

# **Tema 1.b: Introducción al software libre y GNU/Linux**

**Programación y Administración de Sistemas  
(2023-2024)**

Javier Sánchez Monedero

14 de marzo de 2024

## **Tabla de contenidos**

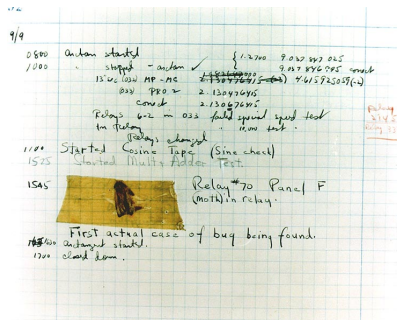
|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Un breve recorrido por los sistemas operativos</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Sistemas operativos más usuales</b>                 | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>Software libre</b>                                  | <b>6</b>  |
| <b>4</b> | <b>GNU/Linux</b>                                       | <b>15</b> |
| <b>5</b> | <b>Software libre en la administración de sistemas</b> | <b>18</b> |

## **1 Un breve recorrido por los sistemas operativos**

### **Generaciones de los sistemas operativos**

#### **Primera generación (1945-1955)**

- Ordenadores muy voluminosos, tarjetas perforadas.
- No necesitaban Sistema Operativo (SO), el operario introducía la tarjeta con el código correspondiente.



Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Error\\_de\\_software](https://es.wikipedia.org/wiki/Error_de_software)

Fuente: [https://en.wikipedia.org/wiki/Patch\\_%28computing%29](https://en.wikipedia.org/wiki/Patch_%28computing%29)

## Generaciones de los sistemas operativos

### Segunda generación (1955-1968)

- Aparecen los transistores, los ordenadores disminuyen de tamaño y se puede empezar a pensar en SOs.
- Lenguaje de Control de Tareas (JCL).
- Lenguajes de **alto nivel** y de **bajo nivel** (*assembler*).
- Se comienza a hablar de **superusuarios** y de usuarios.
- Dispositivos de **entrada/salida** (cintas magnéticas...).

## Generaciones de los sistemas operativos

### Tercera generación (1968-1981)

- Aparecen los circuitos integrados (*Large Scale Integration*, LSI), que incluyen multitud de componentes electrónicos.
- Comienzan a aparecer equipos de **propósito general**.
- Nuevos conceptos: escalabilidad, multiprogramación, discos duros.
- Multiprogramación → *buffering*, gestión de procesos en el SO...
- Infrautilización de los ciclos de CPU → sistemas de tiempo compartido.

## Generaciones de los sistemas operativos

### Cuarta generación (1981-2001)

- Aparecen los *Very Large Scale Integration*, VLSI, y los microprocesadores: **ORDENADOR PERSONAL**.
- **Conectividad** de dispositivos (*Plug and play*).
- Aplicaciones **cliente/servidor**.
- **Máquinas virtuales, porciones virtuales...**

### Quinta generación

- Tendencia a que los ordenadores los puedan manejar personas **no expertas** en la informática.

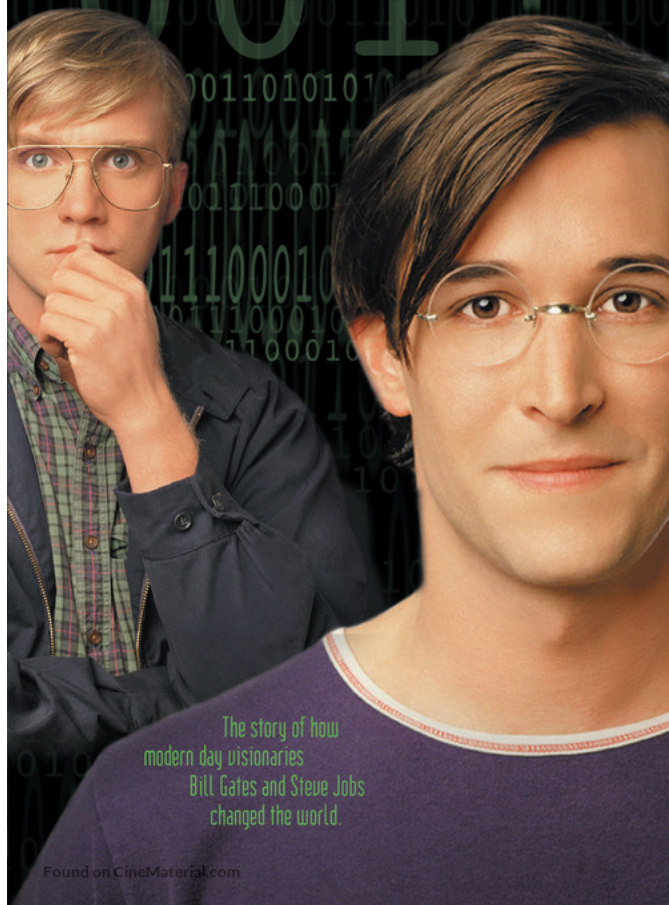
## 2 Sistemas operativos más usuales

### Sistemas operativos históricos

- **UNIX:** Es un sistema operativo, multitarea y multiusuario; desarrollado en principio por un grupo de empleados de los laboratorios Bell de AT&T.
- **Mac OS:** es el nombre del primer sistema operativo de Apple para los ordenadores Macintosh.
- **Windows:** Es un sistema operativo gráfico para ordenadores personales cuyo propietario es la empresa Microsoft.

NOAH WYLE ANTHONY MICHAEL HALL

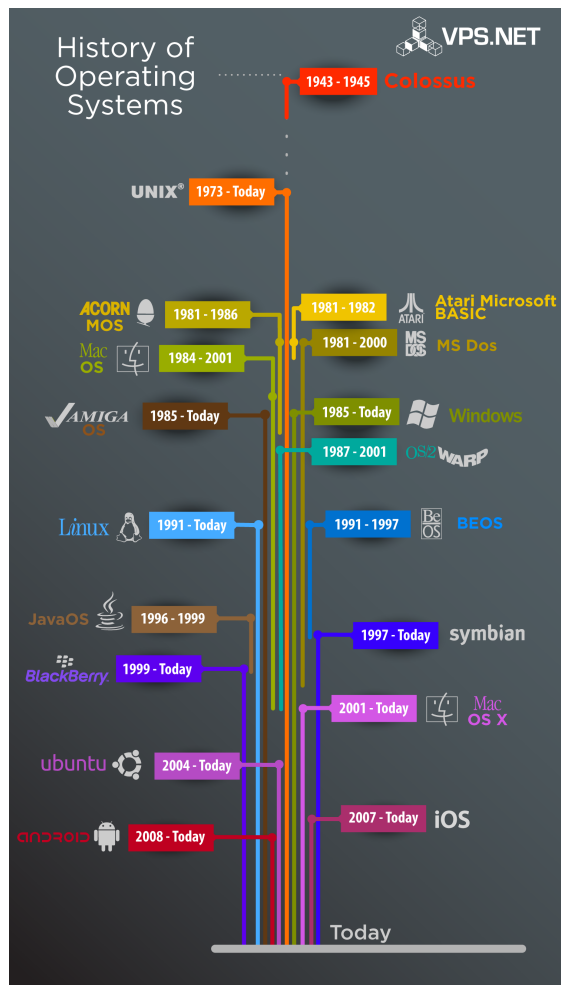
# PIRATES of SILICON VALLEY



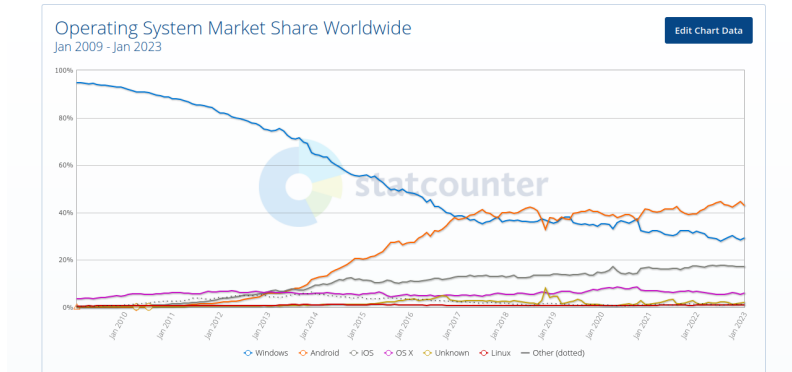
The story of how  
modern day visionaries  
Bill Gates and Steve Jobs  
changed the world.

Found on CineMaterial.com

## Sistemas operativos actuales



## Cuotas sistemas operativos



## 3 Software libre

### Historia

Los albores de la informática...

#### Años 60-70

- Pocas Computadoras:
  - Grandes computadoras o *mainframes*
  - Muy pocos y muy caros
- Se desarrolla software artesanal:
  - El negocio estaba en el hardware
  - Poca variedad de software ⇒ muy específico
  - Se dispone del código fuente y los desarrolladores de software compartían libremente sus programas unos con otros

### ...la reacción... Años 80



...

- Aparecen las computadoras más modernas y más baratas  
⇒ necesidad de software.
- El software privativo se hace fuerte ([Vídeo: Piratas Silicon Valley](#)):
  - Impiden a los usuarios modificar el software
  - En caso de encontrar un error ⇒ comunicar a la empresa desarrolladora de ese software

Fuente [History of Microsoft](#)

### ...la revolución...

**Años 80:** Emerge Richard Stallman

- 1984: comenzó a trabajar en el proyecto GNU.
- 1985: funda la Free Software Foundation (FSF). Se introdujeron los conceptos de:
  - Free Software (*as in speech*)
  - Copyleft

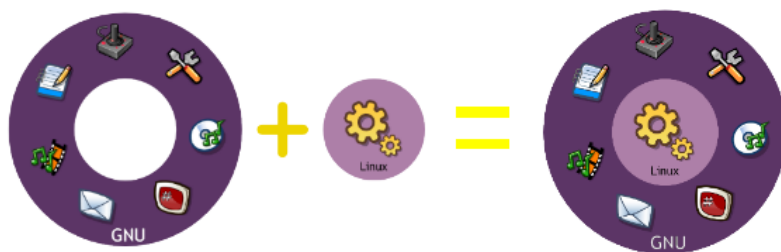
- Nace el **movimiento social** del software libre.



**...el sistema se completa: GNU/Linux**

**Años 90:** en 1991 Linus Torvalds crea el primer núcleo del sistema operativo GNU/Linux.





**GNU + LINUX**



## **El software libre en la educación**

[images/rms-education-es-high-sub.es.mp4](#)

Fuente: <https://www.gnu.org/education/education.es.html>

Controversia: [http://es.wikipedia.org/wiki/Controversia\\_por\\_la\\_denominaci%C3%B3n\\_GNU/Linux](http://es.wikipedia.org/wiki/Controversia_por_la_denominaci%C3%B3n_GNU/Linux)

## Las 4 libertades

**Libertad 0:** **usar** el programa, con cualquier propósito.

**Libertad 1:** **estudiar** cómo funciona el programa, y **adaptarlo** a tus necesidades.

**Libertad 2:** **distribuir** copias, con lo que puedes ayudar a tu vecino.

**Libertad 3:** **mejorar** el programa y **hacer públicas** las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie.



## El copyleft

¿Y si alguien toma parte de mi software y lo utiliza de forma privativa?

**copyleft:** Restricción que se añade al software libre que impide que alguien distribuya copias o modificaciones restringiendo las 4 libertades



## Tipos de software

Licencias libres ([choosealicense.com](http://choosealicense.com))

Garantizar las libertades

- Se utilizan licencias
- Se apoyan en el sistema de *copyright* (que pretenden reemplazar)
- Necesidad práctica no ideal

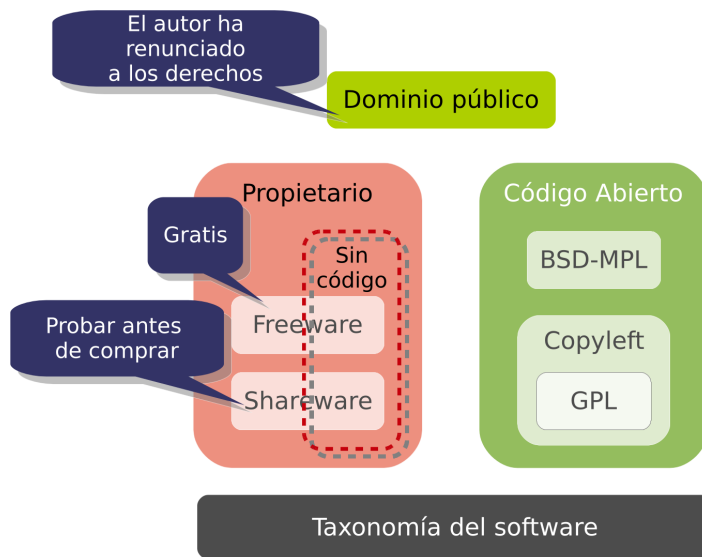
### Con copyleft:

- GPL/AGPL: *GNU General Public License*
- MPL: *Mozilla Public License*
- CC-sa: *Creative Commons-Share Alike*

### Sin copyleft:

- BSD: *Berkeley Software Distribution*
- MIT: *Massachusetts Institute of Technology*
- CC: *Creative Commons*

## Tipos de software



## Las 4 libertades [LECTURA COMPLEMENTARIA OPCIONAL]

Según la *Free Software Foundation* se entiende por **software libre** aquél que concede cuatro libertades a sus usuarios:

- **Libertad 0:** La libertad de **usar el programa, con cualquier propósito**. De modo que uno puede instalarlo en cuantas computadoras desee, sin pagar licencias, por tiempo ilimitado y para cualquier tipo de uso, incluyendo comerciales.
- **Libertad 1:** La libertad de **estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a sus necesidades**. Así pues uno puede traducirlo a su idioma, corregir algún fallo o añadir alguna funcionalidad. No se depende de los intereses del productor original, sino que puede hacerlo uno mismo o encargárselo a alguien que tenga los conocimientos para hacerlo. Requiere el acceso al código.

- **Libertad 2:** La libertad de **distribuir copias**, con lo que un profesor puede dar copias del software a sus alumnos, y éstos copiárselo a sus amigos. Las copias no tienen porqué ser gratuitas, sino que es lícito cobrar por ellas. Al difundir el programa estaremos ayudando no sólo a otras personas, sino también al autor: su programa llega a más gente, y esto hace que reciba más sugerencias para mejorarlo, y más gente dispuesta a ayudarlo en el desarrollo.
- **Libertad 3:** La libertad de **mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás**, de modo que toda la comunidad se beneficie. El acceso al código fuente también es un requisito para ello. Lo más habitual es enviar las mejoras a los autores originales para que las incorporen al programa. Así llegan a todos los usuarios y no hay que volver a hacer las modificaciones en futuras versiones.

Estas cuatro libertades son las que definen el modelo del software libre, y todas sus demás características son consecuencia de ellas.

Para que un programa sea considerado software libre, debe facilitar todas y cada una de estas libertades.

El software que no es libre suele designarse con los términos “software privativo” o “software propietario”. Tanto el software libre como el privativo puede ser, o no ser, **comercial**.

## ¿Qué no es software libre? [LECTURA COMPLEMENTARIA OPCIONAL]

- **Software de dominio público:** Se denomina software de dominio público a aquél que no tiene *copyright* (derechos de autor), porque el autor ha renunciado a ellos. En caso de que el código fuente del programa fuera también de dominio público, se trataría de un tipo de software libre. Sin embargo, la inmensa mayoría del software libre **sí tiene derechos de autor**, si bien los autores autorizan los usos descritos anteriormente.

- **Software semilibre:** El software semilibre es aquel que proporciona las mismas libertades que el software libre, siempre y cuando sea usado sin ánimo de lucro. Un ejemplo es el sistema de cifrado **PGP**.
- **Freeware** o software gratuito: Existen muchos programas que se pueden descargar gratuitamente de Internet. Estos programas son gratuitos, pero no libres. Normalmente no dan acceso al “código fuente”, por lo que no pueden modificarse, traducirse, etc. Con frecuencia también se prohíbe vender una copia a alguien dispuesto a comprarla. Por otra parte, el software libre no tiene porqué ser gratuito y se puede cobrar la cantidad que estime oportuna por proporcionar una copia. Dos ejemplos de *freeware* son **Microsoft Edge** (anterior Internet Explorer) y **Adobe Reader**.
- **Shareware:** programas que el autor permite utilizar, pero condicionando su uso. Por ejemplo, puede exigir que se pague por él si se emplea más allá de un determinado periodo de evaluación. A veces se distribuye una versión reducida de los programas y hay que pagar para poder disfrutar del programa en toda su capacidad. Normalmente tampoco se ofrece el código fuente. El compresor de ficheros **WinRAR**, o el programa de chat **mIRC** son *shareware*.
- **Software con fuentes:** Con algunos programas se entrega el código fuente, para que el usuario pueda comprobar que no hace nada malicioso, pero eso no los hace libres, si su licencia no permite su modificación y redistribución sin condiciones excesivamente restrictivas. Las primeras versiones de **Unix**, bajo licencia de AT&T, incluían el código fuente, pero quedaba prohibida su redistribución a terceras partes. Además, a veces puede ser difícil asegurar que el código publicado corresponde al ejecutable.

## 4 GNU/Linux

### Cronología de GNU/Linux

- En agosto de 1991, el estudiante finlandés **Linus Torvals**, [presenta en Internet](#) la **versión 0.01** del kernel de un nuevo SO, inspirado en MINIX (aunque sin código de MINIX).
- Esta primera versión tenía poco más de 10.000 líneas de código.
- En 1992, Linux **se libera bajo licencia GPL**. A través de Internet, muchos programadores se unieron al proyecto.
- En 1994 Linux alcanzó la **versión 1.0**.
- En 2003, llegamos a la **versión 2.6**, con casi 6 millones de líneas de código.
- En 2008 nace [Android](#) basado en el kernel de Linux.
- En 2022, **versión 6.1**: [www.kernel.org](http://www.kernel.org)

### ¿Qué es GNU/Linux?

- Es un Sistema Operativo **libre**.
  - Surgió como reimplementación y reelaboración de UNIX.
  - Se acoge al estándar POSIX.
  - No es la única alternativa libre a UNIX (FreeBSD, OpenBSD, NetBSD...), pero sí la más popular.
- Creado y mantenido por una comunidad de desarrolladoras/es.
- **Código libre GPL**→ Se puede conocer, modificar y extender.
- **Gratuito**.

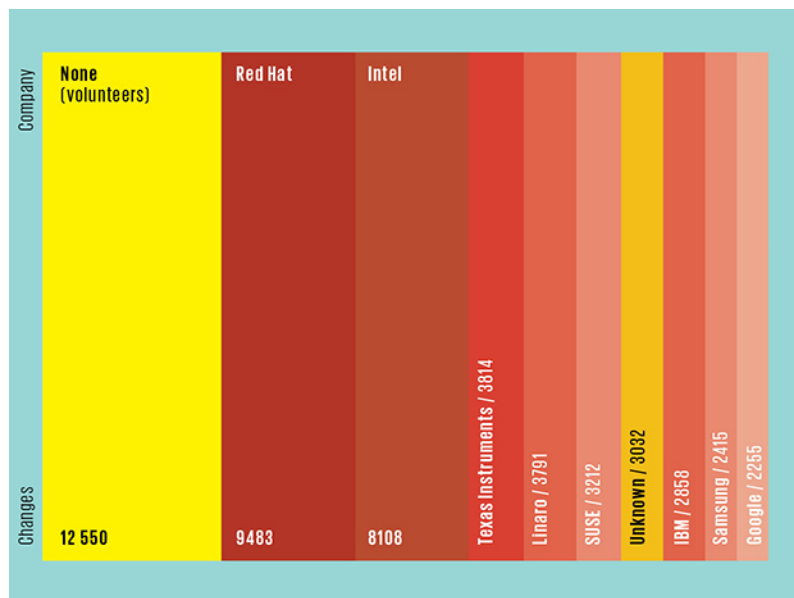


**Si es gratis...**

¿Quién piensas que desarrolla el Kernel de Linux?

...





Fuente: [Who actually develops Linux? The answer might surprise you](#)

## Distribuciones de GNU/Linux

- **Distribución GNU/Linux:** Colección de *software* que forma un S.O. basado en el *kernel* Linux. Normalmente incluye:
  - El kernel Linux + las aplicaciones GNU,
  - *software* de terceros, libre o propietario: escritorio, servidores, utilidades,...
- Las distribuciones difieren en el empaquetado de los programas (**rpm**, **deb**, **tgz**), el programa de instalación y las herramientas específicas:
  - Lista de distribuciones en Wikipedia: [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_Linux\\_distributions](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Linux_distributions)
  - Información interesante en <http://www.distrowatch.com>

- Algunas de las más populares son [Debian](#), Red Hat (Fedora), Arch, SuSE, Gentoo, Ubuntu, Guadalinex, [Alpinelinux](#)...

## Distribuciones de GNU/Linux: Debian



- Distribución totalmente libre, sin fines comerciales.
- Tres ramas en la distribución:
  - **Stable**: destinada a entornos de producción. **Soporte** 3 + 2 años LTS, versión actual 12.0 “*bookworm*” ([curiosidad](#)).
  - **Testing**: software más nuevo, en fase de prueba (actualmente *bookworm*).
  - **Unstable**: en fase de desarrollo (siempre *sid*).
- Algunas características:
  - Gran número de aplicaciones disponibles.
  - Potente formato de empaquetado: paquetes **deb** y herramienta **apt**.
  - Pionera en instalación y cambio de versiones a través de red.

## 5 Software libre en la administración de sistemas

### Ventajas del SL

- **Libertad** de uso, estudio, redistribución y modificación:
  - podemos instalarlo en tantas máquinas como queramos.

- podemos adaptarlo a nuestras necesidades o las del cliente.
- podemos revisar el código y corregir errores sin esperar a que lo haga el desarrollador.
- corrección mas rápida y eficiente de fallos, y rápida resolución de dudas y problemas, gracias al **modelo bazar** y a las fuertes comunidades que tiene detrás.
- **Independencia tecnológica:** no nos atamos a ningún proveedor en particular.
- Ausencia de secretismo tecnológico y de patentes (seguridad jurídica).
- **Fiabilidad y rendimiento.**

## Ventajas del SL

- **Formatos estándar:** facilitan la interoperabilidad.
- Métodos simples y unificados de **gestión de software** (p.ej **apt**): las distribuciones evitan tener que acudir a buscar software de fuentes dudosas.
- Inmensa variedad de soluciones muy **maduras**: el software libre es popular en entornos de servidores.
- **Demanda de técnicos FLOSS en expansión**, gracias a la creciente adopción por parte de las AAPP y de grandes empresas tecnológicas (Google, IBM, Sun/Oracle, etc.).
- Sistemas potencialmente más **seguros**: *hackers* y empresas de seguridad de todo el mundo puedan auditar los programas.
- Aspectos **económicos**: más de mil millones de euros en licencias de Microsoft en España anuales (2006).

## Uso de SL en administración de sistemas [LECTURA COMPLEMENTARIA OPCIONAL]

- El mercado suele medirse por unidades vendidas o por beneficios.
- **Difícil de evaluar** para el caso del FLOSS: sistemas libres son a menudo obtenidos sin coste e instalados sin contratar soporte.
- Muchas veces se instalan en máquinas que no fueron compradas con software libre precargado.
- El método que se usa suele ser mediante acceso a máquinas públicamente accesibles (como servidores *web*).
- Problema: este método no contempla las máquinas no accesibles públicamente.

## Uso de software libre en administración de sistemas [LECTURA COMPLEMENTARIA OPCIONAL]

- *Software* libre en servidores *web*.

| Source         | Date     | Unix, Unix-like |       |         |         | Microsoft Windows |
|----------------|----------|-----------------|-------|---------|---------|-------------------|
|                |          | All             | Linux | FreeBSD | Unknown |                   |
| W3Techs        | Nov 2020 | 71.8%           | 40%   | 0.5%    | 31.3%   | 28.2%             |
| W3Techs        | Feb 2015 | 67.8%           | 35.9% | 0.95%   | 30.9%   | 32.3%             |
| Security Space | Feb 2014 | <79.3%          | N/A   |         |         | >20.7%            |

Fuente: [http://en.wikipedia.org/wiki/Usage\\_share\\_of\\_operating\\_systems](http://en.wikipedia.org/wiki/Usage_share_of_operating_systems)

- *Software* libre en la administración pública. [http://es.wikipedia.org/wiki/Software\\_libre\\_en\\_la\\_Administraci%C3%B3n\\_P%C3%BAblica](http://es.wikipedia.org/wiki/Software_libre_en_la_Administraci%C3%B3n_P%C3%BAblica)

## Uso de software libre en equipos informáticos [LECTURA COMPLEMENTARIA OPCIONAL]

| Category                | Source                                    | Date     | Linux   | UNIX and Unix-like (not incl. Linux)  | Windows   | In-house                  | Other  |
|-------------------------|---|----------|---|---|---|---------------------------|--------|
| Desktop, laptop         | Net Applications <sup>[241]</sup>         | Apr 2020 | 2.87% (excl. Chrome OS) plus 0.4% Chrome OS                           | 9.75% (macOS)   | 86.92% (all versions)   |                           | 0.06%  |
| Embedded <sup>[a]</sup> | EE Times <sup>[242]</sup>                 | Mar 2019 | 38.42% (Embedded linux, Ubuntu, Android, other)                       | 2.82% (QNX, LynxOS)   | 10.73% (Windows 10, WCE 7)  | 10.73%                    | 37.30% |
| Mainframe               | Gartner <sup>[232]</sup>                  | Dec 2008 | 28% (SLES, RHEL)  |   |   | 72% (z/OS) <sup>[b]</sup> |        |
| Server (web)            | W3Techs <sup>[243]</sup>                  | Oct 2020 | 29.5% (Ubuntu, CentOS, Debian, Gentoo, RHEL, ...) <sup>[244][c]</sup> | About 1% is confirmed to be UNIX or Unix-like and non-Linux. The top operating systems in order are: 0.5% BSD (98.5% of which is FreeBSD), <sup>[245]</sup> <0.1% Darwin, <sup>[246]</sup> <0.1% HP-UX, <sup>[247]</sup> <0.1% Solaris, <sup>[248]</sup> and <0.1% Minix. <sup>[249][c]</sup> | 29.0% (Windows Server 2019, WS2016, WS2012, WS2008) Microsoft's own webserver runs 7.8% of websites. <sup>[250]</sup> |                           |        |
| Smartphone, tablet      | StatCounter Global Stats <sup>[251]</sup> | Apr 2020 | 70.80% (Android, KaiOS)   | 28.79% (iOS)  | 0.07%   |                           | 0.34%  |
| Supercomputer           | TOP500 <sup>[252]</sup>                   | Nov 2019 | 100% (Custom)   |   |   |                           |        |

Fuente: [http://en.wikipedia.org/wiki/Usage\\_share\\_of\\_operating\\_systems](http://en.wikipedia.org/wiki/Usage_share_of_operating_systems)

## Desventajas del software libre [LECTURA COMPLEMENTARIA OPCIONAL]

- Necesidad de una **formación especializada**: la gente se suele (o solía) formar con SO privativos.
- Algunas herramientas incorporan **interfaces visuales** con más funcionalidad privativas.
- No siempre hay **soporte** para todo tipo de *hardware* (patentes, *drivers* y especificaciones privativas).
- ¿Mayor mercado laboral en sistemas privativos? (en otros sectores, no en administración de sistemas).

## Interfaces gráficas de usuario [LECTURA COMPLEMENTARIA OPCIONAL]

- Muchas distribuciones traen GUIs o herramientas visuales propias.

- Son útiles y facilitan las tareas, sobre todo para *sysadmins* noveles.
- Suelen ser propietarias.
- O nos hacen dependientes de una distribución en concreto.
- A veces poseen oscuros detalles en la forma de gestionar los recursos.
- **Vamos a estudiar siempre la tecnología y métodos subyacentes**, incluyendo ficheros de configuración, comandos, etc...
  - Estos suelen ser comunes a todas las distribuciones, incluso a todos los sistemas Unix.
  - La configuración manual es mejor: más rápida, más flexible, más fiable, más potente y más *scriptable*.

### **Inciso: ¿cómo promover el software libre? [LECTURA COMPLEMENTARIA OPCIONAL]**

- La **gratuidad** no es el punto fuerte del software libre.
- Insistir en la gratuidad supone minusvalorar el resto de ventajas (y es injusto para la gente que lo crea y lo mantiene).
- No se debe comenzar hablando de dinero a los que toman las decisiones.
- No hablar del FLOSS en abstracto (“Linux es mejor”): mejor estudiar costes de migración y tratar de cubrir necesidades concretas que no están cubiertas o mejorar lo que hay.
- No hay que ser impaciente: dejar que el software libre crezca con los clientes, introduciendo mejoras de forma progresiva.

## Referencias

- Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent R. Hein, Ben Whaley y Dan Mackin. Unix and Linux system administration handbook. Capítulo 1. *Where to Start*. Addison-Wesley. 5th Edition. 2018.
- Aeleen Frisch. Essential system administration. Capítulo 1. *Introduction to System Administration*. O'Reilly and Associates. Tercera edición. 2002.
- Miguel Vidal y José Castro [El software libre y la administración de sistemas](#)