

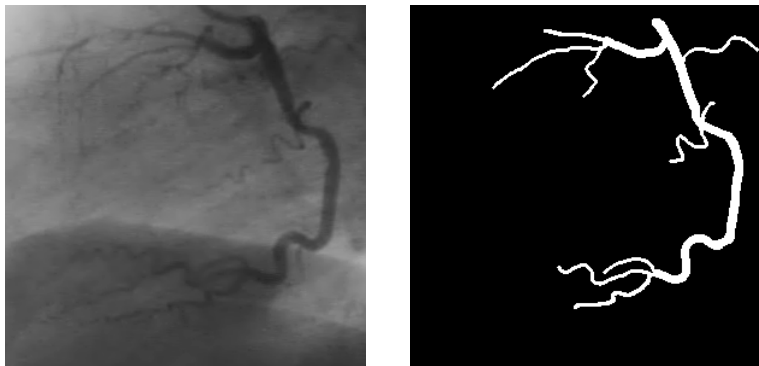
# Visión por Computadora 2025

## Primer Proyecto

13.febrero.2025

En este proyecto implementaremos algoritmos de binarización de imágenes, así como algoritmos de morfología aplicados a imágenes médicas. Específicamente implementaremos estrategias para reconocer y simplificar estructuras arteriales en imágenes de rayos X de angiogramas coronarios.

Descargar el banco de imágenes para este proyecto: <https://pfafner.github.io/cv2025/proyectos/pr1/database.zip>. Este conjunto de datos contiene 20 pares de imágenes en formato .pgm. Cada par consiste en una imagen en escala de grises de una fotografía de rayos X con una estructura de arterias coronarias, así como una imagen binaria *groundtruth*, la cual contiene una imagen etiquetada manualmente por expertos donde aparece la estructura coronaria principal identificada en la imagen.



### 1. Problema 1: Implementar algoritmos de binarización.

Deberá implementar algoritmos de binarización que logren reconocer la estructura arterial principal en las imágenes originales. Usted puede elegir cualquier algoritmo de binarización (global o local) de su interés. Pueden ser algoritmos vistos en clase, o puede intentar implementar cualquier otro algoritmo no visto. En cualquier caso, asegúrese de indicar las referencias y fuentes investigadas.

Su algoritmo debe recibir como input la imagen a binarizar, y los parámetros específicos que su método requiera.

Como salida, el algoritmo debe devolver una imagen binaria, del mismo tamaño de la imagen input, con la estructura arterial resultante.

Comparar los resultados de su algoritmo (o algoritmos implementados) en las 20 imágenes. Construir una tabla donde se especifiquen las siguientes métricas:

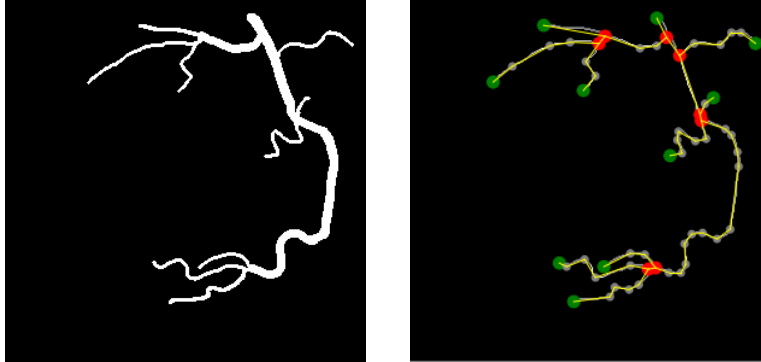
Imagen	Accuracy	Sensitivity/Recall	Specificity	Precision	$F_1$ Score
1.pgm					
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20.pgm					
Promedio					

Table 1: Resultados del Algoritmo 1.

Comparar al menos 2 algoritmos de binarización diferentes, y concluir cuál es el que obtiene mejores resultados con el banco de imágenes.

## 2. Problema 2: Discretización de la estructura arterial.

A partir de las imágenes *groundtruth*, construir un algoritmo que genere una discretización de la estructura arterial. Representaremos esta discretización mediante un grafo de vértices y aristas que conectan dichos vértices.



Su algoritmo debe recibir como input la imagen *groundtruth*, y los parámetros específicos que sus métodos y estrategias requieran.

Como salida, el algoritmo debe devolver lo siguiente:

- 1.) Un archivo estructurado (puede ser en formato `.json`, `.yaml`, o similares), en donde se especifica la estructura del grafo obtenido:
  - listado de nodos, y sus coordenadas (fila, columna) dentro de la imagen *groundtruth*.
  - listado de nodos **extremos** (indicados en verde en la figura).
  - listado de nodos **de bifurcación** (indicados en rojo en la figura).
  - listado de nodos **de trifurcación** (indicados en azul, en la figura no hay).
  - listado de nodos intermedios (indicados en gris en la figura). Estos nodos se añaden a conveniencia, para mantener el grafo resultante lo más similar a la estructura arterial en la imagen.
  - listado de aristas conectoras que conforman el grafo (indicadas en amarillo en la imagen).
- 2.) Una imagen que guarde la visualización del grafo obtenido.

---

Escribir un informe técnico con visualizaciones de los resultados obtenidos, las tablas de métricas y comparaciones, y sus principales conclusiones.

**Evaluación : 10 puntos cada ejercicio, para un total de 20.**

**Fecha de Entrega: jueves 13 de marzo.**