



Tecnológico de Monterrey

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Procesamiento de Imágenes Médicas para el Diagnóstico (Grupo 101)

Avances del Reto: Semana 1

Profesor

Dr. José Gerardo Tamez Peña

Equipo CT:

Diego De La Barreda Martínez	A01197739
Alexa María de León Durán	A01382990
Juan Luis Flores Sánchez	A01383088
Azul Sofía Moctezuma Enríquez	A01562585

17 de febrero de 2023

Avances del Reto: Semana 1

Designación de Software a Instalar

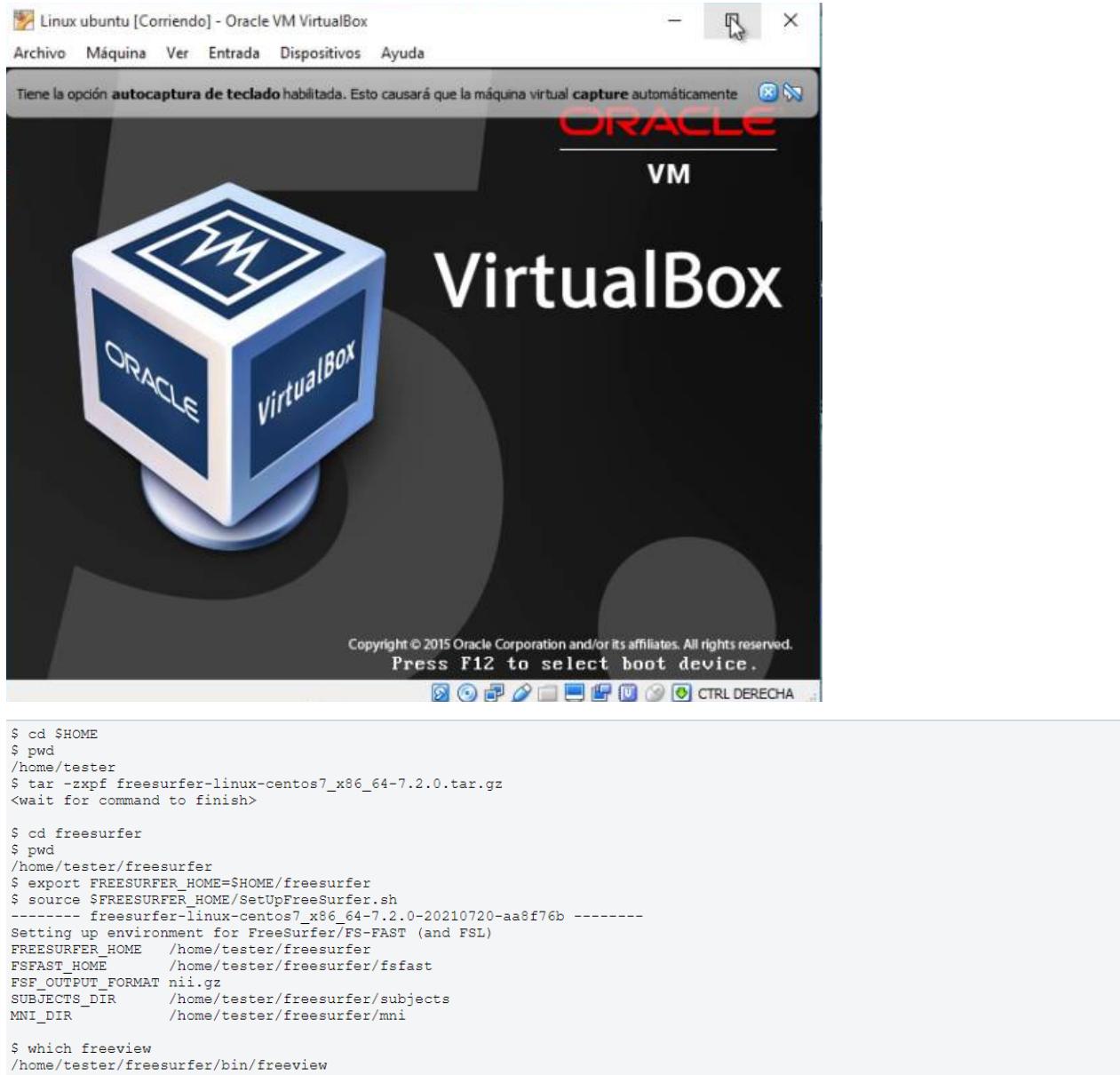
Con base en la recomendación de los softwares a utilizar para el reto, se realizó una designación de software para que todos los integrantes instalarán un software distinto (software y/o sistema operativo), para que cada uno se enfocara en ese software y su proceso de instalación a detalle. En seguida, se presentan las designaciones en la Tabla 1:

<i>Tabla 1. Designación de Software a Instalar</i>				
	<i>Diego</i>	<i>Alexa</i>	<i>Sofía</i>	<i>Juan Luis</i>
<i>FreeSurfer (Windows)</i>	✓	-	-	-
<i>FSL</i>	-	✓	-	-
<i>MRtrix</i>	-	-	✓	-
<i>FreeSurfer (MacOs)</i>	-	-	-	✓

FreeSurfer en Windows (Diego)

- Comentarios detallados de la experiencia de instalación

La descarga de FreeSurfer en Windows fue larga debido a la instalación de Linux necesaria para que pueda instalarse el software. Se hizo la descarga de la Virtualbox y la descarga del sistema operativo de Ubuntu que se tuvo que descargar e instalar en la máquina virtual el sistema operativo de Ubuntu manualmente. Dentro de la máquina virtual se tuvo que descargar el software de Free Surfer. Se tuvieron que ejecutar los comandos descritos en la página para descomprimir el .tar, una vez hecho eso en la terminal se tuvo que ejecutar la instalación por medio de un CSH. Una vez instalado correctamente (tiene que haber al menos 60 Gigas de espacio para que la instalación funcione), el programa marcaba un error por no tener instalado Plugins. Se tuvo que instalar los plugins de QT mediante un comando en la terminal de SUDO. Una vez hecho esto se abre el ejecutable y se abre el programa correctamente



- **Comentarios sobre la claridad de los tutoriales**

No se usó los tutoriales ya que estos tutoriales eran exclusivos de Mac. Se usaron ejemplos que venían en la página. Hubiera sido mejor si informarán la cantidad de memoria que se necesita y tener tutoriales para Windows.

- **Tiempo que se tardaron en hacer la instalación**

La descarga de Free Surfer duró aproximadamente 30 min. 40 min y 20 min de Ubuntu descarga e instalación de Ubuntu y media hora en descomprimir el .tar.

- **Dificultades observadas en la instalación del software**

Necesitaron múltiples creaciones de Máquina Virtual ya que la terminal no funcionaba correctamente dentro de Linux y era necesaria para la instalación del software. Fue necesario hacer la instalación de Linux Manualmente dentro de la terminal para hacer que funcionara

correctamente. Otro problema fue en la descarga donde había veces que se estancaba y se tenía que reiniciar la descarga del software.

FreeSurfer en MacOS (Juan Luis)

- **Comentarios detallados de la experiencia de instalación**

La descarga del paquete para la instalación del software en MacOS fue larga, durando aproximadamente 2 horas para la descarga de un archivo de 5.41 GB. La instalación del software en el sistema operativo MacOS es la menos compleja de las que se realizan en otros sistemas operativos, ya que si el usuario es el administrador de la computadora simplemente tiene que descargar un archivo de instalador PKG (.pkg) que se instala como cualquier otro programa de un desarrollador confiable que no se encuentra en la App Store; no obstante, es necesaria la intervención del usuario vía Terminal en dos ocasiones, y si el usuario no tiene acceso de administrador se le suma otro paso con mayor complejidad para que se le permita la instalación utilizando un archivo TAR (.tar.gz). Una vez instalado las aplicaciones aparecerán en el Launchpad del dispositivo, listo para utilizarse (Figura 2.1).

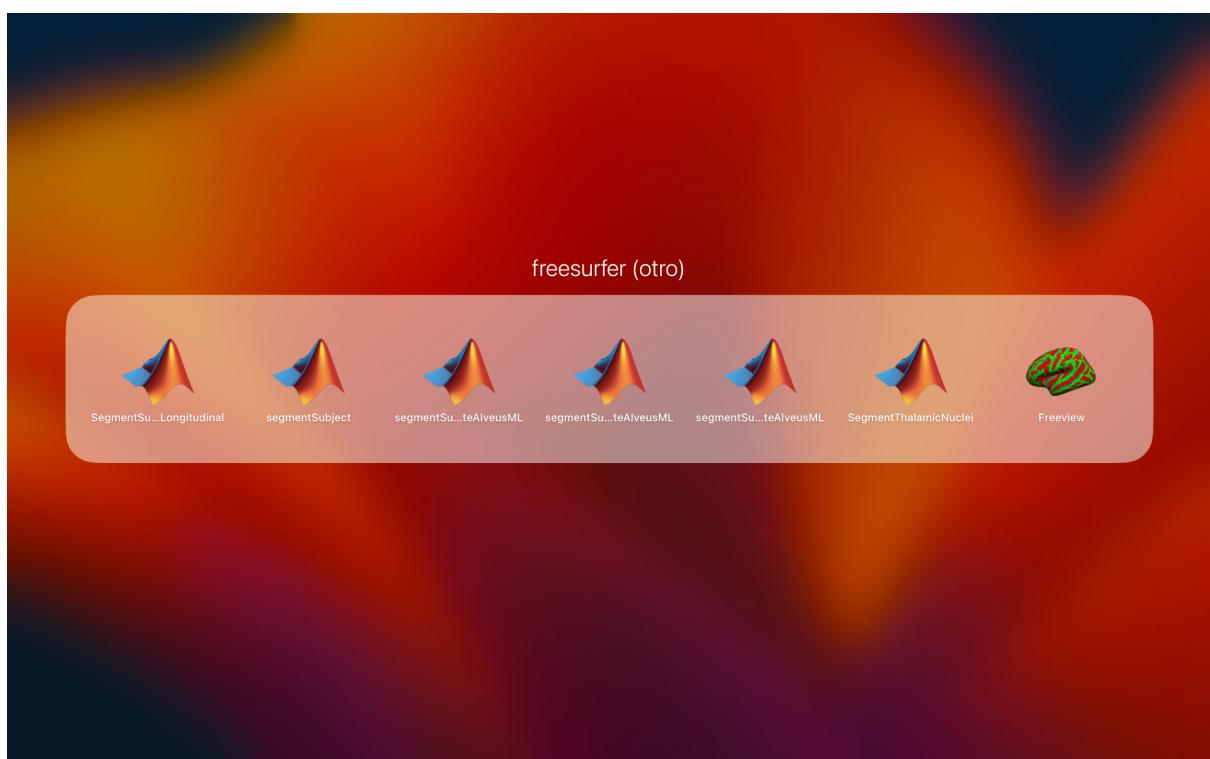


Figura 2.1 Software FreeSurfer instalado y presente en el Launchpad de MacOs.

- **Comentarios sobre la claridad de los tutoriales**

Para la instalación de FreeSurfer en MacOS se recurrió al [tutorial brindado por los desarrolladores en su página web](#). Posteriormente a la instalación, se concluye que el tutorial es bueno y claro generalmente, siendo las únicas partes confusas y con carente explicación, las que corresponden a la última parte del tutorial. Se reconoce la utilización de fotos de cada paso en la instalación, sin embargo, es recomendable que se utilicen además algunas líneas de texto para comprender que se tiene qué hacer en cada paso, ya que no en todos están presentes. Además, la presentación del tutorial podría mejorar, al hacer una secuencia de imágenes interactivas o un video tutorial.

- **Tiempo que se tardaron en hacer la instalación**

El tiempo requerido para la instalación total del software en MacOS fue de 3 horas, correspondiendo 2 en la descarga del archivo y 1 hora de instalación.

- **Dificultades observadas en la instalación del software**

- Ofrecen [diferentes paquetes de instaladores para el mismo sistema operativo](#), lo que es confuso al decidir cuál instalar. Existe una explicación de los desarrolladores pero no está a simple vista y ciertamente, un usuario no conocedor de sistemas computacionales puede sentirse abrumado.
- Existen algunas partes del tutorial que no están explicadas y un usuario promedio puede confundirse.
- Existe un apartado del tutorial que presenta fotografías de comandos ingresados al Terminal (Figuras 2.2 y 2.3), sin embargo, no existe una explicación de qué se está realizando ni para qué se está haciendo. Al final, se concluyó que era un paso extra para ejecutar el programa desde el terminal; personalmente, opino que los usuarios asiduos optarán por abrir el software desde el Launchpad, ya que es intuitivo, menos complicado y sin la necesidad de tener o aprender conocimientos técnicos.
- Para un usuario no experimentado con el software puede ser confuso no visualizar ninguna aplicación con el nombre FreeSurfer, sin embargo, hay que tener en cuenta que FreeSurfer es un conjunto de programas, principalmente FreeView, por lo que si el usuario observa las aplicaciones de la Figura 2.1, se realizó correctamente.

```

$ export FREESURFER_HOME=/Applications/freesurfer/7.1.1
$ export SUBJECTS_DIR=$FREESURFER_HOME/subjects
$ source $FREESURFER_HOME/SetUpFreeSurfer.sh
----- freesurfer-darwin-macOS-7.1.1-20200429-3a03ebd -----
Setting up environment for FreeSurfer/FS-FAST (and FSL)
WARNING: /Users/synpro/freesurfer/fsfast does not exist
FREESURFER_HOME /Applications/freesurfer/7.1.1
FSFAST_HOME /Users/synpro/freesurfer/fsfast
FSF_OUTPUT_FORMAT nii.gz
SUBJECTS_DIR /Applications/freesurfer/7.1.1/subjects
MNI_DIR /Users/synpro/freesurfer/mni

$ which freeview
/Applications/freesurfer/7.1.1/bin/freeview

```

Figura 2.2 Comandos para abrir FreeView desde la Terminal.

```

synpro@Synmpro-Mac:/Users/: % bash

The default interactive shell is now zsh.
To update your account to use zsh, please run `chsh -s /bin/zsh`.
For more details, please visit https://support.apple.com/kb/HT208050.
-Mac:~> export FREESURFER_HOME=/Applications/freesurfer/7.0.0
-Mac:~> export SUBJECTS_DIR=$FREESURFER_HOME/subjects
-Mac:~> source $FREESURFER_HOME/SetUpFreeSurfer.sh
----- freesurfer-darwin-macOS-7.0.0-20200429-3a03ebd -----
Setting up environment for FreeSurfer/FS-FAST (and FSL)
FREESURFER_HOME /Applications/freesurfer/7.0.0
FSFAST_HOME /Applications/freesurfer/7.0.0/fsfast
FSF_OUTPUT_FORMAT nii.gz
SUBJECTS_DIR /Applications/freesurfer/7.0.0/subjects
MNI_DIR /Applications/freesurfer/7.0.0/mni
-Mac:~>
-Mac:~> which freeview
/Applications/freesurfer/7.0.0/bin/freeview
-Mac:~>
-Mac:~> freeview /Applications/freesurfer/7.0.0/subjects/bert/mri/brain.mgz

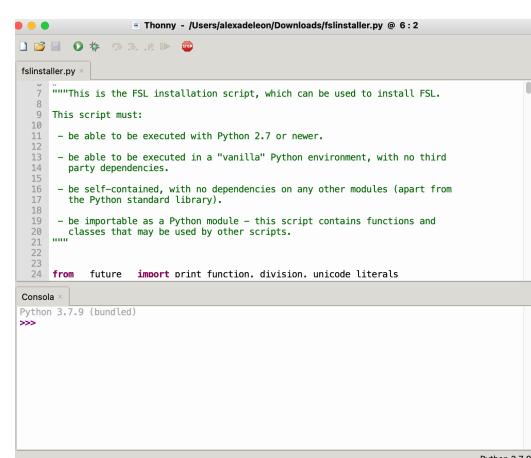
```

Figura 2.3 Comandos para abrir un nuevo volumen desde la Terminal.

FSL (Alexa)

- Comentarios detallados de la experiencia de instalación

El proceso de instalación fue confuso, en un comienzo por el tipo de instalador con el que se descarga, usualmente se usa el instalador de predeterminado, sin embargo en esta ocasión fue haciendo uso de la consola y con una función en Python. Por otra parte, se necesita descargar un software para la instalación del programa en



cuestión, lo cual no se tiene que hacer con una aplicación común.

Figura 3.1 Línea de código para la descarga.

- **Comentarios sobre la claridad de los tutoriales**

Para la instalación del software FSL, se siguió el video tutorial proporcionado por la página de descarga, el tutorial fue corto y las instrucciones eran claras, además se proporcionaban tutoriales diferentes según el sistema operativo de tu elección. La página incluye instrucciones extra sobre los tutoriales, que ayudan a identificar errores según las actualizaciones de tu computadora.

En el caso de la instalación para Mac OS Monterey en adelante, la consola reporta un error al usar el comando *python*, para esta versión de software es necesario utilizar *python2* o *python3* para poder continuar con la instalación de forma adecuada.

```
cd ~/Downloads
python fslinstaller.py

 Some systems ( e.g. OSX Monterey ) do not provide a "generic" python binary ( and will generate errors like python: command not found ). If this happens try calling
python3 fslinstaller.py or python2 fslinstaller.py.
```

Figura 3.2

- **Tiempo que se tardaron en hacer la instalación**

El tiempo de instalación del software fue de una hora y media aproximadamente, contemplando el proceso de descarga de 30 minutos y el tiempo de instalación de una hora, esto en MacOS.

- **Dificultades observadas en la instalación del software**

La instalación del software no es la tradicional, sin embargo, solo se tuvo una pequeña dificultad que fue mencionada anteriormente, la librería de la consola no registraba el comando *python* y se optó por utilizar la solución sugerida por la página de descarga, *python3*.

```
● ● ● Descargas — python - Python fsinstaller.py — 95x28
Last login: Wed Feb 15 19:31:46 on ttys000
alexadeleon@MacBook-Air-de-Alexa-3 ~ % cd ~/Downloads
alexadeleon@MacBook-Air-de-Alexa-3 Downloads % python3 fsinstaller.py
FSL installer version: 3.3.0
Press CTRL+C at any time to cancel installation
Installation log file: /var/folders/sp/gv1k476x5yn85nkzjhpldf480000gn/T/fsinstaller_44l9sk_p.log

FSL 6.0.6.2 selected for installation

Where do you want to install FSL?
Press enter to install to the default location [/Users/alexadeleon/fsl]

FSL installation directory [/Users/alexadeleon/fsl]:
Downloading FSL environment specification from https://fsl.fmrib.ox.ac.uk/fsl/downloads/fslconda/releases/fsl-6.0.6.2_macos-64.yml...

Installing FSL in /Users/alexadeleon/fsl

Downloading miniconda from https://github.com/conda-forge/miniforge/releases/download/22.9.0-2/Mambaforge-22.9.0-2-MacOSX-x86_64.sh...
[########################################] 65.3 / 65.3 MB \
Installing miniconda at /Users/alexadeleon/fsl...
[########################################] 100 / 100 % |
Installing FSL into /Users/alexadeleon/fsl...
[########################################] 100 / 100 % /
```

Figura 3.3 Instalación completa

MRtrix en MacOS (Sofía)

- Comentarios detallados de la experiencia de instalación

MRtrix es un software que brinda herramientas para realizar varios tipos de análisis y visualización de imágenes, centrándose en la materia blanca, utilizando la funcionalidad proporcionada por Eigen y Qt.

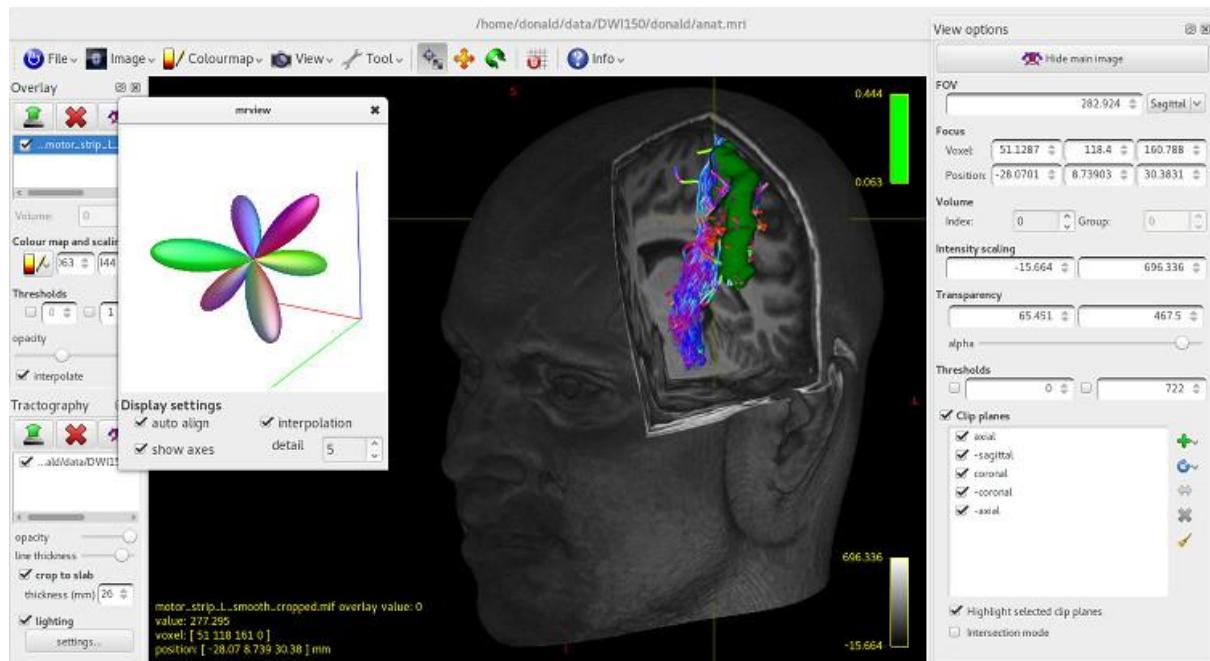


Figura 4.1 Software MRview.

La instalación del software fué muy distinta a lo que se acostumbra, ya que no es una descarga convencional por medio de alguna marketspace.

Es necesario el uso de líneas de comando por medio del emulador de Terminal que incluye el sistema operativo de la computadora con la que se esté realizando la instalación, en el caso de MacOS donde fué realizada la descarga nos da acceso a UNIX siendo la base sobre la que está escrito el sistema operativo.

En cuanto a los tutoriales podemos decir que se manejan distintas líneas de comando según la página, si bien todas llegan a lo mismo, hay algunas que nos recomiendan la instalación de compiladores, dependencias, bibliotecas de compresión y bibliotecas de plantillas de álgebra para llegar a una experiencia más completa.

```
sudo bash -c "$(curl -fsSL
https://raw.githubusercontent.com/MRtrix3/macOS-installer/master/install)"
```

Figura 4.2 Línea de comando principal para la instalación de MRtrix

En cuanto a los pasos a seguir fue necesaria la actualización de MacOS a 13.2.1 ya que se requiere la versión 10.9 o superior y el equipo no cumplía con la recomendación,

posteriormente se instaló Eigen 3 y Qt5, para ello fue necesario instalar Homebrew en la Terminal y así lograr la instalación con los códigos `brew install eigen` `brew install qt5` y `export PATH=$PREFIX/bin:$PATH` para agregar binarios de Qt a la ruta como se muestra en la **Figura 4.3**.



```

Terminal Shell Edición Visualización Ventana Ayuda
Moctezuma — ruby -W1 --disable=gems,rubyopt /usr/local/Homebrew/Library/Homebrew/brew.rb install qt5 > curl -- 204/63
MacBook-Pro-6:~ Moctezuma$ /bin/bash -c "$(curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/Homebrew/install/HEAD/install.sh)"
=> Checking for 'sudo' access (which may request your password)...
Password:
=> This script will install:
/usr/local/include
/usr/local/share/doc/homebrew
/usr/local/share/man/man1/brew.1
/usr/local/share/zsh/site-functions/_brew
/usr/local/etc/bash_completion.d/brew
/usr/local/Homebrew

Press RETURN/ENTER to continue or any other key to abort:
=> /usr/bin/sudo /usr/sbin/chown -R Moctezuma:admin /usr/local/Homebrew
=> Downloading and installing Homebrew...
remote: Enumerating objects: 121, done.
remote: Counting objects: 100% (121/121), done.
remote: Compressing objects: 100% (74/74), done.
remote: Total 121 (delta 45), pack-reused 0
Receiving objects: 100% (121/121), 73.23 KiB | 555.00 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (66/66), completed with 11 local objects.
From https://github.com/Homebrew/brew
 * [new branch]      SMillerDev-patch-1 -> origin/SMillerDev-patch-1
 cb3ba29...82a36d24f master           -> origin/master
Updating files: 100% (2998/2998), done.
HEAD is now at 82a36d24f Merge pull request #14693 from timvisher/fix-posix-mode-test-for-bash-3
rew install eigen
=> Installation successful!

=> Homebrew has enabled anonymous aggregate formulae and cask analytics.
Read the analytics documentation (and how to opt-out) here:
  https://docs.brew.sh/Analytics
No analytics data has been sent yet (nor will any be during this install run).

=> Homebrew is run entirely by unpaid volunteers. Please consider donating:
  https://github.com/Homebrew/brew#donations

=> Next steps:
- Run these two commands in your terminal to add Homebrew to your PATH:
  (echo; echo "eval \"\$(/usr/local/bin/brew shellenv)\"") >> /Users/Moctezuma/.profile
  eval "$(/usr/local/bin/brew shellenv)"
- Run brew doctor to get started
- Further documentation:
  https://docs.brew.sh

MacBook-Pro-6:~ Moctezuma$ brew install eigen
-bash: brew: command not found
MacBook-Pro-6:~ Moctezuma$ brew install qt5
=> Downloading https://formulae.brew.sh/api/formula.json
#O=#
=> Fetching dependencies for qt5: libpng, freetype, pcre2, gettext, glib, jpeg-turbo, giflib, lz4, xz, zstd, libtiff and webp
#H=#
=> Downloading https://ghcr.io/v2/homebrew/core/libpng/manifests/1.6.39
#####
=> Downloading https://ghcr.io/v2/homebrew/core/libpng/blobs/sha256:bba613111f86af2e0e50994f225626f257adbc25e48c3f824ed68340b08bf63
=> Downloading from https://pkgs-containers.githubusercontent.com/ghcr1/blobs/sha256:b6a613111f86af2e0e50994f225626f257adbc25e48c3f824ed68340b08bf63?se=2023-02-17T19%3A30%3A00
#####
=> Fetching freetype

```

Figura 4.3 Código ingresado en Terminal.

Finalmente aplicamos el código de la **Figura 4.2** para la instalación para MTrix como se muestra en la **Figura 4.4**.

```

* [new tag]      3.6.18      -> 3.6.18
* [new tag]      3.6.19      -> 3.6.19
* [new tag]      3.6.2       -> 3.6.2
* [new tag]      3.6.20      -> 3.6.20
* [new tag]      3.6.21      -> 3.6.21
* [new tag]      3.6.3       -> 3.6.3
* [new tag]      3.6.4       -> 3.6.4
* [new tag]      3.6.5       -> 3.6.5
* [new tag]      3.6.6       -> 3.6.6
* [new tag]      3.6.7       -> 3.6.7
* [new tag]      3.6.8       -> 3.6.8
* [new tag]      3.6.9       -> 3.6.9
* [new tag]      4.0.0       -> 4.0.0
* [new tag]      4.0.1       -> 4.0.1
HEAD is now at c3ba29578 Merge pull request #14653 from danielnachun/libquadmath_linkage
=> Installation successful!

=> Homebrew has enabled anonymous aggregate formulas and cask analytics.
Read the analytics documentation (and how to opt-out) here:
  https://docs.brew.sh/Analytics
No analytics data has been sent yet (nor will any be during this install run).

=> Homebrew is run entirely by unpaid volunteers. Please consider donating:
  https://github.com/Homebrew/brewdonations

=> Next steps:
- Run these two commands in your terminal to add Homebrew to your PATH:
  (echo 'eval "$( /usr/local/bin/brew shellenv )"' >> /Users/Moctezuma/.profile
  eval "$( /usr/local/bin/brew shellenv )")
- Run brew help to get started
- Further documentation:
  https://docs.brew.sh

MacBook-Pro-6:~ Moctezuma$ sudo bash -c "$(curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/MRtrix3/macos-installer/master/install)"
Password:
This installer will download Mrtrix 3.0.4 and install it to /usr/local/mrtrix3.
In addition it will:
* create symbolic links in /usr/local/bin to the binaries in /usr/local/mrtrix3/bin
* create symbolic links in /Applications to the app bundles in /usr/local/mrtrix3/bin
Are you sure you want to continue? [y/n] y
Downloading https://github.com/MRtrix3/mrtrix3/releases/download/3.0.4/mrtrix3-macos-3.0.4.tar.gz ...
Unpacking mrtrix3-macos-3.0.4.tar.gz to /usr/local/mrtrix3 ...
Fixing python shebang ...
Applying patch to show correct version numbers in scripts ...
Creating symlinks in /usr/local/bin ...
Creating symlinks in /Applications ...
Installation complete!
MacBook-Pro-6:~ Moctezuma$ sudo bash -c "$(curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/MRtrix3/macos-installer/master/install)"
This installer will download Mrtrix 3.0.4 and install it to /usr/local/mrtrix3.
In addition it will:
* create symbolic links in /usr/local/bin to the binaries in /usr/local/mrtrix3/bin
* create symbolic links in /Applications to the app bundles in /usr/local/mrtrix3/bin
WARNING: /usr/local/mrtrix3 already exists and will be replaced during installation.
Are you sure you want to continue? [y/n] y
Downloading https://github.com/MRtrix3/mrtrix3/releases/download/3.0.4/mrtrix3-macos-3.0.4.tar.gz ...
Removing symbolic links of previous installation ...
Removing previous installation in /usr/local/mrtrix3 ...
Unpacking mrtrix3-macos-3.0.4.tar.gz to /usr/local/mrtrix3 ...
Fixing python shebang ...
Applying patch to show correct version numbers in scripts ...
Creating symlinks in /usr/local/bin ...
Creating symlinks in /Applications ...
Installation complete!
]

```

Figura 4.4 Código ingresado en Terminal.

Una vez cumplidos los pasos previos, tuvimos el éxito de observar la descarga en el panel de aplicaciones del ordenador, mostrando MRView y SHView.



Figura 4.5 Panel de aplicaciones.

Finalmente abrimos el software para comprobar su exitosa instalación.

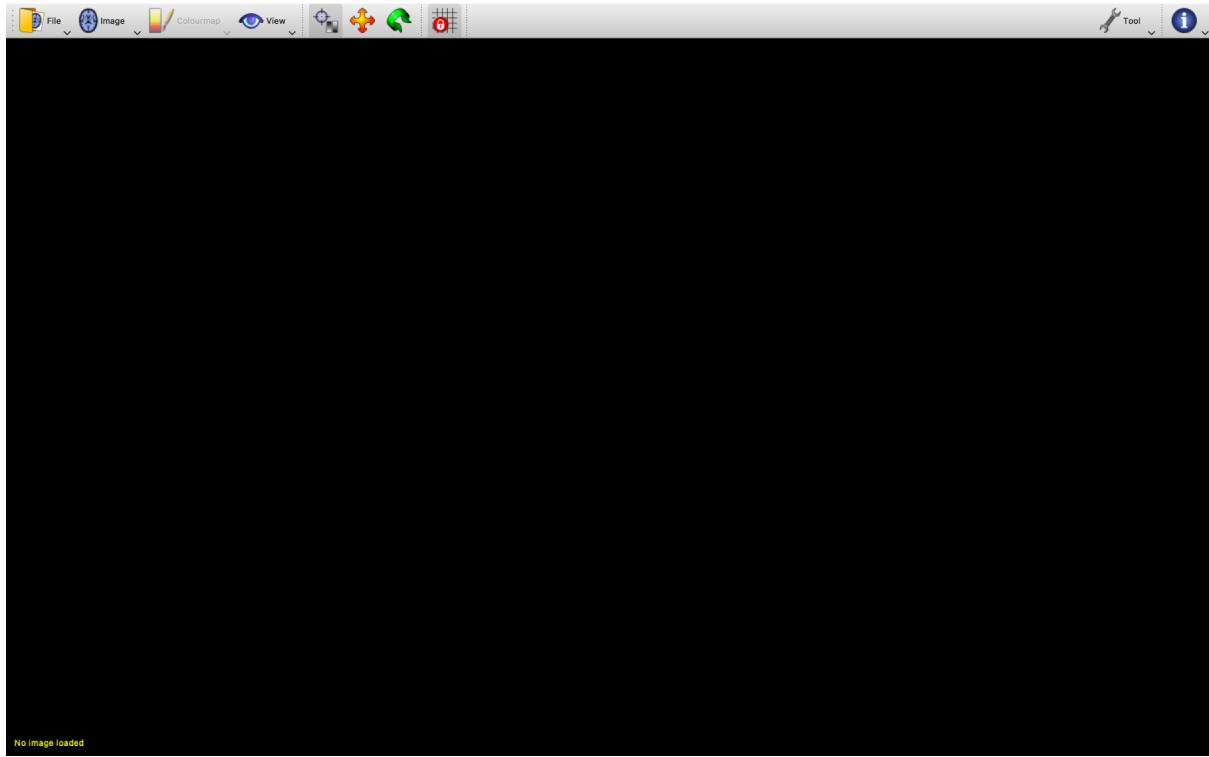


Figura 4.6 MRView.

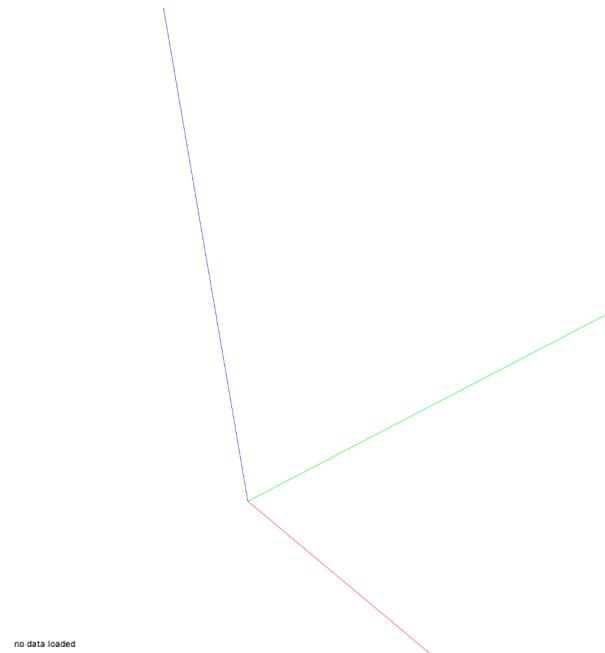


Figura 4.7 SHView.

- **Comentarios sobre la claridad de los tutoriales**

Como experiencia podríamos decir que existen tutoriales que la mayor parte de su contenido no es entendible, o brincan pasos sin explicar a fondo el funcionamiento de cada movimiento que se realiza, y otros que son muy amigables a usuarios inexpertos, por ello es necesario

buscar tutoriales que expliquen paso por paso de la manera más clara posible a nuestro conocimiento de lenguaje informativo, y darnos la tarea de investigar los términos con los que no estamos familiarizados para poder entender de manera óptima, además es necesario dar con páginas confiables ya que estamos entrando en la base sobre la que está escrito el sistema operativo y es necesario no exponer nuestros equipos a peligros informáticos.

- **Tiempo que se tardaron en hacer la instalación**

La instalación completa duró aproximadamente 5 horas por la actualización de la versión requerida en Mac y la búsqueda de tutoriales e informaciones requeridas confiables. Por otro lado, si únicamente consideramos la instalación del Software se completó en 1 hora.

- **Dificultades observadas en la instalación del software**

Como fué explicado anteriormente, nos encontramos con las siguientes dificultades:

- Actualización de macOS, ya que es necesario contar con versiones superiores a 10.9 y nos tomó más tiempo de lo planeado.
- Encontrar páginas confiables para tutoriales e instalaciones y no llegar a dañar el equipo de trabajo.
- Términos que no conocía y debí investigar uno por uno para tener en claro que es lo que estoy haciendo y lograr con éxito la instalación con seguridad.
- El nombre del Software, ya que al instalarse se muestran como MRView y SHView, pero esto es porque son el conjunto de MRtrix, cosa que para quienes lo descargan puede provocar una confusión de haber instalado el Software correcto.