



DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE GLAUCOMA USANDO IMÁGENES DE FONDO DE OJO

Guarnieri - Velloso - Zino

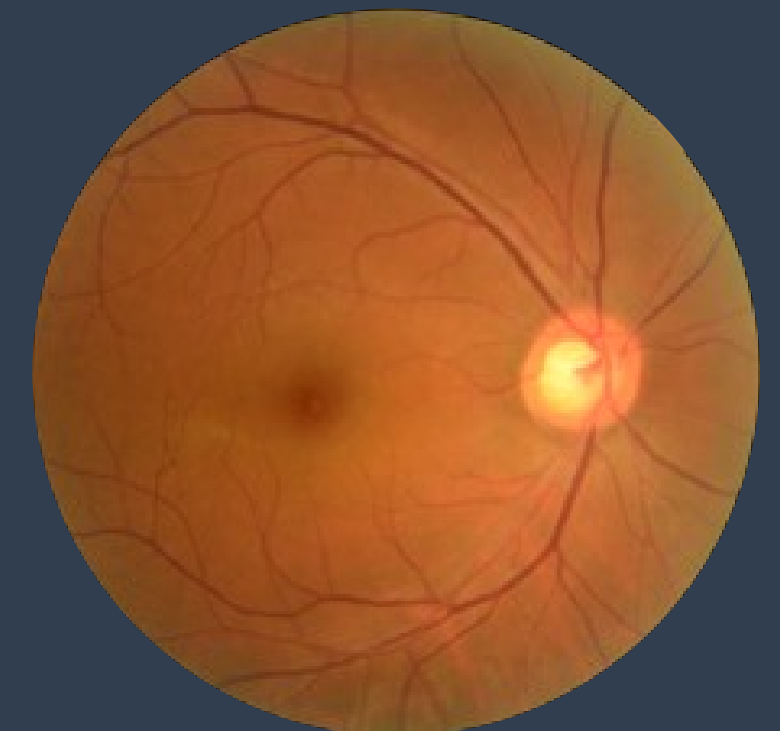
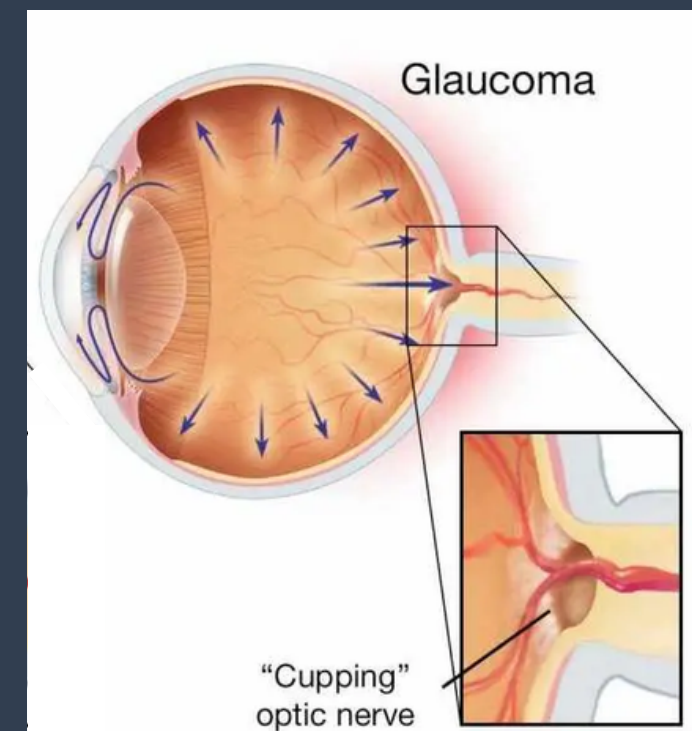
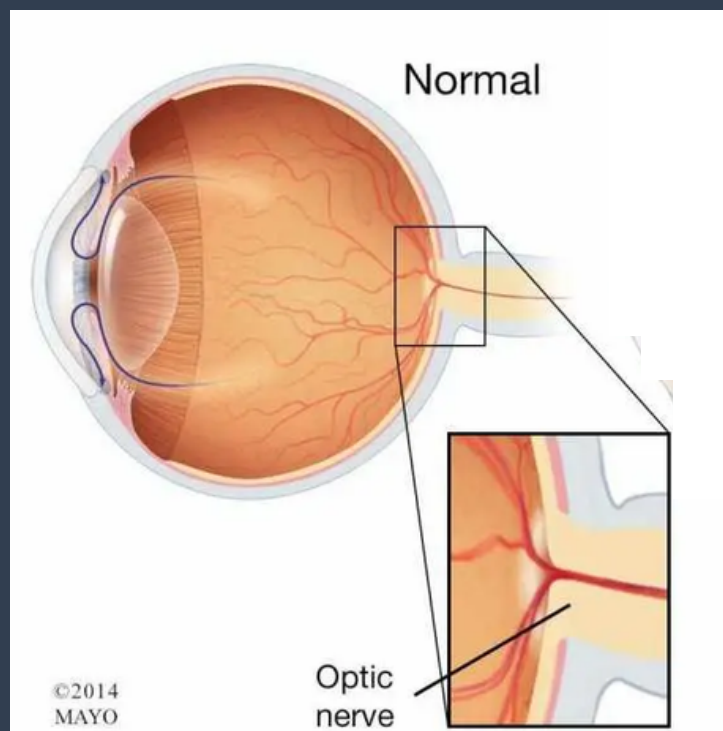


GLAUCOMA

Mayo Clinic - 27 Enero 2023

- Una de las principales causas de ceguera en personas mayores de 60 años
- Asintomático hasta las etapas más avanzadas
- Relacionada con la alta presión intraocular,

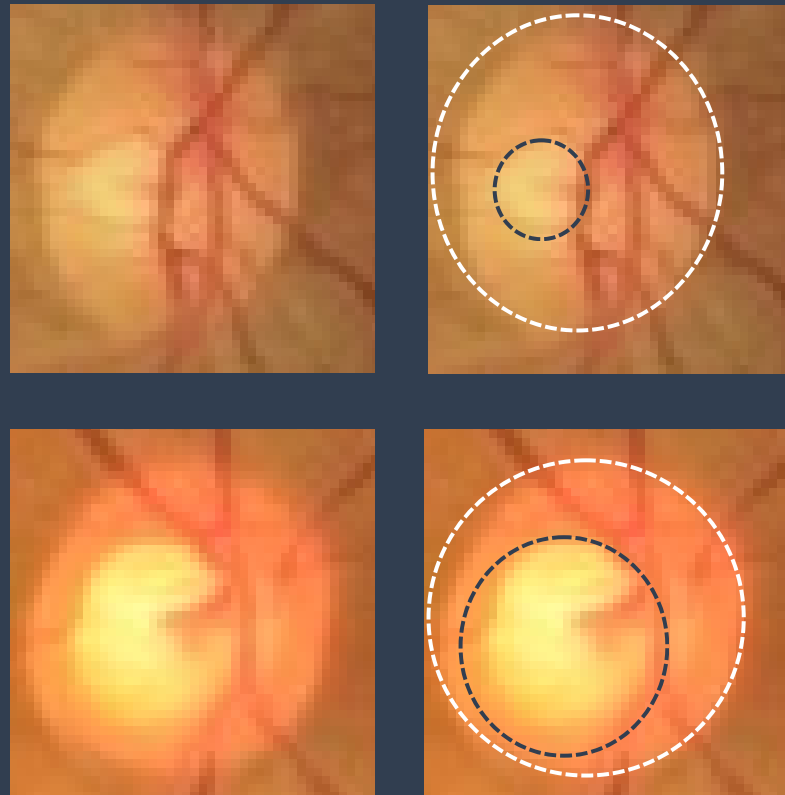
Neuropatía óptica caracterizada por alteraciones en la estructura del **nervio óptico**



FEATURES

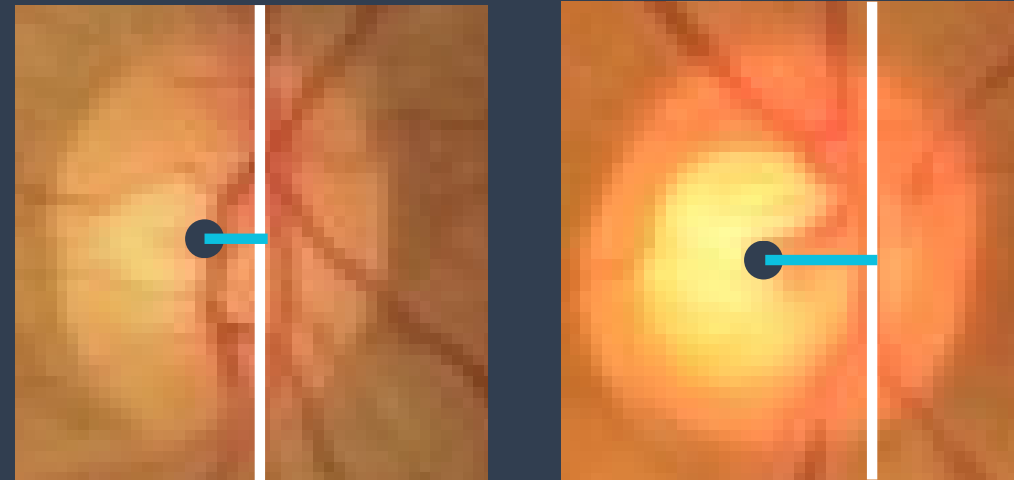
CD

Área de la copa en
relación al área del disco



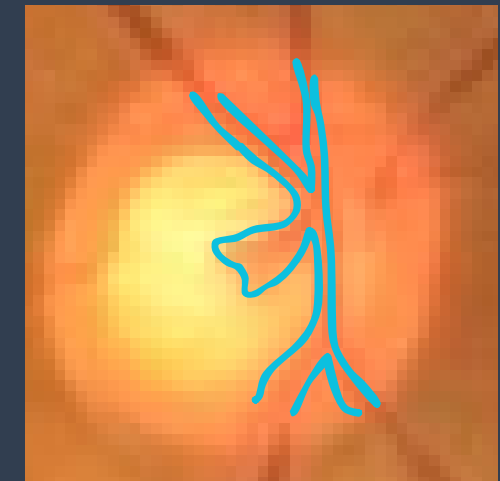
DH

Distancia entre el centro del
disco óptico y el punto
promedio de los vasos en
relación al radio del disco



VD

Área de los vasos del
disco en relación al área
del disco



OBJETIVOS

Extracción de features

Para la obtención de los features: segmentar el cup, disco, y los vasos sanguíneos.



Análisis de Datos

Determinar si las imágenes de fondo de ojos corresponden a glaucoma o no glaucoma

MÉTODO

Input

Extracción de features

Generación de BD

Clasificación

630 Imágenes
etiquetadas y
estandarizadas
Estandarización()

Extracción de los 3
features
RelacionCD()
RelacionDH()
RelacionVD()

Exportación tabla CSV
con etiquetas y los 3
features
GenerarTabla()

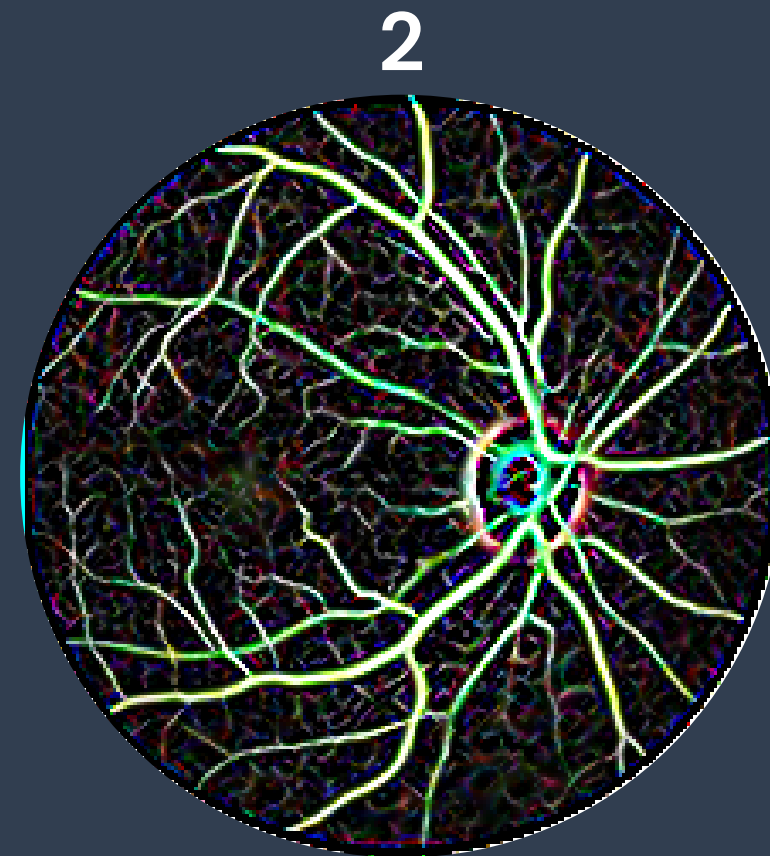
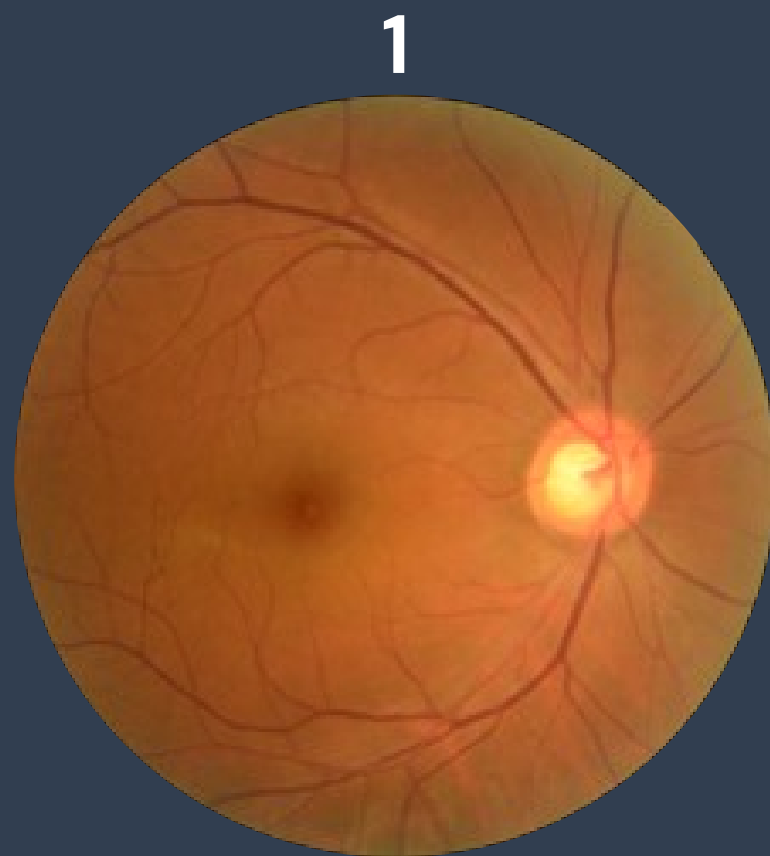
Clasificación y
análisis de Datos en
Orange
Entrenamiento de los
modelos y evaluación.

RELACIÓN CD

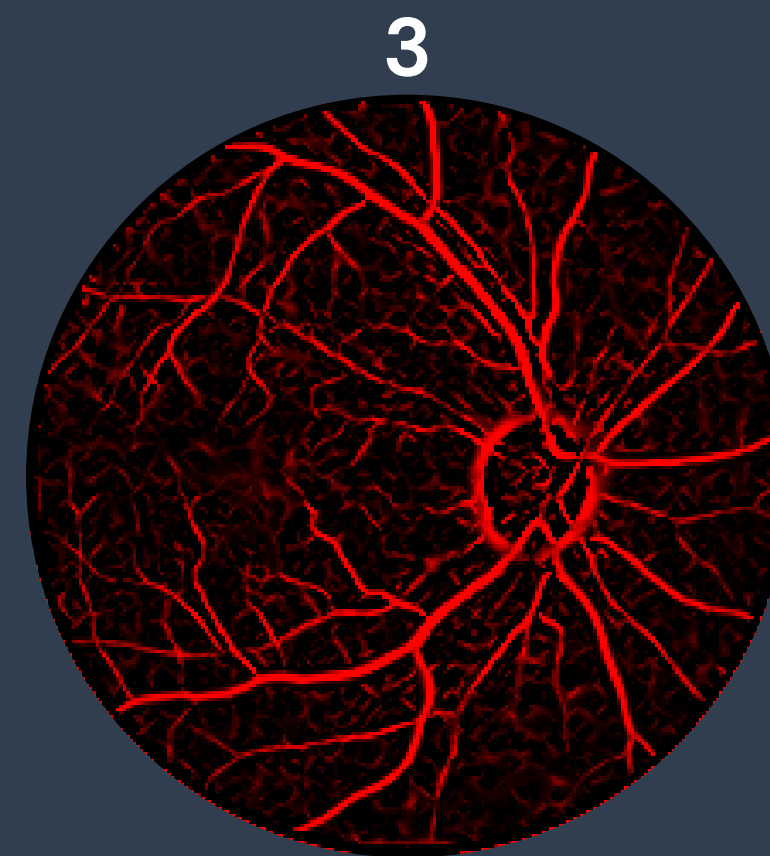
“cup to disk”

Área del cup / Área del disco

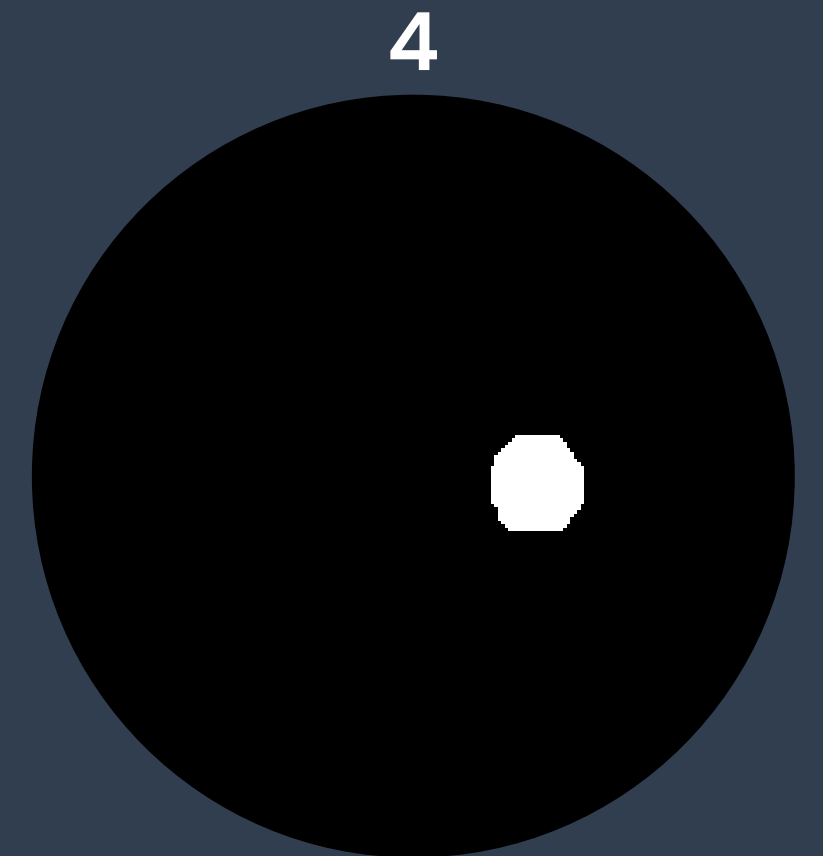
SEGMENTACIÓN DEL DISCO



vesselness2D

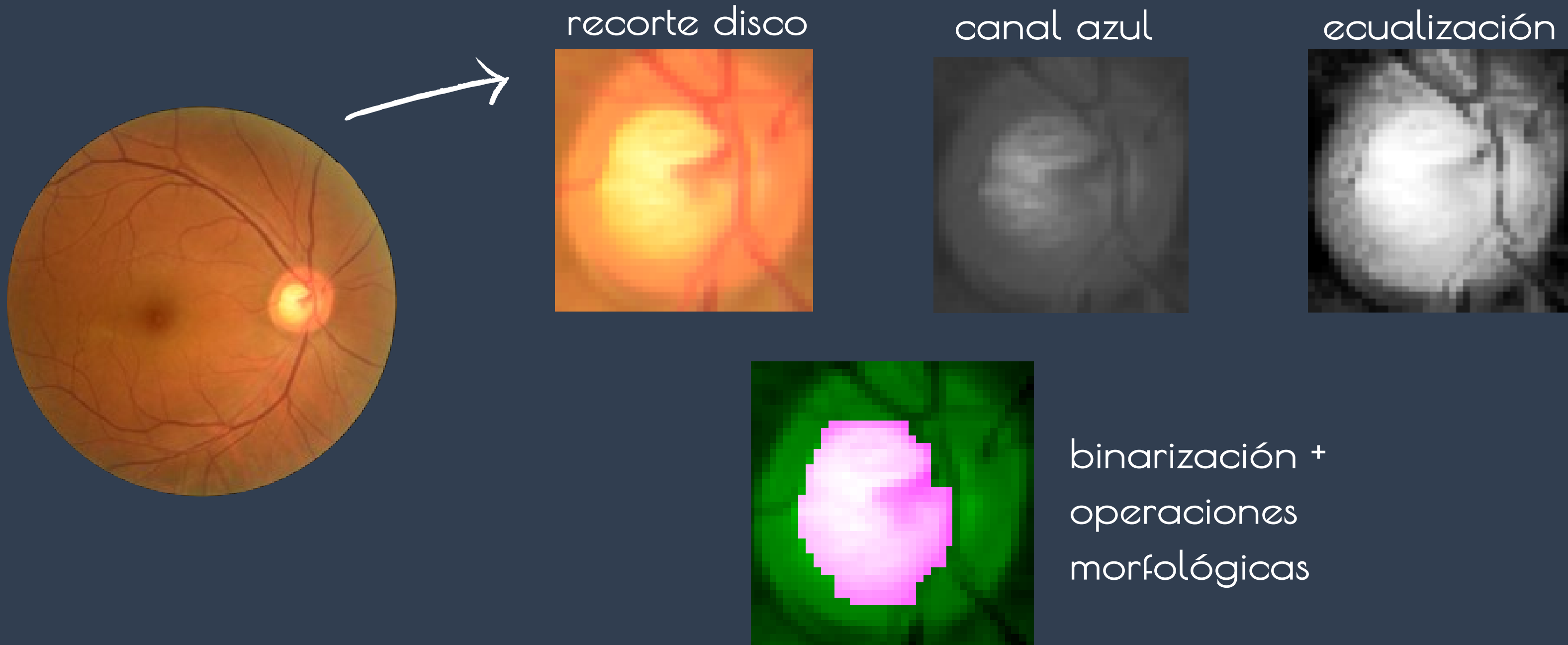


canal rojo



máscara

SEGMENTACIÓN DEL CUP



RELACIÓN VD

“vasos y disco”

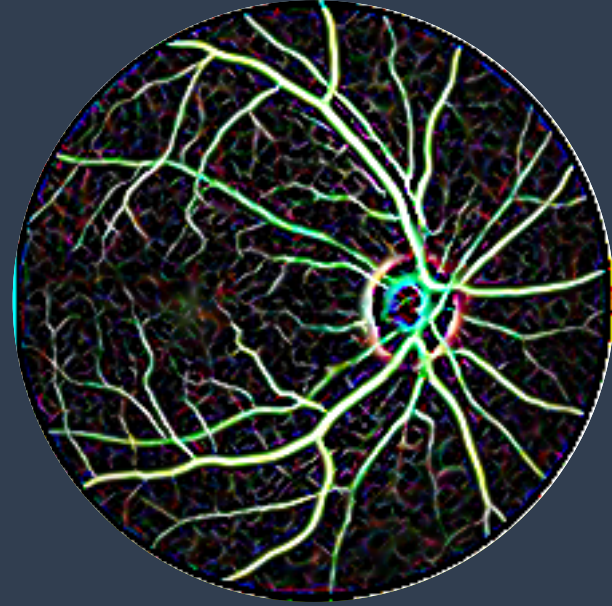
Área de los vasos / Área del disco

1



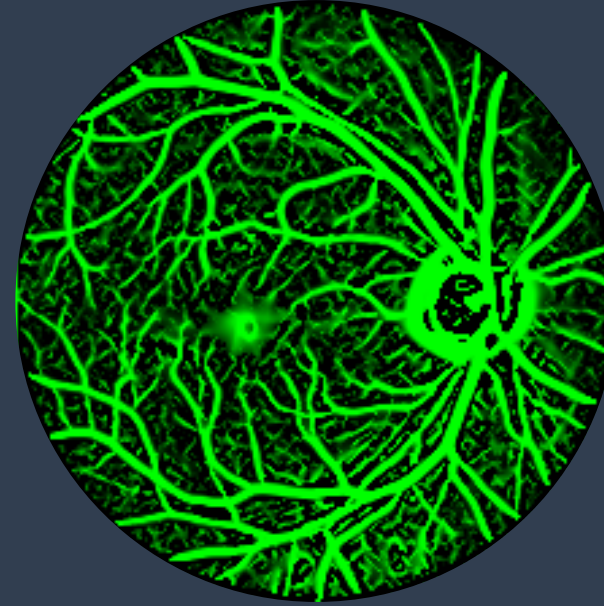
1 (16)

2



vesselness2D

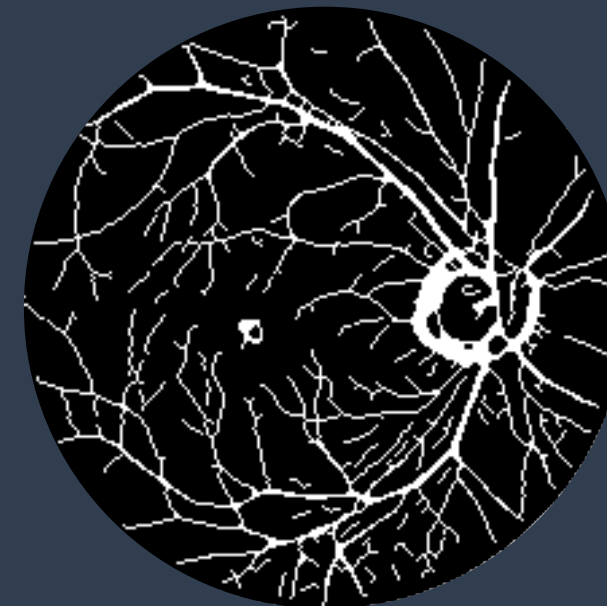
3



canal verde

SEGMENTACIÓN DE VASOS

5



binarización

6



o. m

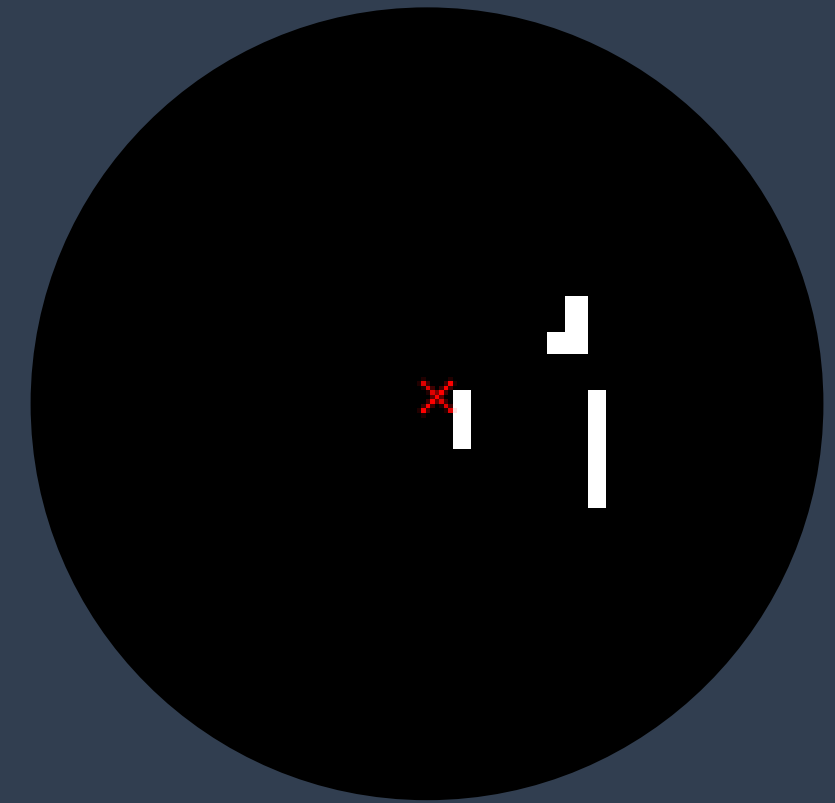
RELACIÓN DH

“distancia del centro del disco a los vasos”

RELACIÓN DH

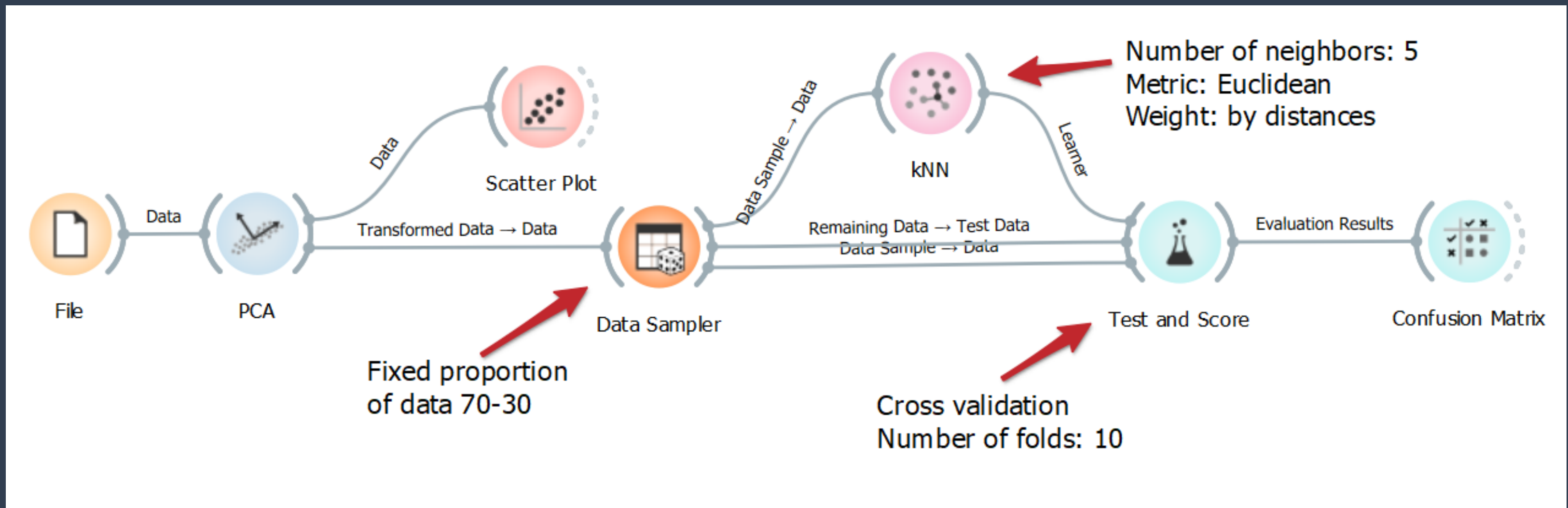


o. m con línea
vertical de 2 px

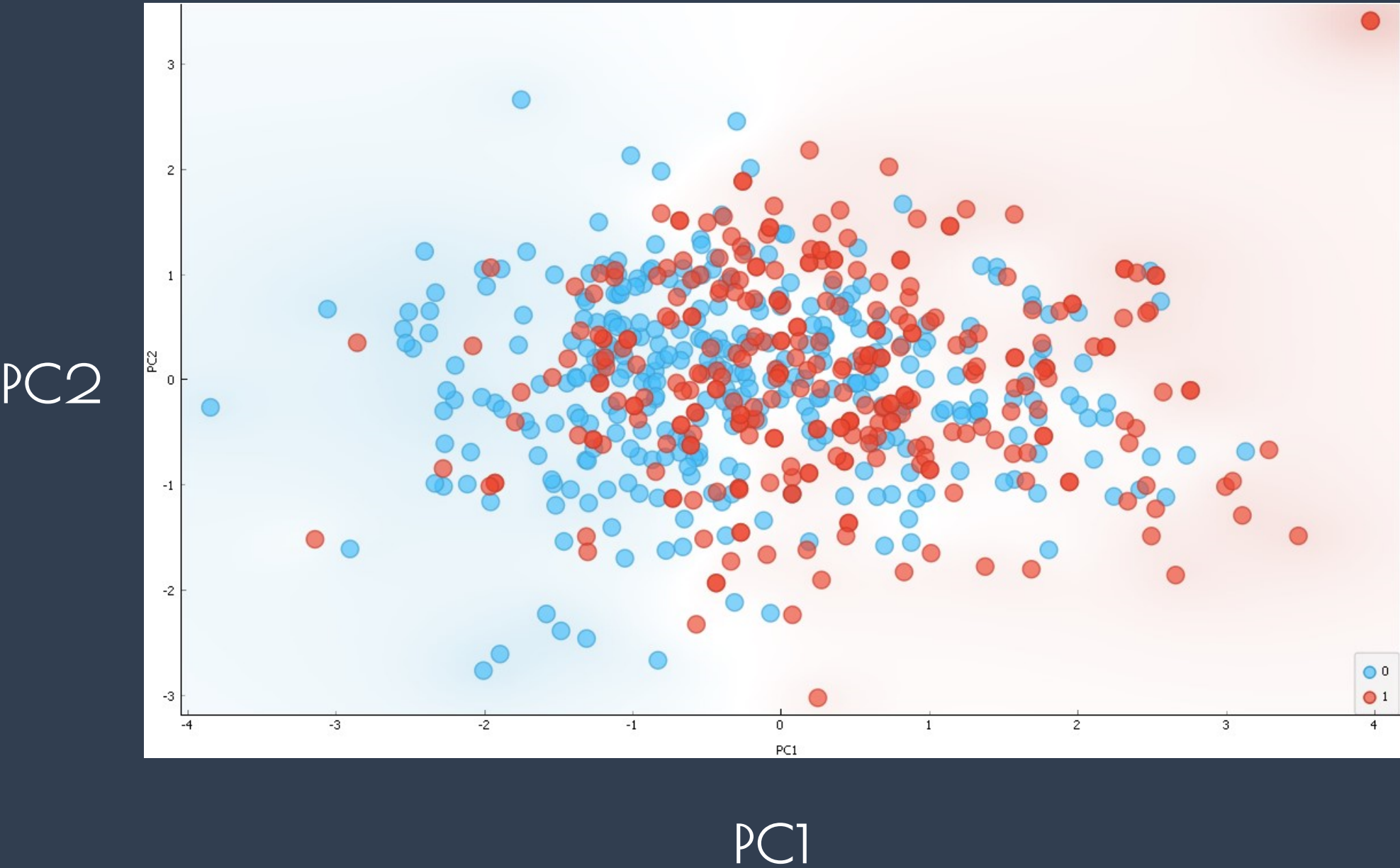


CLASIFICACIÓN

630 imágenes etiquetadas → 307 glaucoma / 323 no glaucoma



RESULTADOS



AUC 0,695
CA 0,605
Prec 0,609



Matriz de confusión

| | | Predicted | | |
|--------|---|-----------|--------|-----|
| | | 0 | 1 | Σ |
| Actual | 0 | 56.3 % | 43.7 % | 229 |
| | 1 | 34.9 % | 65.1 % | 212 |
| Σ | | 203 | 238 | 441 |

CONCLUSIONES Y MEJORAS

Los resultados de la clasificación no fueron los esperados

Las imágenes tenían mala iluminación y mal contraste

Mejorar el algoritmo de Estandarización

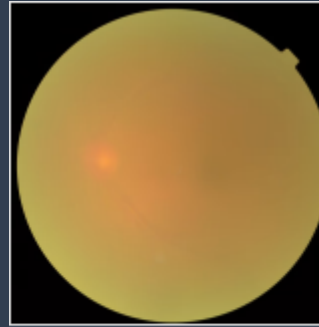
Feature engineering no es la mejor aproximación para este problema

Redes neuronales

A futuro

Sería interesante ver la clasificación del glaucoma y otras patologías ópticas

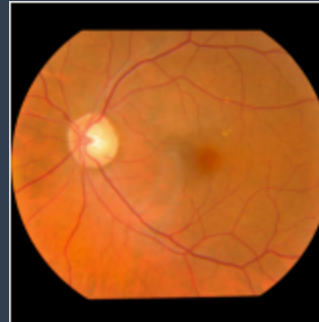
BASES DE DATOS



eye_diseases_classification

Eye Disease Retinal Images

[k](#) [kaggle.com](#)



Glaucoma Dataset: EyePACS AIROGS - Light

Machine-learning-ready lightweight dataset for glaucoma classification

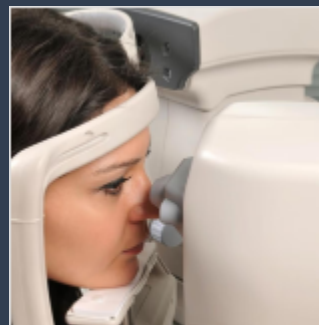
[k](#) [kaggle.com](#)



Ocular Disease Recognition

Right and left eye fundus photographs of 5000 patients

[k](#) [kaggle.com](#)



Fondo de Ojo: Glaucoma-Normal

Glaucoma: 1 No Glaucoma: 0

[k](#) [kaggle.com](#)

BIBLIOGRAFÍA

Nayak, J., Acharya, R., Bhat, P. S., Shetty, N., & Lim, T. C. (2009). *Automated Diagnosis of Glaucoma Using Digital Fundus Images*. *Journal of Medical Systems*, 33(5), 337-346.

B. Naveen Kumar, R.P. Chauhan & Nidhi Dahiya (2016): *Detection of Glaucoma Using Image Processing Techniques: A Critique*, *Seminars in Ophthalmology*. *Seminars in Ophthalmology*.

Tim Jerman (2023). *Jerman Enhancement Filter* (<https://github.com/timjerman/JermanEnhancementFilter>),

Mayo Clinic Web Page:

<https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/glaucoma/symptoms-causes/syc-20372839#:~:text=El%20glaucoma%20se%20desarrolla%20cuando,de%20presi%C3%B3n%20en%20el%20ojo.>



¡GRACIAS POR
SU ATENCIÓN!

