

PRACTICANTE: Laura Valentina Garcia Mosquera

ASESORES: Isabella Ariza Cuberos, Jon Edinson Duque Grajales

PROGRAMA: Bioingeniería

MODALIDAD DE LA PRÁCTICA: Semestre de Industria

## Introducción

La **imagen por resonancia magnética (MRI)**, por sus siglas en inglés) es una de las técnicas más usadas en la **evaluación de la estructura y función del cerebro** [1].

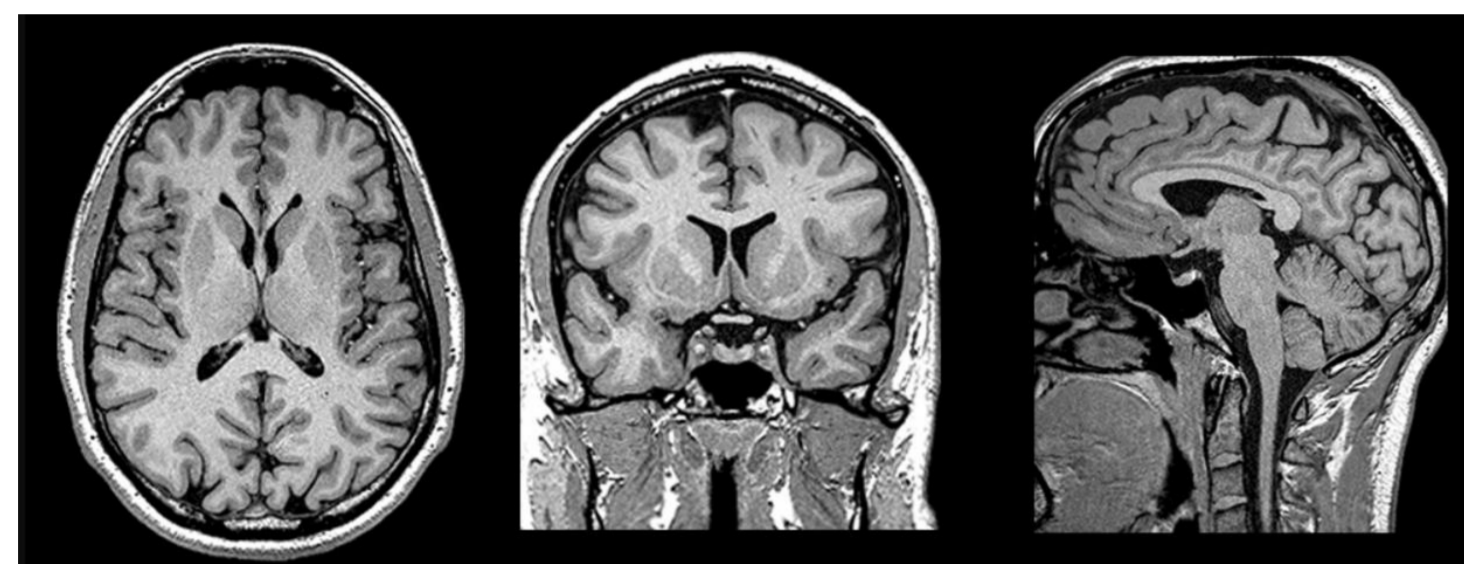


Fig. 1. Imágenes de cerebro MRI (corte axial, coronal y sagital) [2].

Los **cambios patológicos** en el cerebro que resultan en la pérdida de células se manifiestan como **pérdida de tejido cerebral o atrofia** como ocurre en la enfermedad de Alzheimer (EA) y la enfermedad de Parkinson (EP) [3].

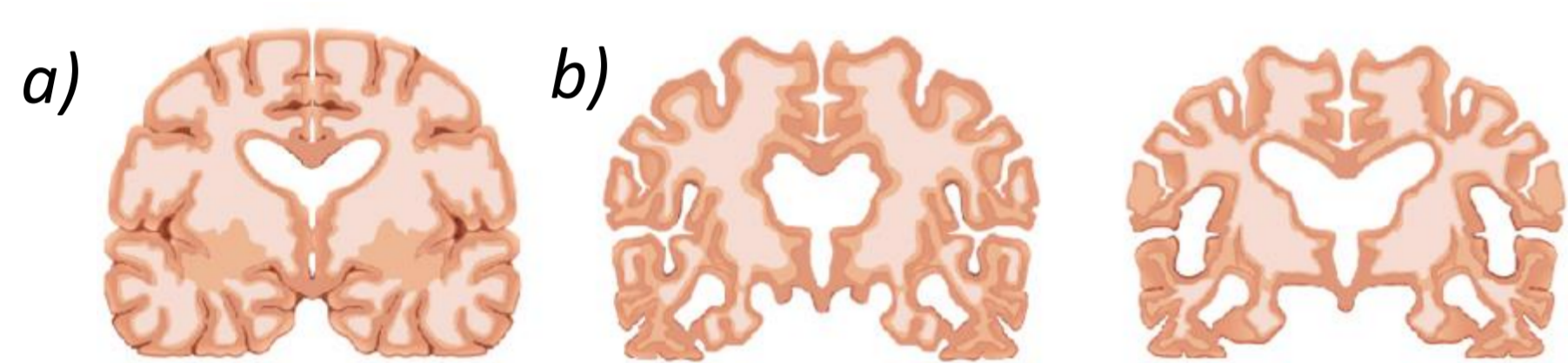


Fig. 2. Representación gráfica. a) Cerebro sano. b) Cerebros con EA [4].

Se han desarrollado técnicas que permiten realizar un análisis estructural como por ejemplo la volumetría, y la **morfometría basada en voxels (VBM)**, por sus siglas en inglés), que evalúa de forma cuantitativa los cambios en el volumen de sustancia gris [5].

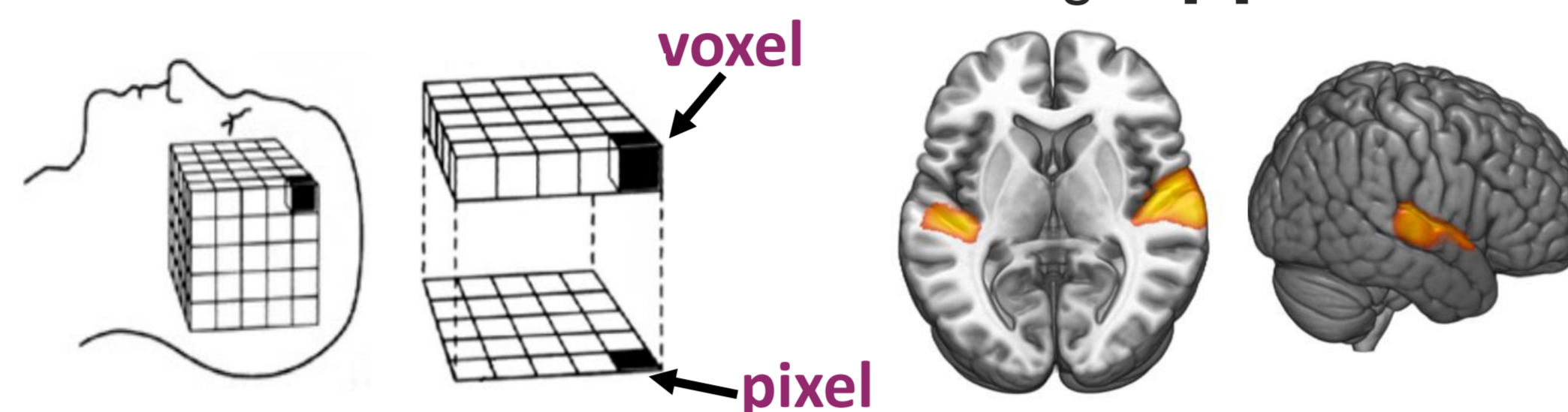


Fig. 3. Representación gráfica análisis a nivel de voxel en el cerebro [6].

En la **Dirección de Imágenes e IA en Salud del Centro de Biociencias de SURA** se implementa la técnica de volumetría cerebral en el estudio clínico de enfermedades tales como la EA, EP y Esquizofrenia. Sin embargo, estudios recientes destacan a la VBM como un método que ofrece ventajas sobre la volumetría tradicional al ser más sensible para detectar diferencias localizadas.

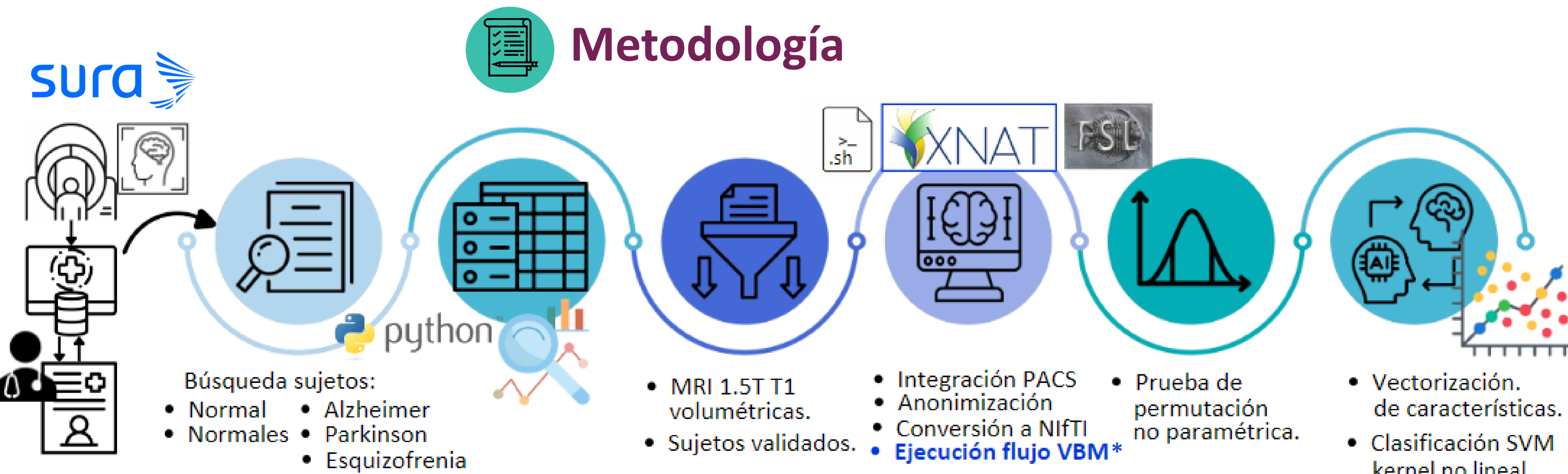
## Objetivos

### General

- Implementar una técnica de análisis morfométrico cerebral en MRI en población SURA con aplicación en enfermedades neurodegenerativas.

### Específicos

- Construir un conjunto de datos de MRI de cerebro a partir de los sistemas de información SURA.
- Integrar un algoritmo de morfometría basada en voxels en la plataforma de procesamiento XNAT.
- Identificar las características morfo métricas de la población con enfermedades neurodegenerativas en relación con la población sana.



### \*Pasos principales flujo VBM

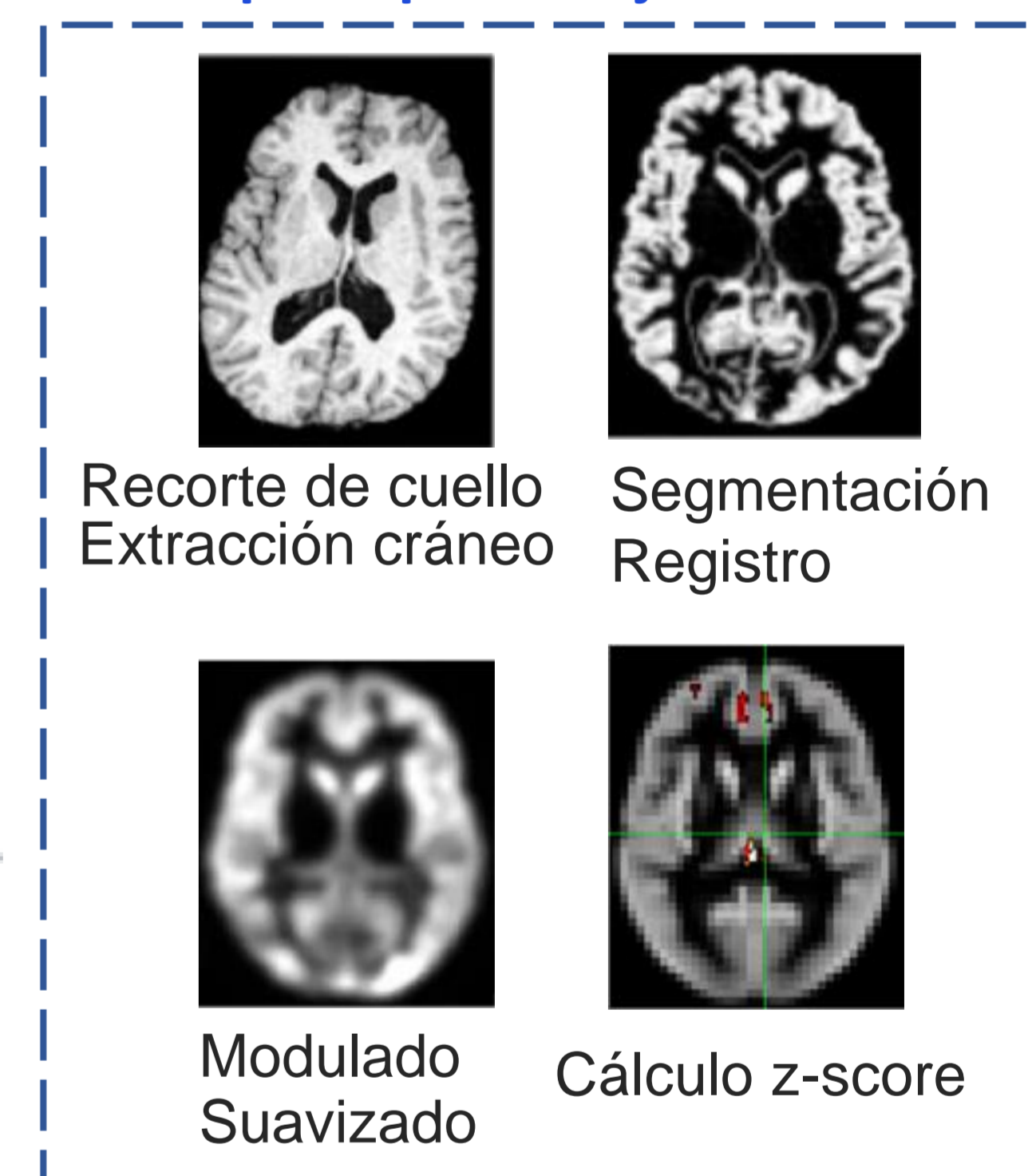
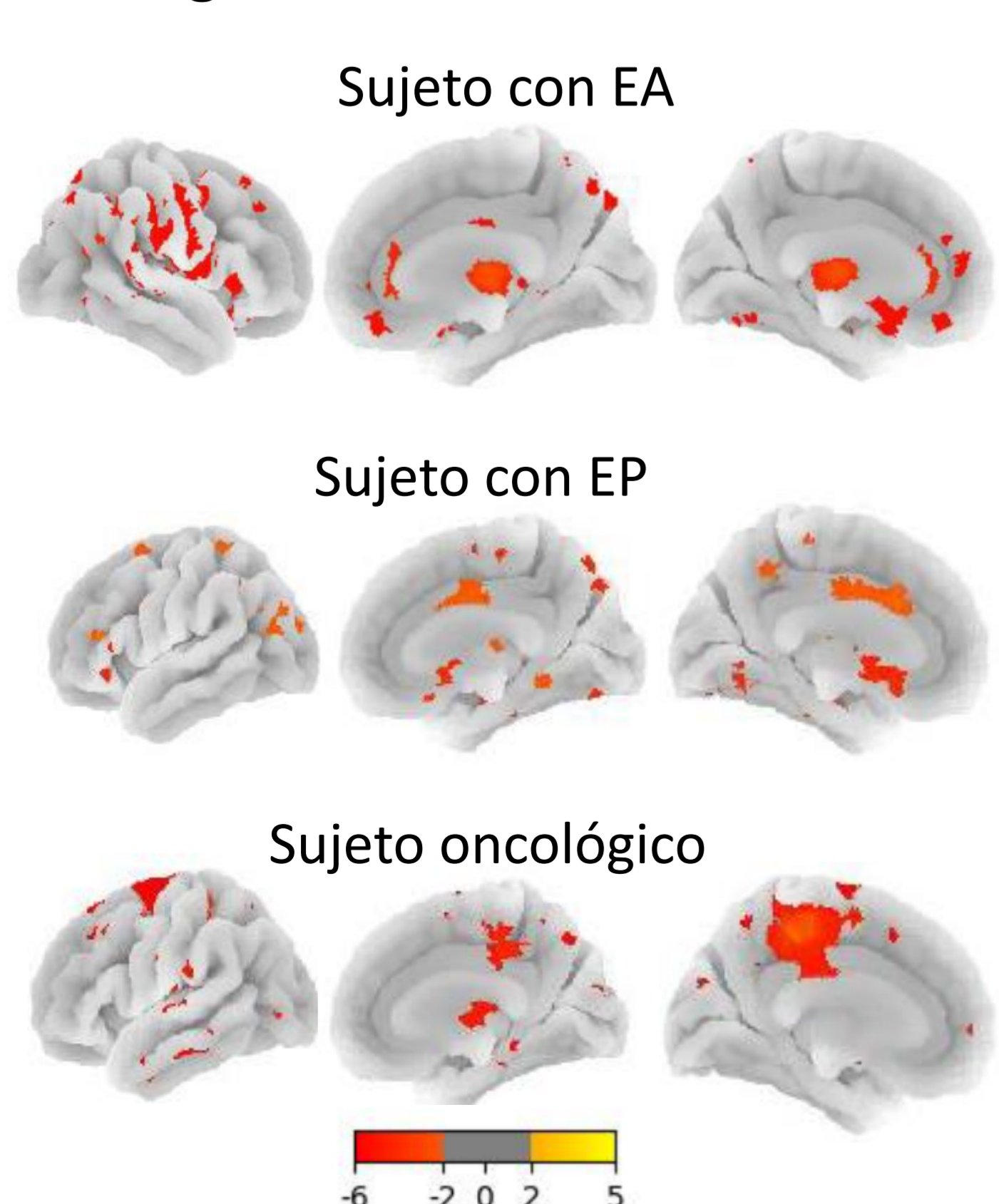


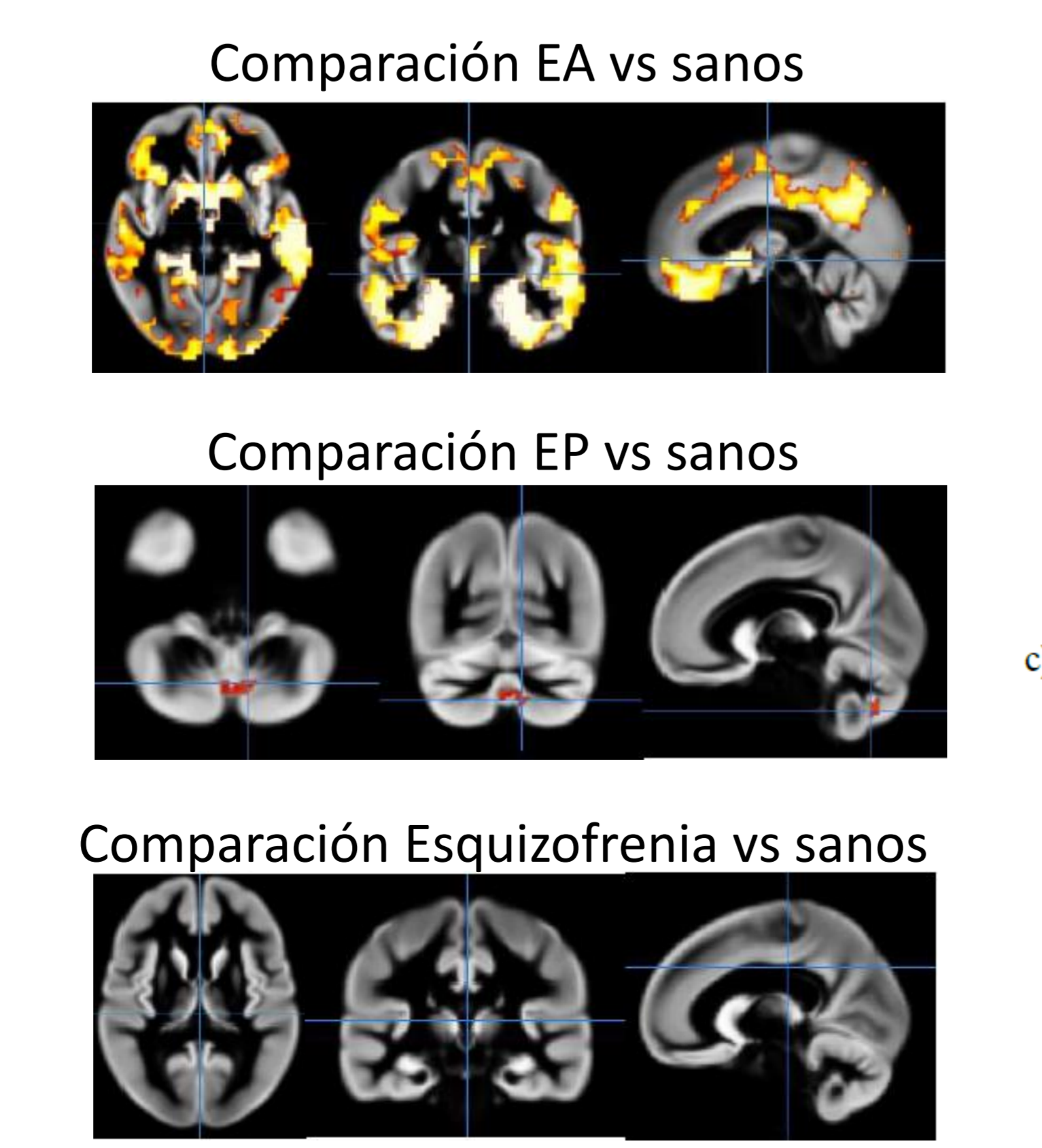
Fig. 4. Metodología implementada en 1178 sujetos (sanos, no sanos, EA, EP y Esquizofrenia). El flujo VBM se ejecutó respecto a una plantilla construida con 2mil sujetos sanos pareados por edad y sexo.

## Resultados

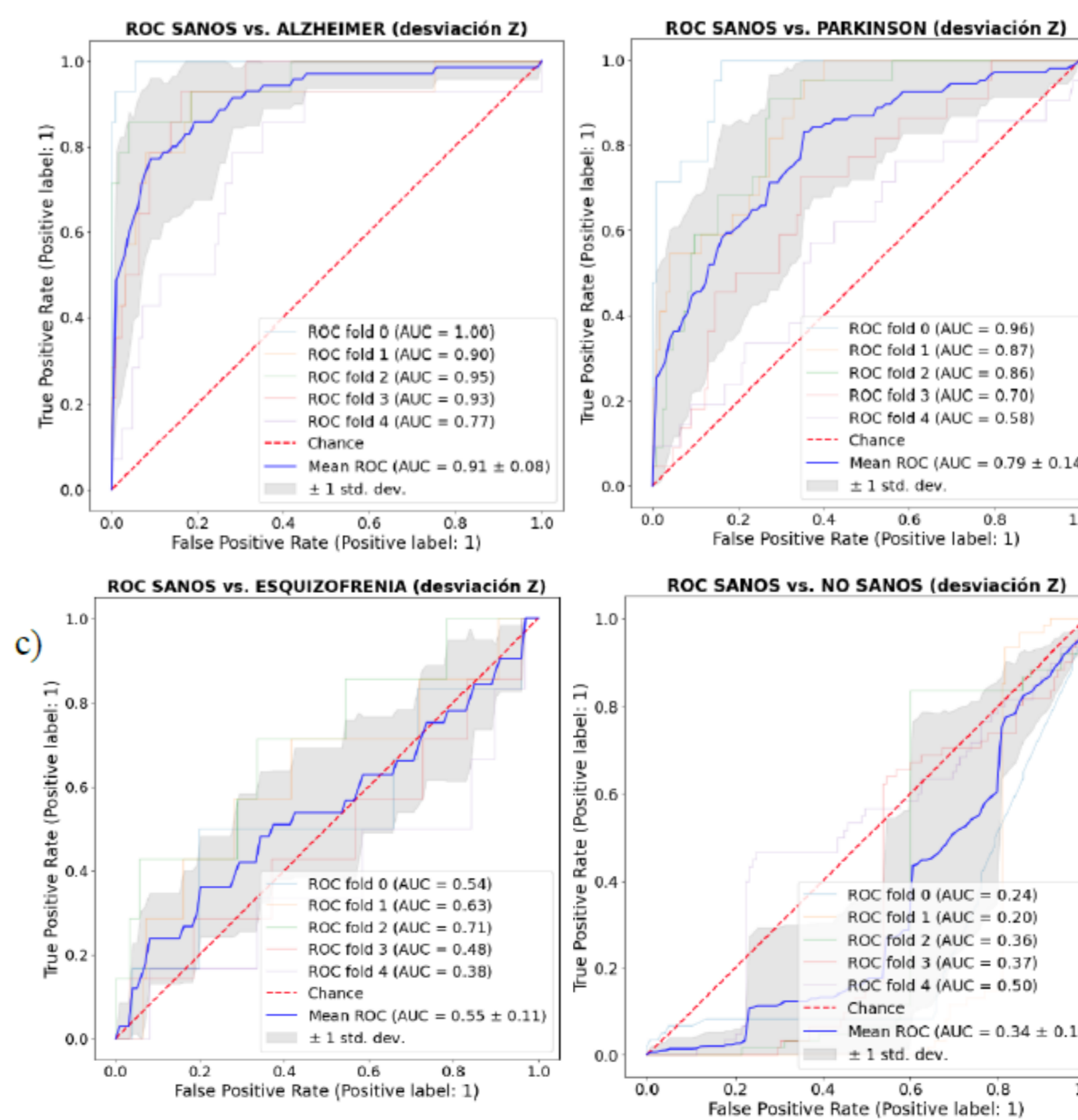
### Análisis individual



### Análisis grupal



### Modelo de Clasificación



## Conclusiones

- Se obtuvo un conjunto de datos de MRI de cerebro para sujetos sanos, no sanos y patológicos, los cuales fueron caracterizados a partir de la información consultada en los sistemas de SURA.
- Se implementó la técnica de VBM basada en la herramienta de FSL para el procesamiento de las imágenes estructurales de sustancia gris permitiendo un análisis individual respecto a valores de referencia de sujetos sanos.
- Se logró identificar y validar diferencias morfométricas de los sujetos patológicos en relación con la población sana.

**Referencias:**

[1] doi: 10.1038/s42003-022-03880-1. [4] doi: 10.11591/ijai.v12.i1.pp451-458  
 [2] www.imaios.com/en/e-anatomy/brain/mri-brain [5] doi: 10.1523/JNEUROSCI.2160-09.2009.  
 [3] doi: 10.1016/j.neuroimage.2023.119947. [6] https://www.jove.com/