

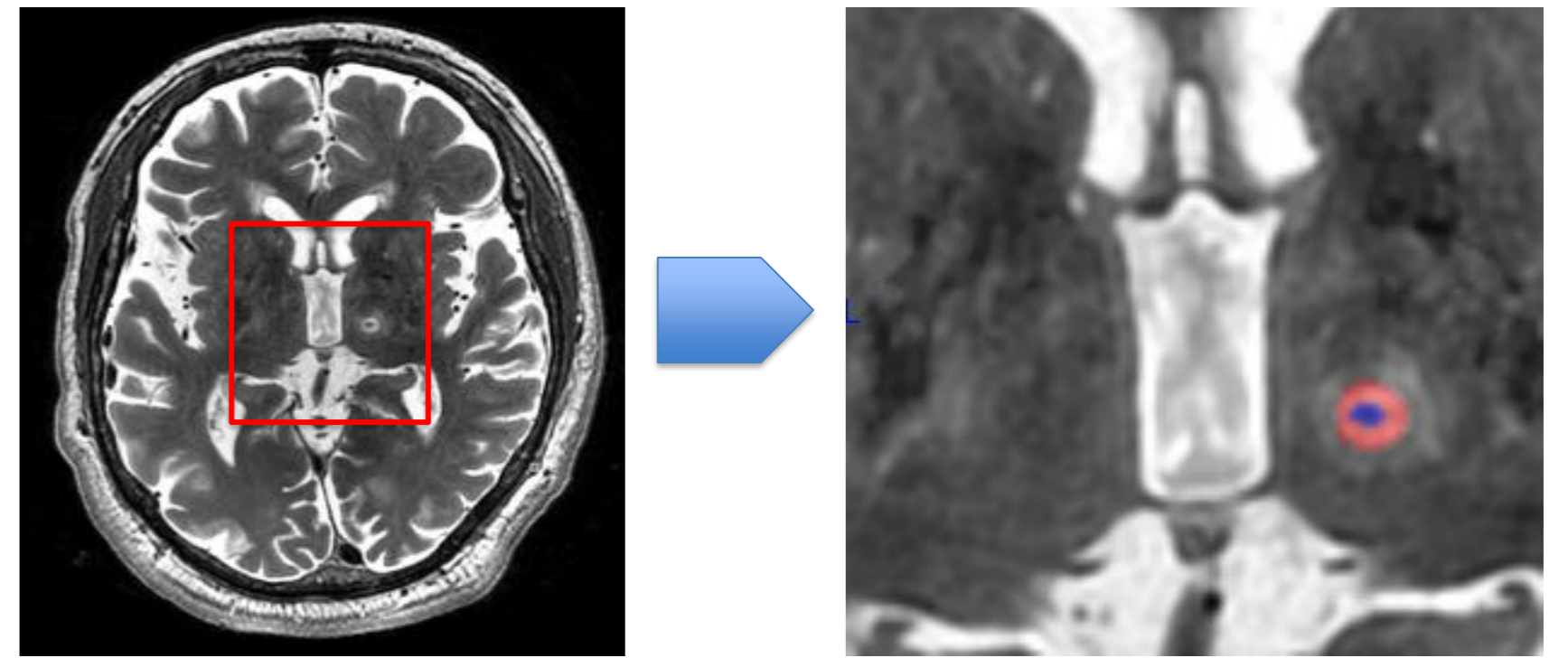
# Segmentación de lesiones en el NST utilizando técnicas de IA

## PROBLEMA

El tratamiento con ultrasonido focalizado es una intervención quirúrgica no invasiva, que mejora los efectos motores de enfermedades como el **Parkinson**, **Disquinesias** y **Temblores Esenciales**. Este tratamiento produce una **lesión** en el **Núcleo Subtalámico (NST)**, que es identificada y evaluada de forma **manual** por neurocirujanos a través de la visualización de imágenes de resonancia magnética (MRI), lo que demanda tiempo y esfuerzo durante el control de la evolución de los pacientes.

## OBJETIVO GENERAL

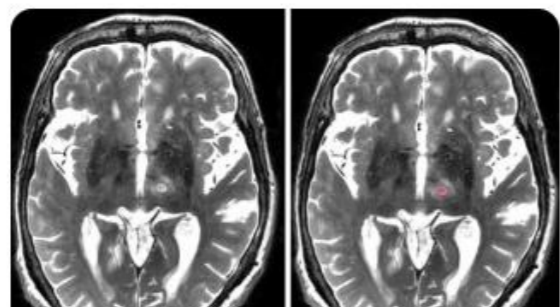
Implementar una herramienta para la segmentación autónoma de la lesión en el NST a partir del análisis de imágenes de MRI técnicas de aprendizaje profundo.



## PROPUESTA

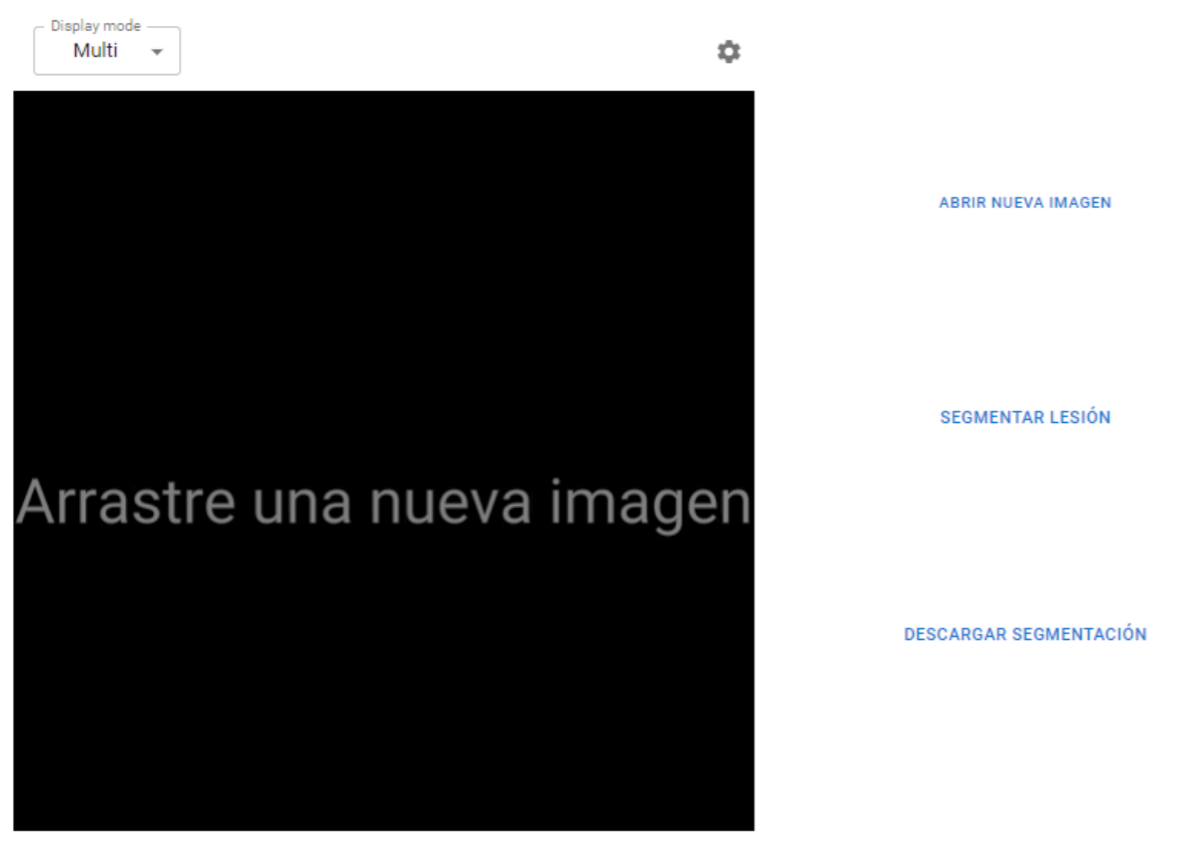
- Las MRI's fueron analizadas y pre-procesadas.
- Modelos seleccionados: **Compact Convolutional Transformer (CCT)**, **MobileViT** y **Swin Transformer**.
- Se creó un prototipo web para procesar MRI's y mostrar como resultado una máscara de la segmentación.

### Segmentador de Lesiones en el Núcleo Subtalámico

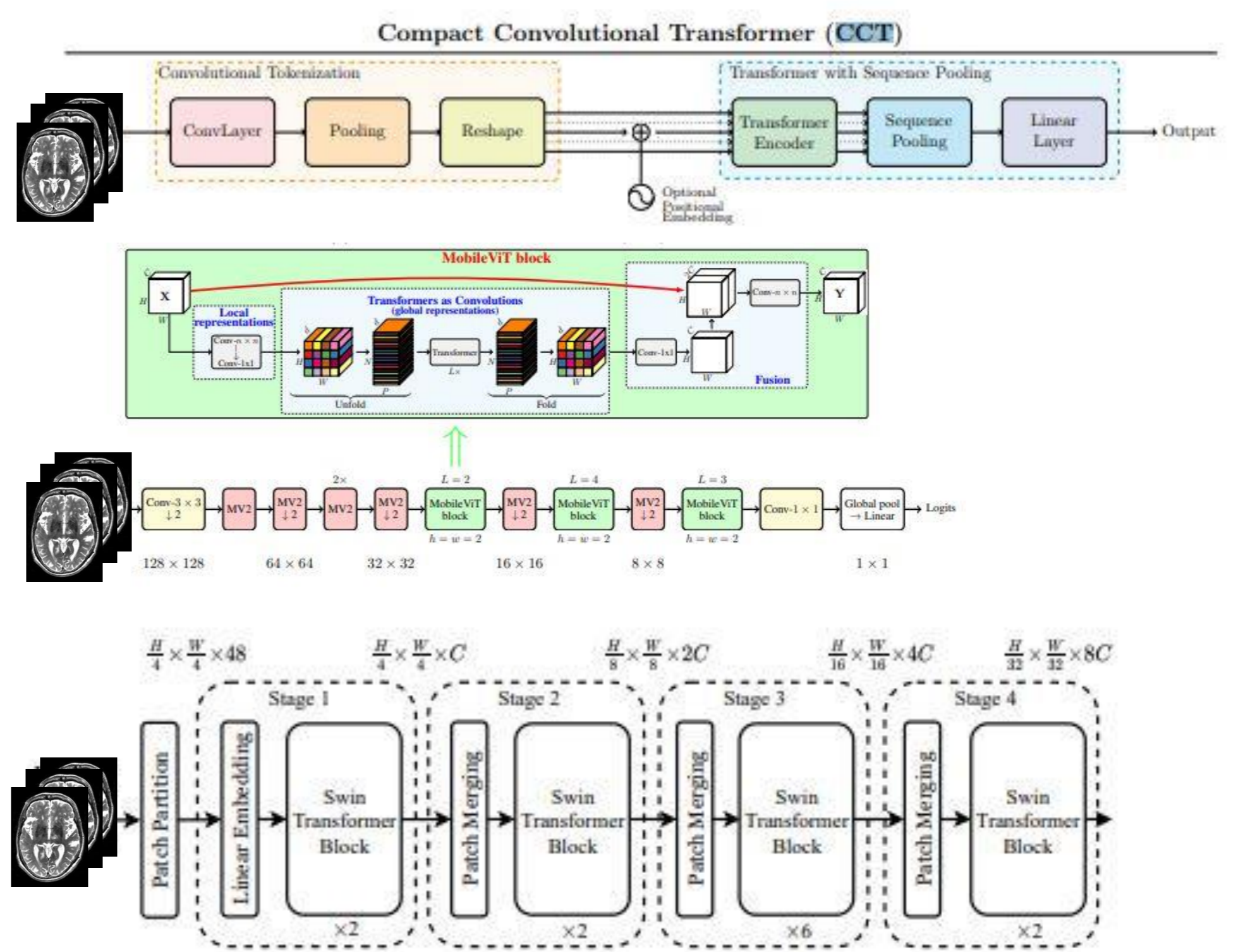
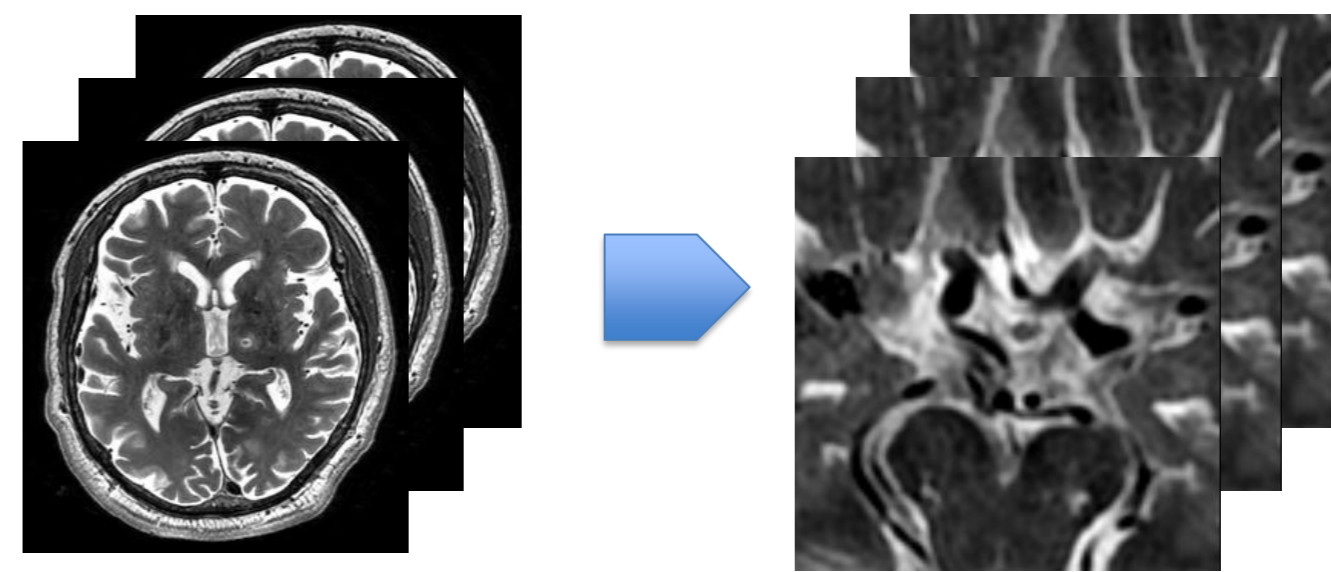


Bienvenido para comenzar seleccione una de las siguientes opciones:

INGRESAR COMO USUARIO      INGRESAR COMO ADMINISTRADOR

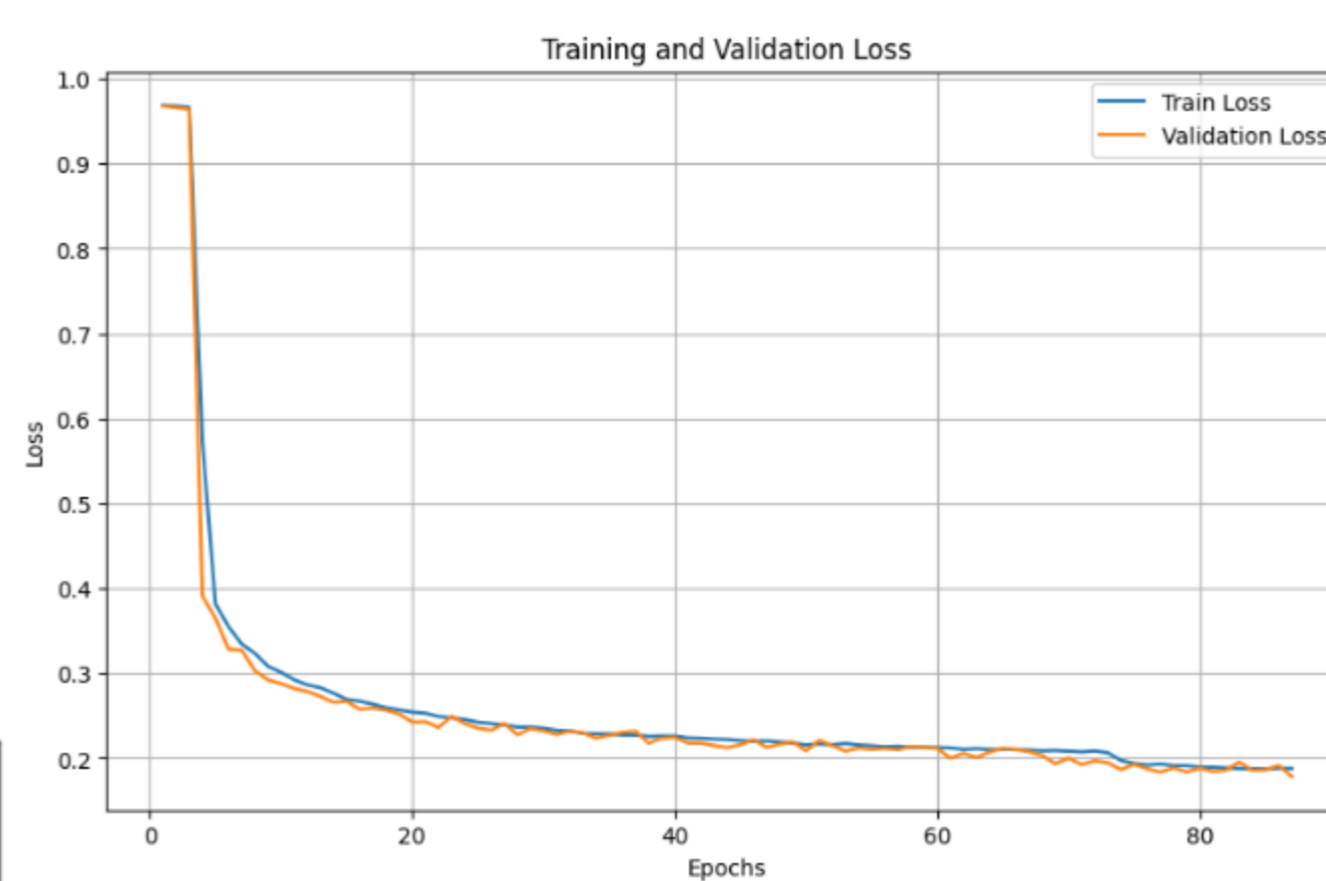
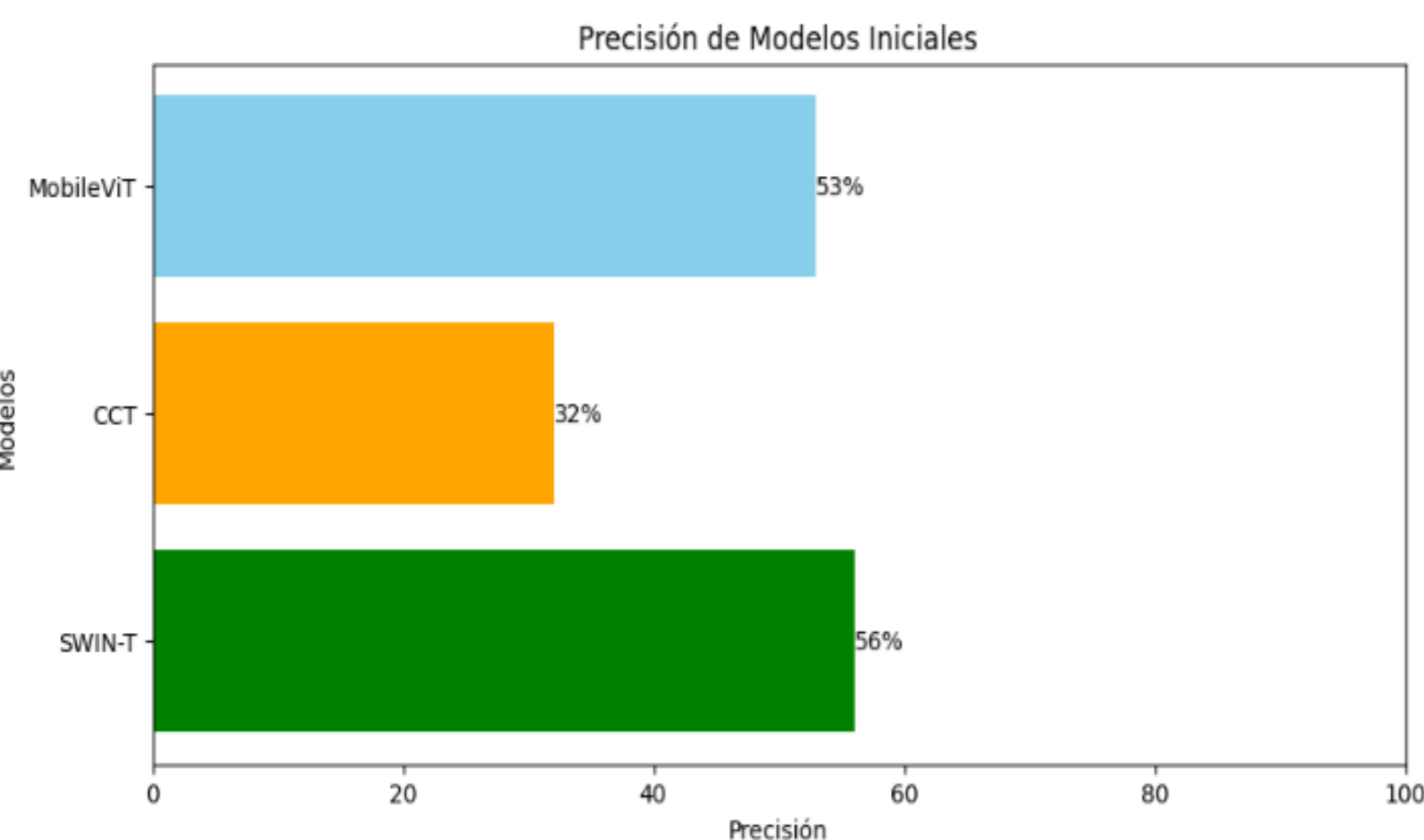


### Pre-procesamiento de MRI



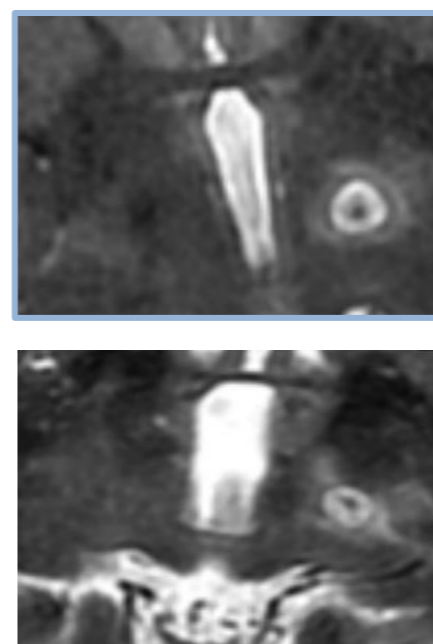
## RESULTADOS

- Mejor modelo: **Swin Transformer**, con precisión del 56% encontrando solo una de las clases propuestas.
- Luego se modificó dicha arquitectura, obteniendo un **82%** de precisión.



Matriz de confusión	Fondo	Clase 1 (Edema)	Clase 2 (Lesión)
Fondo	99.98	0.02	0
Clase 1 (Edema)	16.46	86.8	2.74
Clase 2 (Lesión)	0.07	18	81.94

### Imagen pre-procesada



### Lesión segmentada por el modelo



## CONCLUSIONES

- El preprocesamiento realizado permite obtener un área de visión enfocada en el problema sin modificar las lesiones.
- Los modelos iniciales demostraron encontrar la forma del edema, sin embargo no encontraban la lesión correctamente.
- Con el modelo de Swin Transformer modificado se obtienen máscaras similares a las reales del dataset. Obteniendo un 82% de precisión en la segmentación de máscaras de la lesión.

## APORTACIÓN

- Modificación de un modelo Swin Transformer basado en un modelo Swin Unet.
- Modificación y utilización de componentes de una librería web que permite la visualización y manejo de MRI's de forma sencilla.
- Un aplicativo web capaz de mostrar visualizaciones de MRI's en tiempo real y realizar segmentaciones de lesiones en el NST.