

Clásificación de lesiones clínicamente significativas de Cáncer de próstata sobre secuencias MRI

César Hurtado Rodríguez
Profesor: Juan A Olmos

Universidad Industrial de Santander,
Bucaramanga, Santander, Colombia.



Orden de la presentación

1. Motivación del Cáncer de Próstata
2. Objetivo general
3. Dataset
4. Método propuesto
5. Resultados
6. Conclusiones

Motivación

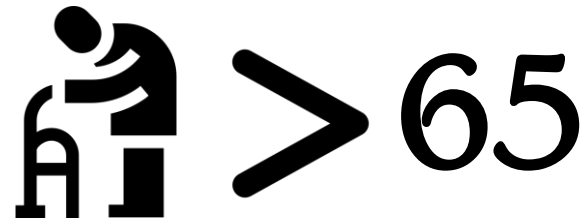
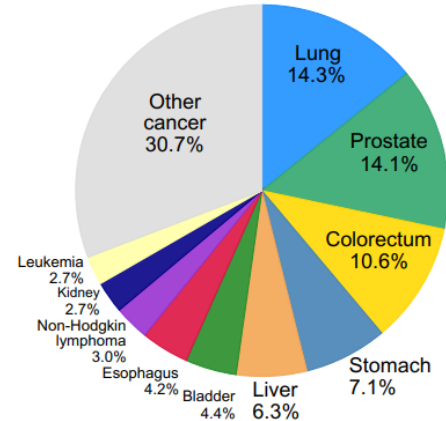
Universidad
Industrial de
Santander



Cancer de Próstata (PCa)

El cancer de próstata es el segundo o de **cancer mas común en los hombres**, con más de **1.4 millones** de nuevos casos en todo el mundo en 2020 [1].

Las tasas de incidencia y mortalidad están fuertemente relacionadas con la edad, con mayor incidencia en hombres mayores a **65 años** [2].



Cancer de Próstata (PCa)

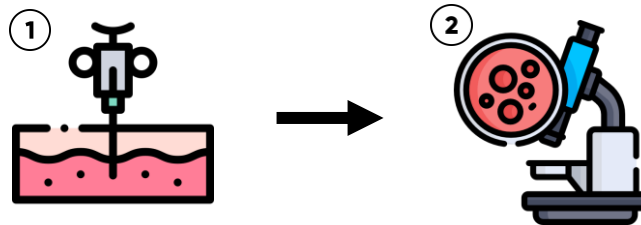
Prueba del antígeno prostático específico (PSA)



Ecografía transrectal (TRUS)

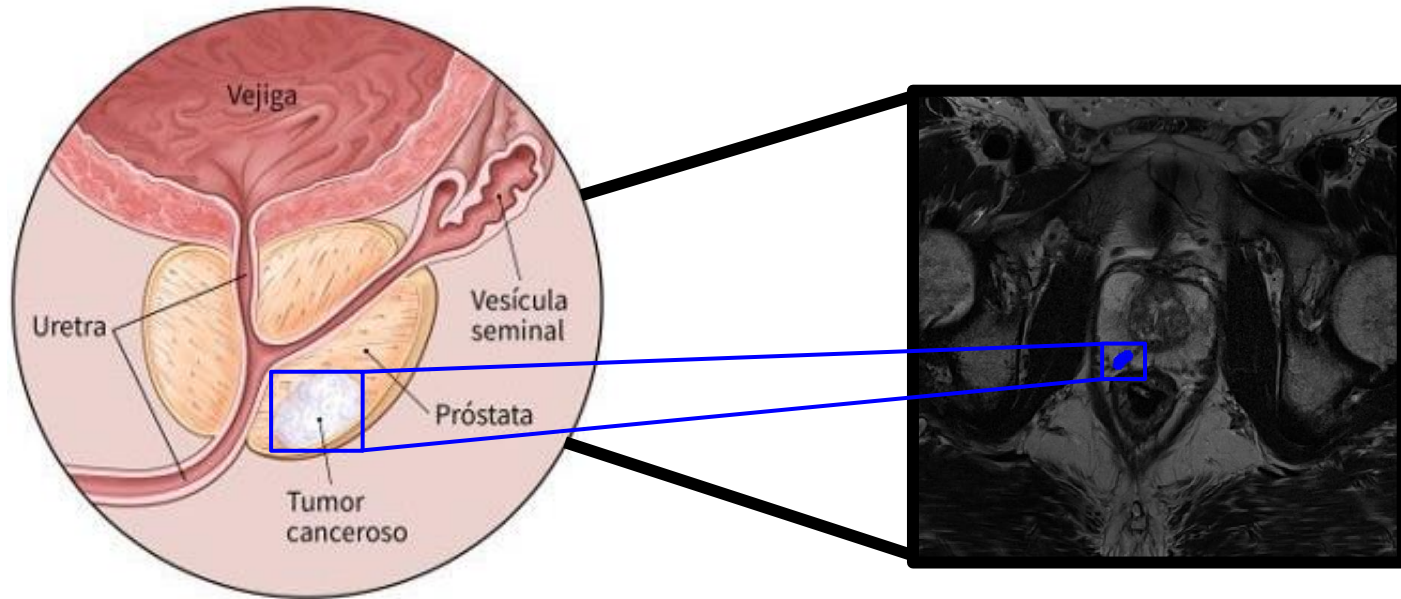


Biopsia



Estos métodos son **invasivos** y tienen **baja especificidad**.

Cáncer de próstata en MRI



- Actualmente es una **alternativa prometedora**, el análisis de las MRI depende de un experto.
- Desacuerdo en los radiólogos y genera **subjetividad** en los diagnósticos.

Objetivo general



Objetivo general

Implementar un modelo de aprendizaje profundo para la clasificación de lesiones clínicamente significativas de cáncer de próstata en MRI

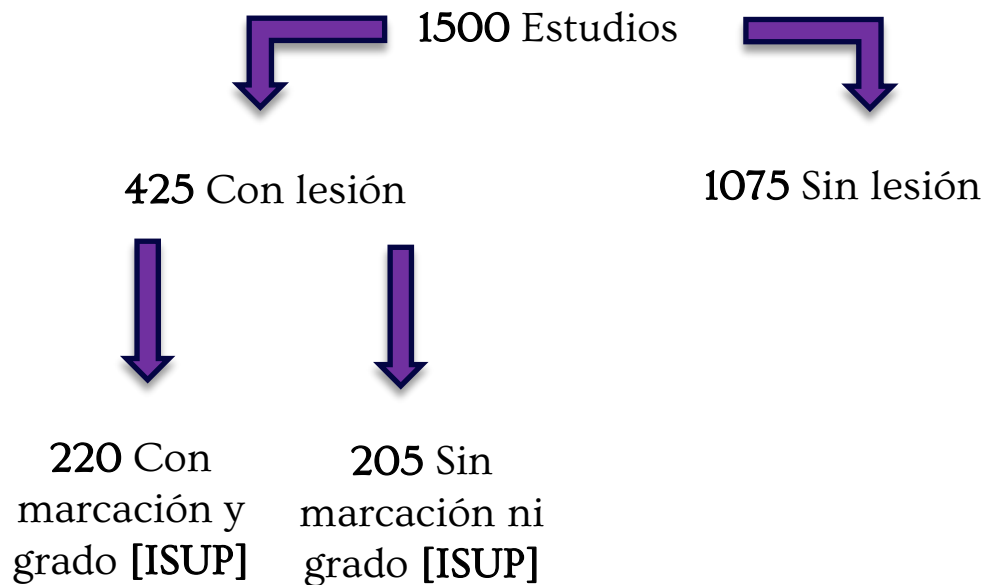
Dataset

Universidad
Industrial de
Santander



Dataset

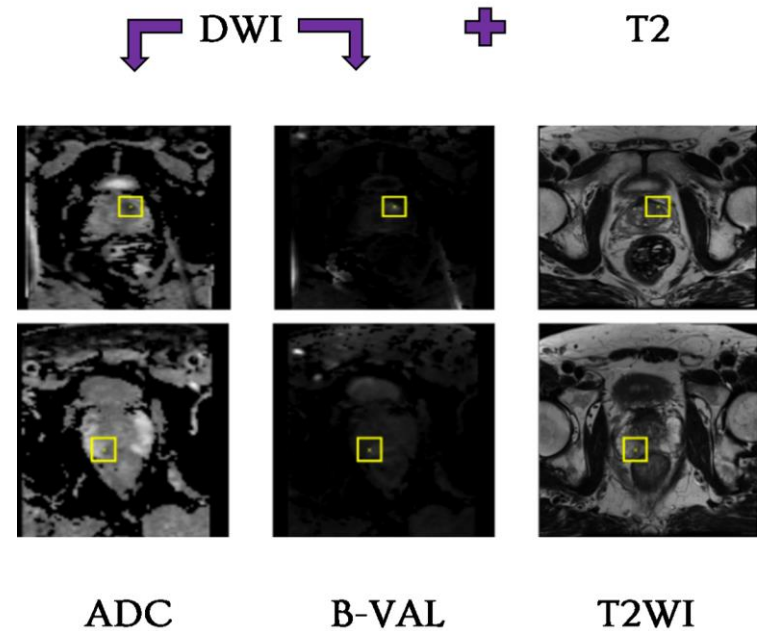
PICAI CHALLENGE



- $ISUP \geq 2$, se toma como lesión
- $ISUP < 1$, se toma como no lesión

Dataset

- Cada estudio cuenta con 3 modalidades de imágenes: ADC, T2WI y B-VAL
- T2WI: T2 weighted image
- ADC: Apparent Diffusion Coefficient
- B-VAL.





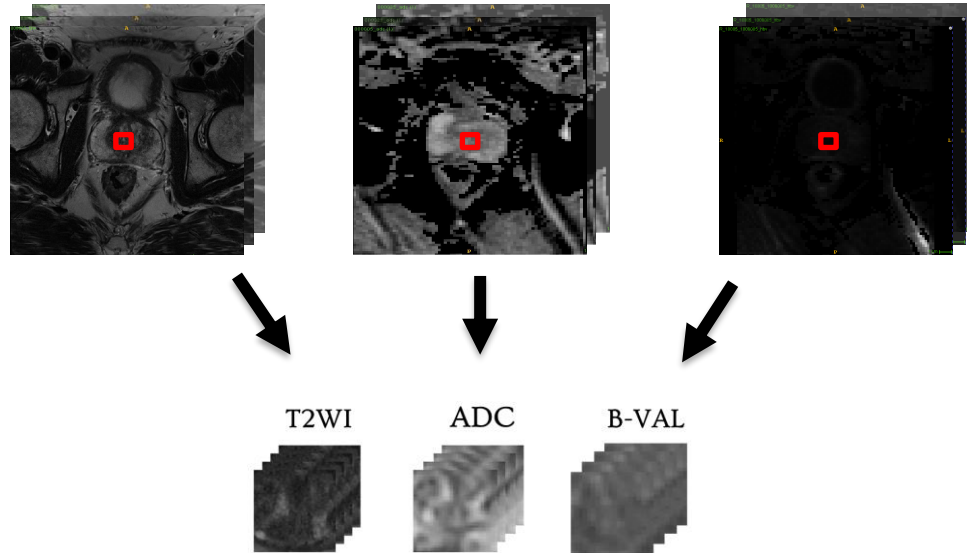
T2WI

ADC

B-VAL



Dataset



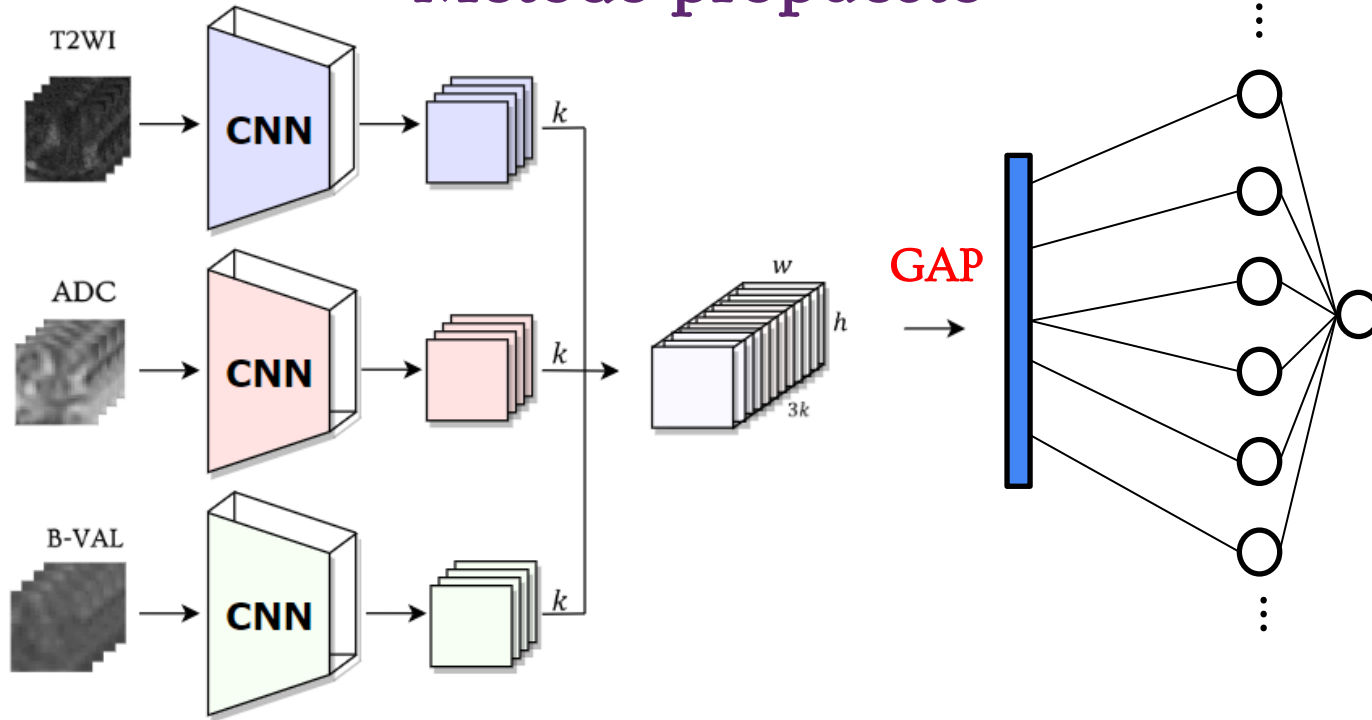
Parches volumétricos de $12 \times 32 \times 32$ centrados en la **lesión**

Para las MRI **control**, se selecciona un punto aleatorio dentro de la glándula y a partir de eso, se obtenía el volumen

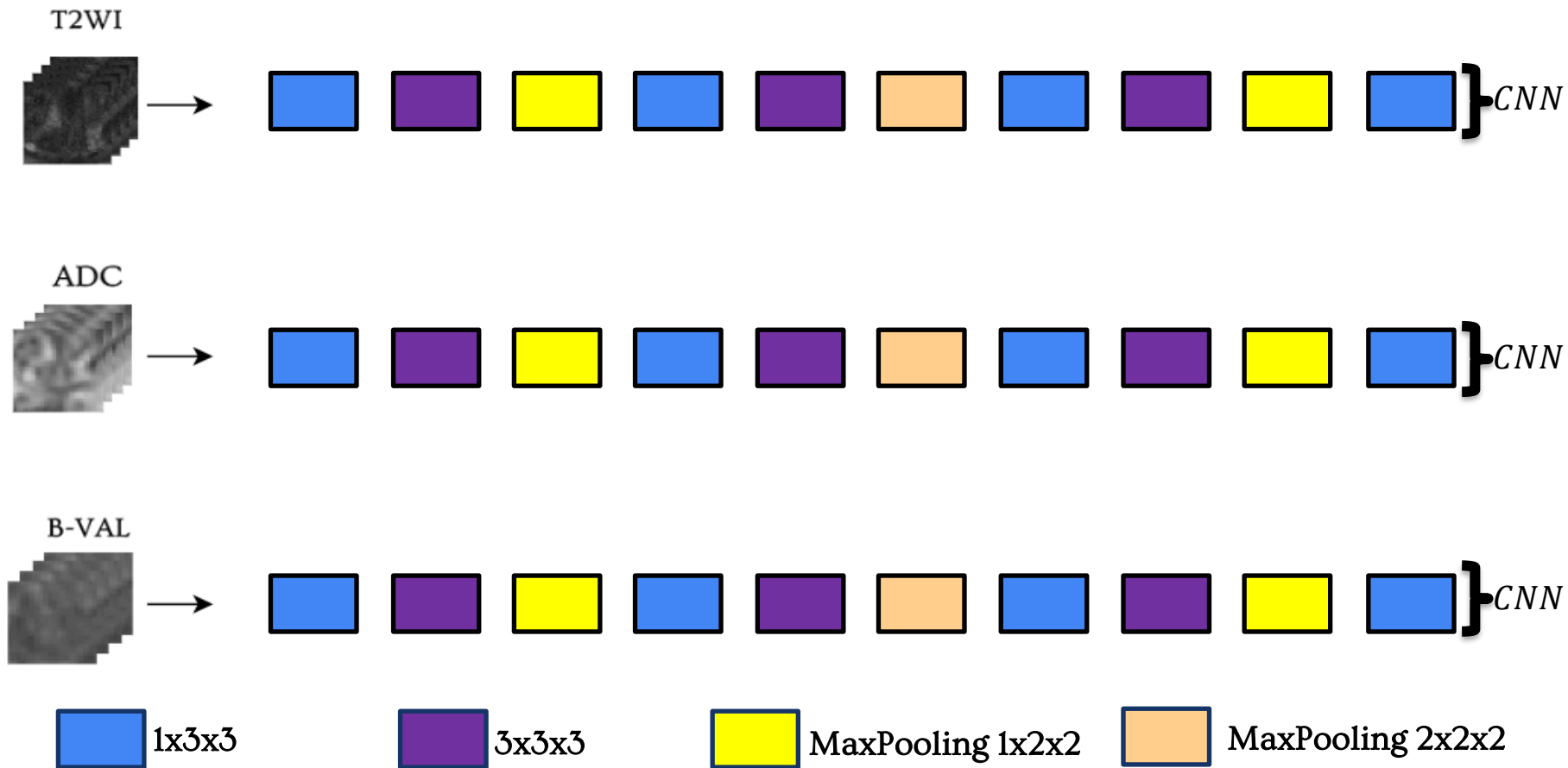
Método propuesto



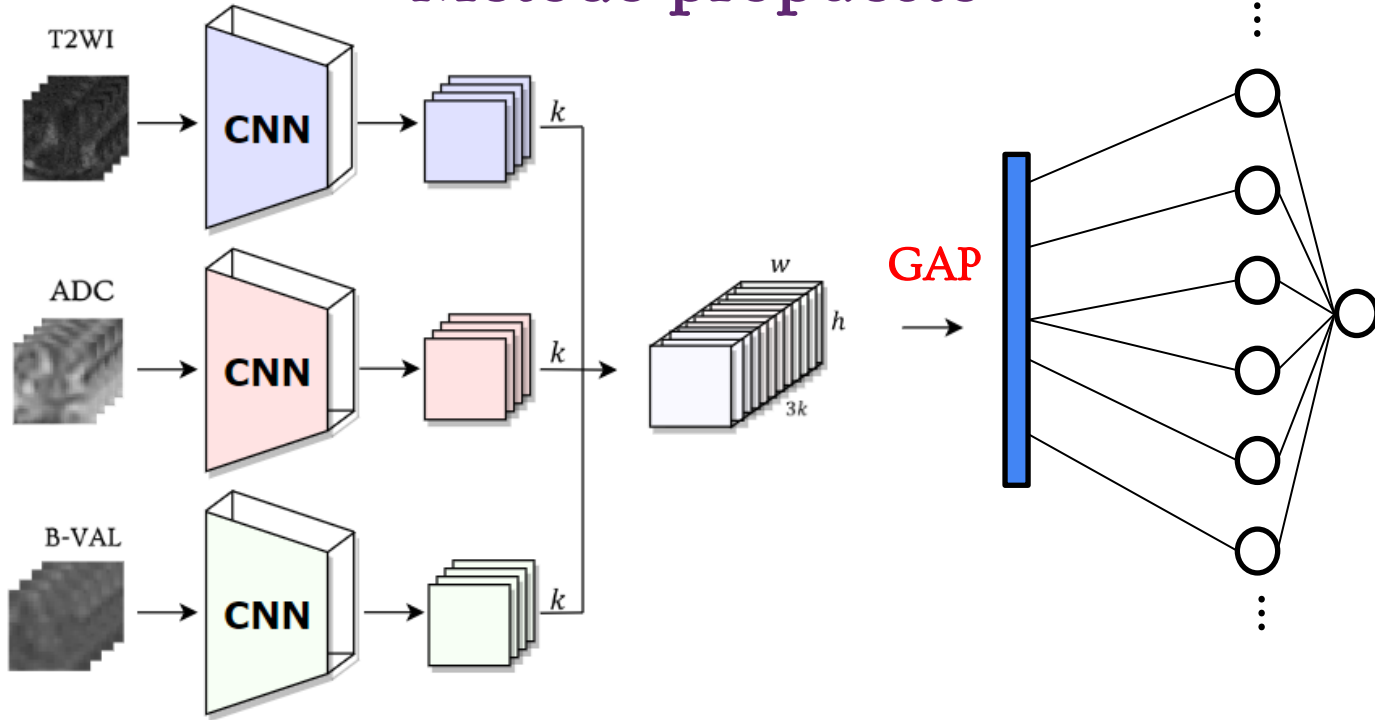
Método propuesto



Modelo que integra 3 modalidades de MRI (All Modalities)

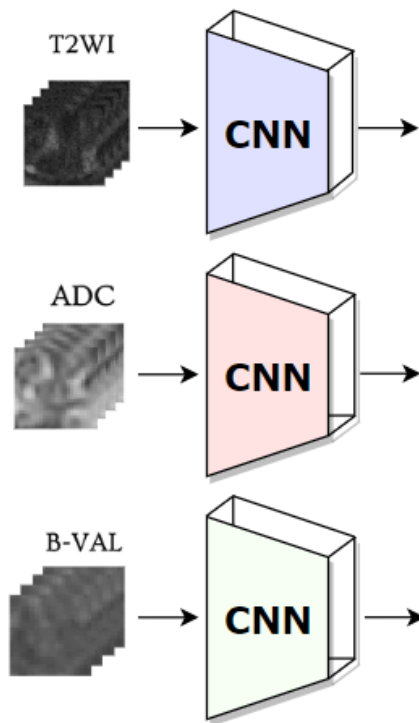


Método propuesto

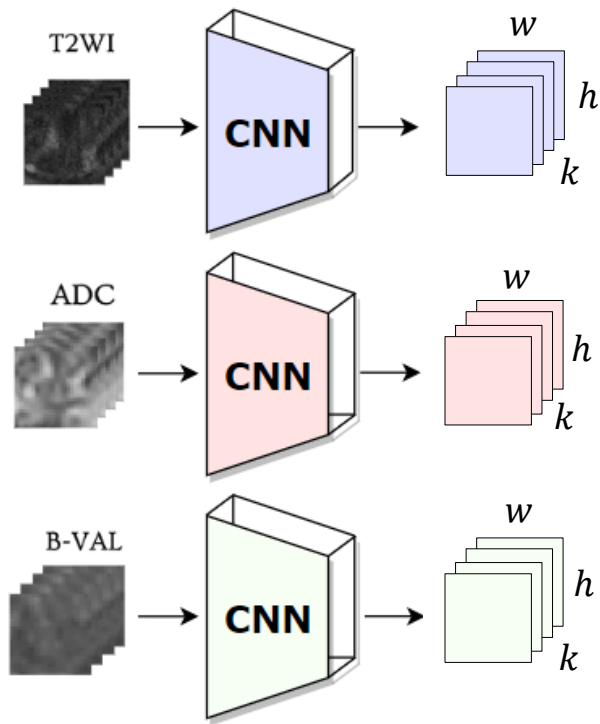


Modelo que integra 3 modalidades de MRI (All Modalities)

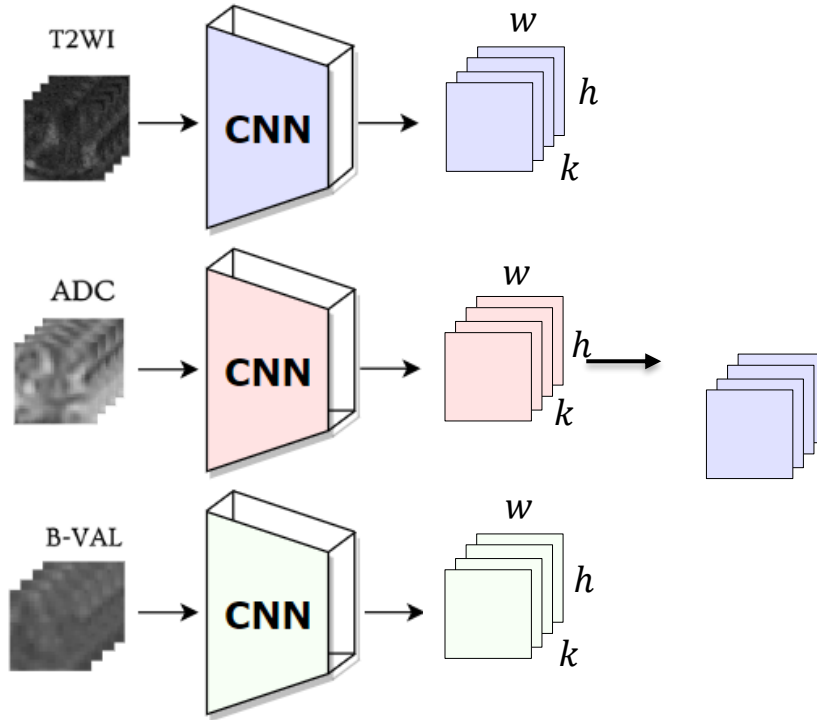
¿Cómo se contatenan?



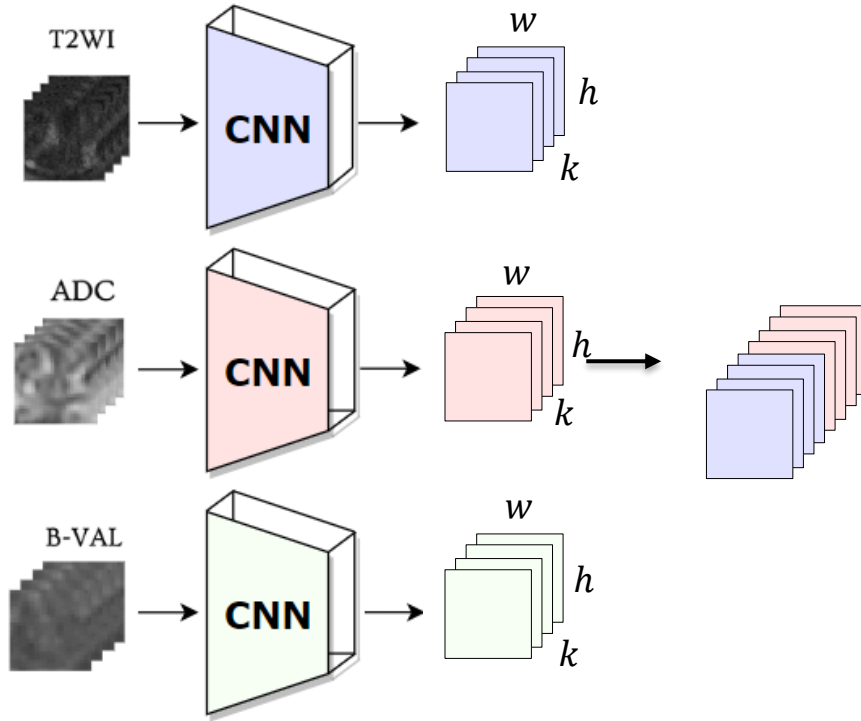
¿Cómo se contatenan?



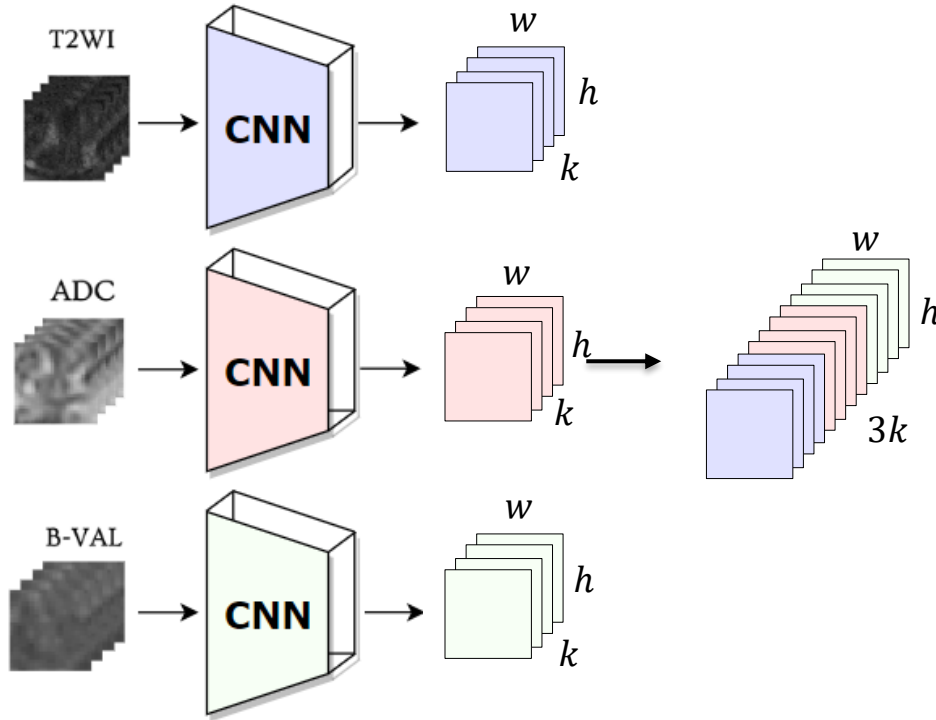
¿Cómo se contatenan?



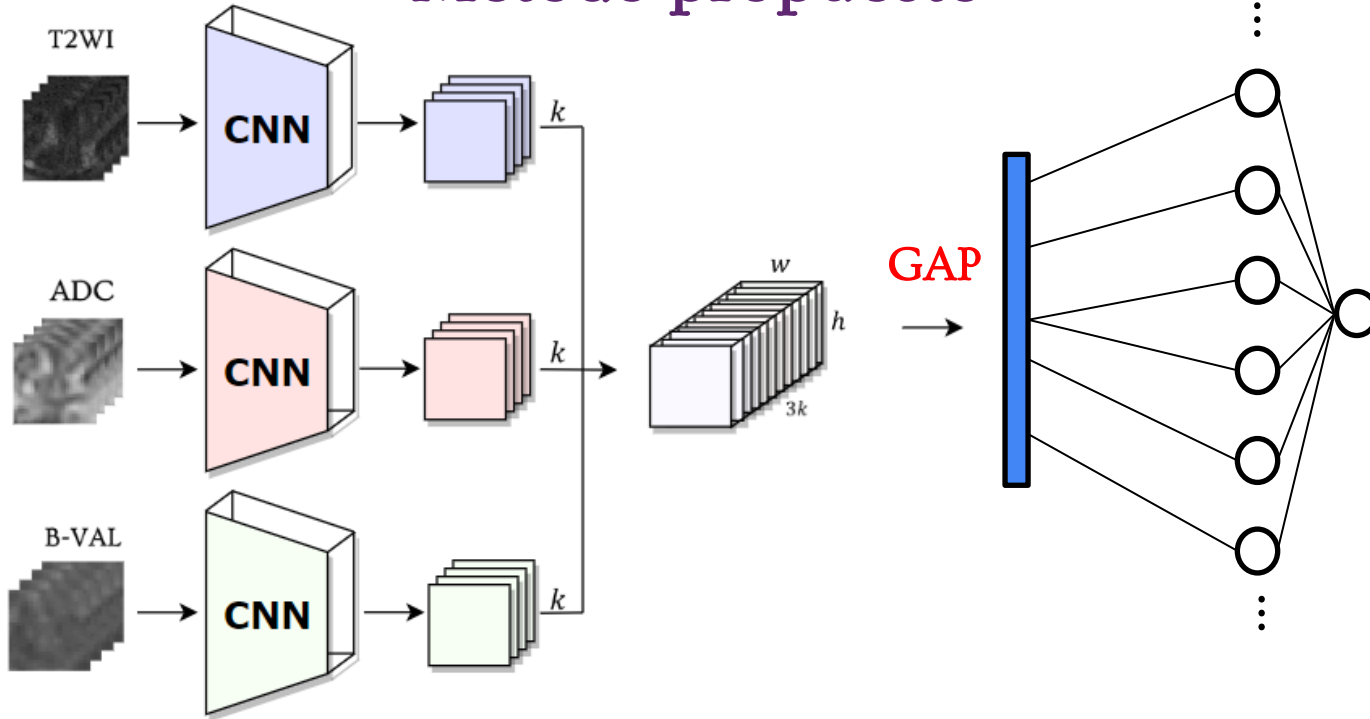
¿Cómo se contatenan?



¿Cómo se contatenan?



Método propuesto

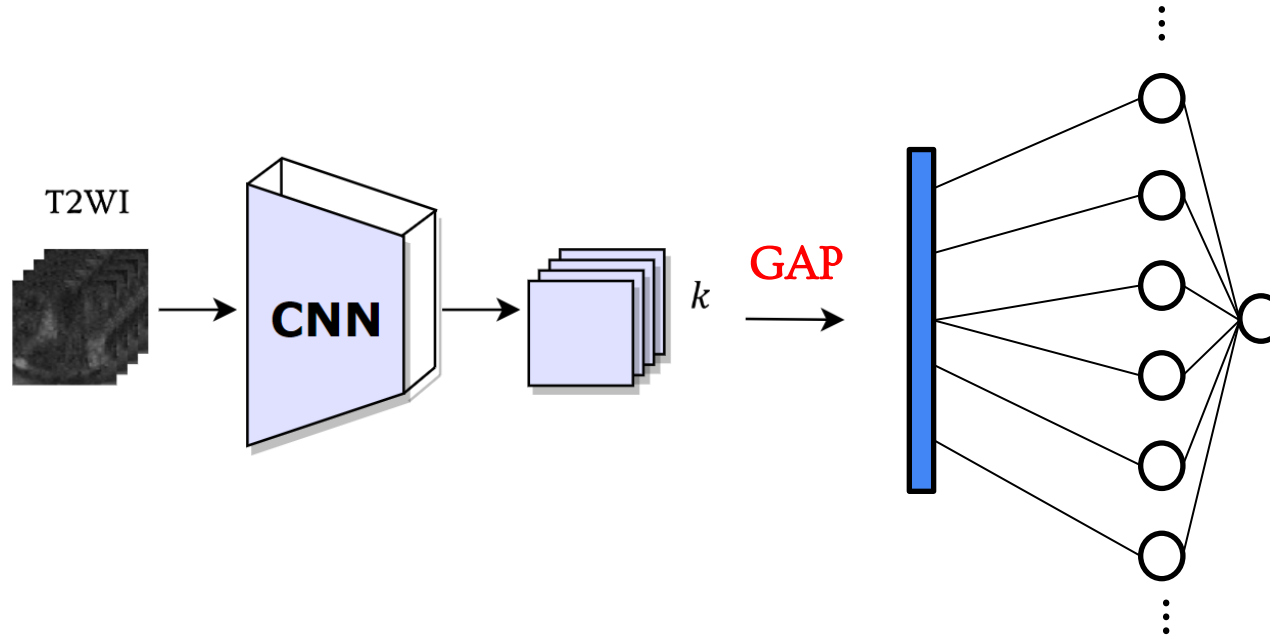


Modelo que integra 3 modalidades de MRI (All Modalities)

¿Cuál es el aporte de cada modalidad?

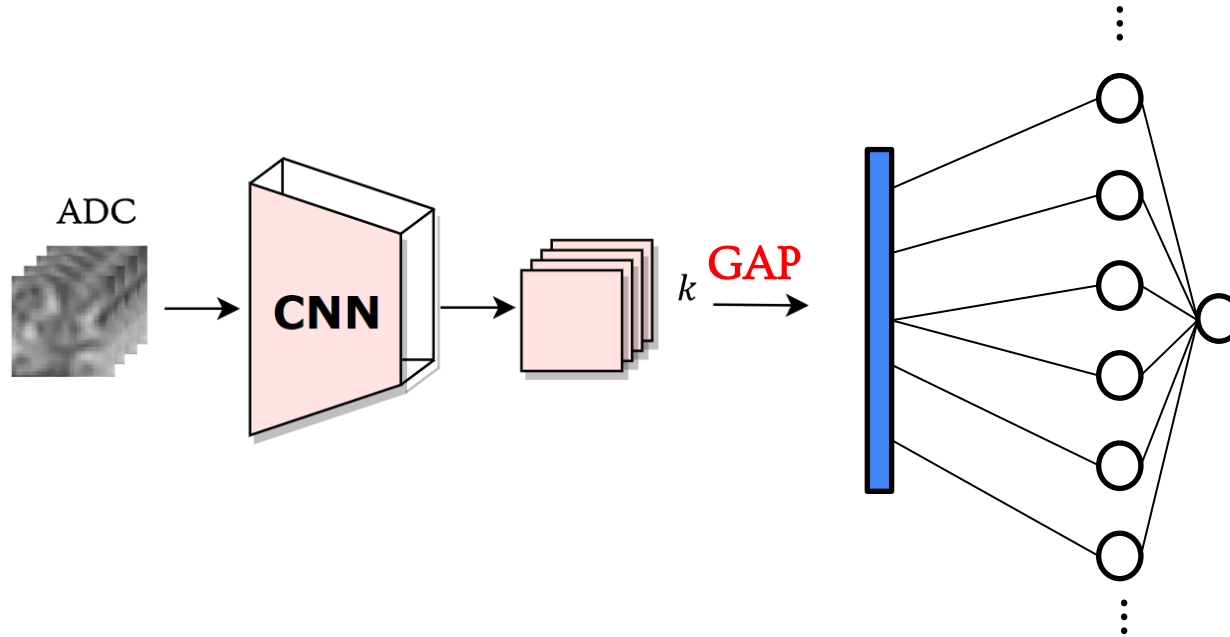


Método propuesto



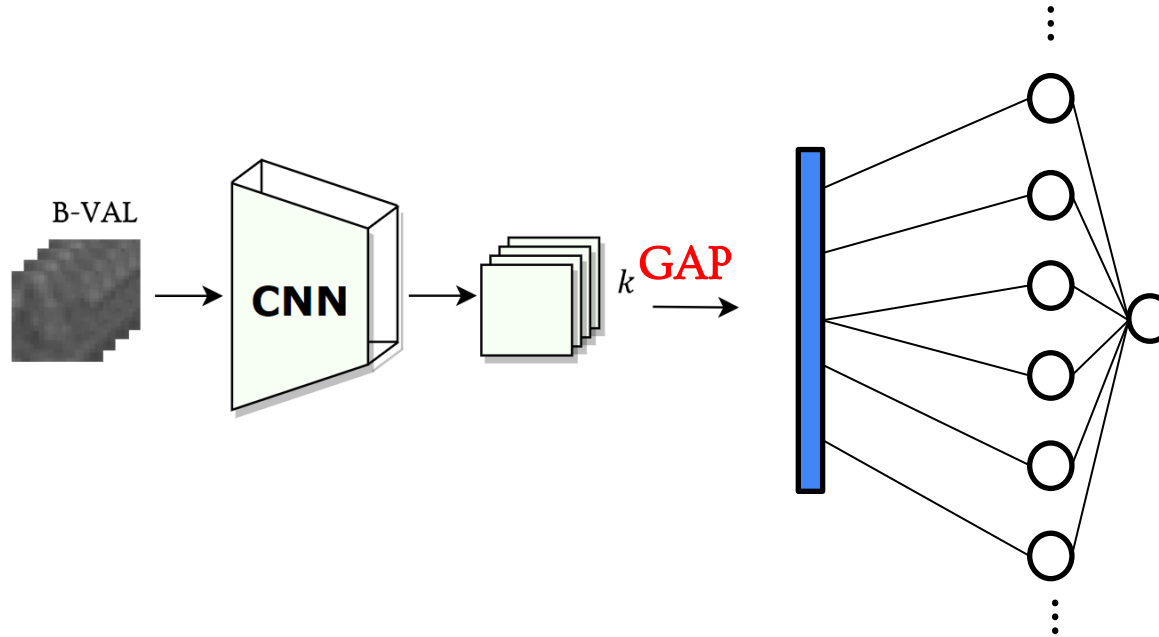
Modelo que integra solamente la modalidad T2 (Only T2)

Método propuesto



Modelo que integra solamente la modalidad ADC (Only ADC)

Método propuesto



Modelo que integra solamente la modalidad BVAL (Only BVAL)

Resultados

Universidad
Industrial de
Santander

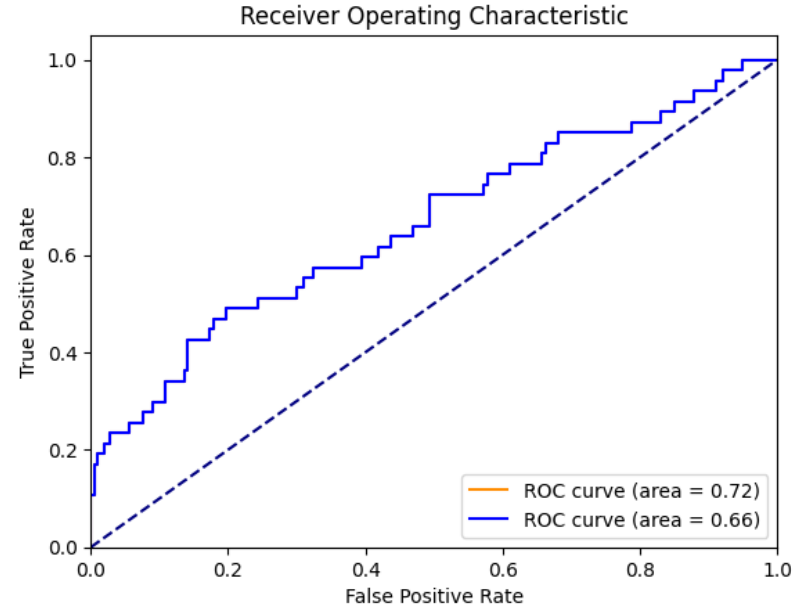


Desafíos encontrados

Hay un estancamiento en el entrenamiento

```
Epoch 1, val_loss:0.991, train_loss:0.857
Epoch 2, val_loss:0.693, train_loss:0.702
Epoch 165, val_loss:0.693, train_loss:0.693
      ⋮
Epoch 165, val_loss:0.693, train_loss:0.693
```

Se ve reflejado en:



Resultados

	Acuracy	AUC-ROC	Precision		Recall	
Model			Clase 0	Clase 1	Clase 0	Clase 1
All_modalities	0.928 ± 0.01	0.956 ± 0.00	0.96 ± 0.01	0.82 ± 0.07	0.964 ± 0.02	0.792 ± 0.08
Only_T2	0.832 ± 0.04	0.861 ± 0.03	0.928 ± 0.03	0.53 ± 0.09	0.868 ± 0.07	0.658 ± 0.2
Only_ADC	0.898 ± 0.08	0.958 ± 0.01	0.97 ± 0.02	0.716 ± 0.19	0.908 ± 0.11	0.856 ± 0.08
Only_hbval	0.914 ± 0.01	0.952 ± 0.02	0.942 ± 0.01	0.772 ± 0.09	0.956 ± 0.03	0.722 ± 0.08

- Integrando las 3 modalidades y solamente con ADC, se obtuvieron los mejores resultados
- Solamente con BVAL o T2 no logran sobresalir, sin embargo, los resultados no son malos

Conclusiones



Conclusiones

- El modelo logra clasificar mejor las lesiones clínicamente significativas integrando las 3 modalidades y luego concatenando las características
- La modalidad ADC, es la que más aporte tiene, obteniendo un resultado muy similar cuando se usan las 3
- Las modalidades T2 y BVAL son las que menos aportan al aprendizaje de la red

Perspectivas

- Implementar solamente con las 2 modalidades (ADC, BVAL) que fueron las que mas aportaron al aprendizaje
- Hacer un análisis sobre clasificación multiclase, es decir sobre diferentes grados de malignidad del Cáncer de próstata

Thank you!

