



## **Sistemas Operativos**

### Práctica

**Lic. Exequiel Aramburu**

[aramburu.exequiel@uader.edu.ar](mailto:aramburu.exequiel@uader.edu.ar)

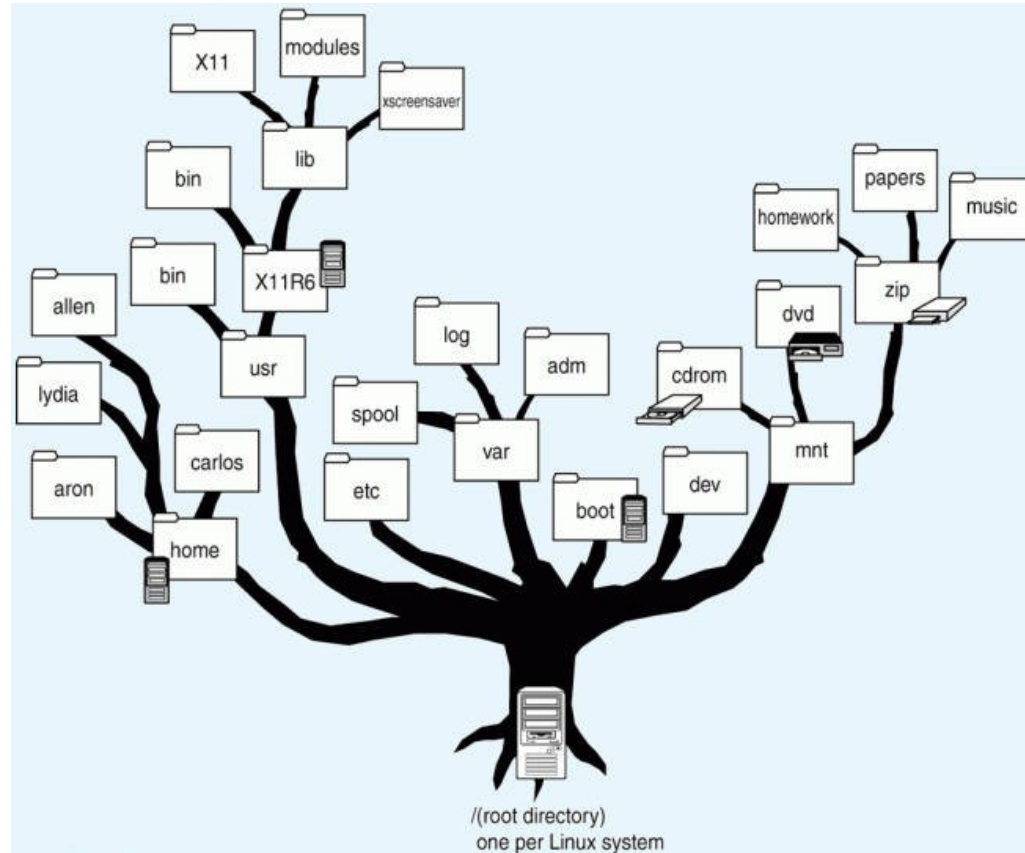


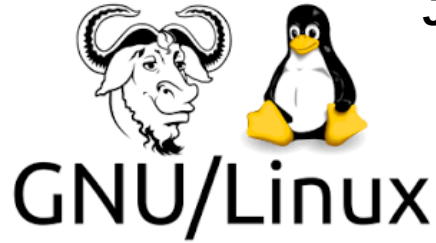
Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## Agenda

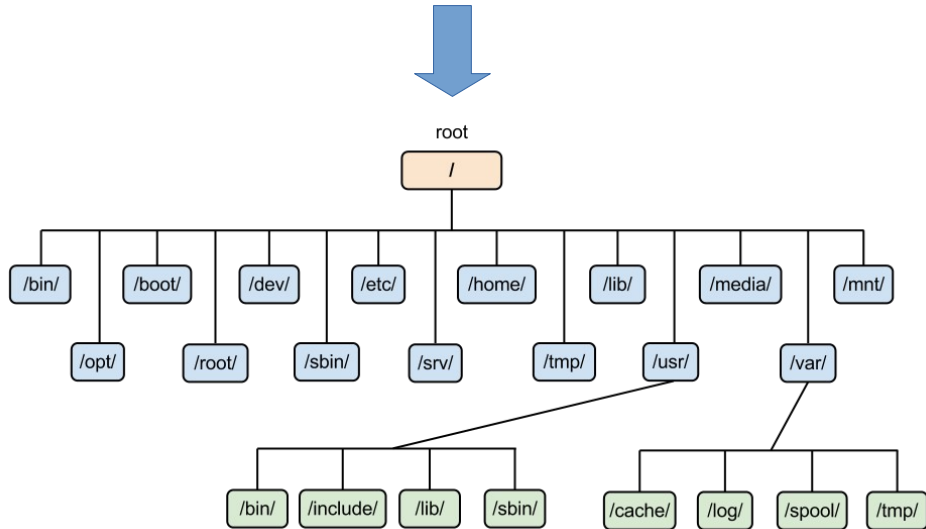
- **Estructura de Directorios.**
- **Estructura de directorio en GNU/Linux.**
- **Introducción a Sistemas de archivos con y sin Journaling. Tipos de Archivos.**
- **Analizando algunos sistemas de archivos. Ventajas y Desventajas**
- **Operaciones de archivos en Debian GNU/Linux o derivados.**  
Prácticas en laboratorio en Debian GNU/Linux: Comandos mkdir, ls, rm, cp, mv, pwd.
- **Montado y desmontado de un sistema de archivos en Debian GNU/Linux o derivados.**  
Prácticas en laboratorio en Debian GNU/Linux: Comandos mount y umount.
- **Actividad extra aúlica.** Explicar la estructura de directorio y sistemas de archivos que soporta el S.O Microsoft Windows. Mostrar comandos básicos para manipular archivos: copiar, mover, modificar y crear.

## Estructura de Directorios

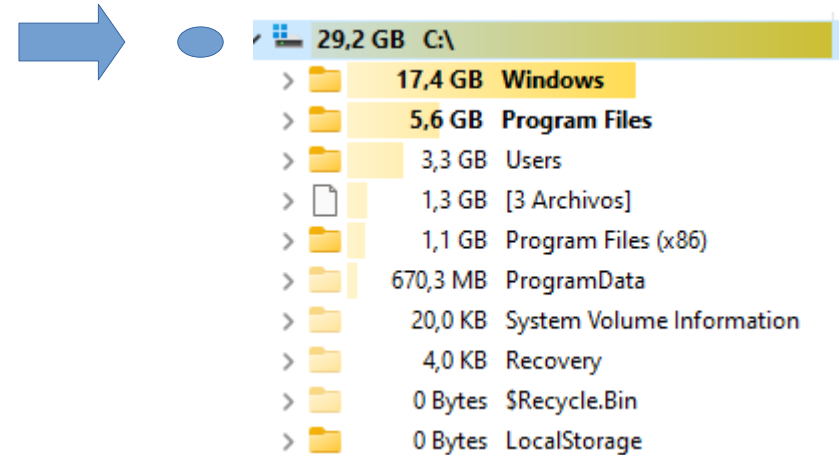




## Jerarquía/Estructura del sistema de archivos



Windows 11



# Estándar de jerarquía del sistema de archivos (Filesystem Hierarchy Standard - FHS)

El estándar de jerarquía del sistema de archivos (en inglés Filesystem Hierarchy Standard, también conocido por sus siglas FHS) es una norma que define los directorios principales y sus contenidos en el sistema operativo GNU/Linux y otros sistemas de la familia Unix.


Se diseñó originalmente en 1994 para estandarizar el sistema de archivos de las distribuciones de Linux, basándose en la tradicional organización de directorios de los sistemas Unix. En 1995 se amplió el ámbito del estándar a cualquier Unix que sea voluntariamente.

El 3 de junio de 2015 fue lanzada **FHS 3.0**.

# Estructura de directorios en GNU/Linux

## C.2. El árbol de directorios

Debian GNU/Linux se adhiere al [estándar de jerarquía](#) del sistema de archivos para la denominación de directorios y archivos. Este estándar permite a los usuarios y programas de software predecir la ubicación de archivos y directorios. El directorio de nivel raíz está representado simplemente por la barra inclinada /. En el nivel raíz, todos los sistemas Debian incluyen estos directorios:



| Directory    | Content  |
|--------------|--|
| <b>bin</b>   | Essential command binaries                         |
| <b>boot</b>  | Static files of the boot loader                    |
| <b>dev</b>   | Device files                                       |
| <b>etc</b>   | Host-specific system configuration                 |
| <b>home</b>  | User home directories                              |
| <b>lib</b>   | Essential shared libraries and kernel modules      |
| <b>media</b> | Contains mount points for replaceable media        |
| <b>mnt</b>   | Mount point for mounting a file system temporarily |
| <b>proc</b>  | Virtual directory for system information           |
| <b>root</b>  | Home directory for the root user                   |
| <b>run</b>   | Run-time variable data                             |
| <b>sbin</b>  | Essential system binaries                          |
| <b>sys</b>   | Virtual directory for system information           |
| <b>tmp</b>   | Temporary files                                    |
| <b>usr</b>   | Secondary hierarchy                                |
| <b>var</b>   | Variable data                                      |
| <b>srv</b>   | Data for services provided by the system           |
| <b>opt</b>   | Add-on application software packages               |

# Estructura de directorios en GNU/Linux

|              |   |
|--------------|---|
| <b>/</b>     | Directorio raíz del sistema. De aquí “cuelgan” todos los directorios del sistema.   |
| <b>/bin</b>  | Es una abreviatura de binarios o ejecutables. Aquí se encuentran la mayoría de los programas esenciales del sistema operativo.  |
| <b>/dev</b>  | En este directorio encontraremos archivos que representan los diferentes dispositivos del sistema.  |
| <b>/etc</b>  | Contiene todos los archivos de configuración del sistema y de cada uno de sus programas.  |
| <b>/sbin</b> | Aquí encontraremos utilidades para la administración del sistema. Estas utilidades son accesibles solamente para el root o superusuario.  |
| <b>/home</b> | Este directorio contiene los subdirectorios personales de los usuarios del sistema. Cada usuario posee su propio directorio en el que puede almacenar archivos personales, documentos, programas y archivos de configuración. |

# Estructura de directorios en GNU/Linux

|              |   |
|--------------|---|
| <b>/lib</b>  | El directorio lib posee librerías compartidas utilizadas por el sistema a la hora de arrancar y correr comandos propios.  |
| <b>/proc</b> | Los archivos que contiene residen en memoria, hacen referencia a procesos e información del sistema.  |
| <b>/usr</b>  | Es la segunda mayor sección del sistema de archivo. Contiene archivos de documentación, librerías, código fuente, binarios usados por programas que no son del sistema. |
| <b>/var</b>  | En este directorio encontraremos datos variables como pueden ser: archivos de logs, temporales, spool de impresión, etc.  |
| <b>/tmp</b>  | Contiene archivos temporales del sistema. Los programas pueden escribir en este directorio datos que necesiten mientras estén en ejecución.                             |
| <b>/root</b> | Éste es el directorio personal de usuario root.   |



# ¿Qué es un Sistema de archivos?

Es un modelo abstracto que permite manipular los datos almacenados en un espacio de disco de una forma determinada.



# ¿Qué nos permite hacer un Sistema de archivos?

Un tratamiento consistente de la información almacenada físicamente en disco. Una jerarquía de archivos y protección de los archivos.

# ¿Qué es un Sistema de archivos con Journaling?

Es un sistema que sirve para dar mayor seguridad a la integridad de los datos que contenemos en nuestros discos rígidos. Se recomienda para sistemas de alta disponibilidad.

# Algunos Sistema de archivos sin Journaling

## **Ext2**

Diseñado originalmente por Rémy Card. Desarrollado para GNU/Linux. Los límites son un máximo de 2 TB de archivo, y de 4 TB de partición.

## **FAT (12/16/32)**

Diseñado por Bill Gates y Marc McDowland en 1977. Desarrollado para DOS/Windows. El tamaño máximo de un archivo en FAT32 es 4 GB.

# Algunos Sistema de archivos con Journaling

## **ext3**

Diseñado por la Comunidad de Software Libre. Desarrollado para GNU/Linux. Los límites son un máximo de 2 TB de archivo, y de 16 TB de partición.

## **ReiserFS**

Diseñado por la empresa Namesys, liderado por Hans Reiser. Desarrollado para GNU/Linux. Los límites son un máximo de 8 TB de archivo, y de 16 TB de partición.

## **XFS**

Diseñado por la empresa SGI. Desarrollado para Unix IRIX y GNU/Linux. Los límites son un máximo de 8 EB de archivo, y de 9 EB de partición.

## **JFS**

Diseñado por por la empresa IBM. Desarrollado para Unix AIX y GNU/Linux. El tamaño máximo de partición va de 512 TB hasta 4 PB (en función del block size).

## **NTFS**

Diseñado por Microsoft. Desarrollado para Windows NT/2000/XP/Vista. Los límites son un máximo de 16 TB de archivo, y de 256 TB de partición.

# Algunos Sistema de archivos con Journaling

## **ext4**

Diseñado por Mingming Cao, Dave Kleikamp, Alex Tomas, Andrew Morton y otros programadores. Desarrollado para GNU/Linux. Los límites son un máximo de 16 TB de archivo, y de 1 EB de partición. Deja de ser experimental en la versión de Kernel 2.6.28.

# Otros sistemas de archivos:

## Wikipedia:

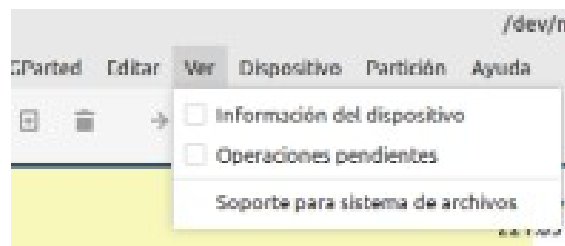
[https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_file\\_systems](https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_file_systems)

## Microsoft:

<https://docs.microsoft.com/es-es/windows/win32/fileio/filesystem-functionality-comparison>

# Gparted

## Soporte para sistemas de archivos



| Sistema de archivos | Crear | Aumentar | Reducir | Mover | Copiar | Verificar | Etiqueta | UUID | Software obligatorio           |
|---------------------|-------|----------|---------|-------|--------|-----------|----------|------|--------------------------------|
| btrfs               | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | btrfs-progs / btrfs-tools      |
| exfat               | ✗     | ✗        | ✗       | ✓     | ✓      | ✗         | ✗        | ✗    |                                |
| ext2                | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | e2fsprogs                      |
| ext3                | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | e2fsprogs                      |
| ext4                | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | e2fsprogs v1.41+               |
| f2fs                | ✓     | ✓        | ✗       | ✓     | ✓      | ✓         | ✗        | ✗    | f2fs-tools                     |
| fat16               | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | dosfstools, mtools             |
| fat32               | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | dosfstools, mtools             |
| hfs                 | ✗     | ✗        | ✓       | ✓     | ✓      | ✗         | ✗        | ✗    | hfsutils                       |
| hfs+                | ✓     | ✗        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✗        | ✗    | hfsprogs                       |
| jfs                 | ✓     | ✓        | ✗       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | jfsutils                       |
| linux-swap          | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✗         | ✓        | ✓    | util-linux                     |
| luks                | ✗     | ✓        | ✗       | ✓     | ✓      | ✗         | ✗        | ✗    | cryptsetup, dmsetup            |
| lvm2 pv             | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✗      | ✓         | ✗        | ✗    | lvm2                           |
| minix               | ✓     | ✗        | ✗       | ✓     | ✓      | ✓         | ✗        | ✗    | util-linux                     |
| nilfs2              | ✗     | ✗        | ✗       | ✓     | ✓      | ✗         | ✗        | ✗    | nilfs-utils                    |
| ntfs                | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | ntfs-3g / ntfsprogs            |
| reiser4             | ✗     | ✗        | ✗       | ✗     | ✗      | ✗         | ✗        | ✗    | reiser4progs                   |
| reiserfs            | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | reiserfsprogs / reiserfs-utils |
| udf                 | ✗     | ✗        | ✗       | ✓     | ✓      | ✗         | ✗        | ✗    | udftools                       |
| xfs                 | ✓     | ✓        | ✗       | ✓     | ✗      | ✓         | ✓        | ✓    | xfsprogs, xfsdump              |
| other               | ✗     | ✗        | ✗       | ✓     | ✓      | ✗         | ✗        | ✗    |                                |

# Incorporando Soporte para el FS → reiser4

apt install reiser4progs

Soporte del sistema de archivos

| Sistema de archivos | Crear | Aumentar | Reducir | Mover | Copiar | Verificar | Etiqueta | UUID | Software obligatorio           |
|---------------------|-------|----------|---------|-------|--------|-----------|----------|------|--------------------------------|
| btrfs               | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | btrfs-progs / btrfs-tools      |
| exfat               | ✗     | ✗        | ✗       | ✓     | ✓      | ✗         | ✗        | ✗    |                                |
| ext2                | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | e2fsprogs                      |
| ext3                | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | e2fsprogs                      |
| ext4                | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | e2fsprogs v1.41+               |
| f2fs                | ✓     | ✓        | ✗       | ✓     | ✓      | ✓         | ✗        | ✗    | f2fs-tools                     |
| fat16               | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | dosfstools, mtools             |
| fat32               | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | dosfstools, mtools             |
| hfs                 | ✗     | ✗        | ✓       | ✓     | ✓      | ✗         | ✗        | ✗    | hfsutils                       |
| hfs+                | ✓     | ✗        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✗        | ✗    | hfsprogs                       |
| jfs                 | ✓     | ✓        | ✗       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | jfsutils                       |
| linux-swap          | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✗         | ✓        | ✓    | util-linux                     |
| luks                | ✗     | ✓        | ✗       | ✓     | ✓      | ✗         | ✗        | ✗    | cryptsetup, dmsetup            |
| lvm2 pv             | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✗      | ✓         | ✗        | ✗    | lvm2                           |
| minix               | ✓     | ✗        | ✗       | ✓     | ✓      | ✓         | ✗        | ✗    | util-linux                     |
| nilfs2              | ✗     | ✗        | ✗       | ✓     | ✓      | ✗         | ✗        | ✗    | nilfs-utils                    |
| ntfs                | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | ntfs-3g / ntfsprogs            |
| reiser4             | ✓     | ✗        | ✗       | ✓     | ✓      | ✓         | ✗        | ✗    | reiser4progs                   |
| reiserfs            | ✓     | ✓        | ✓       | ✓     | ✓      | ✓         | ✓        | ✓    | reiserfsprogs / reiserfs-utils |
| udf                 | ✗     | ✗        | ✗       | ✓     | ✓      | ✗         | ✗        | ✗    | udftools                       |
| xfs                 | ✓     | ✓        | ✗       | ✓     | ✗      | ✓         | ✓        | ✓    | xfsprogs, xfsdump              |
| other               | ✗     | ✗        | ✗       | ✓     | ✓      | ✗         | ✗        | ✗    |                                |

# Montado de Sistemas de Archivos

GNU/Linux no trabaja con unidades

Entonces, para poder acceder a un dispositivo (disco rígido, cdrom, pendrive) necesitamos incorporarlo a nuestro sistema de archivos.

Para esto nos valemos de los comandos mount y umount.

Ellos se encargan de poder acceder a un dispositivo, a través de un directorio en nuestro sistema (normalmente ubicados en /media).



# Tipos de archivo en GNU/Linux

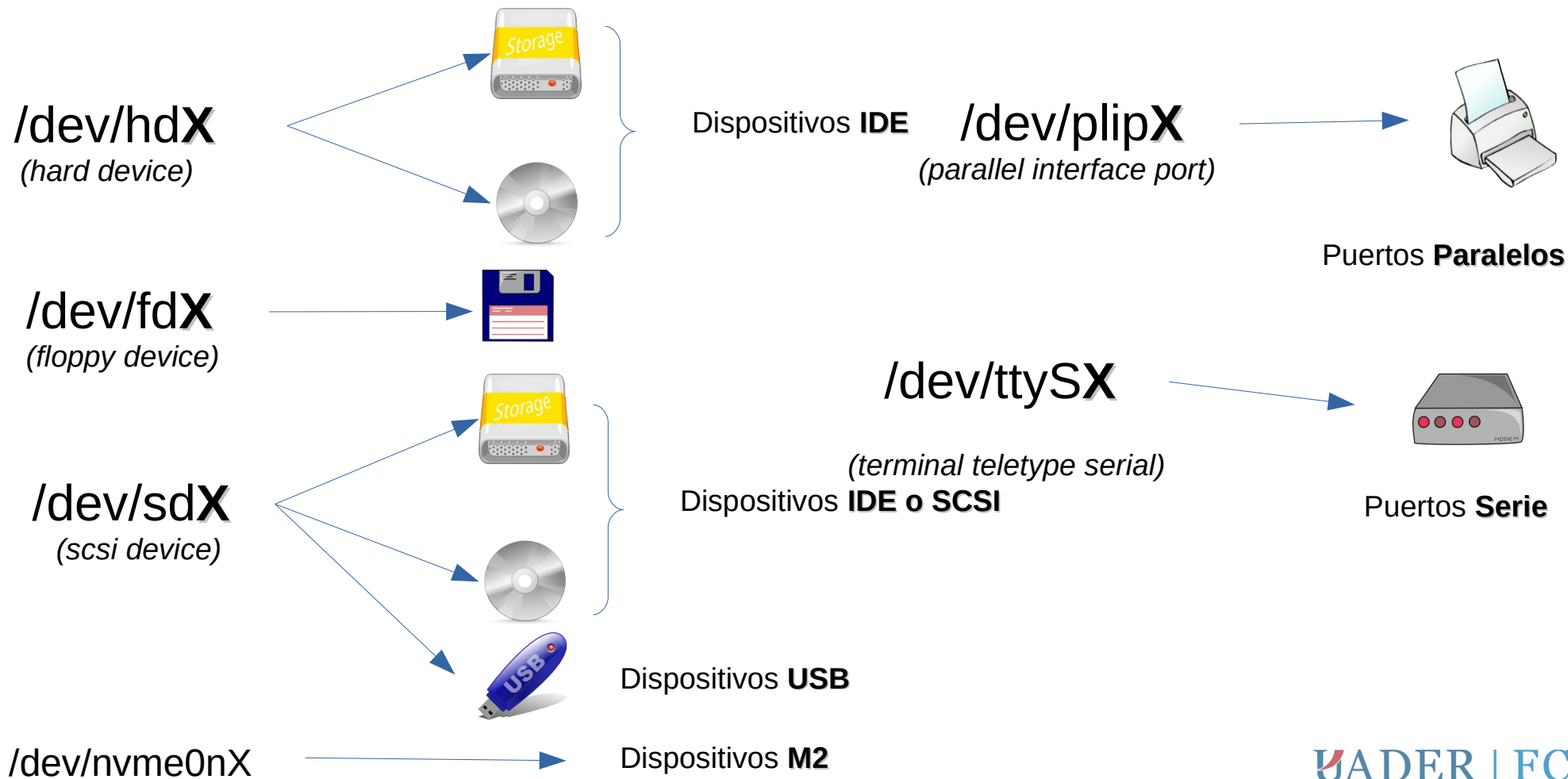
- **Archivos o ficheros ordinarios:** estos pueden ser archivos de textos, documentos, ejecutables, etc.
- **Directorios:** también conocidos como carpetas y son tipos de archivos especiales que agrupan otros ficheros de forma estructurada.
- **Archivos de dispositivos:** representan dispositivos conectados al sistema. Se dividen en tres clases:

**Seriales:** se lee o escribe carácter por carácter, ejemplos: teclados, mouses y MODEM's.

**Bloque:** permiten leer y/o escribir datos por bloques en forma aleatoria, ejemplo: discos rígidos, disquetes, memorias, etc.

**Especiales:** se utilizan en pantallas, dispositivos gráficos, etc.

# Tipos de dispositivos en GNU/Linux



# Comandos para el manejo de archivos:

**mkdir**

**rm**

**cp**

**mv**

**ln**

# Comandos para el manejo de archivos:

**mkdir** – crea directorios

Sintaxis:

*mkdir <opciones> <directorios>*

Opciones:

-p: crea la estructura completa de directorio

-v: imprime un mensaje por pantalla de cada directorio creado

Ejemplos:

```
$mkdir -p /home/usuario/dir1/subdir1
```

```
$mkdir -v /home/usuario/dir2
```

# Comandos para el manejo de archivos:

**rm** – remueve archivos o directorios

Sintaxis:

*rm <opciones> <archivos>*

Opciones:

- r: remueve un directorio en forma recursiva, eliminando todo su contenido
- i: pide confirmación antes de remover el archivo
- f: no pide confirmación para remover

Ejemplos:

```
$rm -r /home/usuario/dir1
```

```
$rm -i /home/usuario/dir2
```

# Comandos para el manejo de archivos:

**cp** – copia archivos y directorios

Sintaxis:

*cp <opciones> origen destino*

Opciones:

- v: imprime por pantalla los archivos copiados
- r: permite copiar recursivamente el contenido de un directorio
- i: pide confirmación antes de sobrescribir un archivo

Ejemplos:

```
$cp -v /etc/hosts /home/usuario/
```

```
$cp -i /etc/hosts /home/usuario/
```

# Comandos para el manejo de archivos:

**mv** – mueve (renombra) archivos y directorios

Sintaxis:

*mv <opciones> origen destino*

Opciones:

- v: imprime por pantalla los archivos movidos
- f: borra los archivos existentes sin pedir confirmación
- i: pide confirmación al usuario antes de sobrescribir archivos

Ejemplos:

```
$mv -i /home/usuario/hosts /home/usuario/archivo-hosts
```

```
$mv -v /home/usuario/archivo-hosts /home/usuario/hosts
```

# Comandos para el manejo de archivos:

**ln** – crea enlaces entre archivos

Sintaxis:

*ln <opciones> destino nombre-enlace*

Opciones:

- v: imprime por pantalla los archivos enlazados
- s: crea un enlace simbólico
- i: pide confirmación al usuario antes de sobrescribir archivos

Ejemplos:

```
$ln -s /home/usuario/hosts /home/usuario/enlace-hosts
```

```
$ln -v /home/usuario/hosts /home/usuario/otro-enlace-hosts
```



# Comandos para el manejo de archivos:

**mount**

**umount**

# Comandos para el manejo de sistemas de archivos:

**mount** – monta un sistema de archivos

Sintaxis:

*mount <opciones> <dispositivo> <directorio>*

Opciones:

- o: permite especificar opciones de montaje (solo lectura, lectura/escritura)
- a: monta todo los sistemas de archivos mencionados en fstab
- t: permite especificar el tipo de sistema de archivos (vfat, ext2, ext3, reiserfs)

Ejemplos:

*\$mount*

*\$mount -t iso9660 /dev/hdc /mnt*

# Comandos para el manejo de sistemas de archivos:

**umount** – desmonta un sistema de archivos

Sintaxis:

*umount <opciones> <dispositivo> <directorio>*

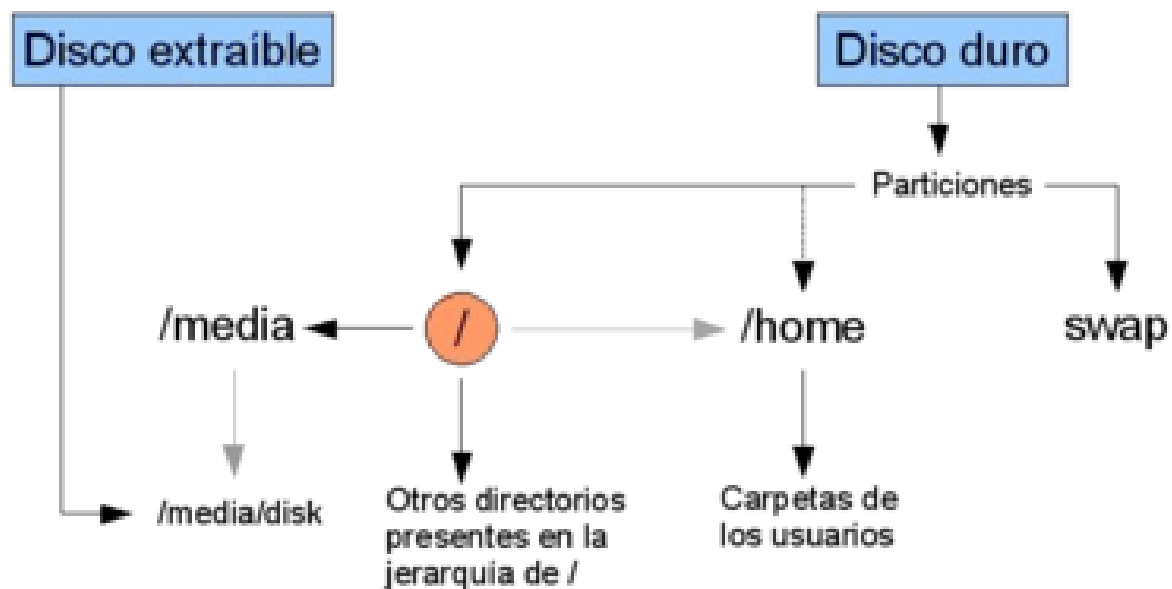
Opciones:

- n: desmonta un sistema de archivos sin modificar /etc/mtab
- a: desmonta todos los sistemas de archivos mencionados en mtab
- t: permite especificar el tipo de sistema de archivos (vfat, ext2, ext3, reiserfs)

Ejemplos:

*\$umount -a*  
*\$umount /mnt*

## Ejemplo de una jerarquía del núcleo Linux



# Cómo Linux maneja el montaje de sistemas de archivos

Utiliza el archivo `/etc/fstab` (filesystem table)

En él se especifica la ubicación de cada sistema de archivos y sus opciones de montaje.

Se usa principalmente en la carga del sistema operativo para el montaje de particiones en el árbol de directorio de Linux.

Sirve como atajo a la hora de montar dispositivos o sistemas de archivos

## Práctica de Laboratorio 1

Crear un directorio y un archivo, con el contenido hola mundo.

1 Ejecute una terminal

2 Crear un directorio, en el home del usuario.

- \* ***mkdir /home/usuario/prueba***

- \* ***cd /home/usuario/prueba***

3 Crear un archivo, y completarlo con el texto “hola mundo”, guardar y mostrar su contenido, con los siguientes comandos:

- \* **nano prueba.txt**

- \* **cat prueba.txt**

## Práctica de Laboratorio 2

Montar un dispositivo, en esta práctica un pendrive.

1 Ejecute una terminal

2 Identifique el dispositivo, con el comando `dmesg`.

3 Cree un directorio llamado Pendrive y monte el dispositivo:

\* `mkdir /media/pendrive`

\* `mount /dev/xxx1 /media/pendrive`

\* `ls /media/pendrive`

## Práctica de Laboratorio 3

Desmontar el dispositivo.

- 1 Ejecute una terminal
- 2 Desmonte la unidad con el siguiente comando:

\* `umount /media/pendrive`



## Actividad extra aúlica

- 1) Explicar la estructura de directorio y las unidades del S.O Microsoft Windows.
- 2) Explicar los sistemas de archivos que soporta por defecto.
- 3) Mostrar comandos básicos para manipular archivos:copiar, mover, modificar y crear.

GRUPO 1  
GRUPO 2  
GRUPO 3  
GRUPO 4  
GRUPO 5  
GRUPO 6  
GRUPO 7  
GRUPO 8  
GRUPO 9  
GRUPO 10

