



FIDMAG
Hermanas Hospitalarias
Research Foundation

NEUROIMAGEN: análisis e interpretación de resultados

Instalación software requerido en
Ubuntu 22.04

Introducción

En el presente documento queremos dar cobertura a la instalación de los programas necesarios para la realización del curso en entorno Linux.

Hemos dividido la información en varias secciones y partiendo de un nivel muy básico para que todo el mundo pueda seguirlo.

Recomendamos estar familiarizados con el contenido de todo el documento antes de proceder a la instalación, ya que podrían resolverse dudas que sin ciertos conceptos previos o básicos no resultarían comprensibles.

Empezamos...

Conceptos previos

- Al arrancar por primera vez, después de la instalación, hemos de seleccionar la opción de **Ubuntu** (es posible que sea la opción por defecto).
- Nos pedirá usuario y contraseña. Debemos usar los que se han creado durante el proceso de instalación de Ubuntu.
- Una vez arrancado el escritorio, comprobar que tenemos conexión a internet. En la barra superior derecha hay un icono que nos indica si estamos conectados o como conectarnos a una red WIFI
- Podría aparecernos un asistente para configurar opciones de personalización y privacidad llamado **Livepatch**, que podemos configurar a nuestro gusto y que no debería afectar al resto de procesos.
- Conviene ejecutar estas indicaciones en el mismo orden en que se muestran, ya que en algunas ocasiones se supone que ciertos programas ya están instalados en el sistema, sea porqué vienen por defecto o porque se han instalado en pasos previos.
- Este documento se complementa con las grabaciones de las instalaciones de los programas que aparecen. En alguna ocasión las explicaciones o capturas de este documento pueden parecer escuetas, pero la visualización del vídeo correspondiente le da contexto.

Programas a instalar

Este es el listado de programas que vamos a instalar en el presente documento:

- FSL
- MRTRIX
- DIPY
- MRICRON
- FSLEYES
- MRICONVERT
- MRICROGL
- R
- FREESURFER
- MATLAB

Conceptos básicos Linux

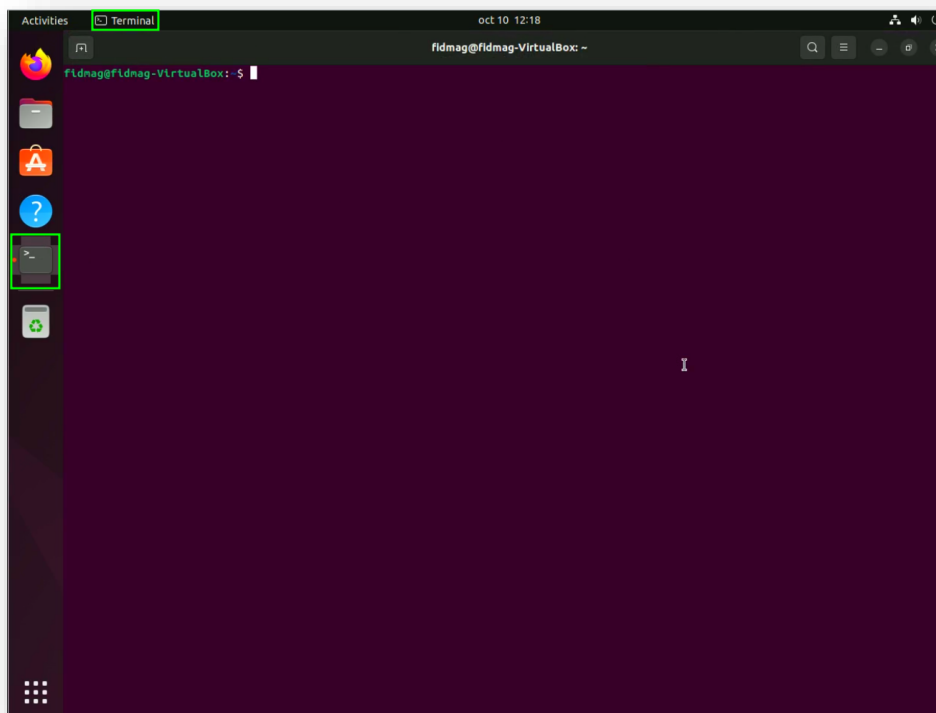
En esta sección trataremos los siguientes temas, para dar un poco de contexto y un mínimo de herramientas para trabajar con Linux a aquellos con menos experiencia:

- Uso de terminal
- Edición de ficheros de texto (desde el Terminal y desde la interfaz gráfica)
- Comandos básicos del terminal
- Concepto de **sudo**

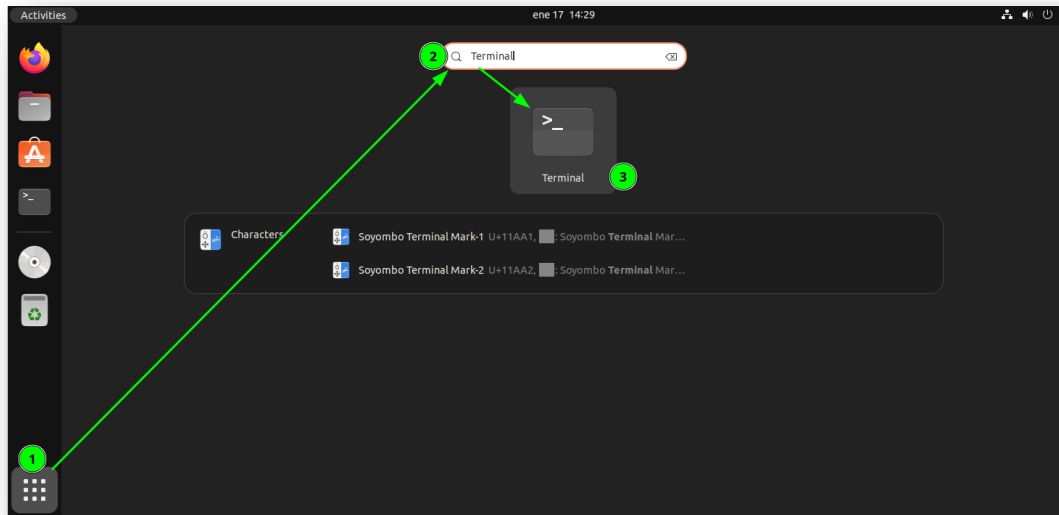
Uso terminal

Todas las instalaciones que se irán describiendo en este documento requieren del uso del Terminal de Linux.

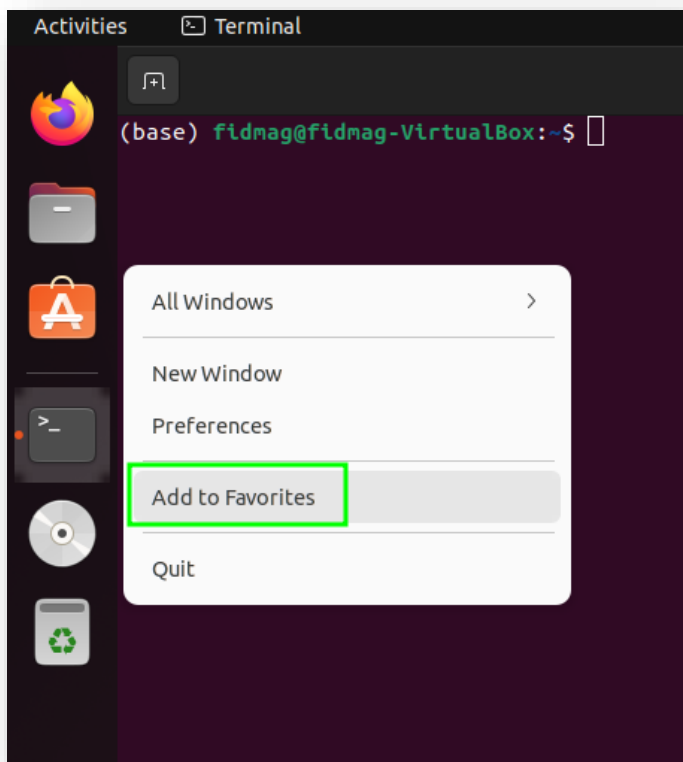
El Terminal nos permite interactuar con nuestro sistema operativo. Le daremos órdenes (o instrucciones o comandos) para ir ejecutando. Desde mostrarnos el contenido de una carpeta, movernos entre carpetas, instalar programas o ejecutarlos.



Para poder ejecutar el Terminal, podemos hacer clic sobre los 9 puntos que hay en la esquina inferior izquierda y teclear "Terminal" en el cuadro de búsqueda. Hacemos clic sobre el icono y ya debería arrancar el programa.



Podemos dejar el icono de esta aplicación fijo en la barra lateral haciendo clic sobre su icono y añadiéndolo como favorito.



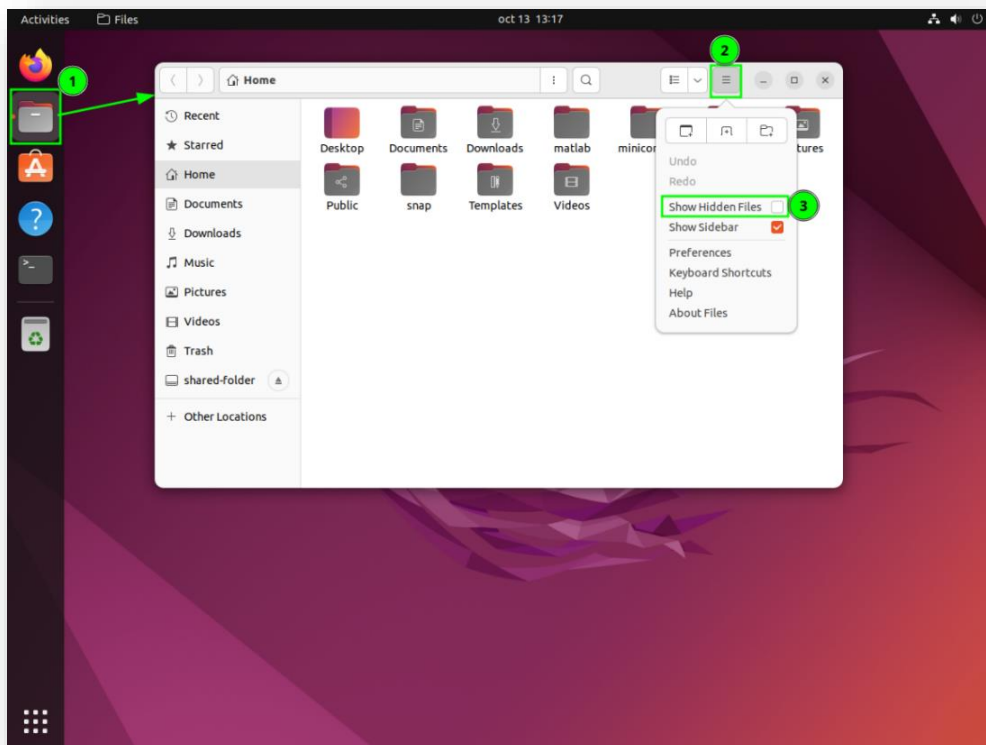
Podemos encontrar mucha información sobre el uso del terminal en Linux, para muestra este enlace:

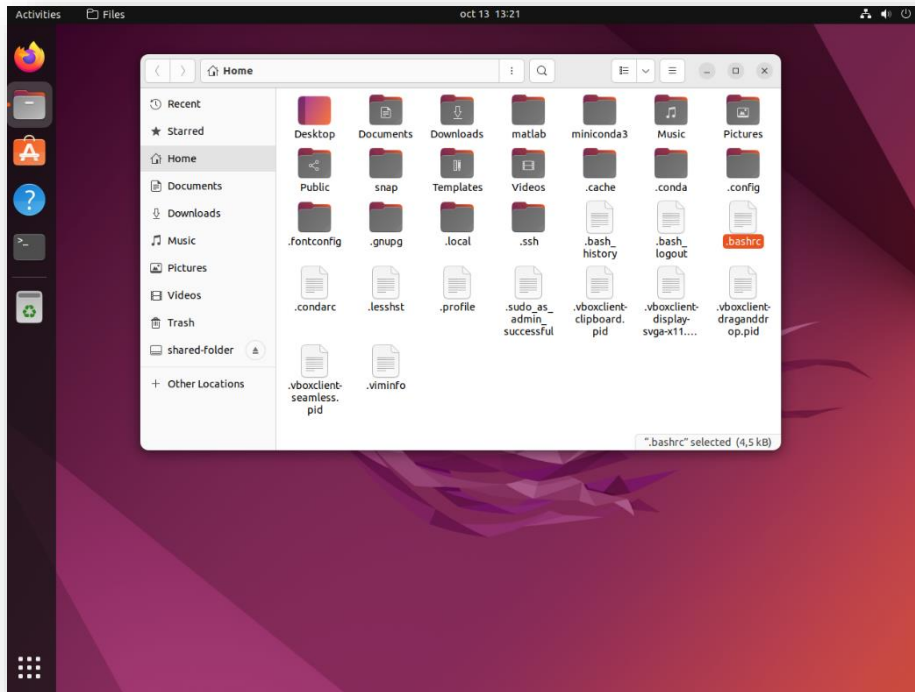
<https://www.softzone.es/linux/tutoriales/terminal-linux/>

Edición de ficheros de texto

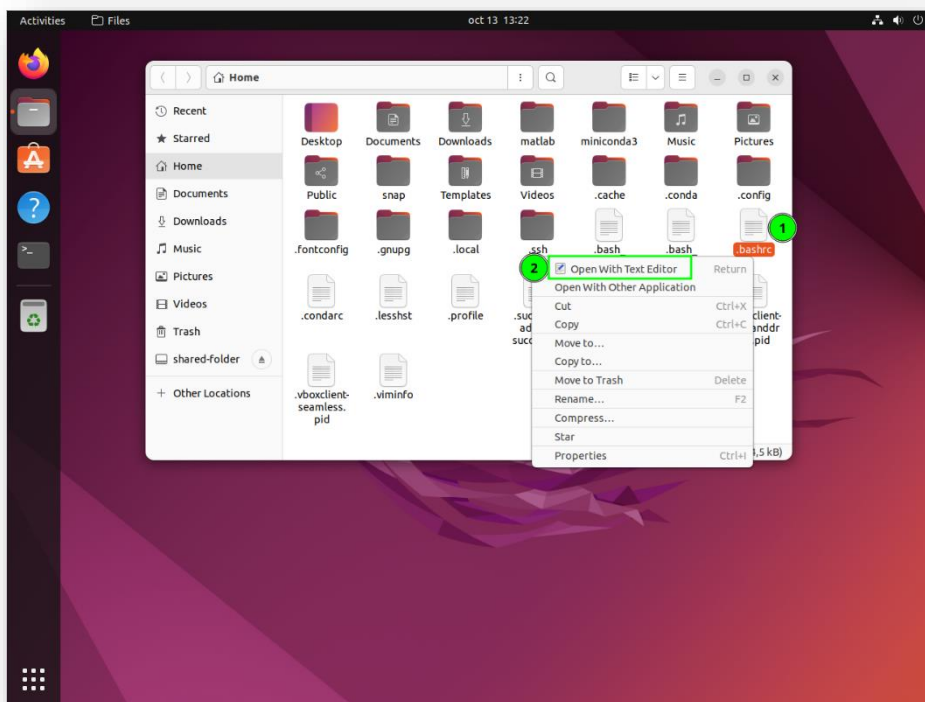
En los vídeos se utiliza para editar archivos desde la terminal el procesador de textos **vim**. Si no se tiene conocimientos previos sobre este programa, existen alternativas más sencillas para empezar con la edición de ficheros de texto desde la terminal, como el programa **nano**, disponible sin instalaciones adicionales.

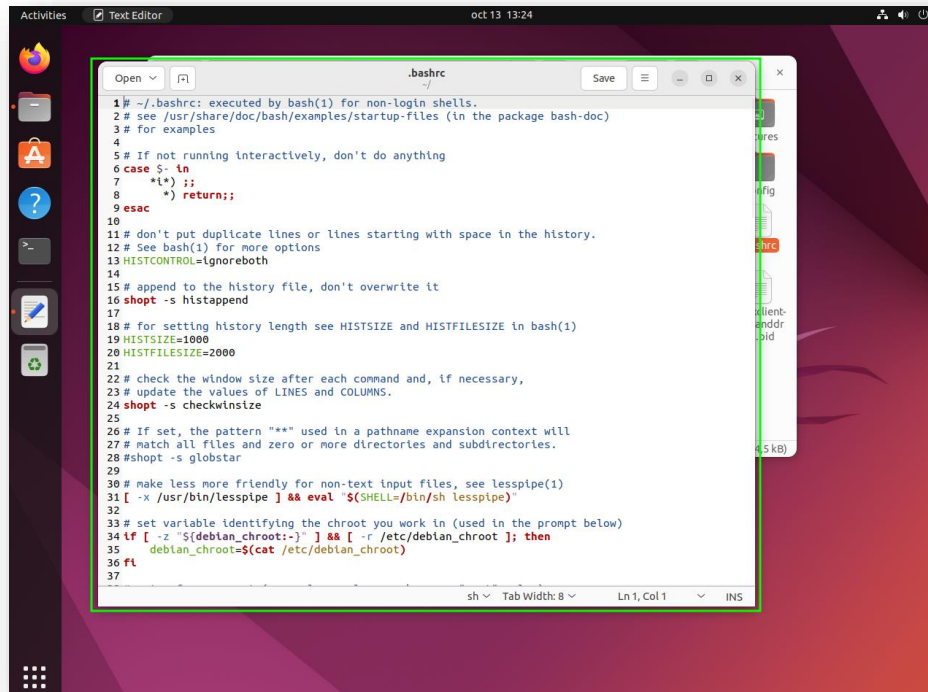
También se puede optar por editar los ficheros desde un editor gráfico. Para hacer esto, primero necesitamos habilitar los ficheros ocultos (que en Linux son los ficheros que tienen un punto al principio del nombre), modificando las opciones del navegador de archivos que viene con el entorno gráfico de Ubuntu:





Después, con el botón derecho del ratón en el fichero a editar seleccionamos la opción de abrir con el editor de textos:





The image shows a screenshot of a Linux desktop environment. A terminal window titled ".bashrc" is open, displaying the contents of the file. The terminal window has a title bar with "Open", "Save", and window control buttons. The background of the desktop is a dark purple and red gradient. The terminal window shows the following code:

```
1 # ~/.bashrc: executed by bash(1) for non-login shells.
2 # see /usr/share/doc/bash/examples/startup-files (in the package bash-doc)
3 # for examples
4
5 # If not running interactively, don't do anything
6 case $- in
7   *+) ;;
8   *) return;;
9 esac
10
11 # don't put duplicate lines or lines starting with space in the history.
12 # See bash(1) for more options
13 HISTCONTROL=ignoreboth
14
15 # append to the history file, don't overwrite it
16 shopt -s histappend
17
18 # for setting history length see HISTSIZE and HISTFILESIZE in bash(1)
19 HISTSIZE=1000
20 HISTFILESIZE=2000
21
22 # check the window size after each command and, if necessary,
23 # update the values of LINES and COLUMNS.
24 shopt -s checkwinsize
25
26 # If set, the pattern "*" used in a pathname expansion context will
27 # match all files and zero or more directories and subdirectories.
28 #shopt -s globstar
29
30 # make less more friendly for non-text input files, see lesspipe(1)
31 [ -x /usr/bin/lesspipe ] && eval "$(SHELL=/bin/sh lesspipe)"
32
33 # set variable identifying the chroot you work in (used in the prompt below)
34 if [ -z "${debian_chroot:-}" ] && [ -r /etc/debian_chroot ]; then
35   debian_chroot=$(cat /etc/debian_chroot)
36 fi
37
```


Concepto de **sudo**

SUDO es una utilidad/programa de Linux que permite ejecutar procesos como **root** (el usuario con más privilegios del sistema, equivalente a un administrador de Windows). Esto nos permite hacer cosas como son la instalación de programas, edición de ficheros de configuración, crear carpetas o ficheros en lugares donde el usuario no tiene privilegios.

Si hemos realizado la instalación de Ubuntu siguiendo las instrucciones anteriores, el usuario que hemos creado ya ha sido incluido en el grupo de usuarios que puede hacer uso del comando sudo (no cualquier usuario puede hacerlo).

Es normal que al invocar esta utilidad nos pregunte por la contraseña de nuestro usuario (que dependiendo de la configuración podría ser que no nos la pida o que tarde más o menos tiempo en volver a pedirla)

Más información en <https://es.wikipedia.org/wiki/Sudo>

Variables de entorno

Desde el Terminal, se pueden definir **variables de entorno**, que nos permiten almacenar valores para usar en otro momento y simplificar su uso. Veremos varios ejemplos en la instalación de los programas del curso.

Para definir una variable de entorno solo hemos de indicar su nombre y un valor:

```
FIDMAG="Curso de neuroimagen avanzada"
```

Para invocar esa variable, solo hemos de anteponer el símbolo \$ y el nombre que le hemos dado anteriormente.

```
echo $FIDMAG # devuelve Curso de neuroimagen avanzada
```

Existen variables de entorno ya definidas y que podemos ver con el comando **printenv**:

```
Printenv # imprime todas las variables de entorno definidas
```

Más información en https://es.wikipedia.org/wiki/Variable_de_entorno

Comandos básicos de terminal

Comando	Acción	-	Comando	Acción
mkdir	Crear una nueva carpeta	-	cd cd <CARPETA>	Cambiar de localización a otra carpeta. Sin especificar <CARPETA>, te lleva a la raíz de tu directorio de trabajo (indicado en la variable de entorno \$HOME)
ls	Listar los ficheros y carpetas del directorio	-	cat	Lee el contenido de un fichero y lo muestra por pantalla
apt-get update	Actualiza la librería de gestor de paquetes	-	ping	Envía un paquete ICMP a otra máquina (normalmente para determinar si podemos acceder o si la máquina está activa)
mv	Mueve y/o renombra un fichero	-	cp	Copia un fichero
pwd	Nos indica en que carpeta estamos trabajando	-	sudo	Ejecutar programas en modo privilegiado, normalmente tareas de mantenimiento del servidor.

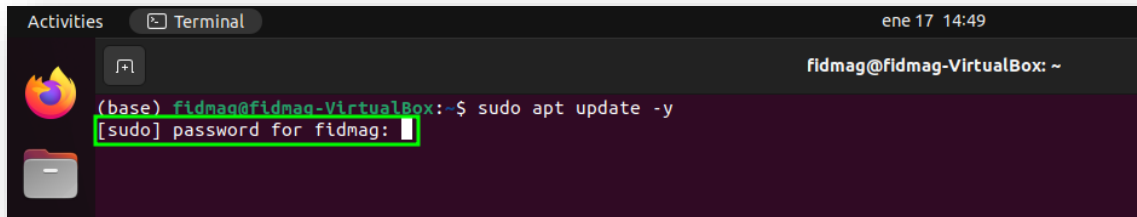
Hay que comentar que Linux distingue entre mayúsculas y minúsculas en los nombres de carpetas y ficheros. No es lo mismo **fidmag**, que **Fidmag** o **FIDMAG**

Pasos previos: actualización del sistema.

Teclear los siguientes comandos en el Terminal para tener el sistema actualizado, uno detrás de otro según acabe.

Cada comando necesita ser confirmado con un **INTRO**.

Es posible que, al ejecutar el comando **sudo**, nos pida la contraseña de nuestro usuario. Si la hemos tecleado anteriormente en este terminal y no han pasado 15 minutos, aún estará vigente. Este tiempo se puede modificar, existen tutoriales en internet.



Teclear (e intro):

```
sudo apt update -y # actualiza el estado de los repositorios del sistema
```

Teclear (e intro):

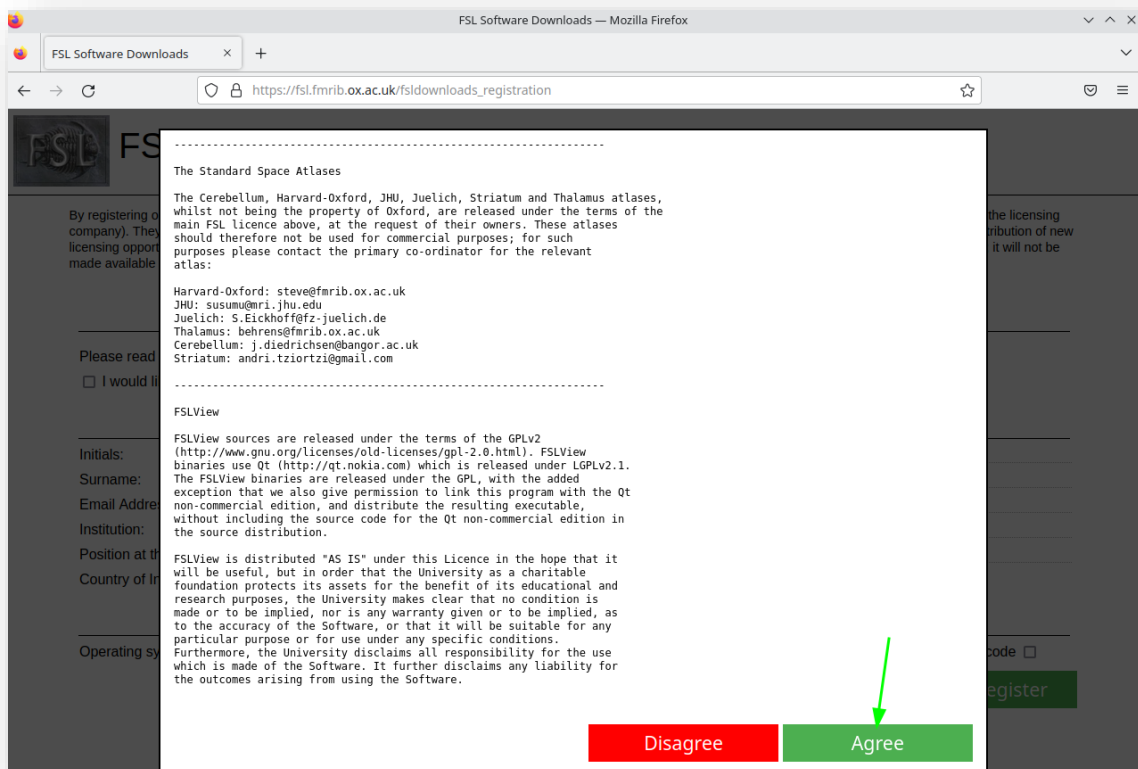
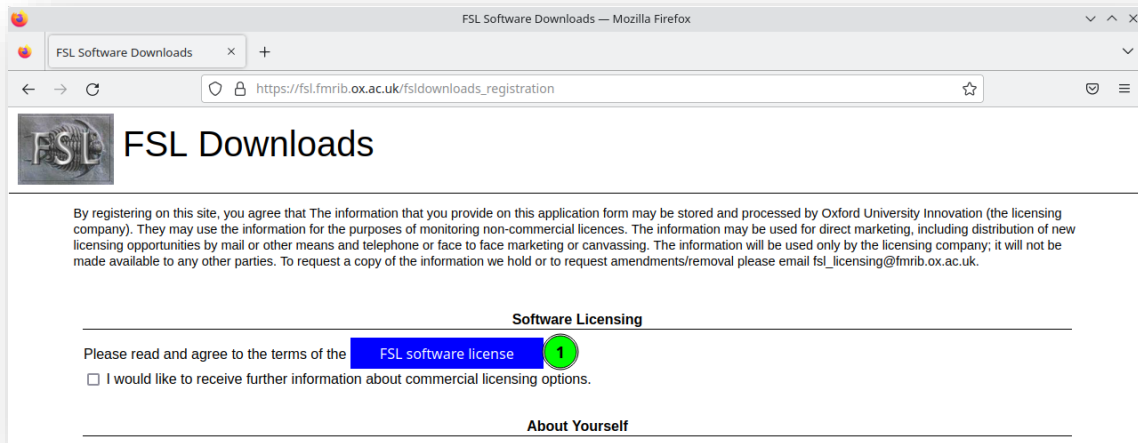
```
sudo apt upgrade -y # actualiza los paquetes del sistema
```

Estos comandos mantienen nuestro equipo actualizado del software y librerías. Lo deberíamos ejecutar periódicamente. Normalmente recibiremos un aviso (una alerta en nuestro escritorio) de que hay actualizaciones para instalar.

1. Instalación programa: FSL

Abrir el navegador **Firefox** y acceder a la página de registro (entre *fsldownloads* y *registration* hay un guion bajo):

https://fsl.fmrib.ox.ac.uk/fsldownloads_registration



By registering on this site, you agree that The information that you provide on this application form may be stored and processed by Oxford University Innovation (the licensing company). They may use the information for the purposes of monitoring non-commercial licences. The information may be used for direct marketing, including distribution of new licensing opportunities by mail or other means and telephone or face to face marketing or canvassing. The information will be used only by the licensing company; it will not be made available to any other parties. To request a copy of the information we hold or to request amendments/removal please email fsl_licensing@fmrib.ox.ac.uk.

Software Licensing

Please read and agree to the terms of the [FSL software license](#)

I would like to receive further information about commercial licensing options.

About Yourself

Initials: _____
Surname: _____
Email Address: nombre.apellido@organizacion.org
Institution: FIDMAG
Position at this Institution: FIDMAG
Country of Institution: Spain

About your computer OS

Operating system you will be using FSL with: Linux - Ubuntu 20 focal or Source code

[Register](#)

Descargar el fichero **fslinstaller.py** desde la página de registro.

Thank you for registering.

You can now download version 6.0.5.2 of FSL using the links below.

[Download FSL 6.0.5.2](#)

Hemos de estar atentos en que carpeta se guarda el archivo ya que deberemos acceder en el siguiente paso. Por defecto la descarga en Firefox es la carpeta de descargas (**Descargas** o **Downloads**, dependiendo del idioma de la instalación de Ubuntu)



<https://youtu.be/HWDSOvTKvu4>

Ejecutar los siguientes comandos en el Terminal (e intro después de cada línea, esperando a que acabe el comando):

```
sudo apt install -y python3 python3-pip
sudo ln -sf /usr/bin/python3 /usr/bin/python
```

Ahora nos desplazaremos a la carpeta donde hemos descargado el instalador de FSL y lo instalaremos (un proceso que tarda un rato):

Advertir que:

- los comandos ejecutados en el vídeo difieren ligeramente porque se utiliza una ubicación diferente del archivo descargado
- Los cuadros donde se muestran los comandos a ejecutar, las líneas con el símbolo # (incluido este) son comentarios y no se tienen que teclear.
- Dependiendo del idioma de la instalación de nuestro Ubuntu, el nombre de la carpeta de descargas puede ser diferente (Descargas en castellano, Downloads en inglés, por ejemplo). Por lo tanto, habrá que adecuar el comando `cd Descargas` a esa particularidad:

```
# Esto es un comentario y no ha de ser tecleado.
cd # nos mueve a la raíz de nuestra carpeta de trabajo (definido en la variable de entorno $HOME)
cd Descargas # o la carpeta de nuestra descarga.
sudo python fslinstaller.py --dest /usr/local/fsl --overwrite
```

En ciertas ocasiones, el proceso de descarga ha fallado (una vez hemos ejecutado el programa de instalación). Habría que repetir la ejecución para que se repita el proceso de descarga, con la última instrucción).

Una vez finalizada la instalación, deberemos modificar el fichero **.profile** que está en nuestro directorio de trabajo (si hemos seguido las instrucciones de instalación, **/home/neuroimagen**).

Ver la sección de edición de ficheros para hacer esta edición.

Si optamos editarlos desde la línea de comandos, estos comandos nos ayudarán a ello. En este caso, usamos el editor **nano** (en el vídeo se usa el editor **vim**, más complejo en su uso):

```
cd
nano .profile
```

Recordar que todo lo que está detrás del # (incluido el mismo carácter #) es un comentario y no es necesario, solo informativo o aclaratorio:

Hemos de añadir al final del fichero estas líneas. En el caso de **nano**, podemos desplazarnos con las teclas de dirección de nuestro teclado:

```
# FSL Setup
FSLDIR=/usr/local/fsl
PATH=${FSLDIR}/bin:${PATH}
export FSLDIR PATH
. ${FSLDIR}/etc/fslconf/fsl.sh # importante, hay un espacio entre . y $
```

En el caso de **nano**, para guardar los cambios hemos de teclear CTRL + x (pulsamos la tecla **CONTROL**, y sin dejarla ir, la tecla **x**). Nos preguntará si queremos guardar los cambios (confirmar con **y**) y nos pedirá que confirmemos el nombre del fichero. Lo hacemos pulsando INTRO.

Para que esa configuración se haga efectiva, hemos de cerrar la sesión y volver a entrar (o reiniciar el equipo)

Comandos de comprobación en un terminal. Ejecutar por separado, pulsando INTRO en cada línea:

```
fslmaths
fsl
```

2. Instalación programa: MRTRIX



https://youtu.be/toOjwA_rIS0

Ejecutar el siguiente comando en el Terminal:

```
sudo apt install -y mrtrix3
```

En el vídeo adjunto se puede ver que, en este caso, nos solicita la contraseña del usuario (por el uso de **sudo**, y no se aprecia en pantalla la introducción de la misma).

Además, nos pide confirmación para la instalación (el comando ejecutado en el vídeo difiere del parámetro **-y** de la instrucción al principio de esta página)

```
fidmag@fidmag-VirtualBox: $ sudo apt install mrtrix3
[sudo] password for fidmag:
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
 chromium-codecs-ffmpeg-extra gstreamer1.0-vaapi libgstreamer-plugins-bad1.0-0 libva-wayland2
 linux-headers-5.15.0-25 linux-headers-5.15.0-25-generic linux-image-5.15.0-25-generic
 linux-modules-5.15.0-25-generic linux-modules-extra-5.15.0-25-generic
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.
The following additional packages will be installed:
 libdouble-conversion3 libfftw3-double3 libmd4c0 libpcre2-16-0 libqt5core5a libqt5dbus5 libqt5gui5 libqt5network5
 libqt5svg5 libqt5widgets5 libxcb-xinerama0 libxcb-xinput0 python3-numpy qt5-gtk-platformtheme qttranslations5-l10n
Suggested packages:
 libfftw3-bin libfftw3-dev qt5-image-formats-plugins qtwayland5 mrtrix3-doc octave matlab-support gfortran
 python-numpy-doc python3-pytest
The following NEW packages will be installed:
 libdouble-conversion3 libfftw3-double3 libmd4c0 libpcre2-16-0 libqt5core5a libqt5dbus5 libqt5gui5 libqt5network5
 libqt5svg5 libqt5widgets5 libxcb-xinerama0 libxcb-xinput0 mrtrix3 python3-numpy qt5-gtk-platformtheme
 qttranslations5-l10n
0 upgraded, 16 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 25,0 MB of archives.
After this operation, 110 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n]
```

Comandos de comprobación:

```
mrcalc # nos mostrará la ayuda del programa, podemos salir pulsando q
mrview
```


3. Instalación programa: DIPY



<https://youtu.be/ofoGIMMK3cA>

Ejecutar el siguiente comando en el Terminal:

```
pip install scipy nibabel dipy
```

```
fidmag@fidmag-VirtualBox: ~$ pip install scipy nibabel dipy
Defaulting to user installation because normal site-packages is not writeable
Collecting scipy
  Downloading scipy-1.9.2-cp310-cp310-manylinux_2_17_x86_64.manylinux2014_x86_64.whl (33.7 MB)
  33.7/33.7 MB 49.9 MB/s eta 0:00:00
Collecting nibabel
  Downloading nibabel-4.0.2-py3-none-any.whl (3.3 MB)
  3.3/3.3 MB 61.9 MB/s eta 0:00:00
Collecting dipy
  Downloading dipy-1.5.0-cp310-cp310-manylinux_2_17_x86_64.manylinux2014_x86_64.whl (8.3 MB)
  8.3/8.3 MB 71.2 MB/s eta 0:00:00
Requirement already satisfied: numpy<1.26.0,>=1.18.5 in /usr/lib/python3/dist-packages (from scipy) (1.21.5)
Requirement already satisfied: setuptools in /usr/lib/python3/dist-packages (from nibabel) (59.6.0)
Collecting packaging>=17.0
  Downloading packaging-21.3-py3-none-any.whl (40 kB)
  40.8/40.8 KB 9.2 MB/s eta 0:00:00
Collecting h5py>=2.8.0
  Downloading h5py-3.7.0-cp310-cp310-manylinux_2_12_x86_64.manylinux2010_x86_64.whl (4.5 MB)
  4.5/4.5 MB 60.3 MB/s eta 0:00:00
Collecting tqdm>=4.30.0
  Downloading tqdm-4.64.1-py2.py3-none-any.whl (78 kB)
  78.5/78.5 KB 23.9 MB/s eta 0:00:00
Requirement already satisfied: pyparsing!=3.0.5,>=2.0.2 in /usr/lib/python3/dist-packages (from packaging>=17.0->nibabel) (2.4.7)
Installing collected packages: tqdm, scipy, packaging, h5py, nibabel, dipy
  WARNING: The script tqdm is installed in '/home/fidmag/.local/bin' which is not on PATH.
  Consider adding this directory to PATH or, if you prefer to suppress this warning, use --no-warn-script-location.
  WARNING: The scripts nib-conform, nib-convert, nib-dicomfs, nib-diff, nib-ls, nib-nifti-dx, nib-roi, nib-stats, nib-tck2trk, nib-trk2tck and parrec2nii are installed in '/home/fidmag/.local/bin' which is not on PATH.
  Consider adding this directory to PATH or, if you prefer to suppress this warning, use --no-warn-script-location.
Successfully installed dipy-1.5.0 h5py-3.7.0 nibabel-4.0.2 packaging-21.3 scipy-1.9.2 tqdm-4.64.1
fidmag@fidmag-VirtualBox: ~$
```

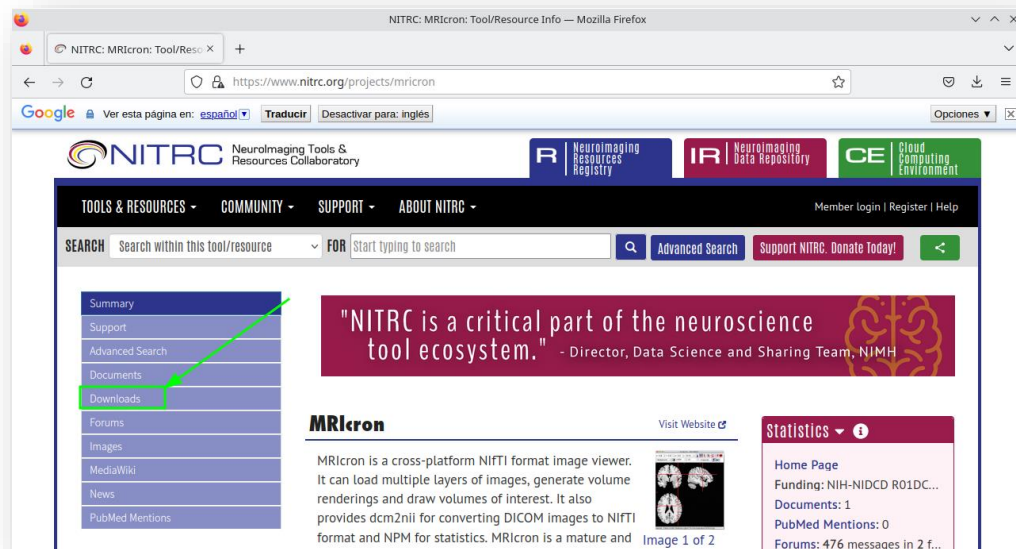
4. Instalación programa: MRICRON



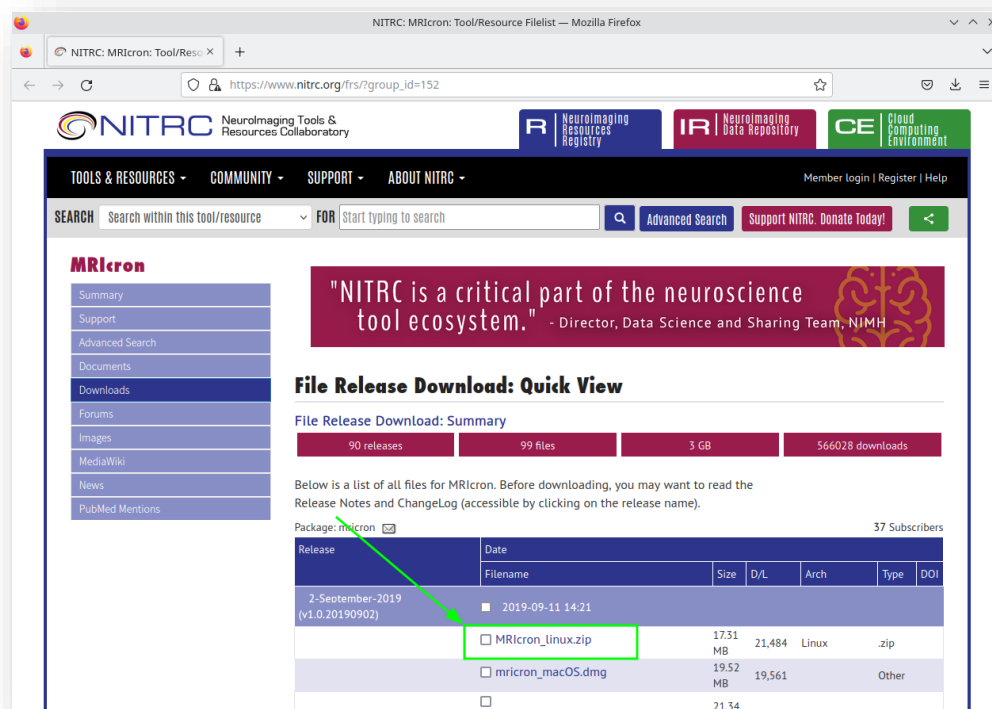
<https://youtu.be/pyECjJNdVn8>

Descargar el fichero ZIP de la página del programa:

<https://www.nitrc.org/projects/mricron>



The screenshot shows the NITRC website for the MRICron project. The browser address bar displays <https://www.nitrc.org/projects/mricron>. The website header includes the NITRC logo and navigation menus for TOOLS & RESOURCES, COMMUNITY, SUPPORT, and ABOUT NITRC. A search bar is present with the text "SEARCH Search within this tool/resource FOR Start typing to search". The left sidebar contains a list of links: Summary, Support, Advanced Search, Documents, Downloads (highlighted with a green box and a green arrow), Forums, Images, MediaWiki, News, and PubMed Mentions. The main content area features a quote: "NITRC is a critical part of the neuroscience tool ecosystem." - Director, Data Science and Sharing Team, NIMH. Below this, the MRICron project is described as a cross-platform NIFTI format image viewer. A statistics box on the right shows: Home Page, Funding: NIH-NIDCD R01DC..., Documents: 1, PubMed Mentions: 0, and Forums: 476 messages in 2 f... The page number "Image 1 of 2" is visible at the bottom right of the main content area.



Igual que en el caso de la instalación de FSL, hemos de estar atentos donde se descarga el fichero .ZIP (si descargamos desde **Firefox**, el directorio por defecto es **Descargas**)

Ejecutar los siguientes comandos en el Terminal:

```
sudo apt install -y libcanberra-gtk-module libcanberra-gtk3-module
```

Descomprimiremos el contenido del archivo ZIP y lo moveremos al directorio **/usr/local/bin**. Además, crearemos enlaces simbólicos (accesos directos) para que los programas se puedan ejecutar desde cualquier directorio:

Accedemos al directorio de descargas y descomprimimos:

```
cd Descargas # o la carpeta de nuestra descarga.
unzip MRIcron_linux.zip
```

Movemos la carpeta que acabamos de descomprimir al directorio **/usr/local/bin** y creamos los accesos directos:

```
sudo mv mricron /usr/local/bin
sudo ln -sf /usr/local/bin/mricron/MRIcron /usr/local/bin
sudo ln -sf /usr/local/bin/mricron/dcm2niix /usr/local/bin
```

Para comprobar su instalación podemos teclear los siguientes comandos en el Terminal:

```
MRicron
dcm2niix
```

Extra

En el video adjunto se puede ver el uso de los comandos **bash bang**, en este caso concreto el de repetición del último comando con la instrucción **sudo !!**. Esto equivale, en este vídeo, a **sudo mv mricron/ /usr/local/bin/** y nos evita volver a teclear el comando anterior de nuevo.

```
fidmag@fidmag-VirtualBox:~/Downloads$ ls -la
total 17744
drwxr-xr-x  3 fidmag fidmag   4096 oct 10 12:52 .
drwxr-x--- 17 fidmag fidmag   4096 oct 10 12:48 ..
drwxr-xr-x  3 fidmag fidmag   4096 may 28  2019 mricron
-rwxrwx---  1 fidmag fidmag 18155949 oct 10 12:49 MRicron_linux.zip
fidmag@fidmag-VirtualBox:~/Downloads$ mv mricron/ /usr/local/bin/
mv: cannot move 'mricron/' to '/usr/local/bin/mricron': Permission denied
fidmag@fidmag-VirtualBox:~/Downloads$ sudo !!
sudo mv mricron/ /usr/local/bin/
fidmag@fidmag-VirtualBox:~/Downloads$ sudo ln -s /usr/local/bin/mricron/MRicron /usr/local/bin
fidmag@fidmag-VirtualBox:~/Downloads$ sudo ln -s /usr/local/bin/mricron/dcm2niix /usr/local/bin
```

Más información, por curiosidad, de los *bash bang*, en:

<https://redhat.com/sysadmin/bash-bang-commands>

5. Instalación programa: FSLEYES

El vídeo registrado de este proceso corresponde a una versión anterior de FSL (entre la versión 6.0.2 y la 6.0.6 y el procedimiento es diferente). Documentación oficial en la página <https://fsl.fmrib.ox.ac.uk/fsl/fslwiki/FSLEyes>



<https://youtu.be/sxNjTr7FVj4>

Procederemos a actualizar este programa del paquete de FSL instalado anteriormente:

```
# Para versiones 6.0.6 o posteriores, que debería ser nuestro caso.
```

```
$FSLDIR/bin/conda update -n base fsleyes
```

¡Atención! Este comando parece un poco peculiar al comenzar por el carácter \$, pero sólo estamos haciendo uso de una variable de entorno (las variables de entorno son valores almacenados y accesibles desde el terminal en formato clave=valor). Para comprobar que valor tiene la clave **\$FSLDIR** usada en este caso, solo hemos de teclear:

```
# este comando no es necesario para la instalación.
```

```
echo $FSLDIR
```

Durante la instalación nos pedirá confirmación de si queremos continuar con la misma, tecleando **Y** (o **enter** será suficiente en este caso, ya que nos indica con los corchetes **[Y]** que es la opción por defecto si no se especifica otra)

```

matplotlib 3.5.3-py38h578d9bd_2 --> 3.6.0-py38h578d9bd_0
matplotlib-base 3.5.3-py38h38b5ce0_2 --> 3.6.0-py38hb021067_0
mayavi 4.7.2-py38h90e5726_5 --> 4.8.0-py38hf5e6625_0
nbformat 5.6.1-pyhd8ed1ab_0 --> 5.7.0-pyhd8ed1ab_0
nibabel 3.2.2-pyhd8ed1ab_0 --> 4.0.2-pyhd8ed1ab_0
numpy 1.22.4-py38h99721a1_0 --> 1.23.3-py38ha7f9d9_0
pandas 1.4.4-py38h47df419_0 --> 1.5.0-py38haf669ce_0
paramiko 2.10.4-pyhd8ed1ab_0 --> 2.11.0-pyhd8ed1ab_0
scipy 1.8.1-py38hea3f02b_2 --> 1.9.1-py38hea3f02b_0
seaborn 0.11.2-hd8ed1ab_0 --> 0.12.0-hd8ed1ab_0
seaborn-base 0.11.2-pyhd8ed1ab_0 --> 0.12.0-pyhd8ed1ab_0
vtk 9.0.3-no_osmesa_py38h7a5b95d_106 --> 9.1.0-no_osmesa_py38h7a5b95d_100

The following packages will be SUPERSEDED by a higher-priority channel:

pydot conda-forge/linux-64::pydot-1.4.2-py3~ --> conda-forge/noarch::pydot-1.2.4-py_0

Proceed ([y]/n)?

Downloading and Extracting Packages
pydot-1.2.4 | 20 KB | ##### | 100%
matplotlib-base-3.6.0 | 7.5 MB | ##### | 100%
mayavi-4.8.0 | 14.8 MB | ##### | 100%
paramiko-2.11.0 | 140 KB | ##### | 100%
matplotlib-3.6.0 | 7 KB | ##### | 100%
seaborn-base-0.12.0 | 216 KB | ##### | 100%
seaborn-0.12.0 | 5 KB | ##### | 100%
numpy-1.23.3 | 7.1 MB | ##### | 100%
fslpy-3.10.0 | 3.6 MB | ##### | 100%
fsleyes-1.5.0 | 27.7 MB | ##### | 100%
contourpy-1.0.5 | 234 KB | ##### | 100%
scipy-1.9.1 | 26.2 MB | ##### | 100%
nibabel-4.0.2 | 2.7 MB | ##### | 100%
ipython-8.5.0 | 552 KB | ##### | 100%
vtk-9.1.0 | 43.9 MB | ##### | 100%
pandas-1.5.0 | 13.2 MB | ##### | 100%
nbformat-5.7.0 | 106 KB | ##### | 100%
Preparing transaction: done
Verifying transaction: failed

EnvironmentNotWritableError: The current user does not have write permissions to the target environment.
environment location: /usr/local/fsl/fslpython/envs/fslpython
uid: 1000
gid: 1000
    
```

Comandos de comprobación:

```

fsleyes

# también se puede buscar en la lista de programas del sistema
    
```

6. Instalación programa: MRICONVERT



<https://youtu.be/QiNPwy3mQaA>

Ejecutar el siguiente comando en el Terminal:

```
sudo apt install -y mriconvert
```

```
fidmag@fidmag-VirtualBox:~$ sudo apt install -y mriconvert
[sudo] password for fidmag:
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
 chromium-codecs-ffmpeg-extra gstreamer1.0-vaapi libgstreamer-plugins-bad1.0-0 libva-wayland2
 linux-headers-5.15.0-25 linux-headers-5.15.0-25-generic linux-image-5.15.0-25-generic
 linux-modules-5.15.0-25-generic linux-modules-extra-5.15.0-25-generic
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.
The following additional packages will be installed:
 libwxbase3.0-0v5 libwxgtk3.0-gtk3-0v5
The following NEW packages will be installed:
 libwxbase3.0-0v5 libwxgtk3.0-gtk3-0v5 mriconvert
0 upgraded, 3 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 6.050 kB of archives.
After this operation, 23,6 MB of additional disk space will be used.
Get:1 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/universe amd64 libwxbase3.0-0v5 amd64 3.0.5.1+dfsg-4 [881 kB]
Get:2 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/universe amd64 libwxgtk3.0-gtk3-0v5 amd64 3.0.5.1+dfsg-4 [4.368 kB]
Get:3 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/universe amd64 mriconvert amd64 1:2.1.0-4build1 [800 kB]
Fetched 6.050 kB in 4s (1.579 kB/s)
Selecting previously unselected package libwxbase3.0-0v5:amd64.
(Reading database ... 221009 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../libwxbase3.0-0v5_3.0.5.1+dfsg-4_amd64.deb ...
Unpacking libwxbase3.0-0v5:amd64 (3.0.5.1+dfsg-4) ...
Selecting previously unselected package libwxgtk3.0-gtk3-0v5:amd64.
Preparing to unpack .../libwxgtk3.0-gtk3-0v5_3.0.5.1+dfsg-4_amd64.deb ...
Unpacking libwxgtk3.0-gtk3-0v5:amd64 (3.0.5.1+dfsg-4) ...
Selecting previously unselected package mriconvert.
Preparing to unpack .../mriconvert_1%3a2.1.0-4build1_amd64.deb ...
Unpacking mriconvert (1:2.1.0-4build1) ...
Setting up libwxbase3.0-0v5:amd64 (3.0.5.1+dfsg-4) ...
Setting up libwxgtk3.0-gtk3-0v5:amd64 (3.0.5.1+dfsg-4) ...
Setting up mriconvert (1:2.1.0-4build1) ...
Processing triggers for man-db (2.10.2-1) ...
Processing triggers for libc-bin (2.35-0ubuntu3.1) ...
```

Comandos de comprobación (las líneas que empiezan por # son comentarios y no se han de teclear):

```
# para comprobar que funciona correctamente, ejecutar el comando del final
```

```
# y cancelar las peticiones de carga de datos que pide.
```

```
MRIConvert
```

7. Instalación programa: MRICROGL

Descargar el fichero ZIP de la página del programa. Como en casos anteriores, fijarnos bien de cuál es la carpeta de descarga:

https://www.nitrc.org/frs/?group_id=889



<https://youtu.be/8PvVIm8gsFU>

Ejecutar los siguientes comandos en el Terminal:

```
sudo apt install -y appmenu-gtk2-module
```

Nos movemos a la carpeta de descargas:

```
cd # este comando nos lleva a nuestro directorio raíz de trabajo
```

```
cd Descargas # y ahora a la carpeta de Descargas (cambiar si se ha descargado en otra)
```

Y Descomprimos el contenido del archivo ZIP (se adjunta captura de ejemplo desde Terminal, aunque en este caso se puede ver que la carpeta es **Downloads** (de color azul en la captura), por ser un Linux Ubuntu en inglés):


```
unzip MRICronGL_linux.zip
```

```
fidmag@fidmag-VirtualBox:~/Download$ ls -la
total 69176
drwxr-xr-x  2 fidmag fidmag   4096 oct 11 08:27 .
drwxr-xr-x 19 fidmag fidmag   4096 oct 11 08:21 ..
-rwxrwx---  1 fidmag fidmag 70822463 oct 11 08:27 MRICronGL_linux.zip
fidmag@fidmag-VirtualBox:~/Download$ unzip MRICronGL_linux.zip
Archive:  MRICronGL_linux.zip
  creating:  MRICronGL/
```

Los comandos ejecutados hasta ahora los podríamos haber realizado desde el administrador de ficheros, yendo a la carpeta de Descargas y extrayendo el fichero. Dos maneras de hacer lo mismo, una desde la interfaz gráfica del gestor de ficheros, otra desde el Terminal.

Ahora lo movemos al directorio **/usr/local/bin**:

```
sudo mv MRICronGL /usr/local/bin
```

```
  inflating: MRICronGL/Resources/matcap/16_wet_blue.jpg
  inflating: MRICronGL/Resources/microgl.icns
  extracting: MRICronGL/Resources/microgl.png
  inflating: MRICronGL/Resources/.microgl.icns
  inflating: MRICronGL/Resources/microgl.svg
  inflating: MRICronGL/Resources/shader/MatcapMix.gls
  inflating: MRICronGL/Resources/shader/CT_Kidneys2.clut
  inflating: MRICronGL/Resources/shader/Tomography2.gls
fidmag@fidmag-VirtualBox:~/Downloads$ ls -la
total 69180
drwxr-xr-x  3 fidmag fidmag   4096 oct 11 08:29 .
drwxr-xr-x 19 fidmag fidmag   4096 oct 11 08:21 ..
drwxr-xr-x  3 fidmag fidmag   4096 ago  4 21:10 MRICronGL
-rwxrwx---  1 fidmag fidmag 70822463 oct 11 08:27 MRICronGL_linux.zip
fidmag@fidmag-VirtualBox:~/Downloads$ sudo mv MRICronGL /usr/local/bin
```

Comandos de comprobación:

```
MRICronGL
```

8. Instalación programa: R



<https://youtu.be/ZtPSp2RWrfY>

Ejecutar el siguiente comando en el Terminal:

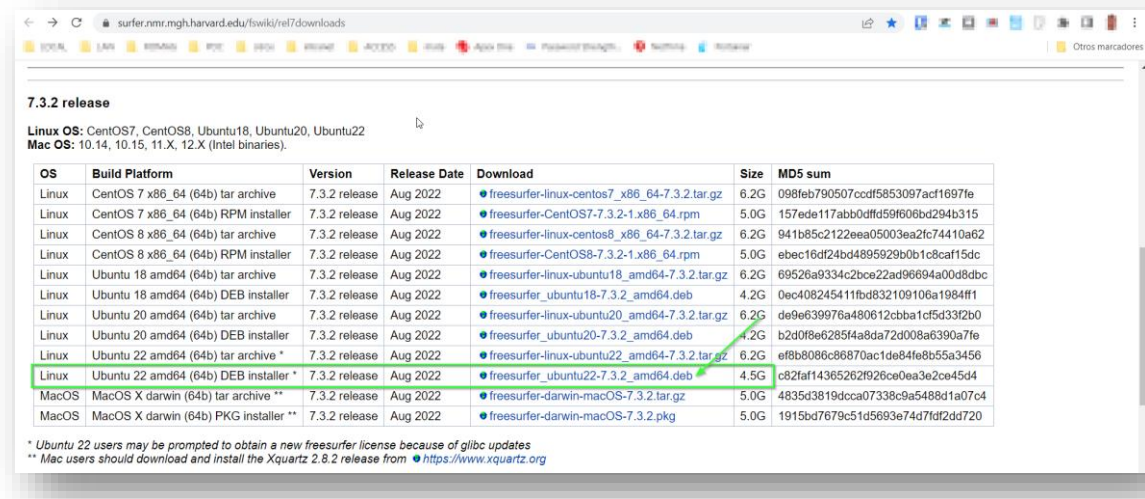
```
sudo apt install -y r-base
```

```
fidmag@fidmag-VirtualBox:~$ sudo apt install -y r-base
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
 chromium-codecs-ffmpeg-extra gstreamer1.0-vaapi libgstreamer-plugins-bad1.0-0 libva-wayland2
 linux-headers-5.15.0-25 linux-headers-5.15.0-25-generic linux-image-5.15.0-25-generic
 linux-modules-5.15.0-25-generic linux-modules-extra-5.15.0-25-generic
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.
The following additional packages will be installed:
 bzip2-doc gfortran gfortran-11 icu-devtools libblas-dev libbz2-dev libgfortran-11-dev libicu-dev libjpeg-dev
 libjpeg-turbo8-dev libjpeg8-dev liblapack-dev liblzma-dev libncurses-dev libncurses5-dev libpcre16-3 libpcre2-dev
 libpcre2-posix3 libpcre3-dev libpcre32-3 libpcrecpp0v5 libpng-dev libpng-tools libreadline-dev libtk8.6 pkg-config
 r-base-core r-base-dev r-base-html r-cran-boot r-cran-class r-cran-cluster r-cran-codetools r-cran-foreign
 r-cran-kernsmooth r-cran-lattice r-cran-mass r-cran-matrix r-cran-mgcv r-cran-nlme r-cran-nnet r-cran-rpart
 r-cran-spatial r-cran-survival r-doc-html r-recommended
Suggested packages:
 gfortran-multilib gfortran-doc gfortran-11-multilib gfortran-11-doc libcoarrays-dev liblapack-doc icu-doc
 liblzma-doc ncurses-doc readline-doc tk8.6 elpa-ess r-doc-info | r-doc-pdf r-mathlib texlive-base
 texlive-latex-base texlive-plain-generic texlive-fonts-recommended texlive-fonts-extra texlive-extra-utils
 texlive-latex-recommended texlive-latex-extra texinfo mozilla | www-browser
The following NEW packages will be installed:
 bzip2-doc gfortran gfortran-11 icu-devtools libblas-dev libbz2-dev libgfortran-11-dev libicu-dev libjpeg-dev
 libjpeg-turbo8-dev libjpeg8-dev liblapack-dev liblzma-dev libncurses-dev libncurses5-dev libpcre16-3 libpcre2-dev
 libpcre2-posix3 libpcre3-dev libpcre32-3 libpcrecpp0v5 libpng-dev libpng-tools libreadline-dev libtk8.6 pkg-config
 r-base r-base-core r-base-dev r-base-html r-cran-boot r-cran-class r-cran-cluster r-cran-codetools r-cran-foreign
 r-cran-kernsmooth r-cran-lattice r-cran-mass r-cran-matrix r-cran-mgcv r-cran-nlme r-cran-nnet r-cran-rpart
 r-cran-spatial r-cran-survival r-doc-html r-recommended
0 upgraded, 47 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 80,8 MB of archives.
After this operation, 197 MB of additional disk space will be used.
Get:1 http://es.archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 bzip2-doc all 1.0.8-5build1 [580 kB]
```

9. Instalación programa: FREESURFER

Descargar el fichero DEB (Ubuntu 22 amd64 (64b) DEB installer) de la página del programa:

<https://surfer.nmr.mgh.harvard.edu/fswiki/rel7/downloads>



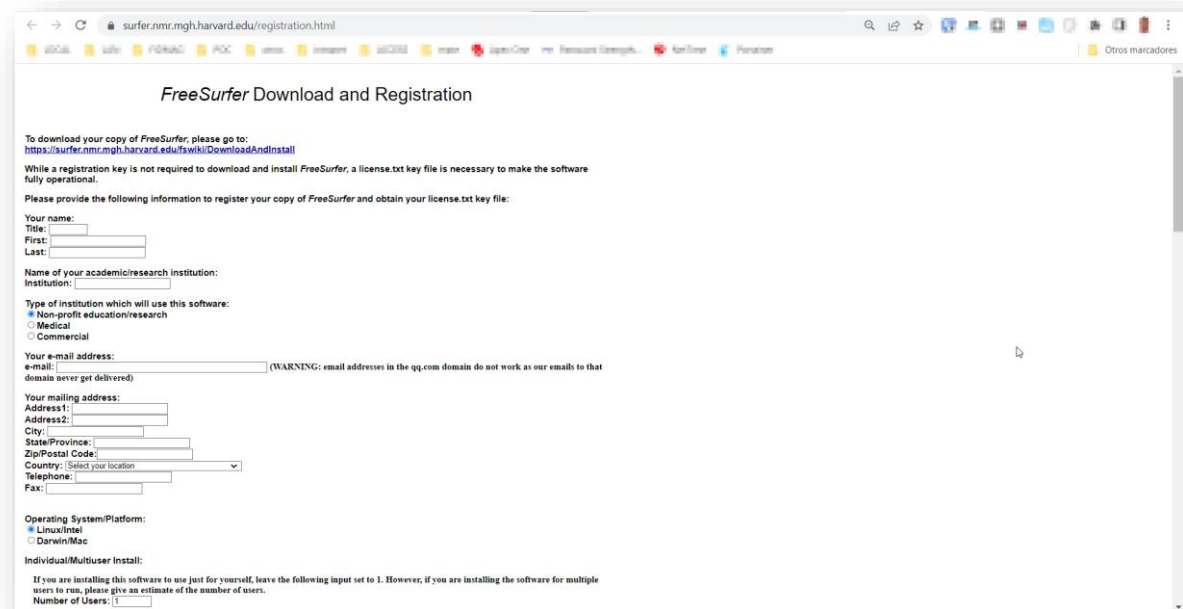
7.3.2 release
Linux OS: CentOS7, CentOS8, Ubuntu18, Ubuntu20, Ubuntu22
Mac OS: 10.14, 10.15, 11.X, 12.X (Intel binaries).

OS	Build Platform	Version	Release Date	Download	Size	MD5 sum
Linux	CentOS 7 x86_64 (64b) tar archive	7.3.2 release	Aug 2022	freesurfer-linux-centos7_x86_64-7.3.2.tar.gz	6.2G	098feb790507ccdf5853097acf1697fe
Linux	CentOS 7 x86_64 (64b) RPM installer	7.3.2 release	Aug 2022	freesurfer-CentOS7-7.3.2-1.x86_64.rpm	5.0G	157ede117abb0dff59f606bd294b315
Linux	CentOS 8 x86_64 (64b) tar archive	7.3.2 release	Aug 2022	freesurfer-linux-centos8_x86_64-7.3.2.tar.gz	6.2G	941b85c2122eea05003ea2fc74410a62
Linux	CentOS 8 x86_64 (64b) RPM installer	7.3.2 release	Aug 2022	freesurfer-CentOS8-7.3.2-1.x86_64.rpm	5.0G	ebec16df24b4895929b0b1c8caf15dc
Linux	Ubuntu 18 amd64 (64b) tar archive	7.3.2 release	Aug 2022	freesurfer-linux-ubuntu18_amd64-7.3.2.tar.gz	6.2G	69526a9334c2bce22ad96694a00d8dbc
Linux	Ubuntu 18 amd64 (64b) DEB installer	7.3.2 release	Aug 2022	freesurfer_ubuntu18-7.3.2_amd64.deb	4.2G	0ec408245411fbd832109106a1984ff1
Linux	Ubuntu 20 amd64 (64b) tar archive	7.3.2 release	Aug 2022	freesurfer-linux-ubuntu20_amd64-7.3.2.tar.gz	6.2G	de9e639976a480612cbb1cf5d33f2b0
Linux	Ubuntu 20 amd64 (64b) DEB installer	7.3.2 release	Aug 2022	freesurfer_ubuntu20-7.3.2_amd64.deb	4.2G	b2d0f8e62854a8da72d008a6390a7fe
Linux	Ubuntu 22 amd64 (64b) tar archive *	7.3.2 release	Aug 2022	freesurfer-linux-ubuntu22_amd64-7.3.2.tar.gz	6.2G	ef8b8086c86870ac1de84fe8b55a3456
Linux	Ubuntu 22 amd64 (64b) DEB installer *	7.3.2 release	Aug 2022	freesurfer_ubuntu22-7.3.2_amd64.deb	4.5G	c82faf14365262f926ce0ea3e2ce45d4
MacOS	MacOS X darwin (64b) tar archive **	7.3.2 release	Aug 2022	freesurfer-darwin-macOS-7.3.2.tar.gz	5.0G	4835d3819dcca07338c9a5488d1a07c4
MacOS	MacOS X darwin (64b) PKG installer **	7.3.2 release	Aug 2022	freesurfer-darwin-macOS-7.3.2.pkg	5.0G	1915bd7679c51d5693e74d7fd2dd720

* Ubuntu 22 users may be prompted to obtain a new freesurfer license because of glibc updates
 ** Mac users should download and install the Xquartz 2.8.2 release from <https://www.xquartz.org>

Conseguir el fichero de licencia (necesario para pasos posteriores) de la página correspondiente:

<https://surfer.nmr.mgh.harvard.edu/registration.html>



FreeSurfer Download and Registration

To download your copy of FreeSurfer, please go to:
<https://surfer.nmr.mgh.harvard.edu/fswiki/DownloadAndInstall>

While a registration key is not required to download and install FreeSurfer, a license.txt key file is necessary to make the software fully operational.

Please provide the following information to register your copy of FreeSurfer and obtain your license.txt key file:

Your name:
 Title:
 First:
 Last:

Name of your academic/research institution:
 Institution:

Type of institution which will use this software:
 Non-profit education/research
 Medical
 Commercial

Your e-mail address:
 e-mail: (WARNING: email addresses in the qq.com domain do not work as our emails to that domain never get delivered)

Your mailing address:
 Address 1:
 Address 2:
 City:
 State/Province:
 Zip/Postal Code:
 Country: (Select your location)
 Telephone:
 Fax:

Operating System/Platform:
 Linux/Intel
 Darwin/Mac

Individual/Multiuser Install:
 If you are installing this software to use just for yourself, leave the following input set to 1. However, if you are installing the software for multiple users to run, please give an estimate of the number of users.
 Number of Users:



<https://youtu.be/TR66bpbzGfA>

Ejecutar los siguientes comandos en el Terminal. Se ha dividido en dos comandos para evitar una instrucción demasiado larga, pero se podría haber ejecutado todo junto:

```
sudo apt install -y libx11-dev gettext xterm
sudo apt install -y csh tcsh libncurses5 libjpeg62 xorg-dev
```

Ir a la carpeta de descargas e instalar el programa. El nombre del fichero podría variar si hay una versión diferente:

```
cd
cd Descargas
sudo dpkg -i freesurfer_ubuntu22-7.3.2_amd64.deb
# el proceso de instalación puede durar un rato
```

Colocar el archivo de licencia en la ubicación correcta:

```
cd
cd Descargas # o donde hayamos descargado nuestro fichero license.txt
sudo cp license.txt /usr/local/freesurfer
```

Ahora debemos modificar el fichero **.bashrc** para dejar unos cambios permanentes cada vez que arranquemos una Terminal y poder así ejecutar este programa.

Teclearemos el siguiente comando para editar este fichero desde el editor **nano**:

```
nano ~/.bashrc # el símbolo ~ se obtiene pulsando la tecla AltGr y sin soltar, el 4
# una instrucción equivalente sería nano /home/neuroimagen/.bashrc
```

Bajamos al final del fichero, y en una línea nueva (podemos teclear INTRO para crearla), tecleamos:

```
export FREESURFER_HOME=/usr/local/freesurfer/7.3.2
source $FREESURFER_HOME/SetupFreeSurfer.sh
```

En el caso de **nano**, para guardar los cambios hemos de teclear CTRL + x (pulsamos la tecla **CONTROL**, y sin dejarla ir, la tecla **x**). Nos preguntará si queremos guardar los cambios

(confirmar con **y**) y nos pedirá que confirmemos el nombre del fichero. Lo hacemos pulsando INTRO.

Cerramos la terminal, volvemos a abrir y podemos teclear los siguientes comandos de comprobación:

```
freeview
```

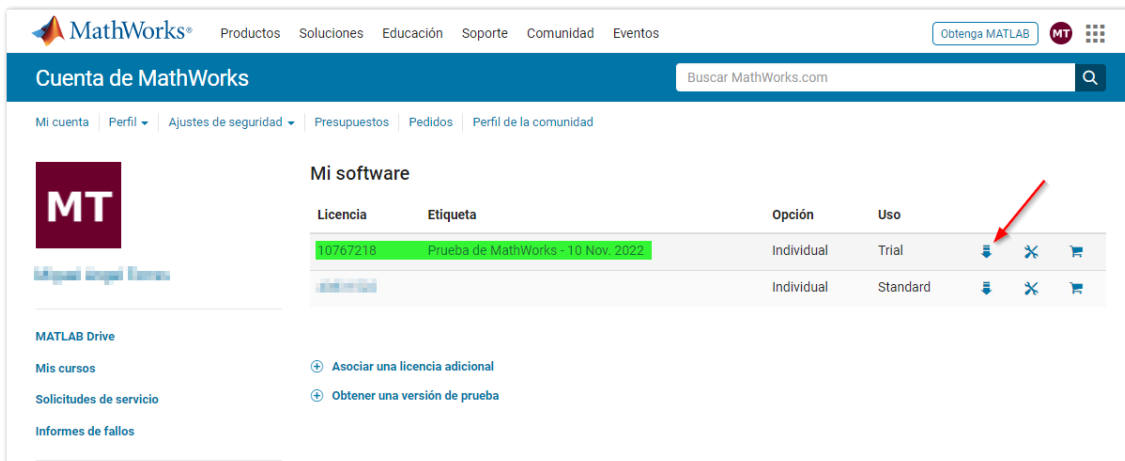
```
recon-all
```

10. Instalación programa: MATLAB







Registrarse en la página de MathWorks y conseguir una licencia del programa. Descargar desde Mi Cuenta, Mi Software, la versión LINUX

<https://es.mathworks.com/products/matlab.html>

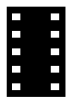
- Existe una versión de prueba de 1 mes que se puede ejecutar online o descargar e instalar en el equipo. Este periodo no es suficiente para el uso que se da en el curso.
- Existe una licencia de estudiantes a un precio asequible, que se menciona en los requisitos del curso.



The screenshot shows the MathWorks user account interface. The 'Mi software' section contains a table with the following data:

Licencia	Etiqueta	Opción	Uso	
10767218	Prueba de MathWorks - 10 Nov. 2022	Individual	Trial	  
		Individual	Standard	  

A red arrow points to the download icon in the first row. Below the table, there are links for 'Asociar una licencia adicional' and 'Obtener una versión de prueba'.



<https://youtu.be/12Wf4yOGYNc>

Durante la instalación se pasará de la Terminal a un instalador gráfico. Nos pedirá la cuenta con la que se ha registrado el programa (correo electrónico y contraseña).

Descomprimir el fichero ZIP descargado e instalar el programa:

```
cd
cd Descargas
sudo ./install
```

Después podemos seguir las indicaciones del vídeo indicado.

¿OPCIONES DE INSTALACIÓN?