

Sesión 1: Introducción a Bash y Ficheros

Programación para Sistemas

Ángel Herranz

Curso 2024-2025

¿Qué **sistema operativo** usas?



Conjunto de programas que gestiona los recursos del hardware [memoria, disco, CPU, dispositivos] y provee servicios a los programas de aplicación

Wikipedia

¿Qué sistema operativo usas?



Conjunto de programas que gestiona los recursos del hardware [memoria, disco, CPU, dispositivos] y provee servicios a los programas de aplicación

Wikipedia

Unix is used by 81.9 % of all the websites whose operating system we know.^a

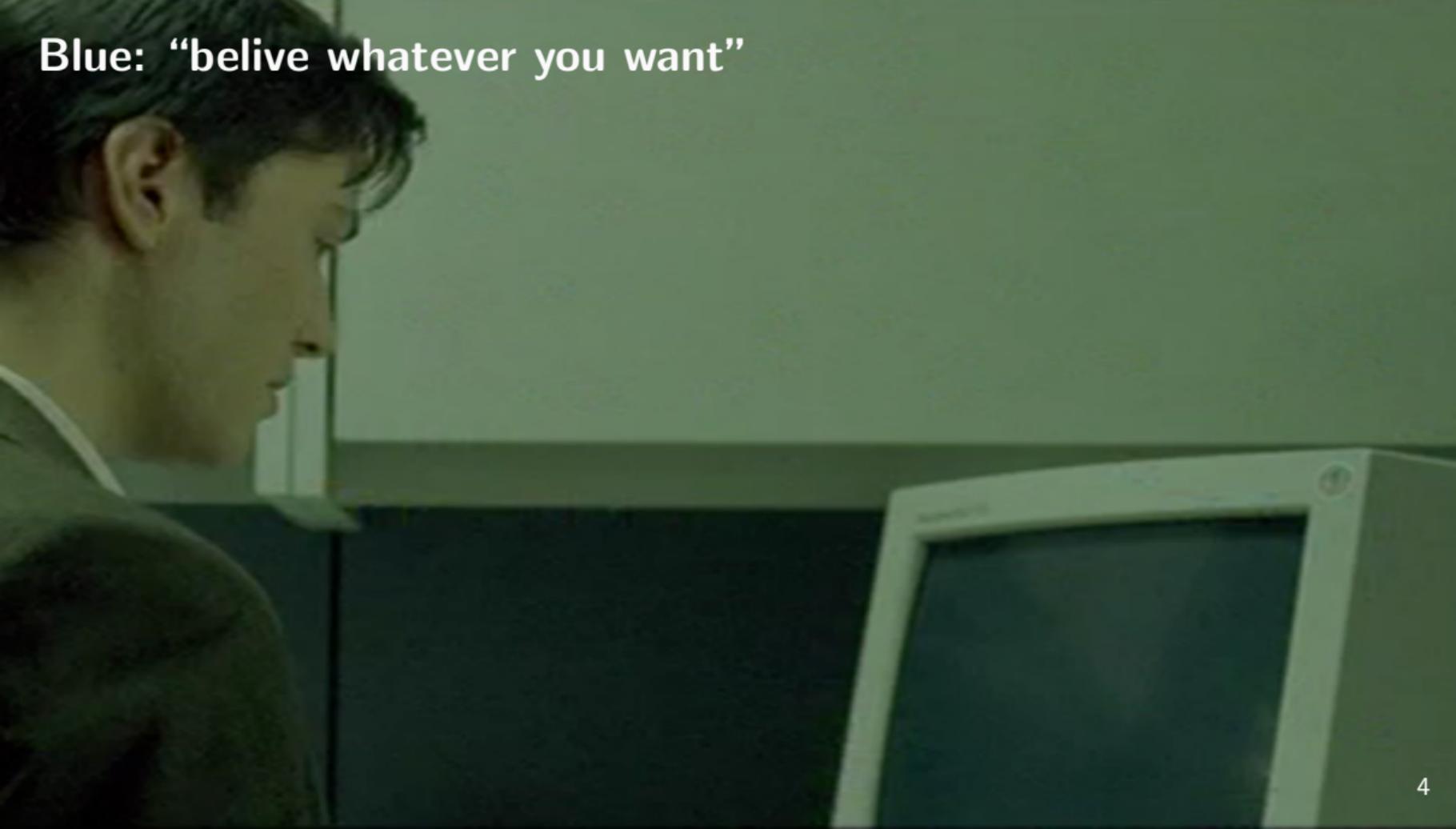
Web Technology Surveys

^aAgosto 2023

Linux: "Do you want to know what is it?"



Blue: "belive whatever you want"



Red: "how deep the rabbit hole goes"



Mis recomendaciones

- Instalad una distro de Linux en vuestro portatil:

Ubuntu 24.04

- **Abrazad** toda la tecnología:

Linux, Bash, SSH, Make, GCC, GDB, etc.

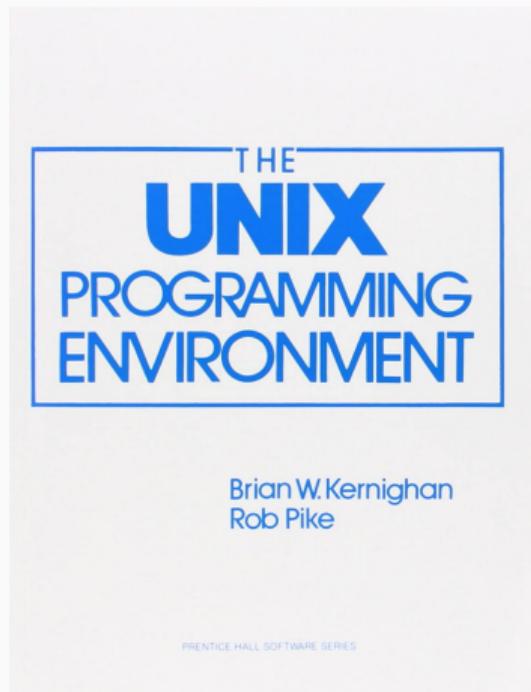
- Usad **Bash** cada día

- Usad un **editor de texto plano sencillo**:

Emacs^a, Vim, Atom, Sublime o incluso Nano

- **NO usar IDEs** potentes tipo VSC, Eclipse o CLion

^aCuidado con la curva de aprendizaje



Entorno de trabajo

Entorno de trabajo para la asignatura

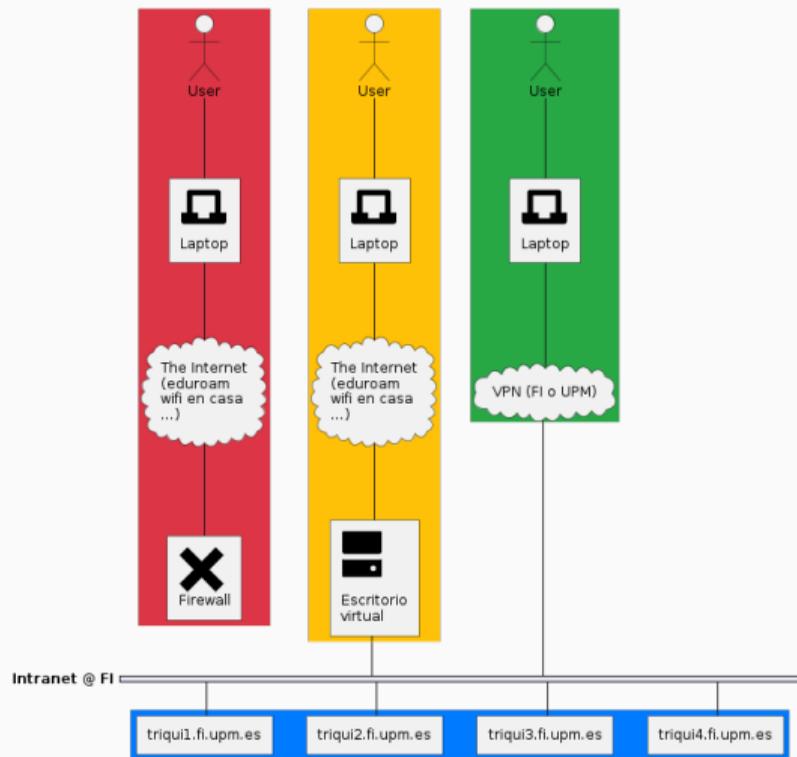
- Es necesario disponer de un portatil¹ para seguir las clases y hacer los exámenes prácticos
- Muy recomendable hacer una instalación de Linux
- IDE: editor de texto plano + línea de comandos
- Las entregas de prácticas y ejercicios de examen prácticos se realizarán usando un servidor Linux del CC al que nos conectamos usando SSH:

triqui.fi.upm.es

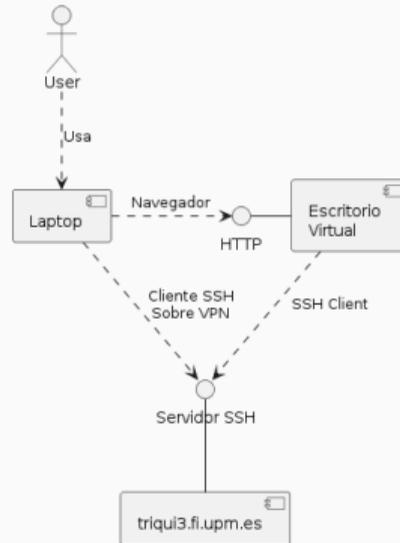
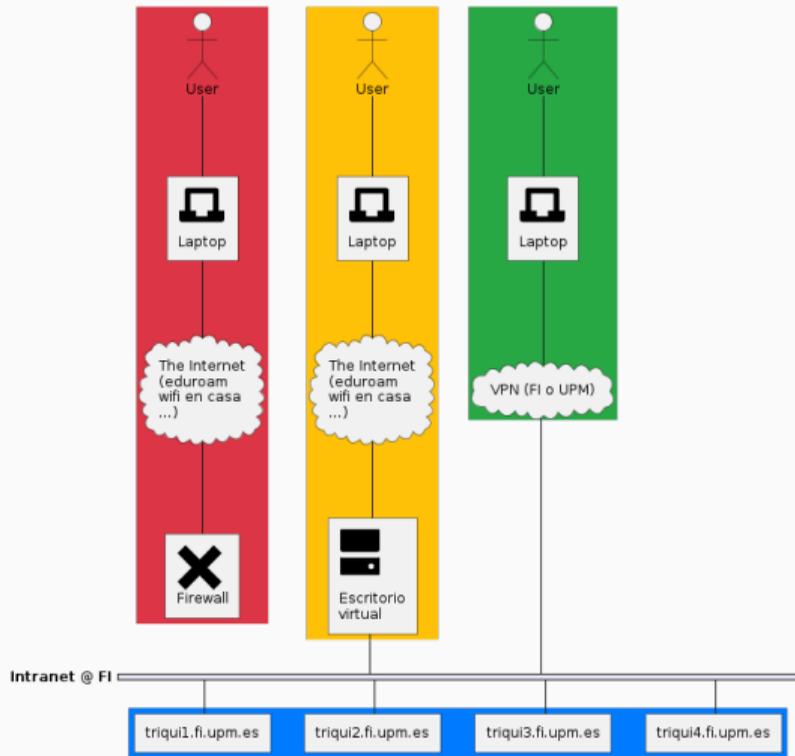
- Queda prohibido usar VSC conectado a triqui

¹Puedes conseguir uno con el servicio de préstamo de Biblioteca o quizás puedas comprar uno muy barato: <https://babel.ls.fi.upm.es/~angel/tags/portatil/>

Conexión a triqui

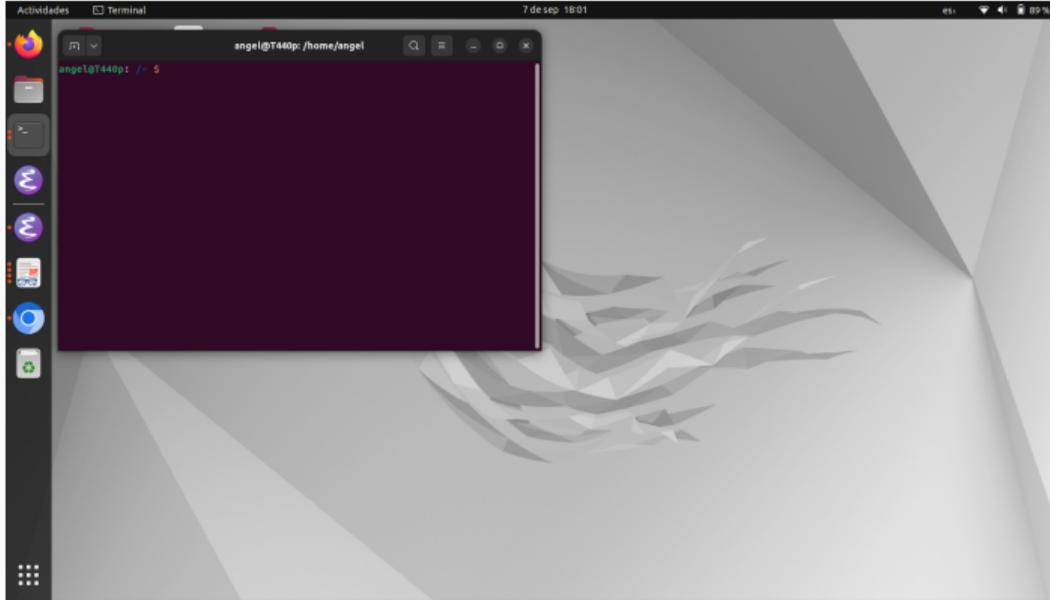


Conexión a triqui



Necesario tener un **cliente SSH** instalado en la máquina desde la que nos conectemos

Ejemplo de entorno Ubuntu 22.04



<https://ubuntu.com/tutorials/install-ubuntu-desktop>

Ejemplo de entorno Escritorio Virtual UPM



<https://docs.cesvima.upm.es/escritorioupm/>

- **Ficheros:** *todo* son ficheros en Linux

- **Procesos:** programas en ejecución

²Tambien llamados “carpetas”.

³También llamados “archivos”.

- **Ficheros:** *todo* son ficheros en Linux
 - Directorios², ficheros³ de texto,
ficheros binarios, **teclado**, **pantalla**, ratón, etc.
- **Procesos:** programas en ejecución

²Tambien llamados “carpetas”.

³También llamados “archivos”.

- **Ficheros:** *todo* son ficheros en Linux

Directorios², ficheros³ de texto,
ficheros binarios, **teclado**, **pantalla**, ratón, etc.

- **Procesos:** programas en ejecución

Puesta en marcha, **argumentos** de la puesta en marcha,
parada, **estado** de la parada, etc.

²También llamados “carpetas”.

³También llamados “archivos”.

- Bash es una *cáscara*⁴ que nos permite tener **control** sobre nuestro sistema operativo:

Ficheros y procesos

- Bash es un programa *REPL*⁵
- Lo ponemos en marcha desde el UI:
 - Lanzador de aplicaciones (term)
 - **Ctrl-Alt-T** (Ubuntu por defecto)
 - Cmd-Enter (otros entornos), etc.
- Bash es **un lenguaje de programación**

⁴*Shell* en inglés.

⁵*Read-eval-print loop*, como los intérpretes de algunos lenguajes.

Ctrl-Alt-T: terminal con Bash ejecutando

```
$ |
```

- **Prompt:** Bash está esperando comandos
- **Cursor:** Bash es **interactivo**
- Bash es configurable, por ejemplo con un *prompt* **más informativo**

```
angel@T440p: /~ $ |
```

REPL: Read-eval-print loop

```
$ pwd  
/home/upm  
$ |
```



1. **Read:** Escribimos un comando⁶ que incluye el nombre de un programa y varios argumentos, en este caso `pwd`⁷
2. **Eval:** Bash ejecuta el comando
3. **Print:** Bash escribe en la salida estándar el directorío de trabajo⁸
4. **Loop:** y espera un nuevo comando

⁶A veces usaré “mandato” y “orden”.

⁷*print working directory*

⁸Nombre absoluto

Actividad en el aula: acceso a triqui

`www.wooclap.com`

Código: **UFEBDE**



1. Entorno de trabajo (desde un escritorio virtual o desde tu Linux usando VPN)
2. ¿En qué máquina estoy?
`hostname`
3. SSH a triqui:
`ssh angel.herranz@triqui.fi.upm.es`

Actividad en el aula: acceso a triqui

`www.wooclap.com`

Código: **UFEBDE**



1. Entorno de trabajo (desde un escritorio virtual o desde tu Linux usando VPN)
2. ¿En qué máquina estoy?
`hostname`
3. SSH a triqui:
`ssh angel.herranz@triqui.fi.upm.es`
4. ¿En qué máquina estoy ahora?
5. ¿Qué sistema operativo tiene?
`cat /proc/version`
6. Copiar y pegar la salida estándar del comando anterior como respuesta.

Ficheros en Linux

Sistema de ficheros en Linux

- Directorios⁹ y ficheros

- Estructura *jerárquica*:

el sistema de ficheros es un **árbol** donde
los **directorios son nodos** y los **ficheros son hojas**

- Todo empieza en el directorio **raiz**: “/”
- Cada directorio o fichero tiene un **nombre absoluto**
- Cada directorio o fichero tiene un **usuario propietario**
- Cada directorio o fichero tiene un **grupo propietario**
- Cada directorio o fichero tiene **permisos** para usuario, grupo y otros
- Los permisos pueden ser de **lectura (r)**, **escritura (w)** y **ejecución (x)**

⁹Realmente los directorios también son ficheros, pero de un tipo especial.

Nombres de ficheros

- Los nombres de ficheros reflejan la posición del árbol que ocupa el fichero
- “/” es el nombre del **directorio raíz**, *dentro* de ese directorio están todos los ficheros organizados en subdirectorios
- Ej. en / hay un subdirectorio de nombre `usr` y dentro de éste hay otro subdirectorio de nombre `bin` y dentro hay un fichero de nombre `ls`:

El **nombre absoluto** de `ls` es:

`“/usr/bin/nano”`

Listando ficheros

- Comando “ls” con argumento “/”

```
upm@etsiinf00115:~$ ls /  
bin      core  home  lib64      media  proc  sbin  swapfile  usr  
boot    dev   lib   libx32     mnt    root  snap  sys       var  
cdrom   etc   lib32  lost+found  opt    run   srv   tmp
```

- Comando “ls” con argumentos “-l” y “/usr/bin/nano”

```
upm@etsiinf00115:~$ ls -l /usr/bin/nano  
-rwxr-xr-x 1 root root 320136 abr 10 2020 /usr/bin/nano
```

- Prueba además las órdenes “ls -l /”, “ls -l” y “ls -al”

Analizando la salida de `ls`

- ¿Qué hace “`ls`” sin más argumentos?
- ¿Qué hace el argumento “`-l`”?

```
upm@etsiinf00115:~$ ls -l /usr/bin/nano
-rwxr-xr-x 1 root root 320136 abr 10 2020 /usr/bin/nano
```

- ¿Qué hace el argumento “`-a`”?
- ¿Qué hace “`ls`” cuando un argumento es un nombre de directorio?
- ¿Qué hace “`ls`” cuando un argumento es un nombre de fichero?
- ¿Qué hace “`ls`” cuando los argumentos son varios nombres de fichero?

```
upm@etsiinf00198:~$ ls -l /etc/passwd /etc/shadow
-rw-r--r-- 1 root root 2786 mar 24 2022 /etc/passwd
-rw-r----- 1 root shadow 1580 sep 11 12:54 /etc/shadow
```

Analizando la salida de `ls -l`

```
upm@etsiinf00115:~$ ls -l /usr/bin/nano
-rwxr-xr-x 1 root root 320136 abr 10 2020 /usr/bin/nano
```

- Col 1. “-”: tipo de fichero, puede ser “-”, “d”, “c”, “b”
- 2. “rwx”: permisos del usuario propietario del fichero
- 5. “rwx”: permisos del grupo propietario del fichero
- 8. “r-x”: permisos del resto de usuarios (“-” = no permiso)
- 12. “1”: enlaces *no simbólicos* a este fichero (ya hablaremos de esto)
- 14. “root”: usuario propietario del fichero
- 19. “root”: grupo propietario del fichero
- 24. “320136”: tamaño en bytes del fichero
- 31. “abr 10 2020”: fecha de actualización del fichero
- 44. “/usr/bin/nano”: nombre del fichero

¿Qué hace `ls`?

```
$ man ls
```

```
LS(1)                                User Commands                                LS(1)
```

```
NAME
```

```
ls - list directory contents
```

```
SYNOPSIS
```

```
ls [OPTION]... [FILE]...
```

```
DESCRIPTION
```

```
List information about the FILES (the current directory by default). Sort entries alphabetically if none of -cftuvSUX nor --sort is specified.
```

```
[...]
```

Comandos ubicuos sobre ficheros

- Ya hemos visto unos cuantos comandos (`pwd`, `ls`, `hostname`, `cat`, `ssh`, `man`) pero hay **muchos más que aprender**
- Se aprende **viendo a usar**, explorando el **manual**, encontrando **patrones**
- **Navegación** por el sistema de ficheros:

`pwd`, `ls`, **`cd`**

- **Crear y borrar** ficheros:

`touch`, `mkdir`, `rm`, `rmdir`

- **Copiar y renombrar** ficheros:

`cp`, `mv`

- **Mostrar el contenido** de los ficheros:

`cat`, `more`, `less`

Directorio de trabajo y nombres relativos

- ¿Qué hace “ls” sin argumentos?
- El concepto de **directorio de trabajo** es fundamental: pwd
- El directorio **HOME** del usuario es el directorio de trabajo en el que se empieza la sesión
- Se puede **cambiar de directorio de trabajo** usando el comando **cd**
- Cualquier fichero tiene un **nombre relativo al directorio de trabajo**
- ¿Qué hace “ls -a”? ¿Qué es “.” y “..”?
- **Un nombre relativo es un nombre que NO empieza por “/”**
- Vamos a listar y ver el contenido del fichero “/etc/passwd” usando como nombre su nombre relativo desde el directorio de trabajo **HOME**
- El directorio **HOME** tiene un nombre especial: “~”

Discos y jerarquía estándar

- En UNIX no hay *unidades de disco* (C:, D:, ...)
- ¿Dónde están los discos?

Discos y jerarquía estándar

- En UNIX no hay *unidades de disco* (C:, D:, ...)
- ¿Dónde están los discos?
- Los discos están en `/dev` (ej. `/dev/sda`, `/dev/sdb1`, `/dev/hda`, `/dev/hda1`, etc.) pero **no se pueden usar directamente**
- Primero hay que **montarlos**, por ejemplo:

```
$ mount /dev/sda1 /home
```

y entonces el directorio `/home` **será realmente** la partición 1 del primer disco SSD

Discos y jerarquía estándar

- En UNIX no hay *unidades de disco* (C:, D:, ...)
- ¿Dónde están los discos?
- Los discos están en `/dev` (ej. `/dev/sda`, `/dev/sdb1`, `/dev/hda`, `/dev/hda1`, etc.) pero **no se pueden usar directamente**
- Primero hay que **montarlos**, por ejemplo:

```
$ mount /dev/sda1 /home
```

y entonces el directorio `/home` **será realmente** la partición 1 del primer disco SSD

- El fichero `/etc/fstab` contiene la configuración de montaje de discos
- El programa `df` ofrece un informe sobre el montaje de discos actual
- La estructura jerárquica sigue el estándar FHS:

https://refspecs.linuxfoundation.org/FHS_3.0/fhs-3.0.html



Código: **UFEBDE**

Cuaderno *UNIX, Shell y Scripts*

Fracisco Rosales
Ángel Herranz

`http://babel.upm.es/~angel/teaching/pps`