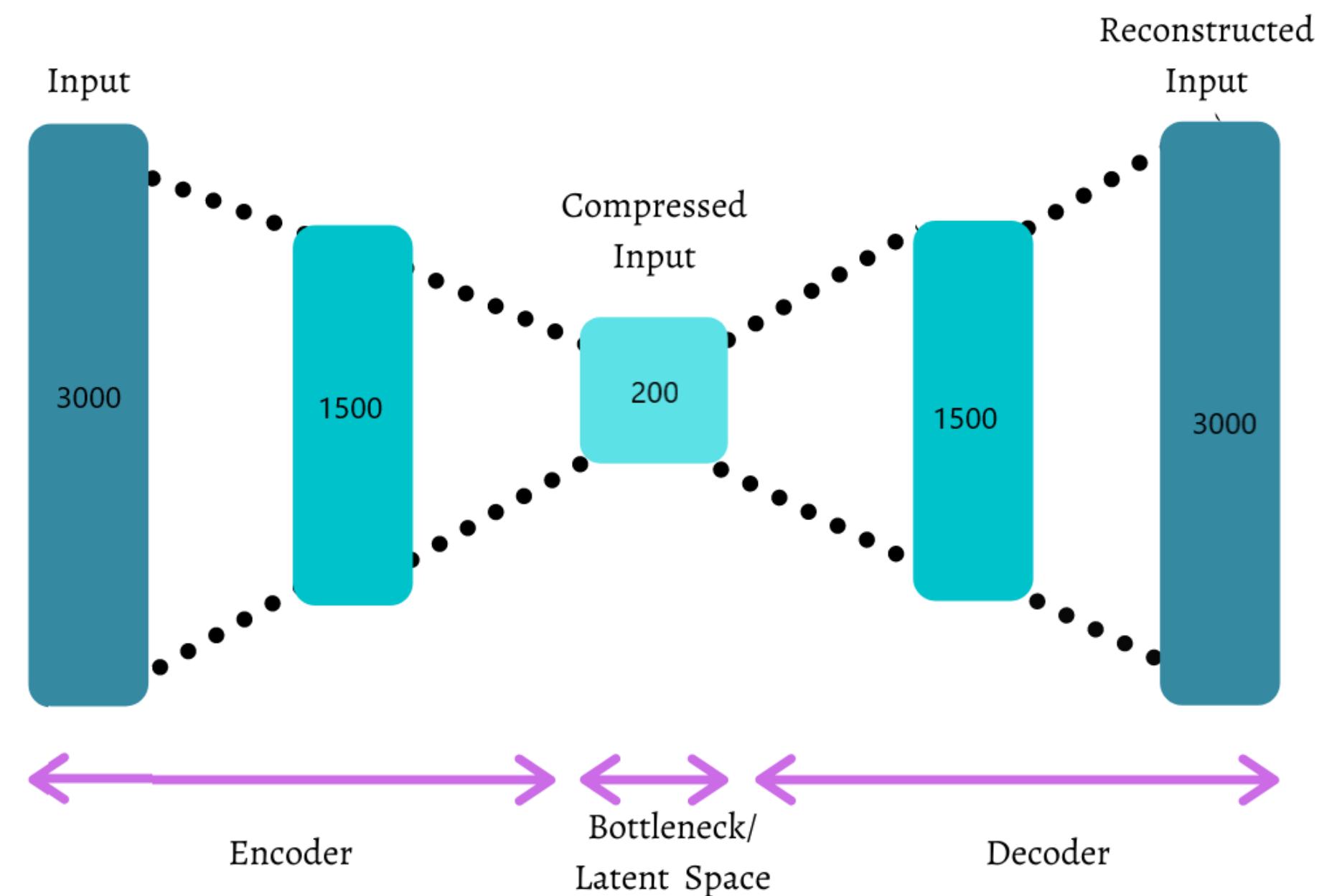


Segmentación de órganos

Camilo Esteban Zambrano Pereira

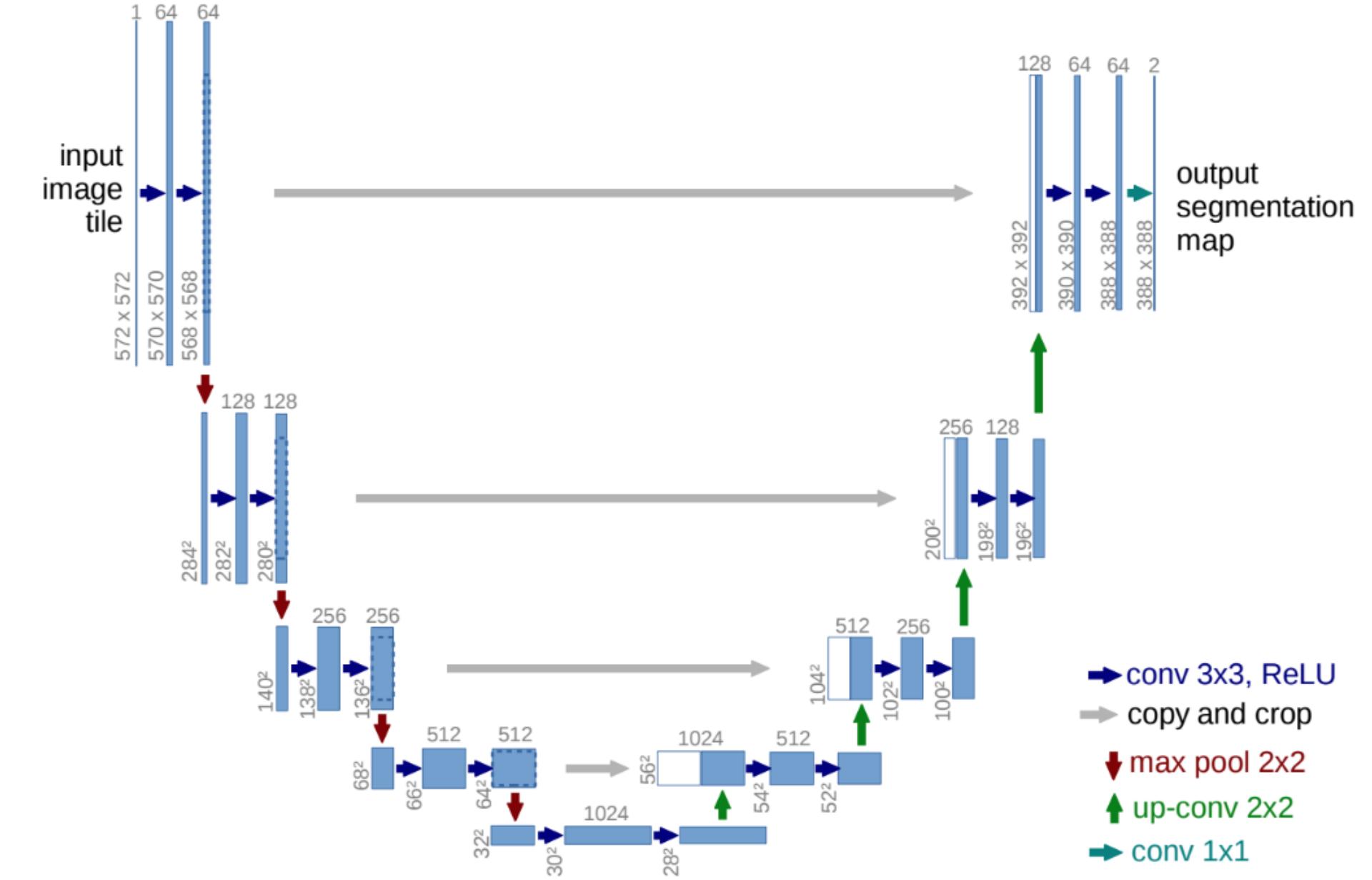
Autoencoders

- Dos redes neuronales, codificador y decodificador.
- Reducción de la dimensionalidad.
- Reducción de ruido.
- Detección de anomalías.
- Predicción de valores faltantes.



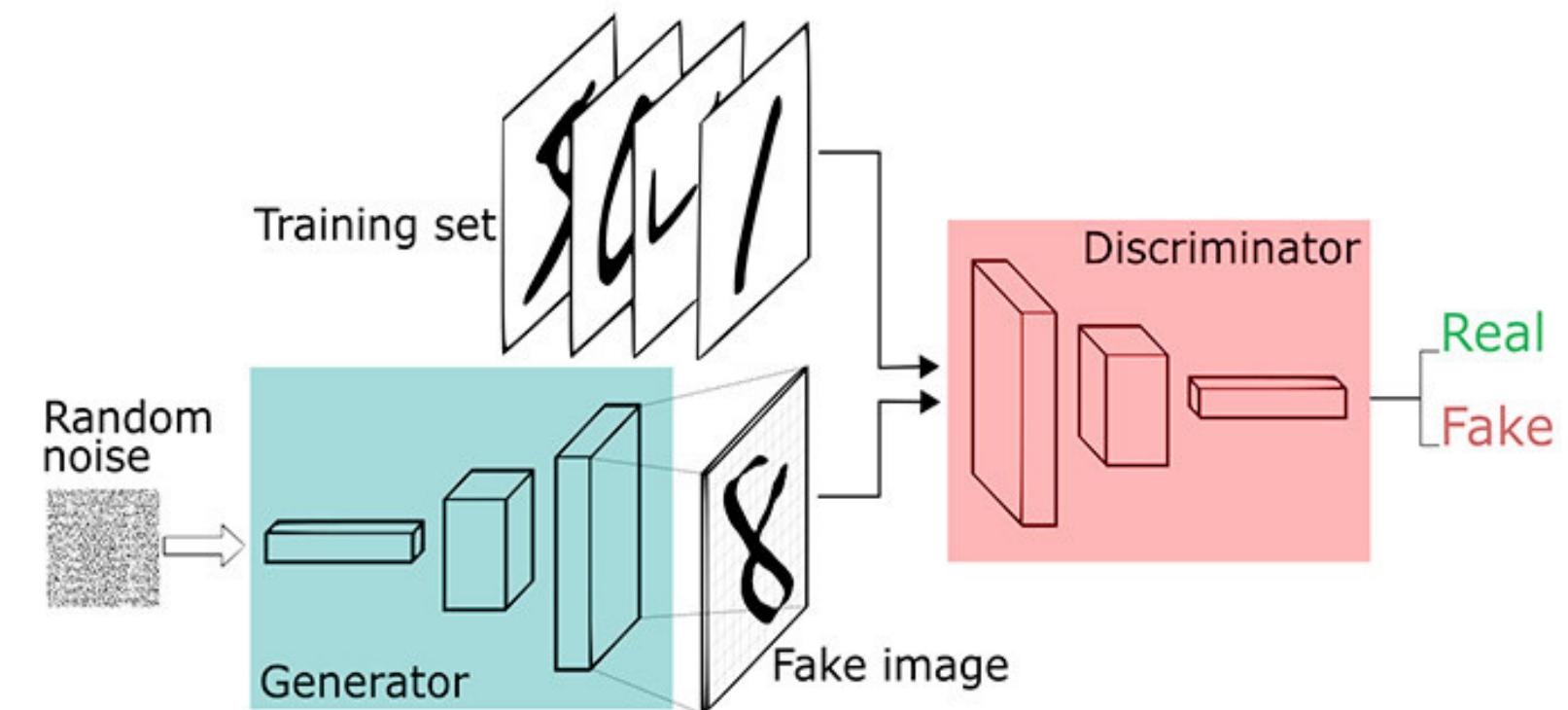
U-Net

- Variación de un autoencoder.
- Destinado para aplicaciones con imágenes.
- Las capas de entrada se comunican con las de salida para obtener mejores resultados.
- Usada en segmentación o predicción de pixeles faltantes.

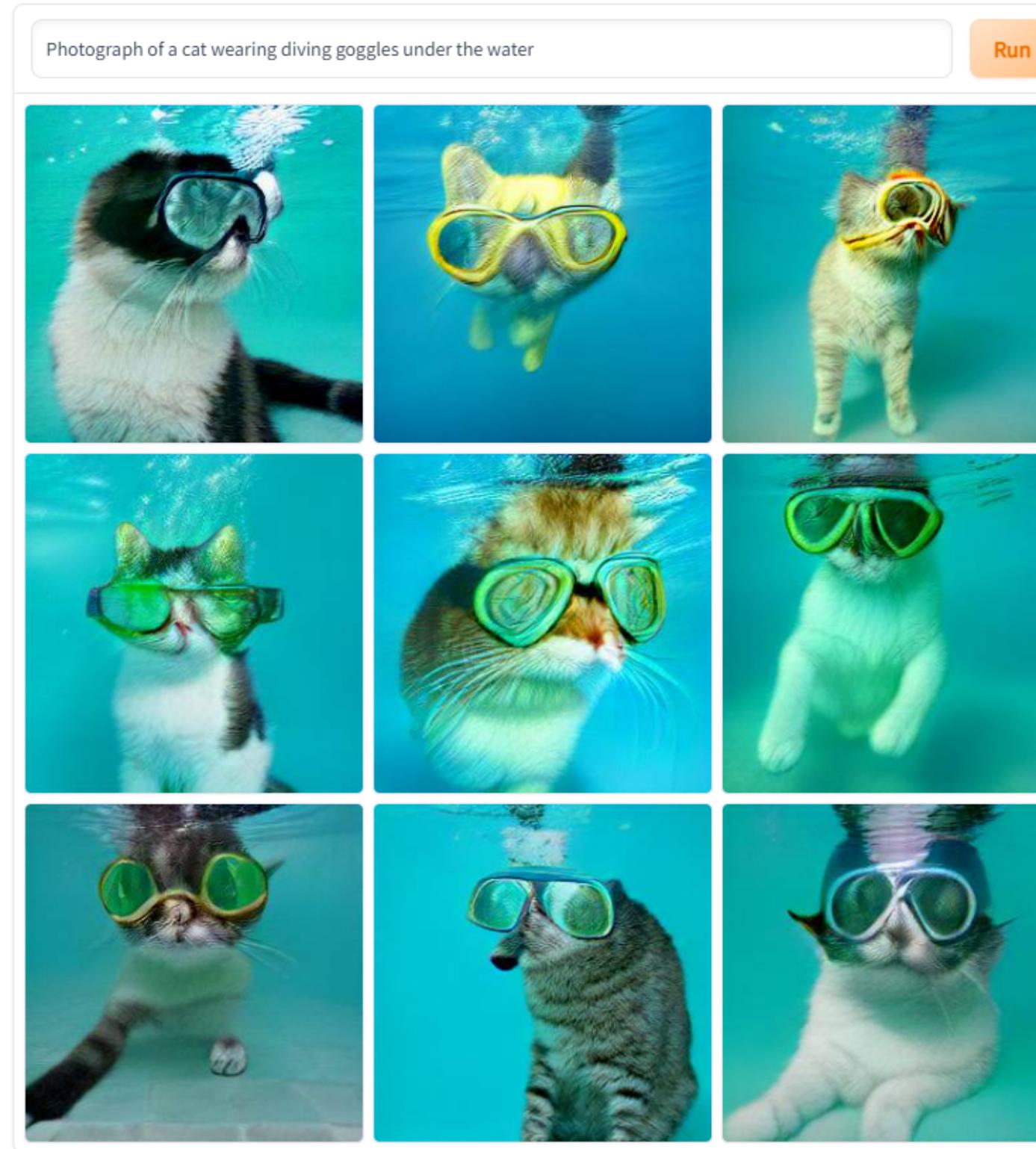


Redes generativas adversarias (GAN)

- Dos redes neuronales enfrentadas, una genera datos y la otra debe descubrir si lo que recibe es real o falso.
- El objetivo del generador es engañar al discriminador.

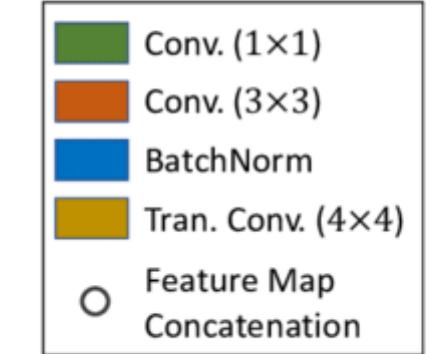
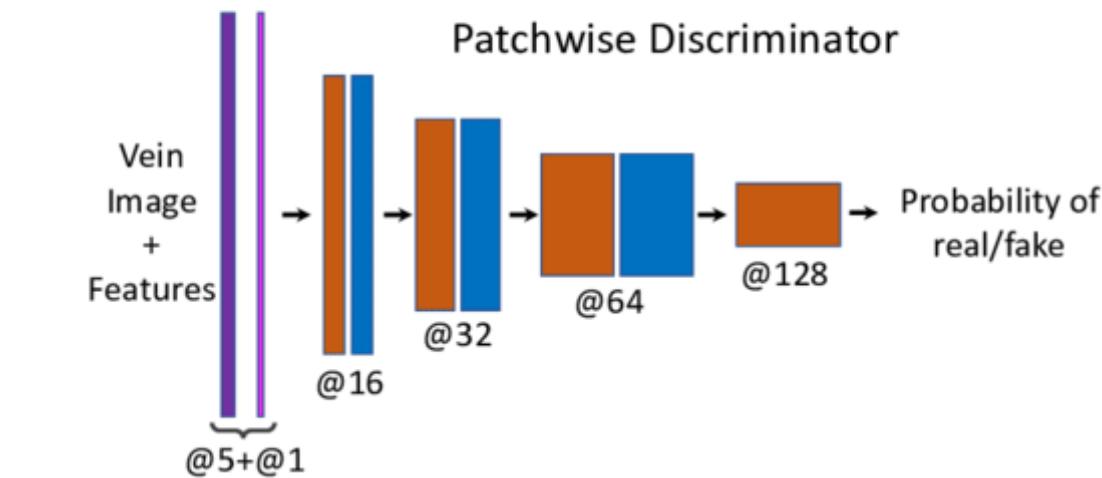
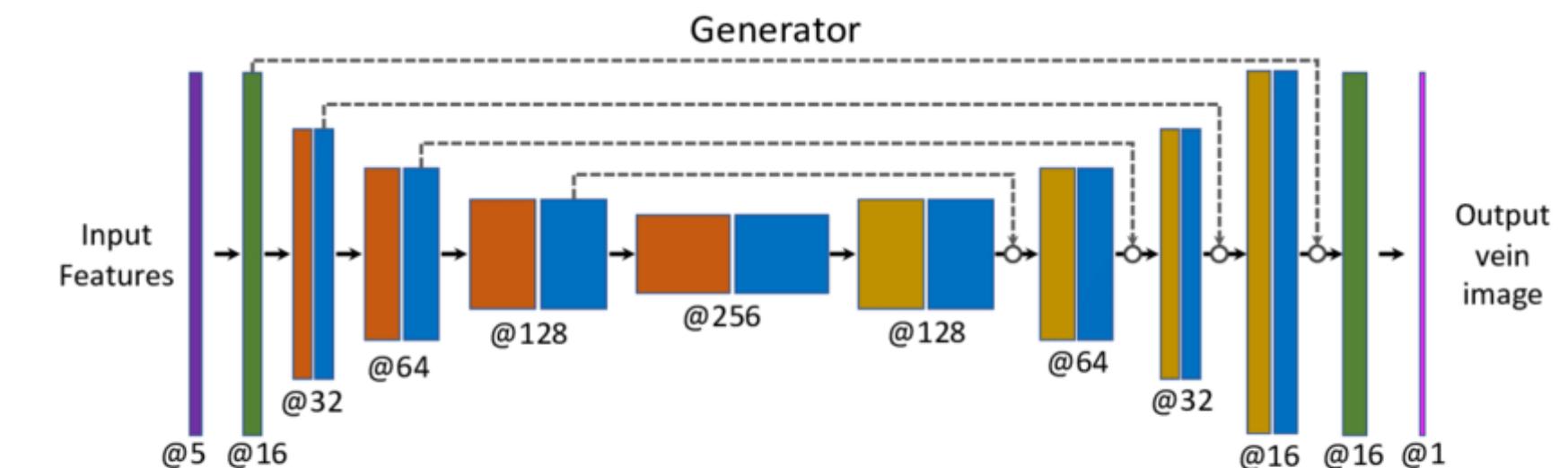
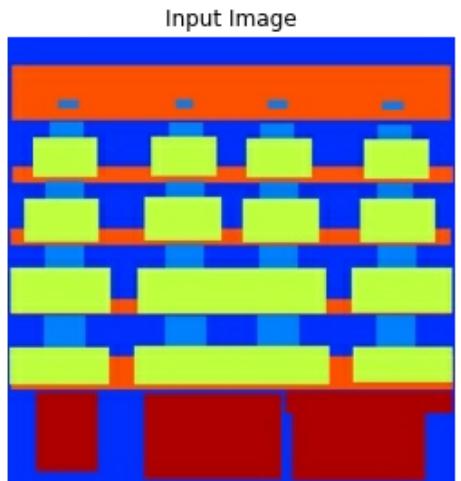


Aplicaciones populares con GAN's



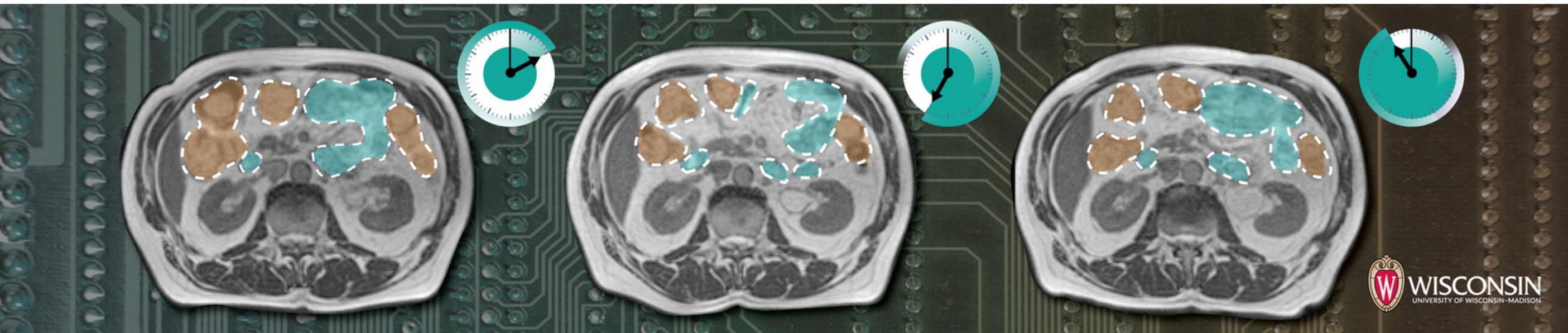
Pix2Pix

- Convina las arquitecturas mencionadas anteriormente.
- Gran variedad de aplicaciones:
 - Segmentación
 - Transferencia de estilo
 - Eliminación de lluvia/nieve en imágenes
 - Generación de audio



Problema

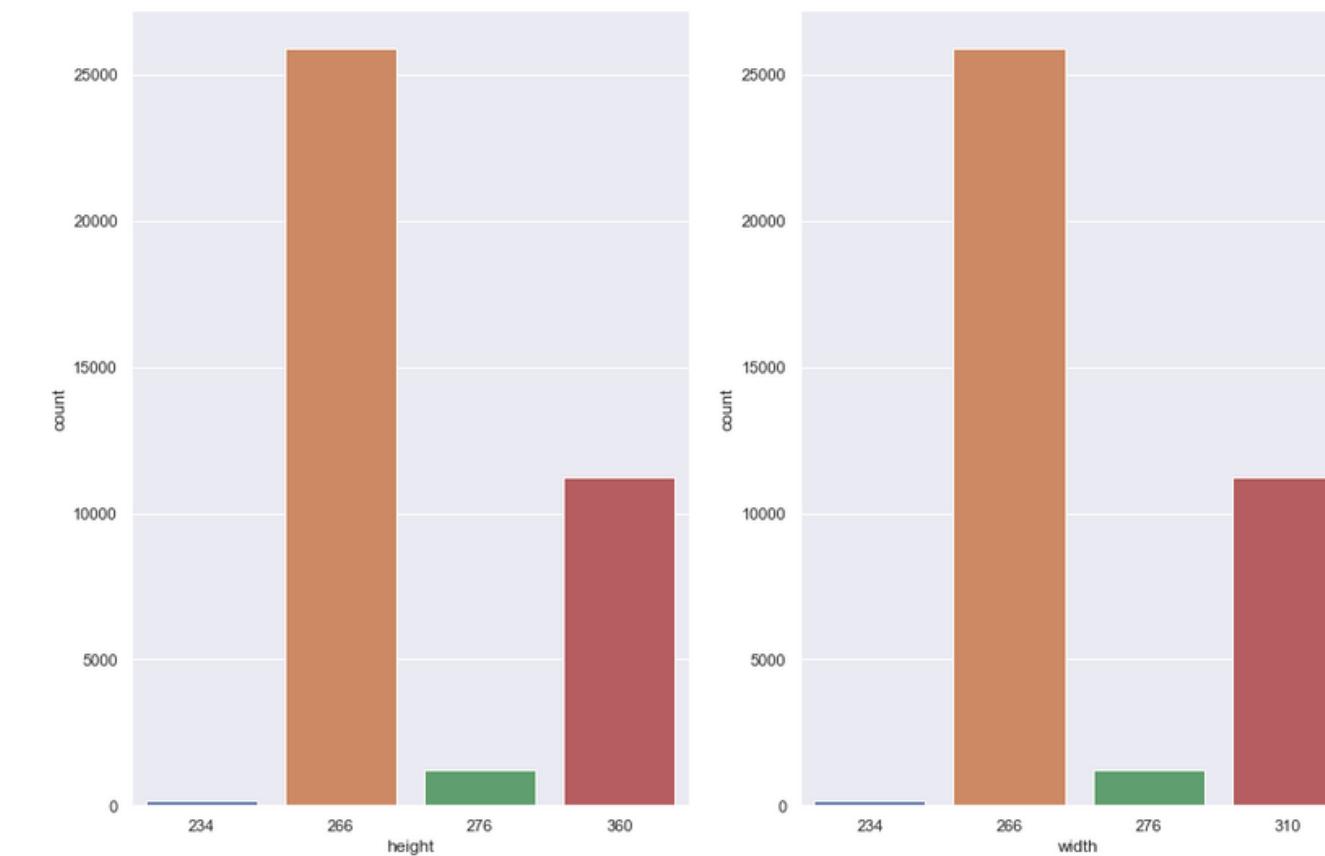
- Competencia de Kaggle, "UW-Madison GI Tract Image Segmentation"
- Tratamiento de cancer gastro-intestinal
- Es necesario saber la posición del intestino grueso, delgado y el estomago
- Esto se realiza de manera manual antes de cada sesión de radio terapia.
- Aumenta los tiempos de tratamiento



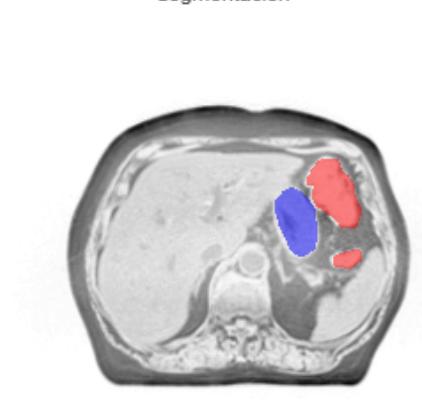
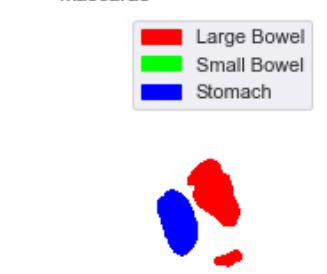
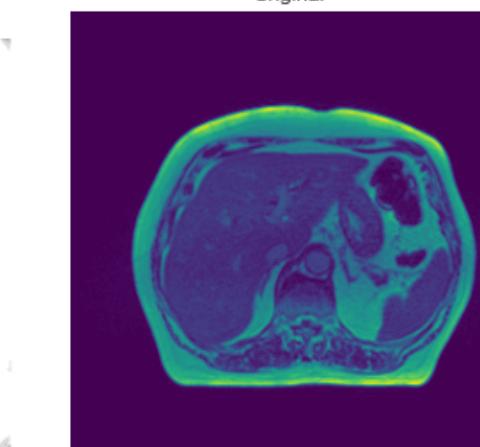
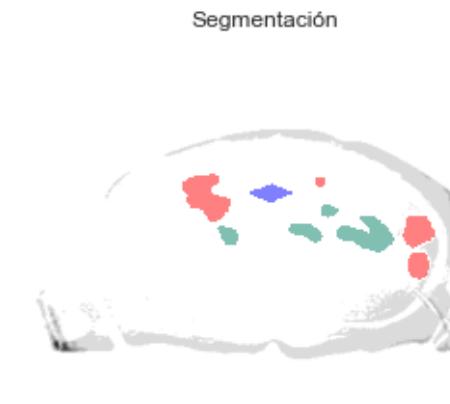
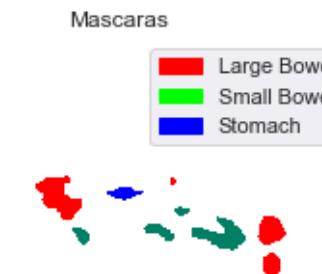
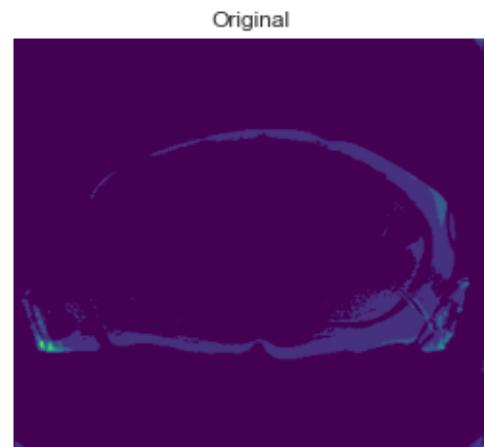
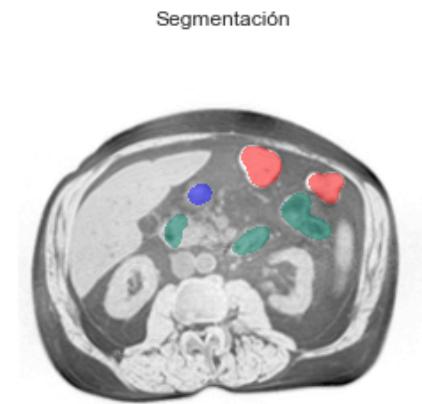
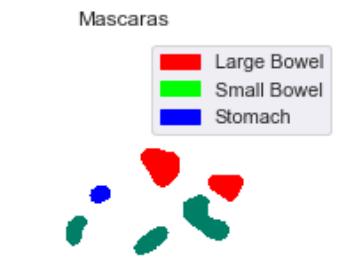
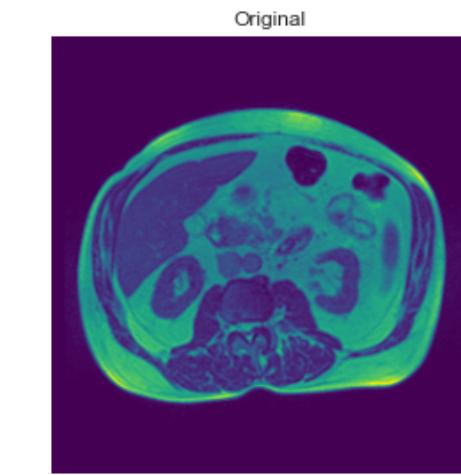
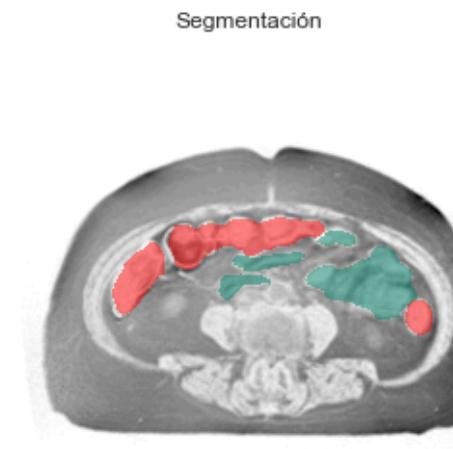
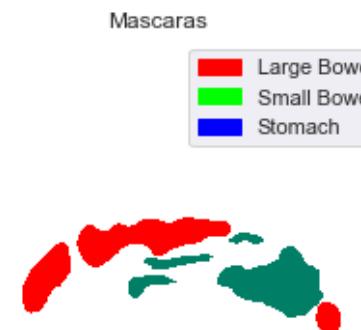
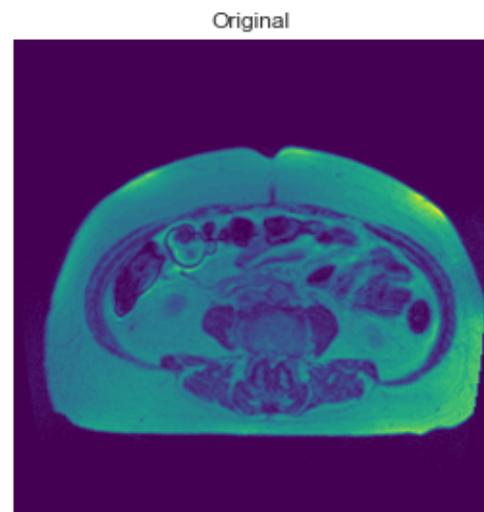
Análisis de los datos

- Imágenes de tomografías abdominales.
- 38.496 imágenes en escala de grises.
- 43.09% de imágenes segmentadas en total.
- Máscaras codificadas en RLE-encoded.
- 85 pacientes en total.
- Tamaño de las imágenes:
 - 266px x 266px
 - 360px x 310px
 - 276px x 276px
 - 432px x 432px

	Segmentadas	Sin segmentar
Estomago	8.627	29.869
Intestino grueso	14.085	24.411
Intestino delgado	11.201	27.295
Total	16.590	21.906

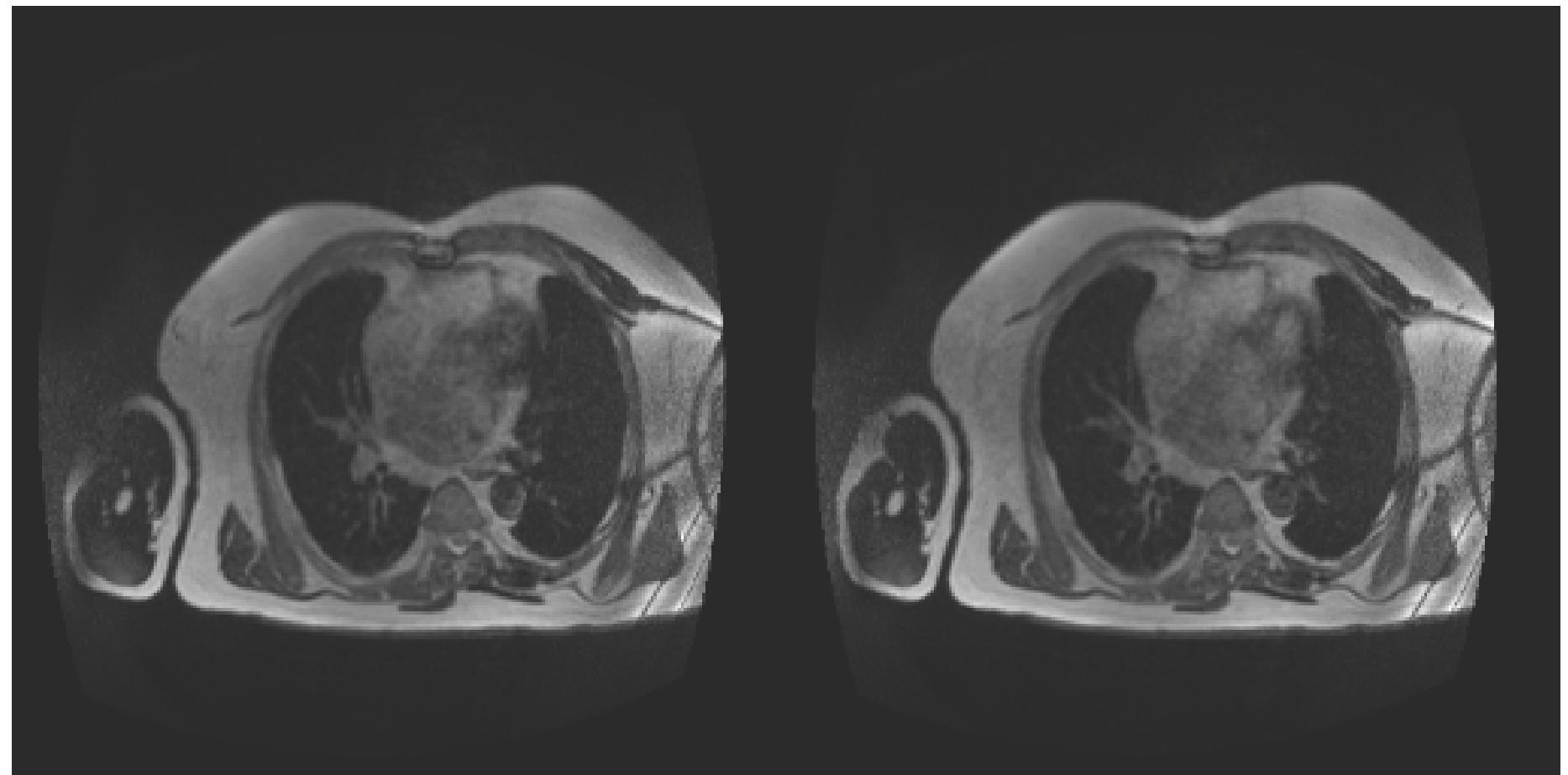


Decodificación de las máscaras



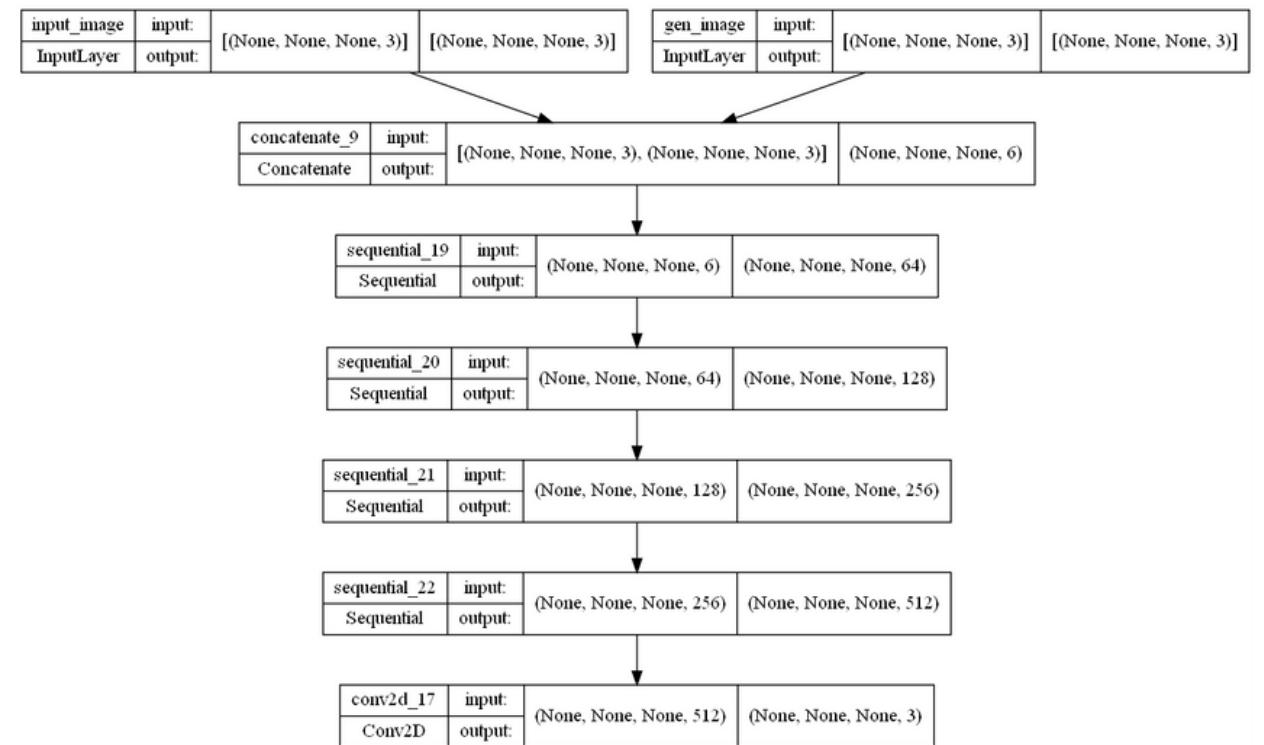
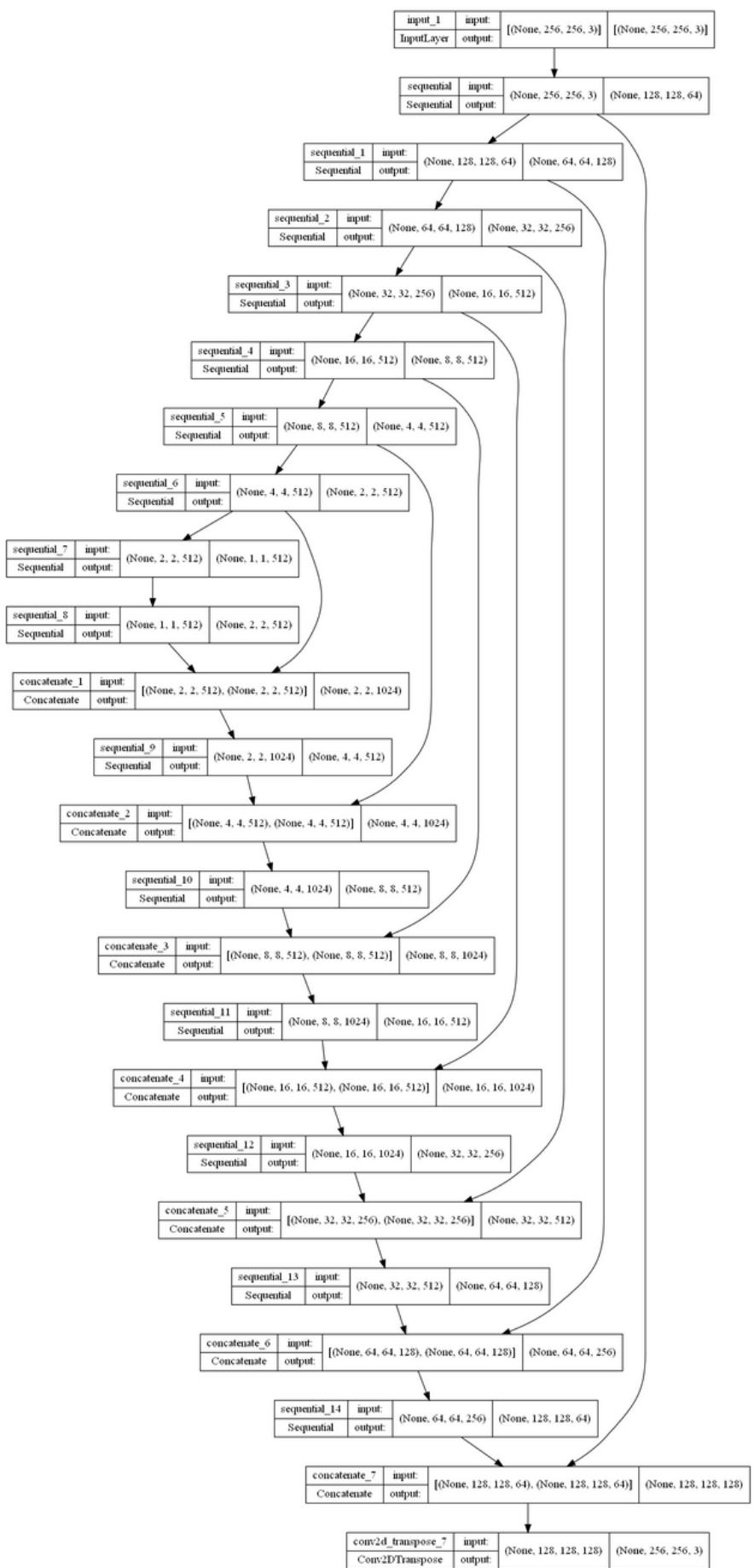
Problemas de los datos

- Imágenes muy parecidas, no se puede mezclar el dataset al hacer la partición.
- Pocas imágenes segmentadas, se generarán sesgos.
- Posibles soluciones:
 - Entrenar solo con imágenes segmentadas.
 - Eliminar de forma aleatoria imágenes no segmentadas para balancear el dataset



Modelo

- El generador recibe una imagen de 256x256 px en escala de grises.
- Debe dar como resultado una imagen en RGB, cada canal representa un organo.
- El discriminador recibe las máscaras y las compara con las entregadas por el generador.

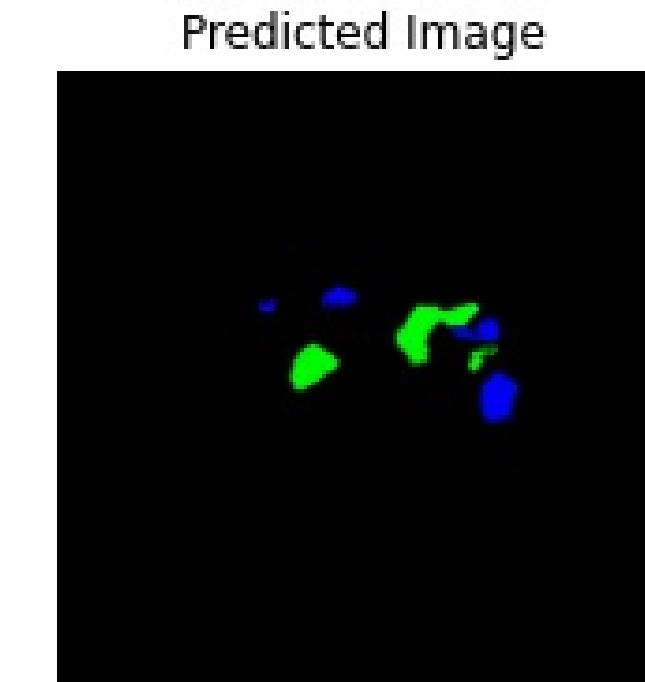
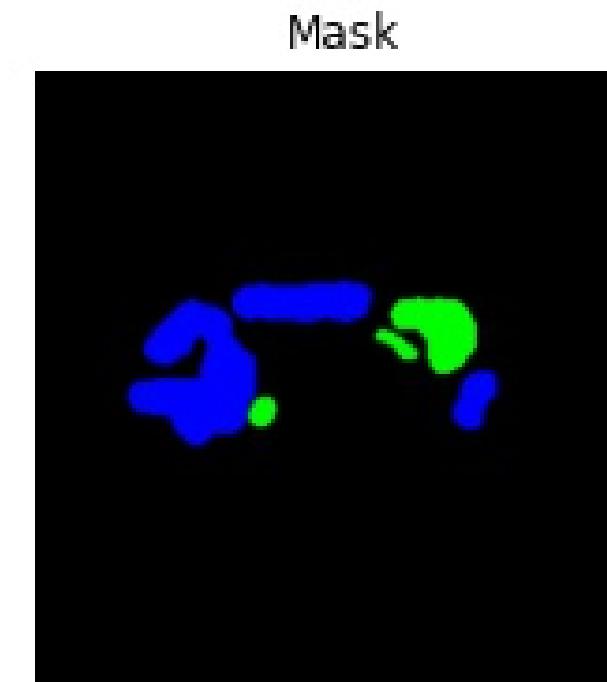
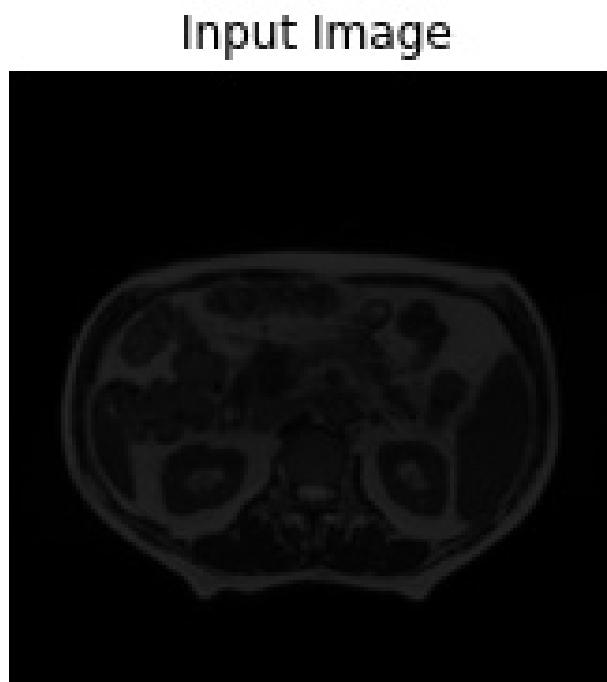


Discriminador
2,785,091 de parametros
entrenables

Generador
54,415,043 de
parametros entrenables

Resultados

- Tiempos de entrenamiento muy altos.
- Resultados tomados en el proceso de entrenamiento.
- Aunque no son buenos, el modelo entiende que solo se manejan 3 colores y empieza a generar máscaras en las zonas correctas.



Conclusión

Se comprendió el funcionamientos de varios modelos de deep learning no vistos anteriormente en el curso, además se implementó pix2pix y se obtuvieron resultados decentes previos a la finalización del entrenamiento.

¿Preguntas?

