



# SEGMENTACIÓN DE UNA APOPLEJIA CON ITK-SNAP

Desirée Rivera Rodríguez - Ingeniería Biomédica

## INTRODUCCIÓN

Una apoplejia es un accidente cerebrovascular que ocurre cuando se bloquea el flujo sanguíneo al cerebro. Evitando al cerebro obtener oxígeno y nutrientes de la sangre y ocasionando que las células cerebrales comiencen a morir en cuestión de minutos o produciendo un derrame cerebral. Este accidente cerebrovascular puede causar daño cerebral duradero, discapacidad a largo plazo o incluso la muerte. Para realizar un diagnóstico y evolución personalizada de la apoplejia, es necesario observar que partes del cerebro están afectadas. [2]

En este caso nos encontramos ante una apoplejia que afecta a los lóbulos frontal, parietal y temporal del lado izquierdo. Su imagen es vista con TC procedente de [1]

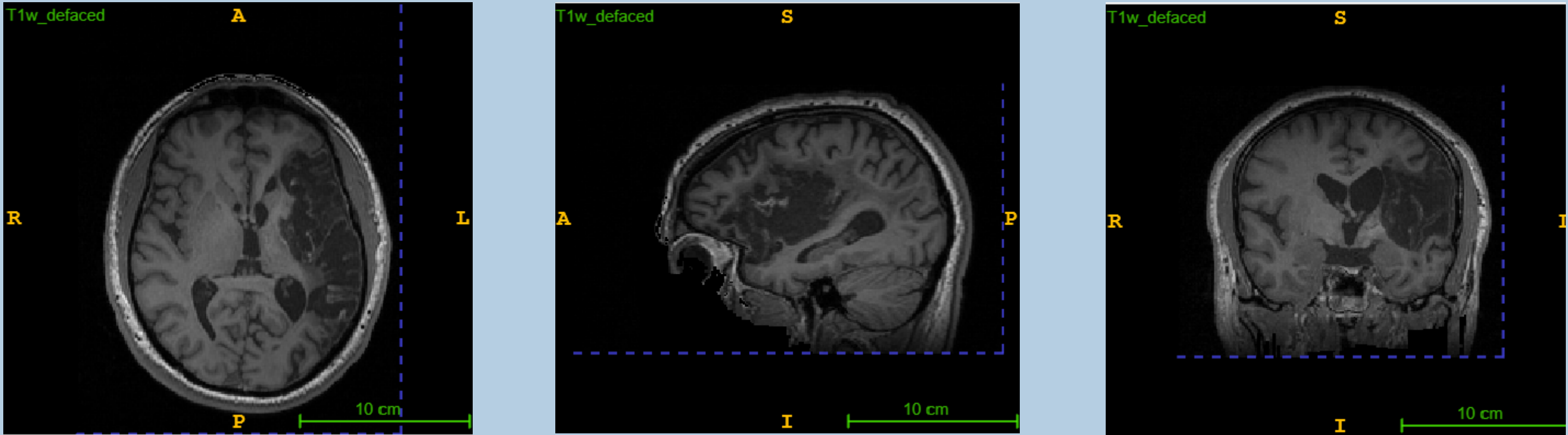


Figura 1. Imagen Original TC

## OBJETIVO

El propósito de esta actividad consiste en segmentar la apoplejía, así como las diversas estructuras internas del cerebro, con el fin de facilitar su diagnóstico a partir de una imagen de tomografía computarizada (TC) y visualizar las áreas afectadas. Además, evaluaremos si el método de clasificación de ITK-Snap proporciona resultados satisfactorios en este tipo de casos.

## MATERIALES

La segmentación de esta imagen CT se ha realizado con la herramienta ITK-Snap

## METODOLOGÍA

- Realizamos el ajuste del contraste con el fin de mejorar la visualización de las diferentes regiones del cerebro.
- Incorporamos las etiquetas correspondientes a las áreas que deseamos segmentar en el Editor de Etiquetas.
- Iniciamos el proceso de segmentación utilizando el método Snake y el método de Clasificación.
- Utilizamos la herramienta Pincel para colocar semillas en las regiones que deseamos segmentar, previamente seleccionando la etiqueta correspondiente. En este caso, utilizamos una muestra de la vista axial, tal como se muestra en la Figura 2.
- Ajustamos los parámetros de clasificación y procedemos a entrenar nuestro clasificador.
- Una vez hayamos entrenado las diferentes etiquetas, seleccionamos una región específica. En nuestro caso, comenzamos por segmentar la apoplejía.
- Colocamos marcadores para ajustar con mayor precisión el área que deseamos segmentar.
- Por último, iteramos y observamos el resultado final al pulsar el botón de actualización.
- Procedemos a segmentar las diferentes partes del cerebro para determinar el alcance que afecta nuestra apoplejía. Por lo tanto, repetimos los últimos tres pasos

0	Clear Label
1	Stroke
2	Gray Matter
3	White Matter
4	CSF
6	Background

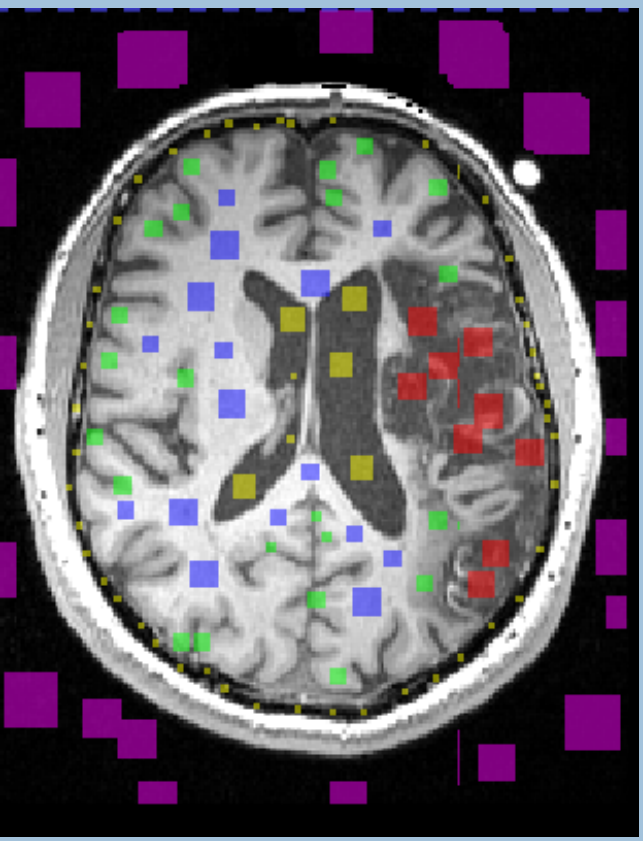


Figura 2. Etiquetas de las zonas a segmentar

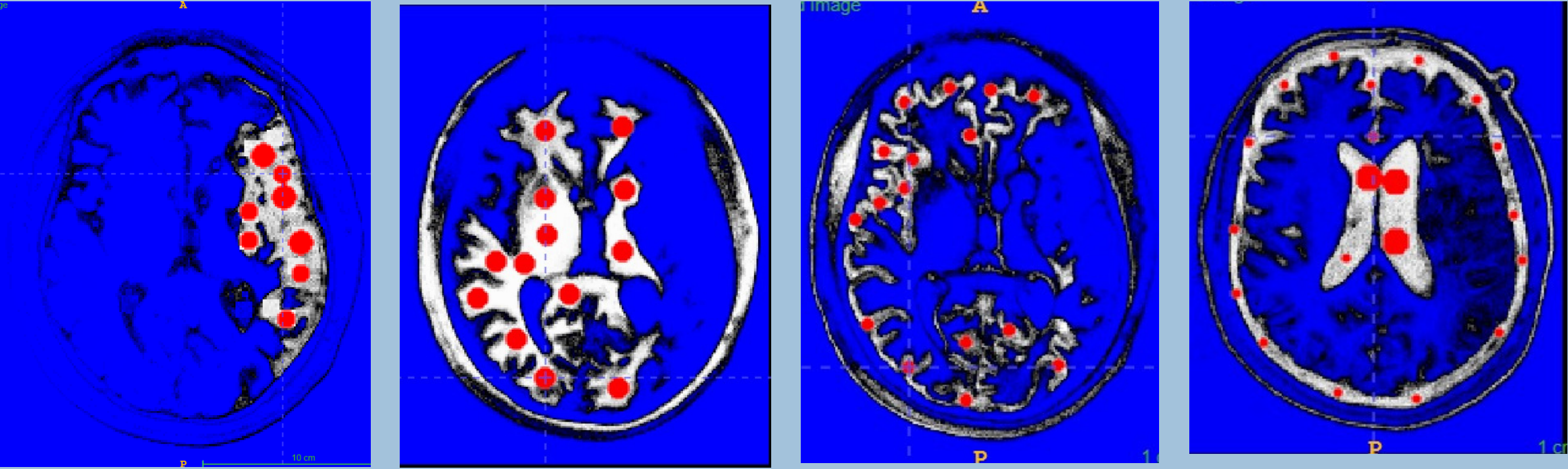


Figura 3. Speed Image tras realizar el entrenamiento y con las burbujas

## SEGMENTACIÓN APOPLESIA

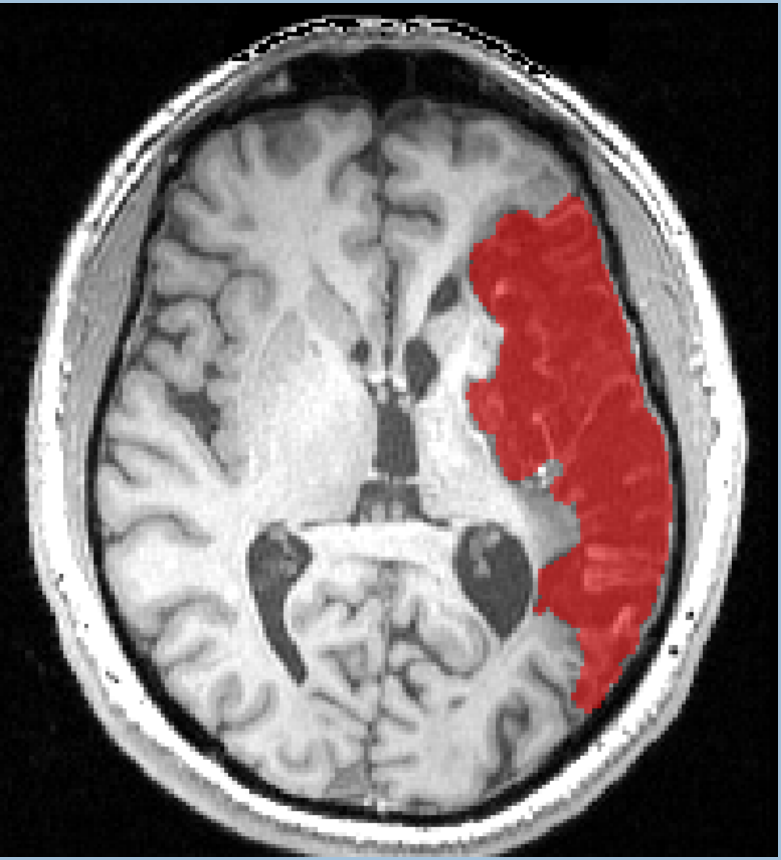


Figura 4. Segmentación Apoplejia CT

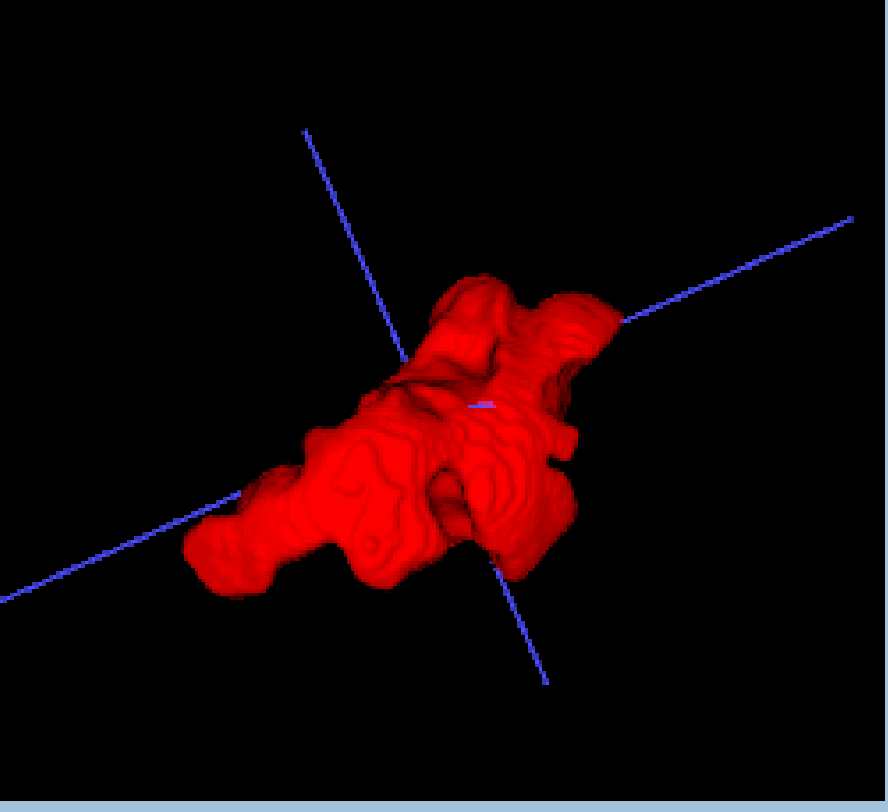


Figura 5. Segmentación 3D Apoplejia

## SEGMENTACIÓN MATERIA BLANCA

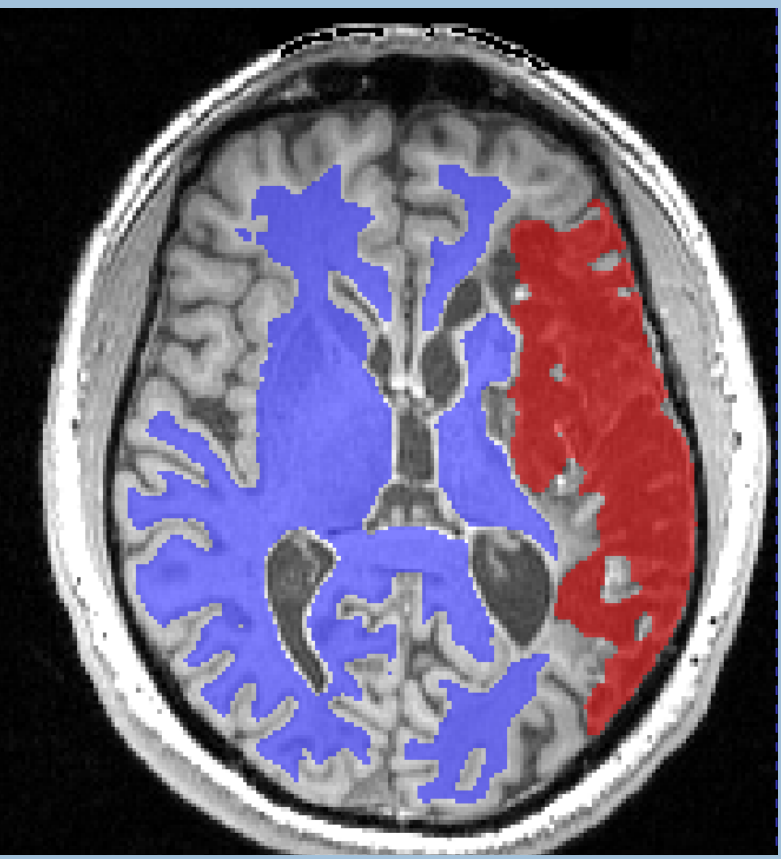


Figura 6. Segmentación M. Blanca CT

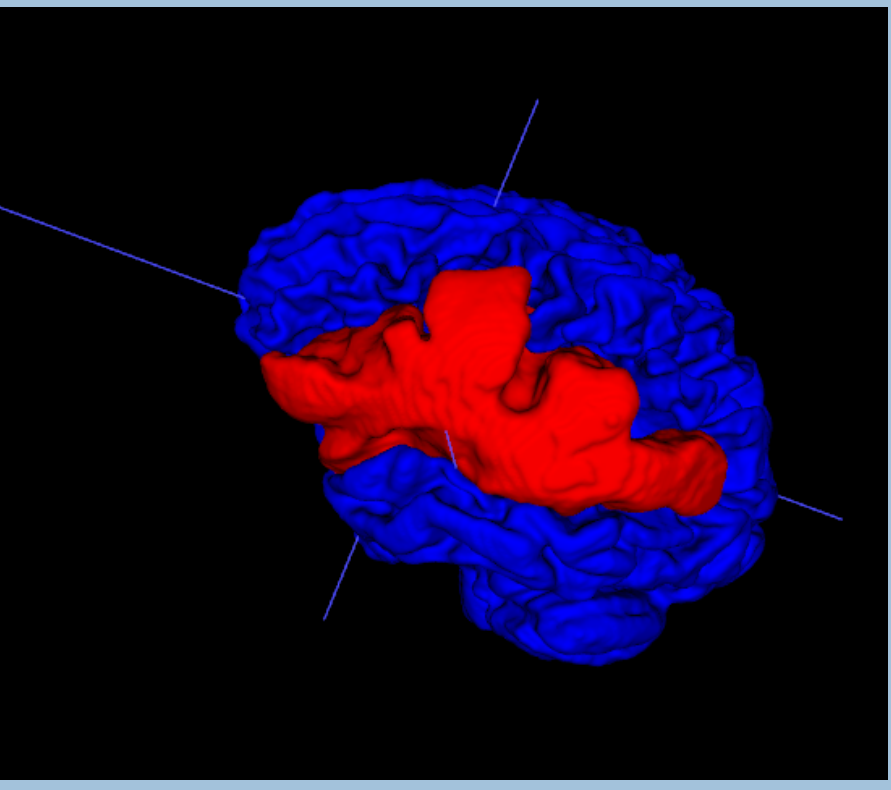


Figura 7. Segmentación 3D M. Blanca

## SEGMENTACIÓN MATERIA GRIS

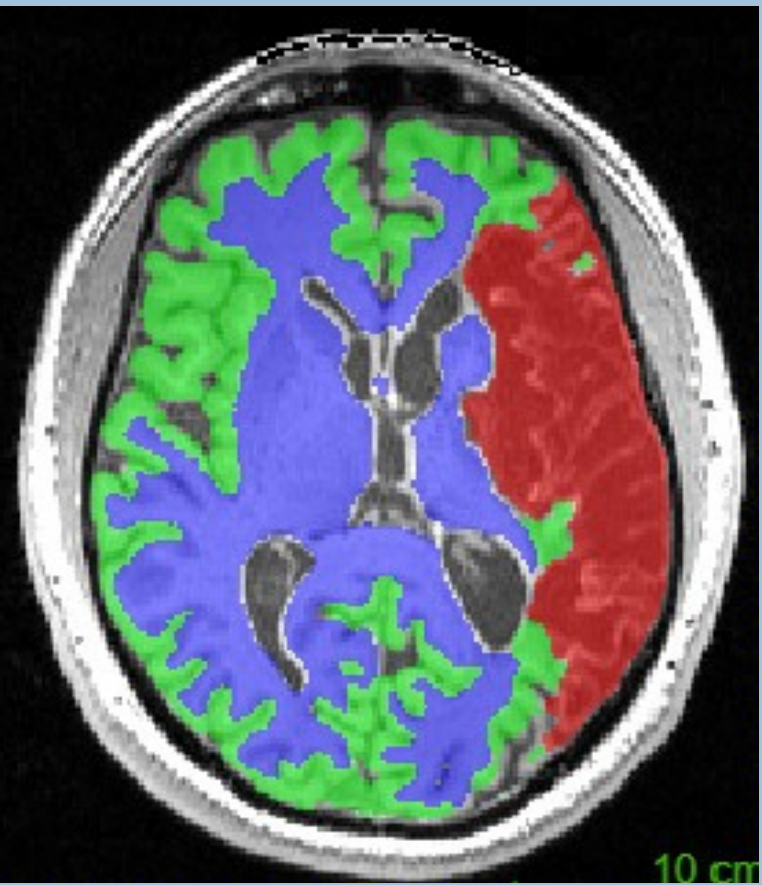


Figura 8. Segmentación M. Blanca CT

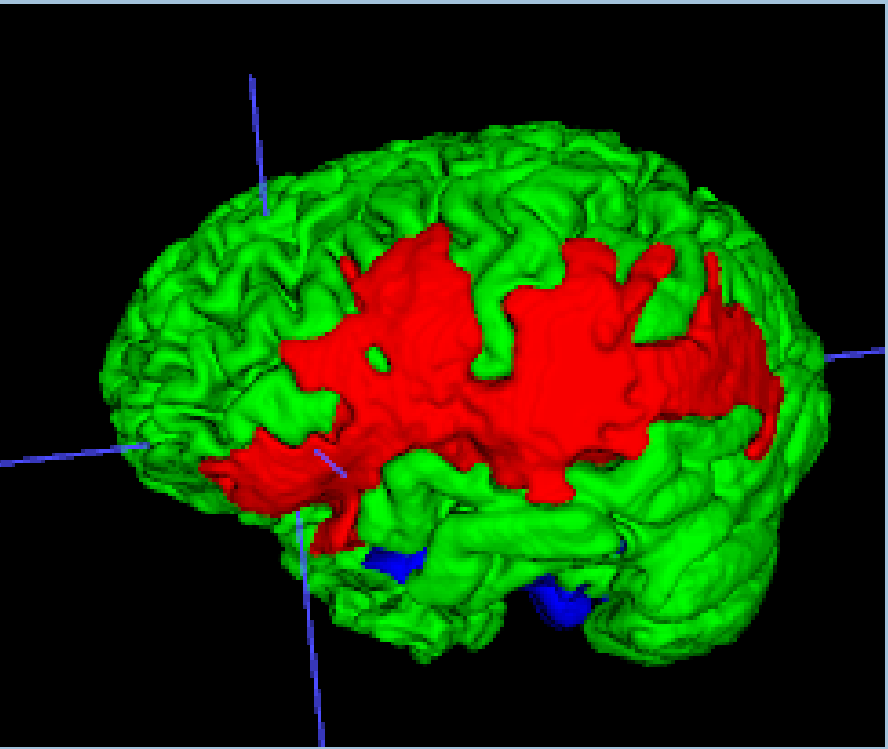


Figura 9. Segmentación 3D M. Gris

## SEGMENTACIÓN LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO

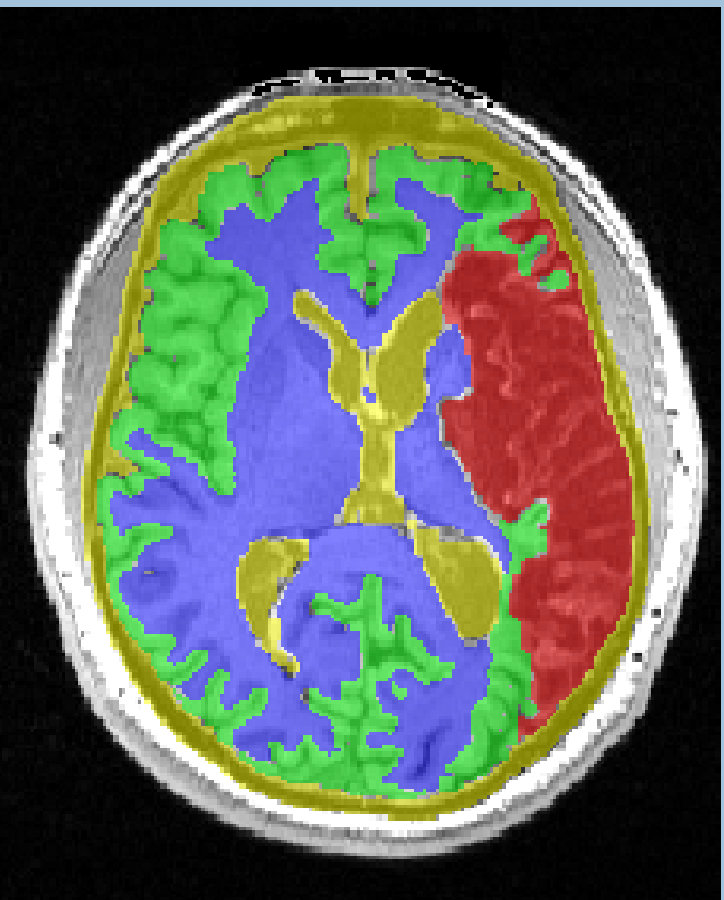


Figura 10. Segmentación Completa

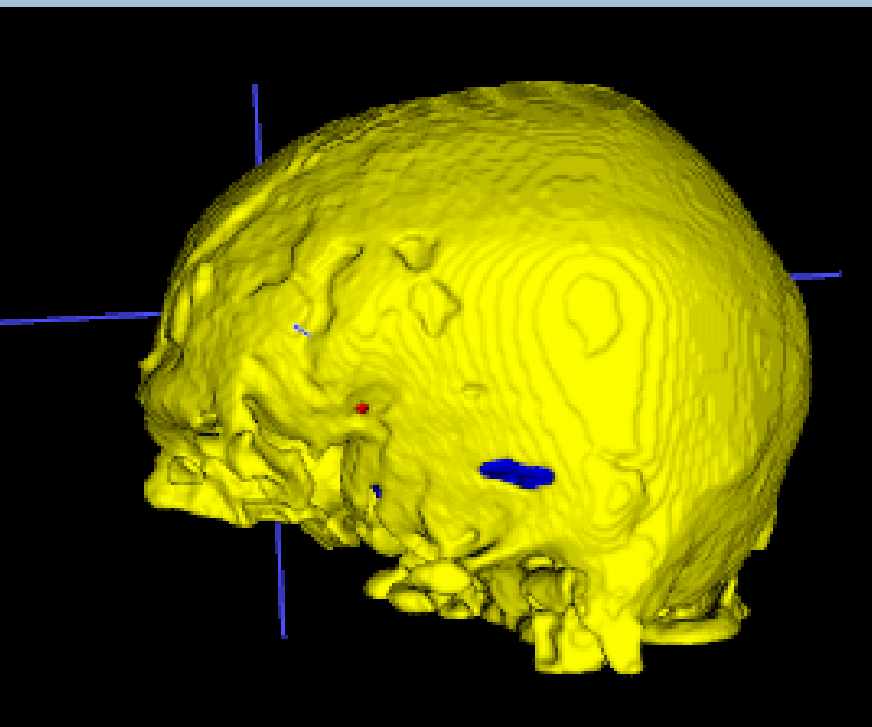


Figura 11. Segmentación 3D CSF

## RESULTADOS

### • Segmentación de la Apoplejia

Como se puede observar en las Figuras 4 y 5, se ha logrado una exitosa segmentación de la apoplejía, obteniendo un contorno y tamaño precisos. Sin embargo, se identificaron algunas áreas que no fueron detectadas y que requirieron el uso del Pincel para su inclusión, así como la eliminación de regiones mal segmentadas mediante la herramienta Clear Label.

### • Segmentación de la Apoplejia con la Materia Blanca

Procedemos a visualizar la región interna del cerebro, donde se puede observar que se ha capturado parte de la materia blanca del hemisferio derecho, mientras que en el hemisferio izquierdo se incluye una pequeña región debido a la ocupación principal de la apoplejía. Esto nos permite apreciar la extensión de la afectación en esta región. La segmentación se realiza de manera exitosa en general, sin embargo, se pueden observar pequeños detalles y falta de precisión en las zonas más externas. Por lo tanto, se ha utilizado el Pincel para intentar rellenar estos huecos.

### • Segmentación de la Apoplejia con la Materia Gris

Procedemos a visualizar la región que recubre la materia blanca del cerebro. Se observa que se incluyen las regiones más externas sin mezclarse con la materia blanca. La segmentación se realiza de manera detallada, aunque se ha observado que en la parte inferior, como se muestra en la Figura 9, se pierde información y se aprecia la materia blanca. Esto puede deberse a la forma en que se ha adquirido la imagen, donde las capas más profundas podrían haber perdido información. Además, se ha utilizado el Pincel para rellenar los huecos que no se han capturado adecuadamente.

### • Segmentación de la Apoplejia con el líquido cefalorraquídeo

Por último, evaluamos si la apoplejía afecta el líquido cefalorraquídeo. Se puede observar que no es el caso, ya que solo afecta a las regiones de las dos materias cerebrales. En cuanto a la segmentación de esta región, al ser muy pequeña para colocar nuestras etiquetas, se han presentado dificultades para una segmentación más precisa. Esto se puede apreciar en la Figura 11, donde se muestra la capa más externa del cerebro de forma más rugosa e incluso con pequeñas zonas que no están cubiertas. Una posible causa de esto podría ser el ruido presente en la imagen, lo cual dificulta una segmentación precisa. Además, será necesario utilizar la herramienta Clear Label para corregir la inclusión de la segmentación en zonas no correspondientes.

## CONCLUSIONES

- ITK-Snap es un software destacado que permite llevar a cabo la segmentación y detección de diversos elementos de manera rápida, sencilla y precisa.
- Gracias a esta herramienta, ha sido posible realizar la segmentación de la apoplejía, proporcionando información detallada y sumamente útil para evaluar su gravedad y, en consecuencia, mejorar su tratamiento y diagnóstico personalizado.
- El método de Clasificación ha demostrado ser de gran utilidad para llevar a cabo la segmentación de diferentes partes del cerebro, así como de la lesión en cuestión. Por tanto, se trata de una herramienta valiosa para segmentar tanto lesiones como tumores, y otras estructuras anatómicas del cuerpo humano.
- Cabe destacar que la segmentación de las zonas del cerebro es una tarea compleja y, en esta práctica, hemos obtenido resultados satisfactorios. No obstante, si se busca mayor precisión, es necesario emplear herramientas más precisas que la Clasificación o utilizar una mayor cantidad de etiquetas en distintas muestras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] OSF. (s/f). Osf.io. Recuperado el 4 de mayo de 2023, de <https://osf.io/jgs4k>
- [2]. TORTORA JW."Principios de Anatomía y Fisiología".13ªed. Ed.Medica Panamericana,2013