomando algunos de los principales criterios de diseño, pero simplificando fuertemente el modelo de usuario y los requisitos en hardware. El nombre de Unix (originalmente Unics) es, de hecho, una broma sobre el nombre Multics.

Citando a Dennis Ritchie<sup>1</sup>:

*Lo que queríamos preservar no sólo era un buen ambiente en el cual programar, sino que un sistema alrededor del cual pudiera formarse una cofradía. Sabíamos por experiencia propia que la esencia del cómputo comunal, provisto por computadoras de acceso remoto y tiempo compartido, no se limita únicamente a escribir programas en una terminal en vez de emplear tarjetas perforadas, sino que favorece la comunicación cercana.*

El párrafo inicial de este apéndice, que hace referencia a la naturaleza social del software libre, resuena con esta cita. El desarrollo de software va mucho más allá de su impacto técnico: es una actividad tan social como cualquier otro desarrollo intelectual.

A lo largo de sus primeros diez años de vida, Unix pasó rápidamente de ser un sistema de juguete a ser, sin proponérselo, la base de desarrollo tecnológico sobre la cual se tendieron las bases de Internet. Decenas de empresas y universidades obtuvieron copias de Unix y lo modificaron, agregando funcionalidad y compartiendo esta nueva funcionalidad con el resto de la comunidad que se formó alrededor de Unix.

### 3 El software propietario como anomalía histórica

La anomalía histórica resulta más bien el auge que tuvo el software propietario o privativo<sup>2</sup>. Una de las probables razones para éste puede ser, paradójicamente, el nacimiento del segmento del cómputo aficionado: las primeras computadoras personales carecían del almacenamiento y poder de cómputo suficiente para siquiera compilar sus propios entornos operativos, razón por la cual las empresas productoras recurrieron a una distribución exclusivamente binaria.

El inicio de la masificación del cómputo llevó a que varias empresas nacientes identificaran un nicho de mercado donde podrían vender licencias de uso de los programas que produjeran, cobrando relativamente poco por cada licencia, pero aspirando a vender un gran volumen.

En este sentido, vale mucho la pena leer la carta abierta a los entusiastas que Bill Gates, socio

---

1 The Evolution of the Unix Time-sharing System; Language Design and Programming Methodology conference; Sydney, Australia, 1979. <http://cm.bell-labs.com/cm/cs/who/dmr/hist.html>

2 Se designa de esta forma al software no-libre.

de la entonces naciente y pequeña empresa Micro-Soft publicó en varias revistas de cómputo personal; la publicación original fue en el Homebrew Computer Club Newsletter (periódico del club de cómputo casero) en enero de 1976, y fue replicado en varias otras revistas.

Esta carta abierta tuvo amplias repercusiones, y desató un interesante debate que los lectores interesados podrán encontrar (y seguir en copias de los textos originales) desde el artículo de Wikipedia respecto a esta carta abierta.

## **4 Esquemas de licencia libres**

Las licencias resultan fundamentales para comprender al software libre, tanto en su planteamiento ideológico primigenio como en el tipo de comunidad de desarrollo que aglutinan. Lo que es más, sólo se puede hablar de software libre en tanto esté asociado a un esquema de licenciamiento, dado que es éste el que determina las condiciones de uso a que estará sujeto un programa<sup>3</sup>.

A continuación, se abordan los dos principales enfoques de licencia libre.

### **4.1 Licencias académico/permisivas: MIT, BSD, X11**

Las licencias derivadas del primer momento del software libre descrito son, en su conjunto, como licencias académicas o permisivas. Esto es porque, sin dejar de cubrir las cuatro libertades presentadas al principio del presente apéndice, el único requisito que imponen ante el usuario o distribuidor es el de la atribución.

De ahí el símil con la academia. No es de sorprender que algunas de las licencias más frecuentemente referidas de este tipo provengan directamente del ámbito Universitario: la licencia MIT proviene del Instituto de Tecnología de Massachusetts (ampliamente conocido bajo dicha sigla), y la licencia BSD hace referencia a la Distribución de Software de Berkeley, una de las principales ramas del desarrollo histórico de Unix, liderada por la Universidad de California en Berkeley.

Hay decenas de licencias que caben en esta categoría, con variaciones relativamente muy menores entre ellas. Los principales puntos que tienen en común son:

- Son licencias muy cortas. Siendo documentos legales, son muy sencillas y no dejan espacio a interpretaciones ambiguas.
- Se limitan a autorizar expresamente el uso del software, en fuente o en binario, y a rechazar cualquier reclamo de garantía o responsabilidad por su uso.
- Permiten la derivación en proyectos propietarios.

Una crítica reiterada al uso de estos esquemas de licenciamiento por parte de la FSF es que permiten la privatización de mejoras hechas al software libre — pero al mismo tiempo, este punto constituye una de las principales fortalezas de este licenciamiento.

---

3 Todos los países firmantes de la Convención de Berna garantizan la protección del derecho de autor sin necesidad de registro, de donde deriva que todo programa que sea publicado sin una licencia que expresamente lo haga libre, estará sujeto a todos los derechos reservados: prohibición a todo tipo de uso sin autorización expresa y explícita del autor.

La masificación de Internet, y su adopción en los sistemas operativos más variados, se debió en gran parte a que el desarrollo de los protocolos que conforman TCP/IP fue liberado bajo un licenciamiento tipo BSD. Al día de hoy, muchos de los componentes fundamentales de conectividad en prácticamente la totalidad de sistemas operativos siguen incluyendo la nota de que los derechos de autor de determinados componentes pertenecen a los regentes de la Universidad de California.

Dado que empresas tan dispares como Sun Microsystems, Digital Research, IBM , Hewlett-Packard, Microsoft y Apple (por mencionar sólo a las que han dirigido distintos aspectos del mercado del cómputo) pudieron adoptar esta pila ya desarrollada, y que había una masa crítica de sistemas abiertos empleando TCP/ IP, este protocolo de red creció hasta eclipsar a las diferentes apuestas propietarias de las diferentes empresas. Posteriormente, con el auge de los sistemas operativos libres, estos pudieron también adoptar esta base tecnológica en igualdad de condiciones.

## **4.2 Licencias Copyleft: GPL , LGPL , MPL, CDDL**

Para la FSF, el desarrollo de software es explícitamente un hecho social, y la creación de un sistema libre es un imperativo ético. La principal herramienta que emplearon para difundir y exigir la libertad del software fue el conjunto de licencias Copyleft<sup>4</sup>. Y como se vio, si bien esto podría no ser compartido por los diferentes actores (personas y empresas), el desarrollo de Unix partió desde este mismo punto de vista.

Como se mencionó al inicio del presente apéndice, una de las principales obras de la FSF fue la creación de un modelo de licenciamiento que expresa este imperativo ético: una familia de licencias cuyos principales exponentes son la Licencia Pública General (General Public License, GPL ) y la Licencia Pública General para Bibliotecas (Library General Public License, LGPL , hoy renombrada a Licencia Pública General Disminuída, Lesser General Public License).

Existen varios ejemplos de licenciamiento que siguen estas ideas básicas; probablemente los más importantes sean la Licencia Pública de Mozilla (MPL) o la Licencia Común de Distribución y Desarrollo (CDDL, desarrollada por Sun Microsystems), y su principal diferencia con las presentadas por la FSF es que fueron propuestas no por grupos idealistas para el desarrollo de software aún inexistente, sino que por empresas que tenían ya un cuerpo de software, y encontraron este modelo como el más sustentable para continuar su desarrollo.

La principal característica de estos esquemas es que permiten el uso del software para cualquier fin, imponiendo como única condición que, en caso de redistribución (ya sea en su estado original o con modificaciones), el destinatario no sólo reciba el objeto binario ejecutable sino que el código fuente del cual éste provino, bajo las mismas condiciones de licenciamiento original.

Este esquema asegura que lo que una vez fue software libre Copyleft siempre lo siga siendo. El licenciamiento GPL ha llevado a que muchas empresas empleen al sistema operativo Linux como base para su desarrollo contribuyan sus cambios de vuelta a la comunidad — convirtiendo a Linux al paso de los años de un sistema relativamente aficionado y con mediocre soporte a hardware en un sistema verdaderamente sólido y universal.

Muchos han criticado a este espíritu viral de las licencias Copyleft: una vez que un proyecto incorpora componentes GPL , esta licencia podría infectar al proyecto entero obligándolo a adoptar

---

4 Término empleado para contraponerse a la noción de Copyright, Derecho de autor.

esta licencia, resultando en graves perjuicios para las empresas que invierten en desarrollo. Si bien esto se ha demostrado falso repetidamente, sigue siendo un punto de propaganda frecuentemente empleado para evitar el empleo de software libre.

El objetivo del presente apéndice no es entrar a desmenuzar las diferencias entre estos esquemas o resolver las controversias, sino únicamente presentarlos de forma descriptiva.

## **5 Obras culturales libres**

Los distintos esquemas de software libre fueron logrando una masa crítica y poco a poco rompieron las predicciones de fracaso. 1998 fue un año crítico, en que varios importantes proyectos propietarios decidieron migrar a un licenciamiento libre por resultar más conveniente y sustentable.

Ya con esta experiencia previa, y conforme el acceso a Internet se masificaba cada vez más, comenzó a verse la necesidad de crear con esquemas similares de licenciamiento libre para otros productos de la creatividad humana, no únicamente para el desarrollo del software. Si bien las licencias académicas podrían aplicarse sin demasiado problema a productos que no fueran software, las licencias Copyleft llevan demasiadas referencias al código fuente y al binario como parte de su definición.

Del mismo modo que hay diferentes escuelas de pensamiento y puntos de vista ideológicos que han llevado al surgimiento de diversas licencias de software libre, respondiendo a distintas necesidades y matices ideológicos.

El proyecto Wikipedia fue anunciado en enero del 2001. Al convocar a todo mundo y no sólo a un manojito de especialistas, a crear contenido enciclopédico, este experimento iniciado por Jimmy Wales y Larry Sanger demostró que la creación es un acto profundamente social. Miles de voluntarios de todo el mundo han contribuido para hacer de la Wikipedia el compendio de conocimiento humano más grande de la historia. Al nacer, la Wikipedia adoptó el modelo de licenciamiento recomendado por la FSF para manuales y libros de texto: la Licencia de Documentación Libre de “gnu” (GFDL).

El modelo de la GFDL resulta, sin embargo, de difícil comprensión y aplicación para muchos autores, y la licencia no resulta apta para obras creativas más allá de lo que puede constituir documentación.

El marco regulatorio de la Convención de Berna, que rige al derecho de autor, estipula que toda creación plasmada en un medio físico está protegida, y todo uso no expresamente autorizado por una licencia expresa está prohibido. La tarea de crear esquemas de licenciamiento aptos para lo que se fue definiendo como obras culturales libres resultó más compleja por la riqueza de su expresión. En pocos años hubo una proliferación de licencias que buscaban ayudar a los autores de obras creativas de todo tipo — no se abordarán los distintos intentos, sino que —aprovechando que la distancia en tiempo permiten simplificar— se tocará sólo el esquema de licenciamiento que más impacto ha tenido.



## 5.1 La familia de licencias Creative Commons

En el año 2001, el abogado estadounidense Larry Lessig inició el proyecto Creative Commons (en adelante, CC). Citando del libro Construcción Colaborativa del Conocimiento (Wolf, Miranda 2011):

*Pero no sólo el conocimiento formalizado puede compartirse. En 2001 nació Creative Commons (CC), impulsada por el abogado estadounidense Larry Lessig. Esta organización liderada localmente en una gran cantidad de países por personalidades versadas en temas legales, fue creada para servir como punto de referencia para quien quiera crear obras artísticas, intelectuales y científicas libres. Asimismo, ofrece un marco legal para que gente no experta en estos temas pueda elegir los términos de licenciamiento que juzgue más adecuados para su creación, sin tener que ahondar de más en las áridas estepas legales; se mantiene asesorada y liderada por un grupo de abogados, cuya principal labor es traducir y adecuar las licencias base de CC para cada una de las jurisdicciones en que sean aplicables. Alrededor de este modelo ha surgido un grupo de creadores, y una gran cantidad de sitios de alto perfil en la red han acogido su propuesta. Si bien no todas las licencias de CC califican como cultura libre, algunas que claramente sí lo son han ayudado fuertemente a llevar estas ideas a la conciencia general.*

El grupo CC creó un conjunto de licencias, permitiendo a los autores expresar distintos grados de libertad para sus obras. Uno de los principales elementos para su éxito y adopción masiva fue simplificar la explicación de estos distintos elementos, y la presentación de las alternativas bajo siglas mnemotécnicas. Las licencias CC han pasado, al momento de edición del presente material, por cuatro versiones mayores, que han ido corrigiendo defectos en el lenguaje legal, y agregando o clarificando conceptos. Las opciones de las licencias CC son<sup>5</sup>:

- **CC0 (Dominio Público):** La rigidez del convenio de Berna hace muy difícil en la mayor parte de las jurisdicciones el liberar una obra renunciando expresamente a todos los derechos patrimoniales que conlleva. La licencia cero o dedicación al dominio público explicita esta renuncia expresa de derechos.
- **BY (Atribución):** Todas las combinaciones de licencias CC a excepción de CC0 incluyen la cláusula de atribución: la obra puede emplearse para cualquier fin, pero toda redistribución debe reconocer el crédito de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.
- **SA (Compartir Igual):** Si un usuario de la obra en cuestión decide mezclar, transformar o crear nuevo material a partir de ella, puede distribuir su contribución siempre que utilice la misma licencia que la obra original. Esto es, la cláusula Compartir Igual le confiere un carácter Copyleft al licenciamiento elegido.
- **NC (No Comercial):** La obra puede ser utilizada, reproducida o modificada según lo permitido por los otros componentes elegidos de la licencia siempre y cuando esto no se considere o dirija hacia una ganancia comercial o monetaria.
- **ND (No Derivadas):** La obra puede ser redistribuida acorde con los otros componentes

---

5 Parte del texto aquí presentado ha sido tomado del asistente para la elección de licencias de Creative Commons; dicho texto está licenciado bajo un esquema CC-BY (atribución) 4.0.

elegidos de la licencia, pero debe ser redistribuida sólo si no se afecta su integridad: no puede ser modificada sin autorización expresa del autor.

Las licencias CC han sido empleadas para todo tipo de creaciones: Libros, música, películas, artes plásticas — incluso, si bien no era su fin original, para licenciamiento de software. Y su gran éxito estaba no sólo en su uso, sino en que han llevado la noción del licenciamiento permisivo y de las obras culturales libres a una gran cantidad de creadores que, sin CC, probablemente habrían publicado sus creaciones bajo la tradicional modalidad todos los derechos reservados.

## 5.2 Creative Commons y las obras culturales libres

No todas las licencias CC califican de obras culturales libres: en 2005, Benjamin Mako Hill exploró el paralelismo entre CC y el movimiento del software libre en su texto *Towards a Standard of Freedom: Creative Commons and the Free Software Movement*; este trabajo sirvió como semilla para la definición de Obras culturales libres, publicada en 2006. De forma paralela a las cuatro libertades del software, esta definición acepta como obras libres a aquellas que garantizan:

- La libertad de usar el trabajo y disfrutar de los beneficios de su uso.
- La libertad de estudiar el trabajo y aplicar el conocimiento adquirido de él.
- La libertad de hacer y redistribuir copias, totales o parciales, de la información o expresión.
- La libertad de hacer cambios y mejoras, y distribuir los trabajos derivados.

De las opciones de licenciamiento CC, las que están aprobados como obras culturales libres son CC0 (Dominio Público), BY (Atribución) y SA (CompartirIgual). Las variedades NC (No Comercial) y ND (No Derivadas), si bien permiten una mayor divulgación y circulación de la obra, restringen demasiado la apropiación que puede realizar un usuario, por lo que no constituyen obras culturales libres.

## 6 Licencia empleada en el documento origen de este texto

El presente texto está extraído del libro (<http://sistop.org/>):

G. Wolf, E. Ruiz, F. Bergero, E. Meza, *Fundamentos de Sistemas Operativos*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas: Facultad de Ingeniería, Primera edición, 2015.

Los autores de este libro buscaron contribuir con material de calidad libremente apropiable y reutilizable para la enseñanza superior en países hispanoparlantes. Para lograr este fin, todo el material contenido en el libro (texto, código fuente e imágenes) está licenciado bajo Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)<sup>6</sup>, salvo si se menciona explícitamente de otra manera.

---

6 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



Esto significa que usted es libre para:

- **Compartir** – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.
- **Adaptar** – remezclar, transformar y crear a partir del material.
- Para cualquier propósito, **incluso comercial**.
- La licencia no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los terminos de la licencia.

Bajo los siguientes terminos:

- **Atribución** – Usted debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, en indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.
- **CompartirIgual** – Si usted mezcla, transforma o crea nuevo material a partir de esta obra, usted podrá distribuir su contribución siempre que utilice la misma licencia que la obra original.

No hay restricciones adicionales – usted no puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros hacer cualquier uso permitido por la licencia.