

Modelos de Segmentación para detección de defectos en fábrica de acero y tumores cerebrales.

Pablo Jerez & Gabriel Briceño
Ingeniería Civil Industrial

Resumen

- El objetivo es implementar un modelo que sea capaz de segmentar defectos en imágenes de 2 situaciones análogas: Defectos en productos de acero y tumores cerebrales.
- Se utiliza estructura **Resnet** para clasificar.
- Para generar las máscaras se ponen a prueba los modelos **Unet** y **ResUnet**.
- El modelo que mejor rendimiento presentó fue el que estaba compuesto por el **ResUnet**.

Motivación

La segmentación de imágenes es un proceso manual que puede tomarle mucho tiempo en realizar al profesional encargado, ya sea en el área productiva o médica. He aquí que se busca automatizar este proceso para ahorrar recursos y resolver problemas análogos como la segmentación en productos de acero y tumores cerebrales. Además, se quiere ver si efectivamente el modelo ResUnet presenta mejor rendimiento para segmentar que el modelo Unet.

Datasets

DataSet Productos de Acero:

- Corresponden a un conjunto de datos de una fábrica de San Diego, Estados Unidos.
- El dataset contiene 5748 recortes de imágenes de productos defectuosos y no defectuosos, con sus respectivas máscaras.

DataSet Tumor cerebral:

- Corresponden a imágenes tomadas por una resonancia magnética a 110 pacientes.
- El conjunto de datos se obtuvo de The Cancer Imaging Archive (TCIA) perteneciente al proyecto The Cancer Genome Atlas (TCGA).

Las máscaras presentes en ambos datasets fueron hechas de forma manual por un profesional.

Estructuras de Segmentación

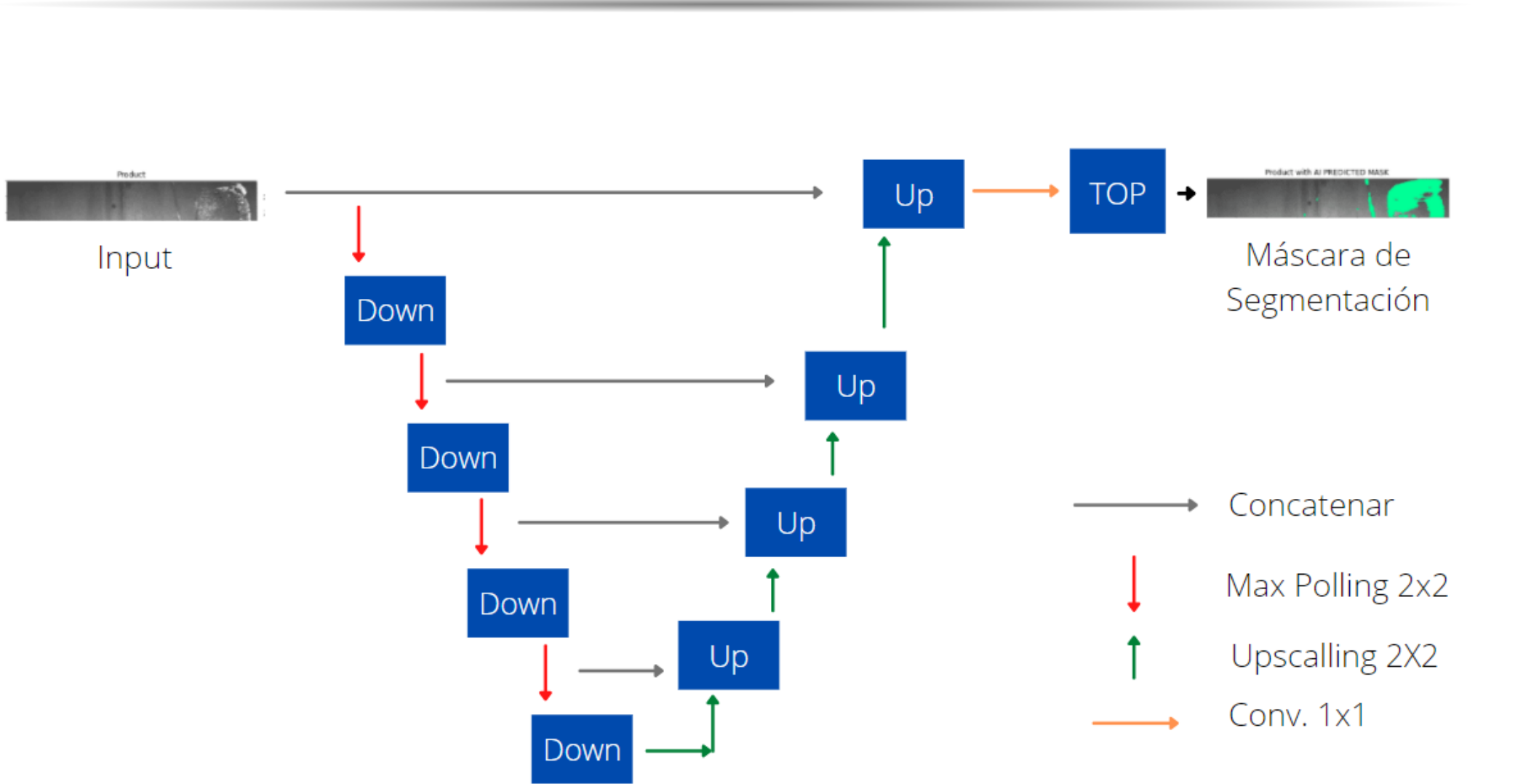


Figure 1:Estructura Unet

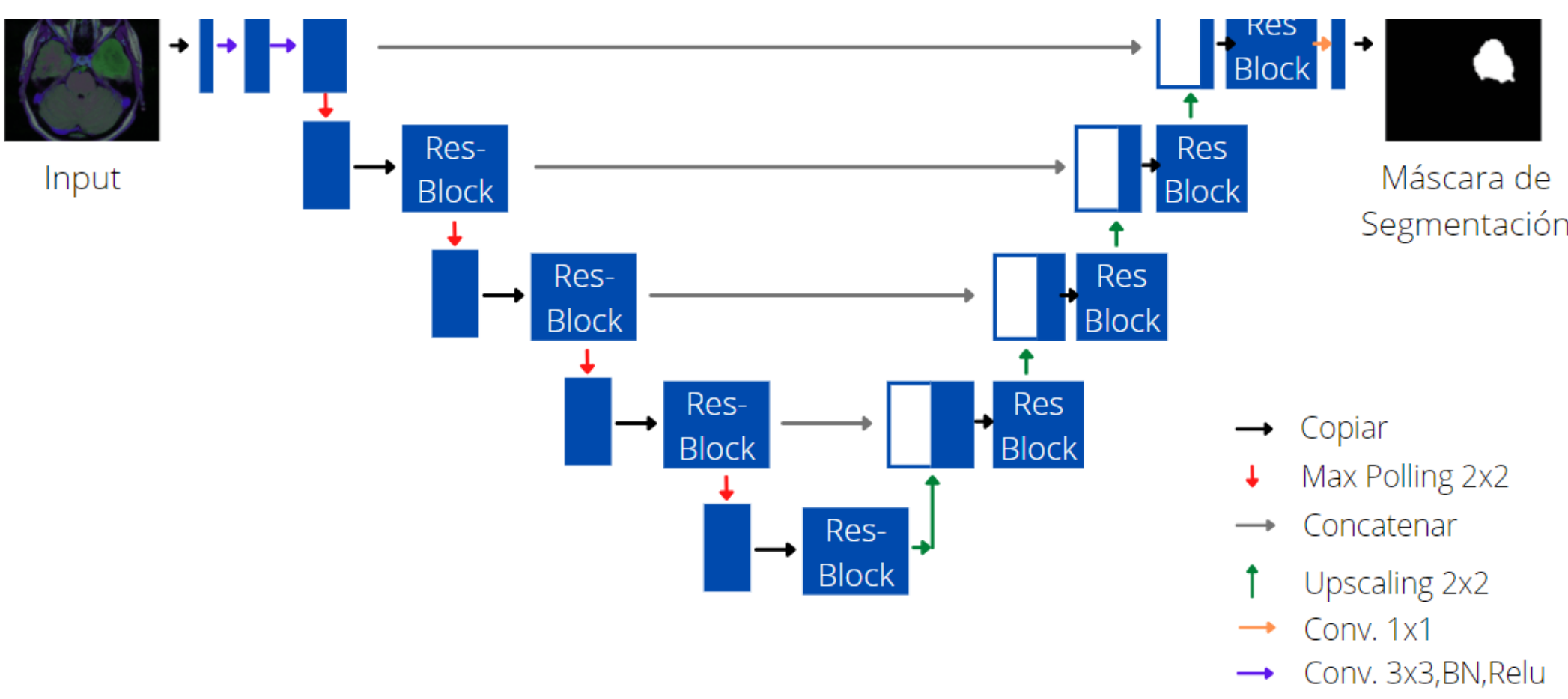


Figure 2:Estructura ResUnet

Experimentación y Resultados

Métricas/Modelo	Unet	ResUnet
Loss	0.5922	0.5340
Val loss	0.6192	0.5228
tversky	0.4990	0.5645
Val tversky	0.4690	0.5769

Table 1:Comparación de métricas de segmentación para Productos de acero.

Métricas/Modelo	Unet	ResUnet
Loss	0.2922	0.2474
Val loss	0.3353	0.2817
tversky	0.8047	0.8427
Val tversky	0.7659	0.8149

Table 2:Comparación de métricas de segmentación para Tumores cerebrales.

Gráficas y Máscaras generadas

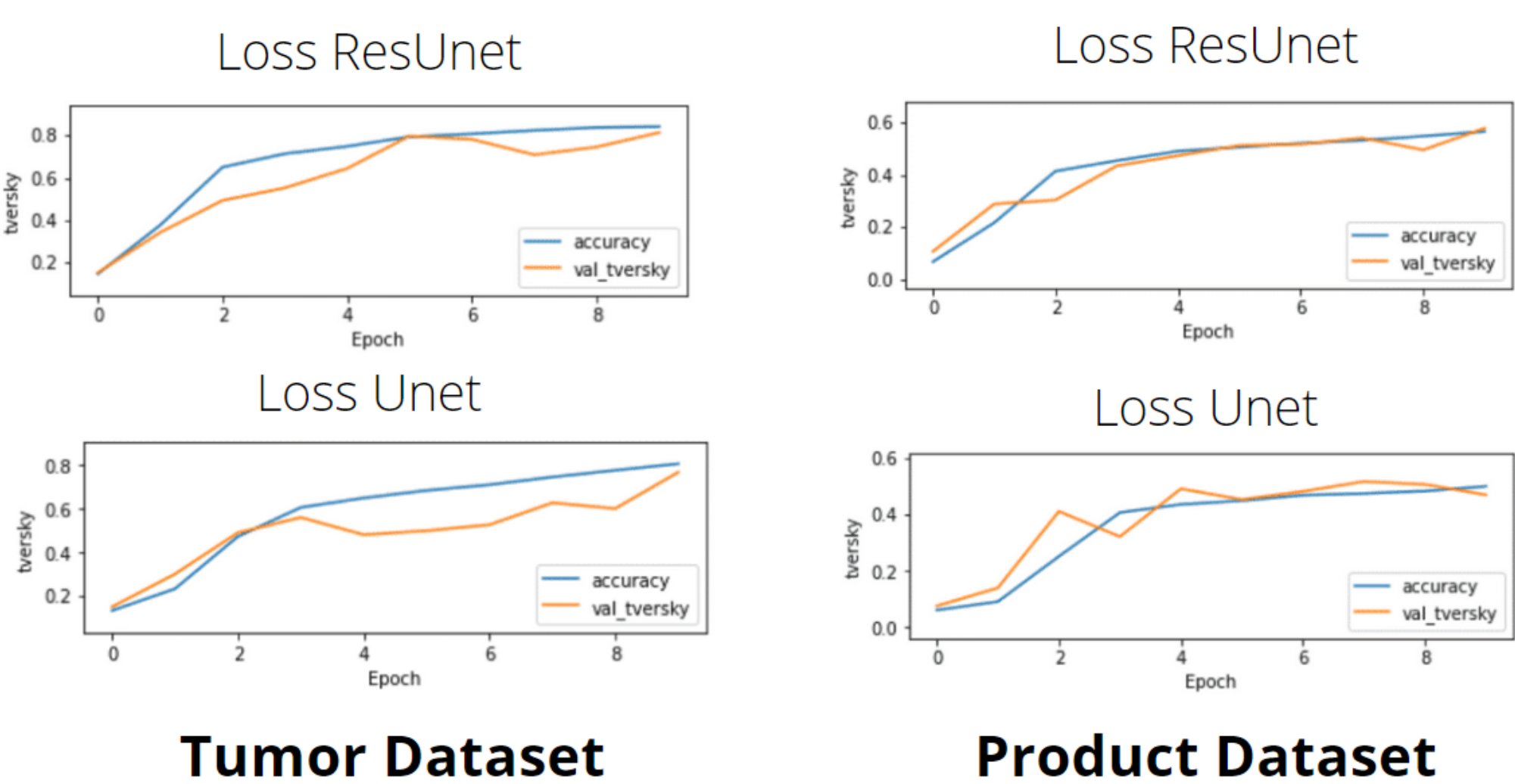


Figure 3:Comparación de Accuracys de modelos Unet y ResUnet para ambos escenarios

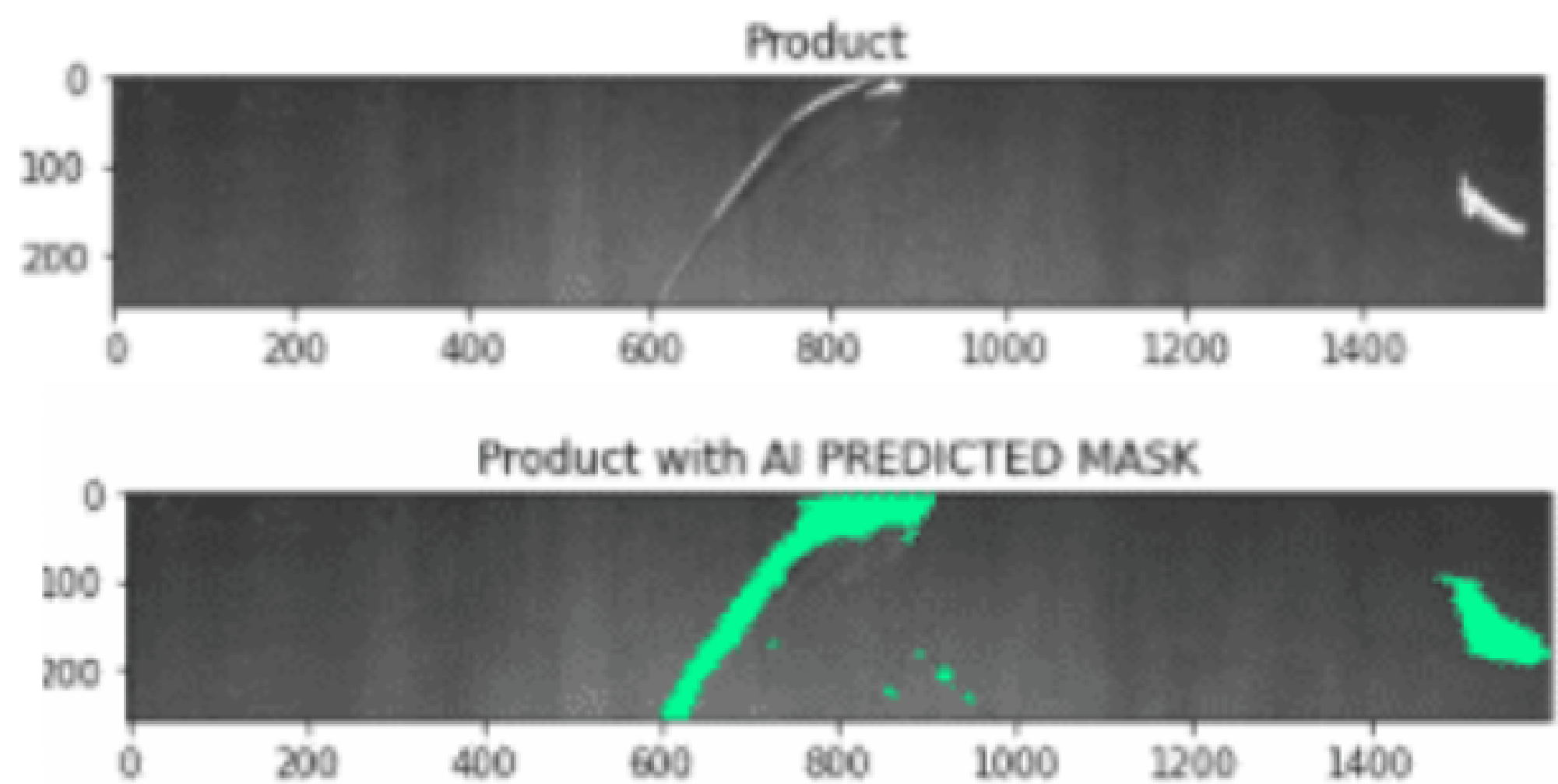


Figure 4:Máscara Producto de Acero

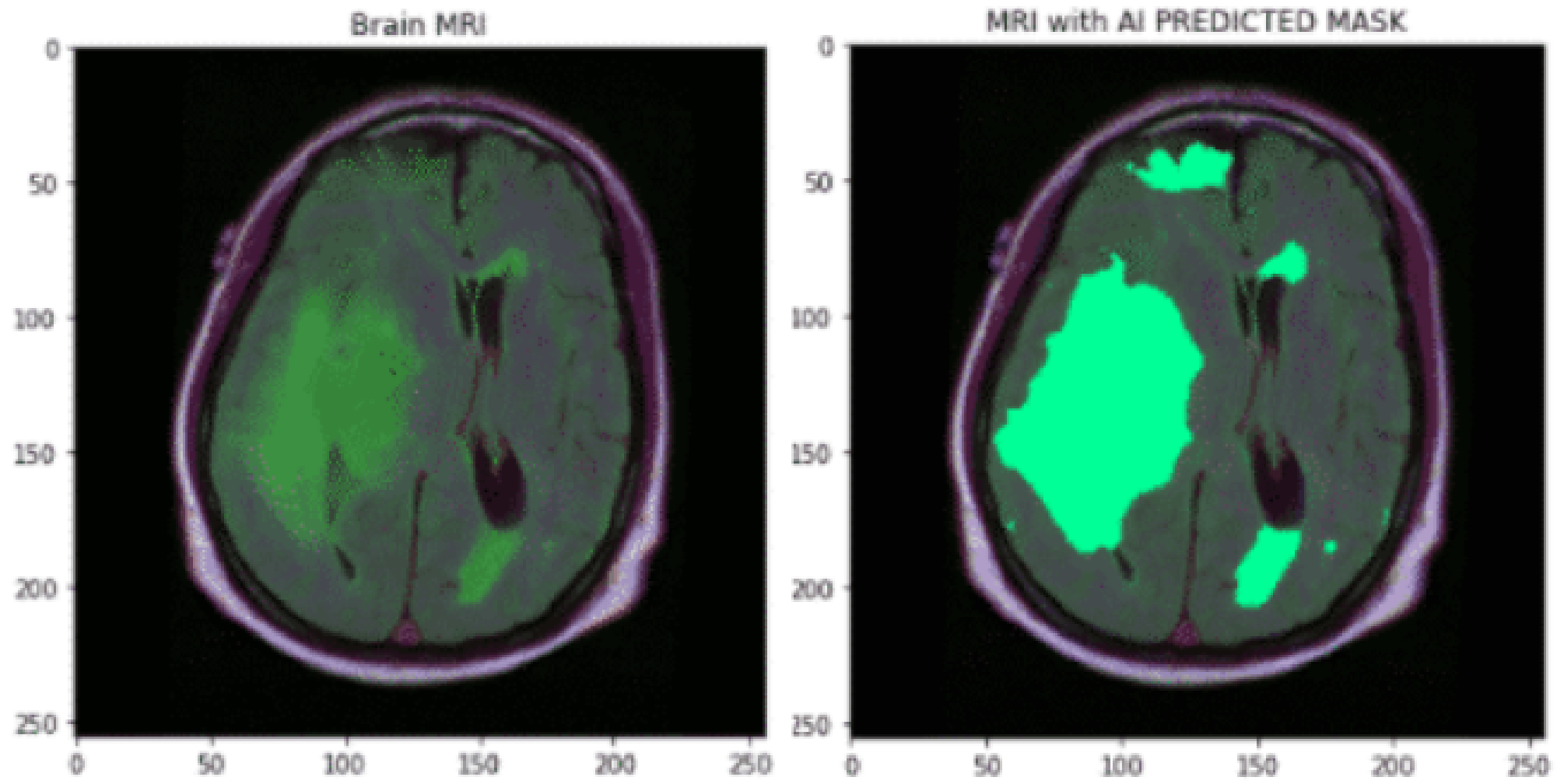


Figure 5:Máscara Tumor cerebral

Conclusión y trabajos futuros

Para abordar problemas de segmentación en el ámbito médico de tumores y manufacturero en la producción de acero, el estudio evidenció que para segmentar imágenes, el modelo ResUnet presentó un mejor rendimiento, con valores Tversky y Loss superiores que Unet. Esto prueba la efectividad de utilizar bloques residuales para tratar el desvanecimiento del gradiente.

Sería interesante ver en futuros trabajos otros modelos y arquitecturas capaces de realizar tareas de segmentación similares, ya sea utilizando autoencodes o estructuras Gans. A su vez, probar estas arquitecturas mencionadas y el implementado en este modelo, a situaciones asociadas a la crisis sanitaria, como el de segmentar mascarillas en rostros humanos.

Referencias

- <https://www.kaggle.com/mateuszbuda/lgg-mri-segmentation>
- <https://www.kaggle.com/abhiheetthakare5/tumor-sign-detection-segmentation-resunet>
- <https://www.kaggle.com/sumantindurkhya/brain-mri-segmentation-unet>
- <https://github.com/nabsabraham/focal-tversky-unet/blob/master/losses.py>
- https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-24574-4_28
- <https://arxiv.org/abs/1810.07842v1>
- <https://www.udemy.com/courses/search/?q=machine%20learning>