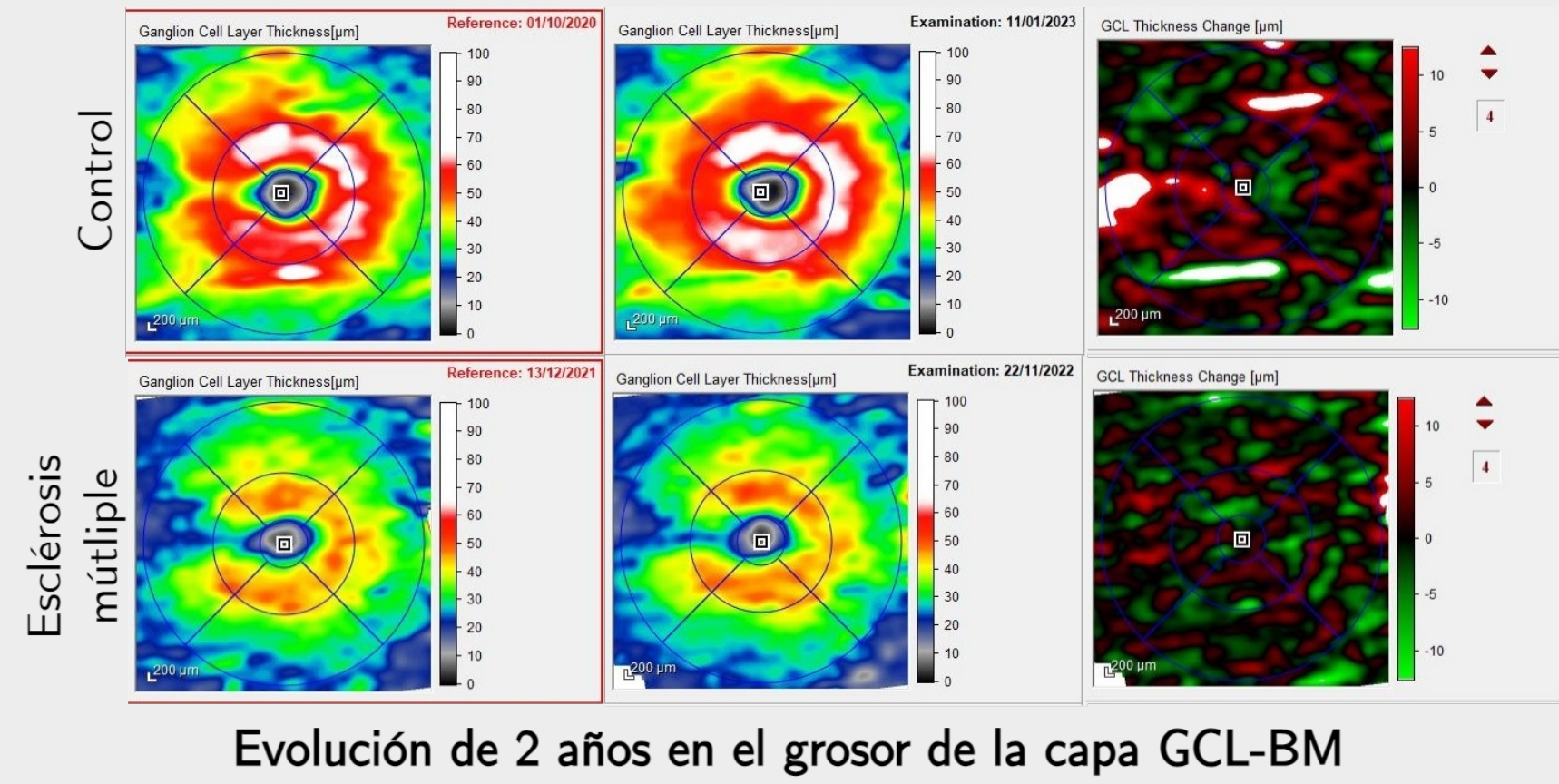


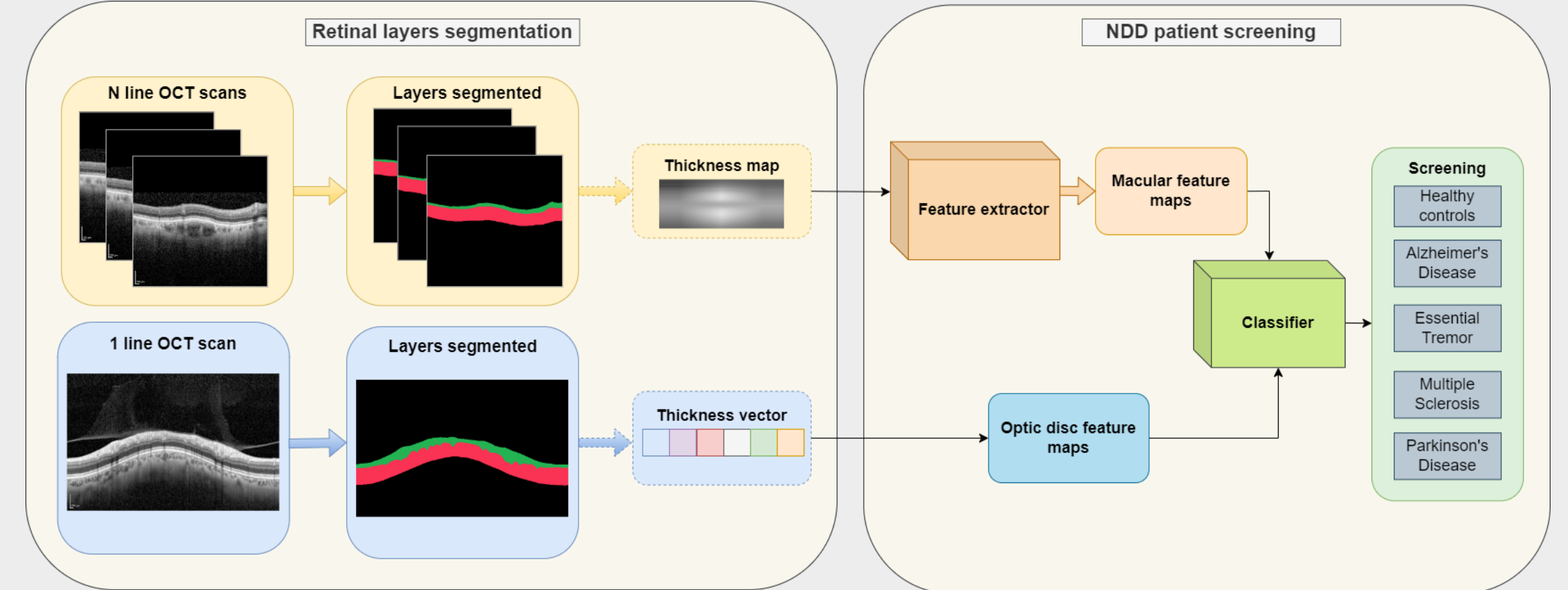
## Introducción

- ▶ El Alzheimer (AD), el temblor esencial (ET), la esclerosis múltiple (MS) o el Párkinson (PD) son enfermedades neurodegenerativas (END) que están correlacionadas con cambios en algunas capas retinales clave.
- ➔ Las tomografías de coherencia óptica (OCT) pueden proporcionar información detallada desde diferentes perspectivas para analizar esas capas.



➊ Proponemos un sistema automático que:

- ▶ Segmenta las capas RNFL y GCL-BM de volúmenes 3D e imágenes OCT retinales de mácula y disco óptico.
- ▶ Extrae biomarcadores computacionales como *deep features* o grosor.
- ▶ Hace un cribado combinando información de ambas vistas OCT.



## Resultados

### Segmentación

▶ Centrada en mácula

#### Aproximación 2D

Retinal Nerve Fibre Layer				
Class	Accuracy	Precision	Sensitivity	Dice
HC	0,998±0,0005	0,946±0,0107	0,954±0,0061	0,950±0,0061
AD	0,997±0,0005	0,937±0,0240	0,933±0,0119	0,935±0,0119
PD	0,998±0,0004	0,937±0,0134	0,963±0,0045	0,955±0,0045
MS	0,998±0,0002	0,961±0,0061	0,947±0,0111	0,954±0,0063
ET	0,997±0,0005	0,936±0,0213	0,944±0,0132	0,940±0,0138

Ganglion Cell Layer - Bruch's Membrane				
Class	Accuracy	Precision	Sensitivity	Dice
HC	0,997±0,0003	0,988±0,0016	0,990±0,0018	0,989±0,0010
AD	0,994±0,0028	0,987±0,0015	0,963±0,0224	0,975±0,0010
PD	0,997±0,0005	0,987±0,0017	0,987±0,0038	0,988±0,0022
MS	0,997±0,0003	0,989±0,0022	0,990±0,0022	0,989±0,013
ET	0,996±0,0003	0,986±0,0052	0,987±0,0011	0,986±0,0022

#### Aproximación cascada 3D

Retinal Nerve Fibre Layer				
Class	Accuracy	Precision	Sensitivity	Dice
HC	0,997±0,0009	0,932±0,0133	0,929±0,0223	0,930±0,0151
AD	0,997±0,0009	0,920±0,0307	0,931±0,0267	0,925±0,0231
PD	0,997±0,0005	0,920±0,0140	0,934±0,0158	0,941±0,0106
MS	0,997±0,0007	0,934±0,0292	0,925±0,0258	0,929±0,0167
ET	0,997±0,0008	0,928±0,0308	0,923±0,0196	0,925±0,0213

Ganglion Cell Layer - Bruch's Membrane				
Class	Accuracy	Precision	Sensitivity	Dice
HC	0,996±0,0004	0,984±0,0019	0,988±0,0024	0,986±0,0015
AD	0,996±0,0006	0,984±0,0021	0,984±0,0032	0,984±0,0015
PD	0,996±0,0006	0,984±0,003	0,986±0,0015	0,985±0,0025
MS	0,996±0,0008	0,986±0,0053	0,987±0,0039	0,986±0,0029
ET	0,996±0,0008	0,982±0,0033	0,986±0,0051	0,984±0,0039

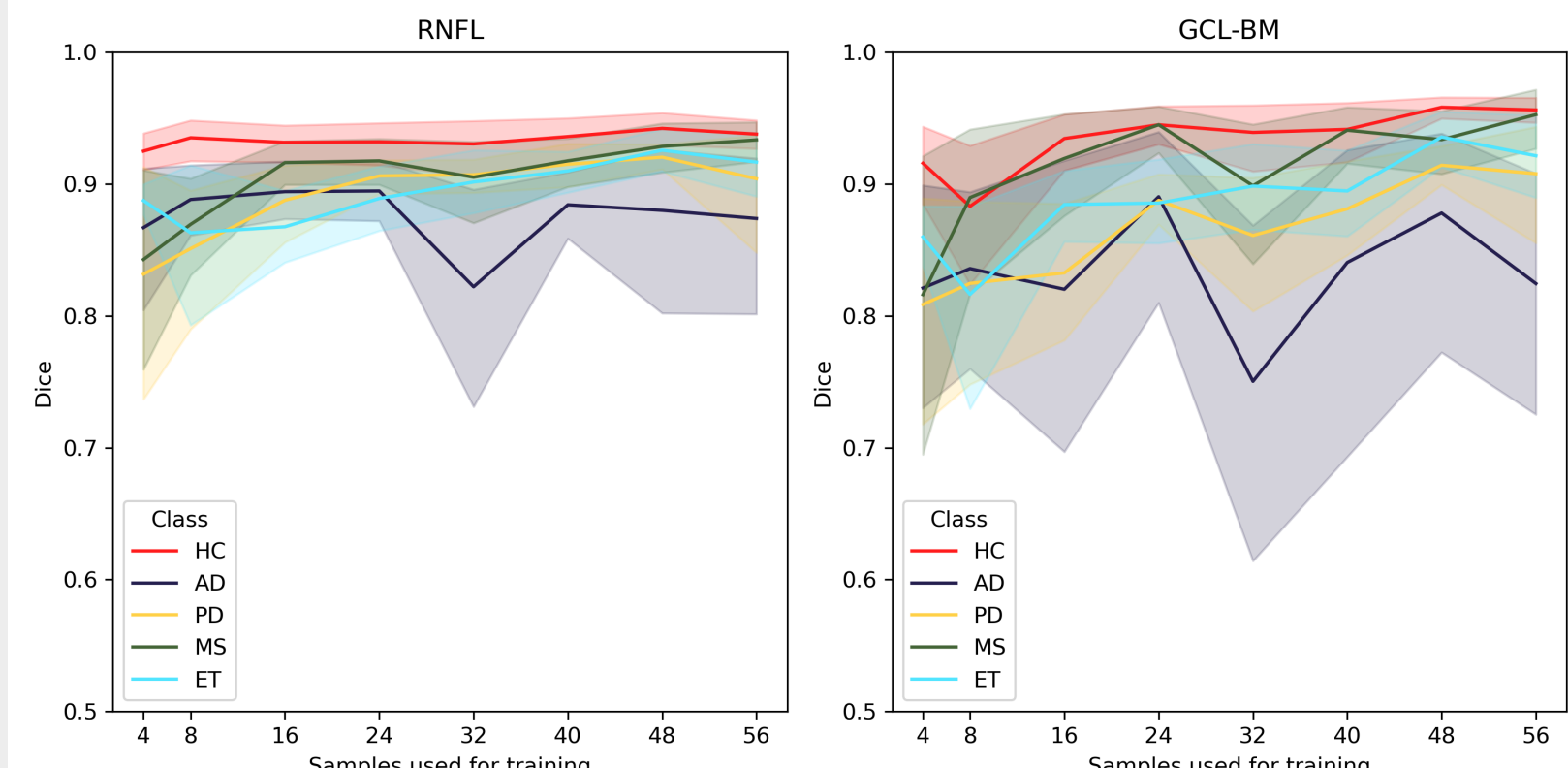
#### Aproximación 3D

Retinal Nerve Fibre Layer				
Class	Accuracy	Precision	Sensitivity	Dice
HC	0,997±0,0008	0,942±0,0125	0,951±0,0183	0,946±0,0089
AD	0,998±0,0004	0,946±0,0271	0,945±0,0133	0,945±0,0143
PD	0,998±0,0004	0,946±0,0035	0,958±0,0059	0,957±0,0037
MS	0,998±0,0003	0,944±0,0309	0,954±0,0043	0,948±0,0155
ET	0,998±0,0003	0,960±0,0118	0,947±0,0177	0,953±0,0071

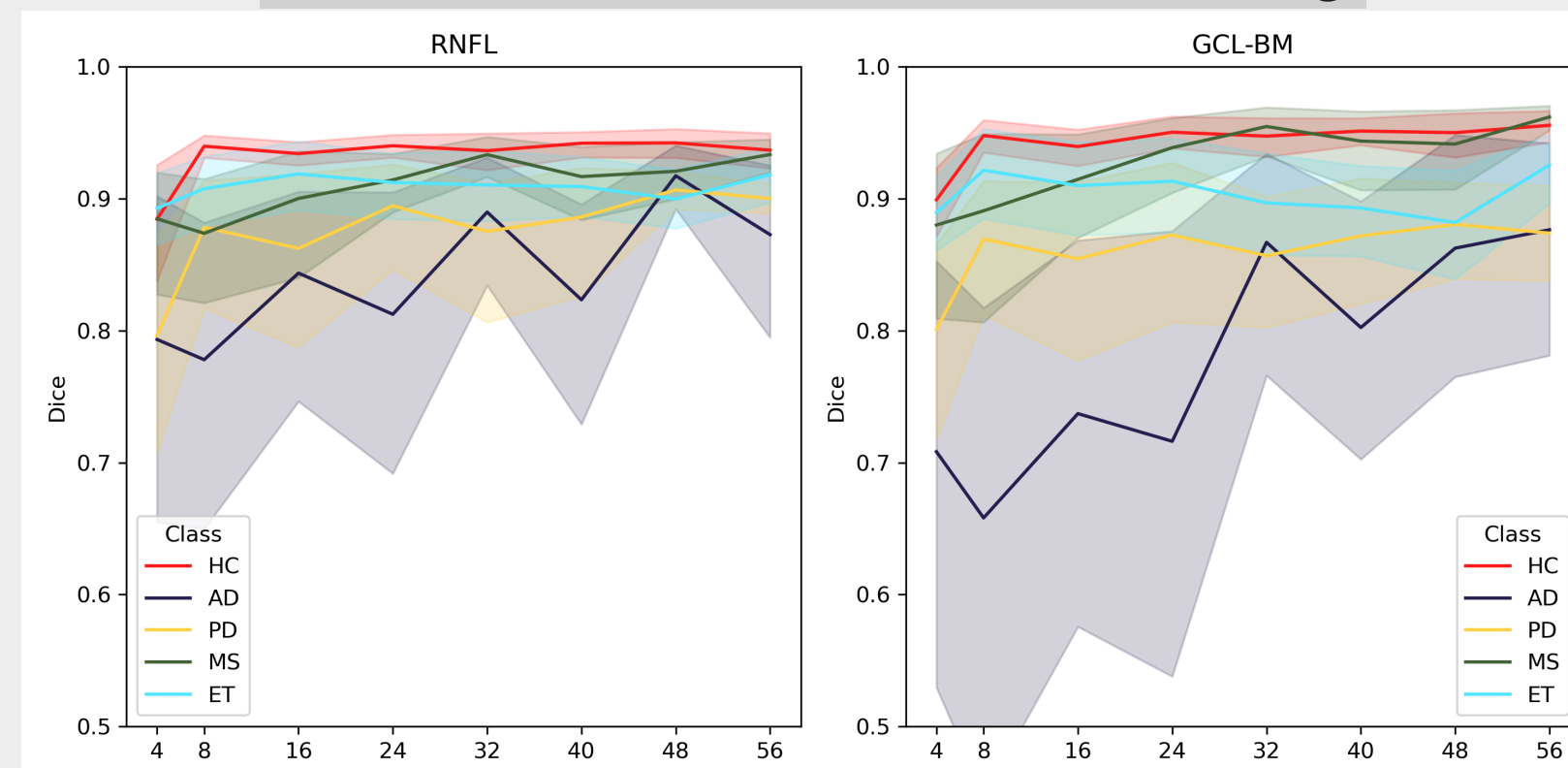
Ganglion Cell Layer - Bruch's Membrane				
Class	Accuracy	Precision	Sensitivity	Dice
HC	0,997±0,0003	0,987±0,0022	0,988±0,0017	0,988±0,0008
AD	0,996±0,0019	0,987±0,0028	0,979±0,0149	0,983±0,0008
PD	0,997±0,0004	0,987±0,0024	0,989±0,0037	0,989±0,0018
MS	0,997±0,0005	0,990±0,0021	0,988±0,0036	0,989±0,0020
ET	0,997±0,0005	0,987±0,0030	0,989±0,0026	0,988±0,0019

▶ Centrada en disco óptico

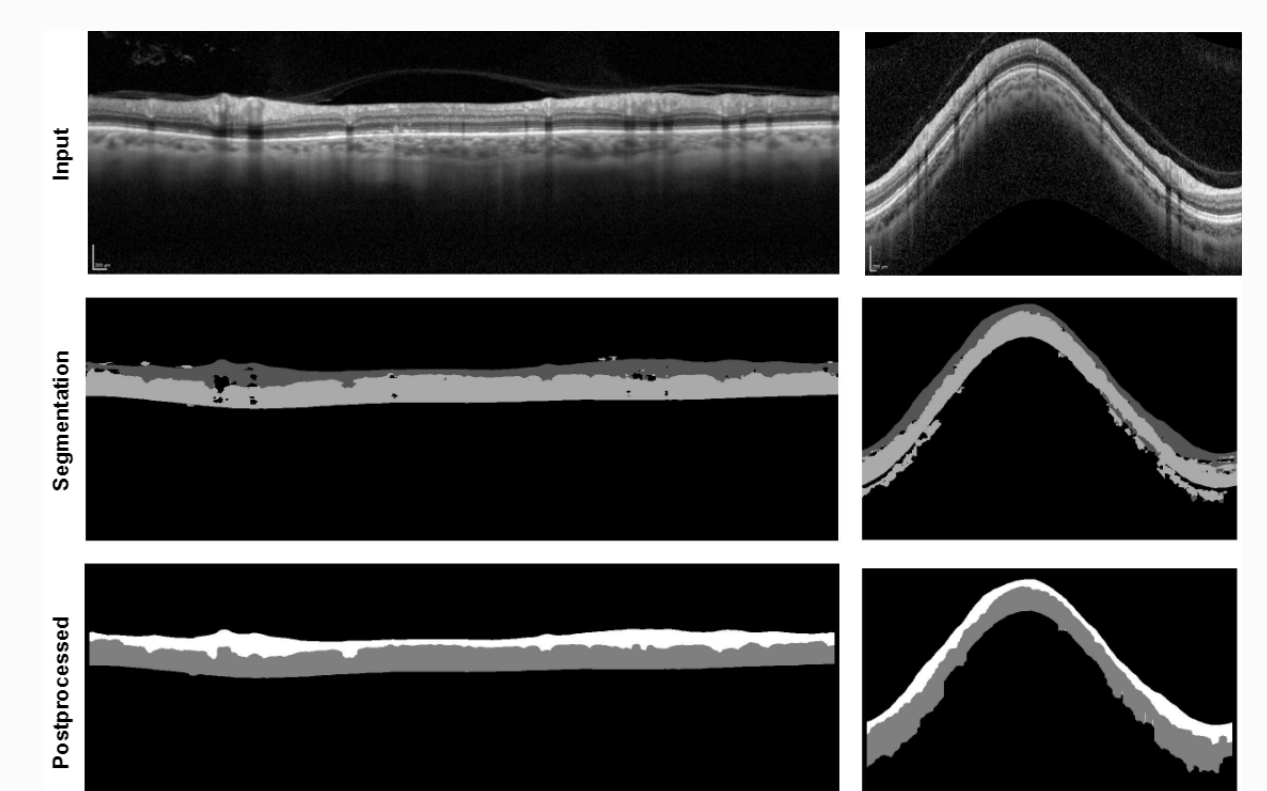
#### Entrenamiento from scratch



#### Entrenamiento con transfer learning

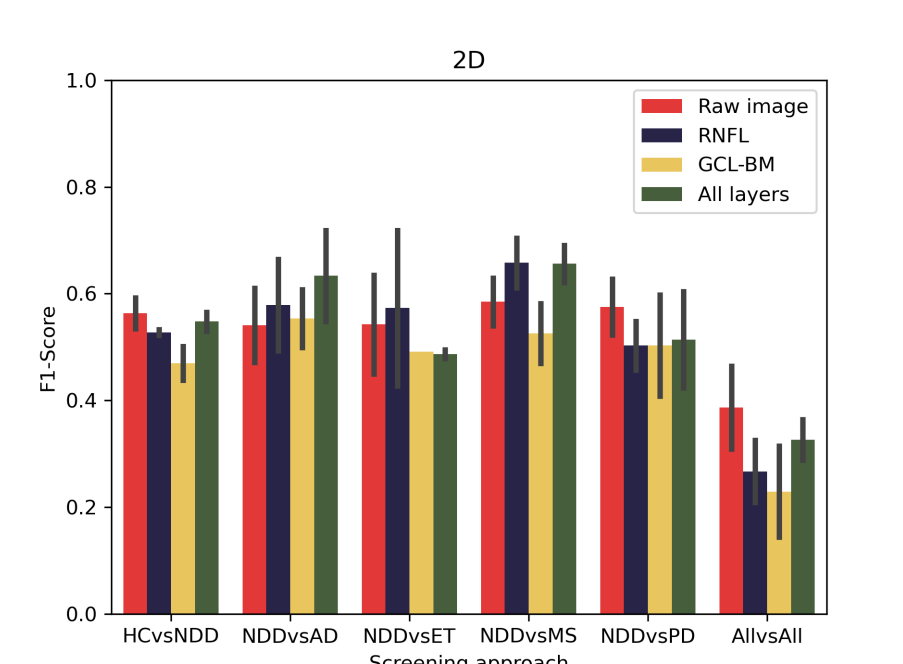


#### Ejemplos de postprocesado de máscaras para revisar distorsiones en vasos sanguíneos

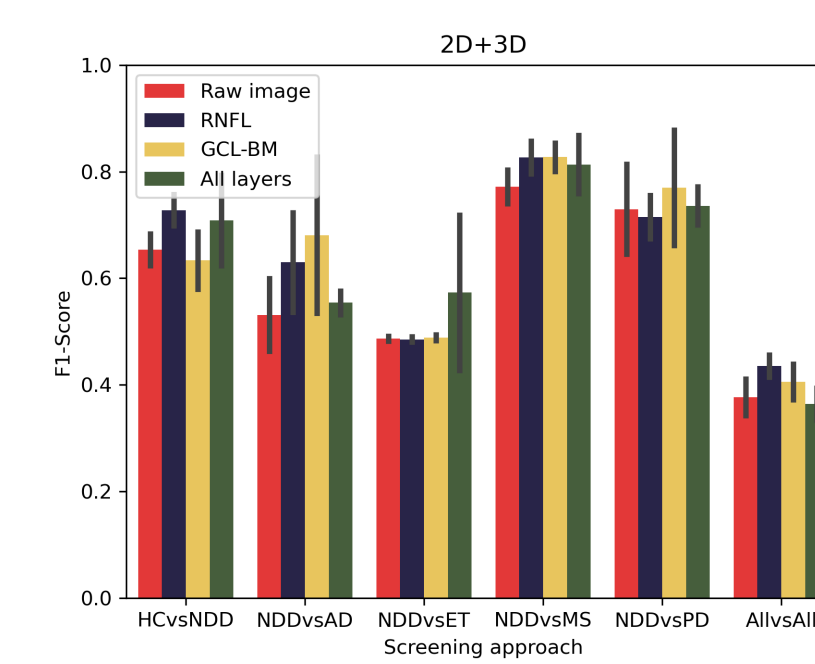
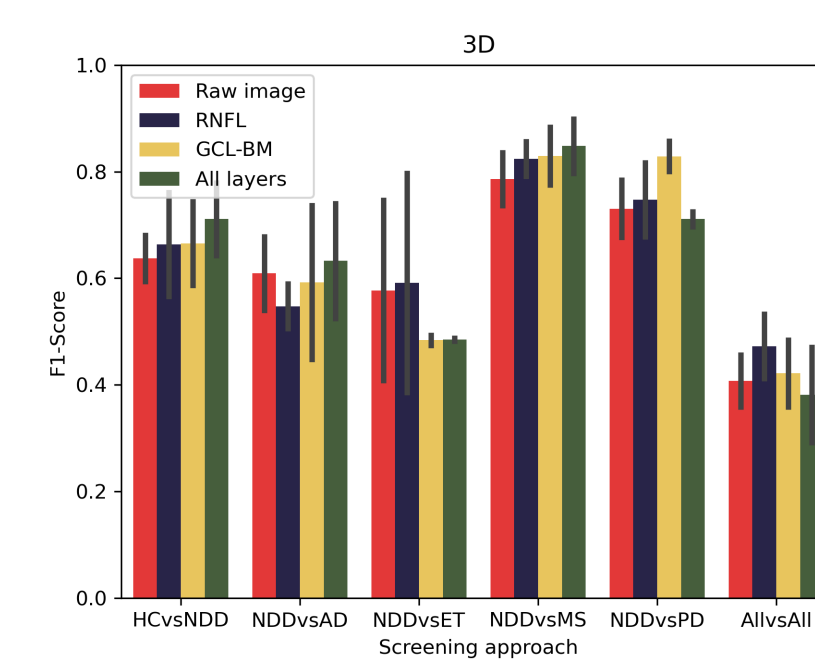
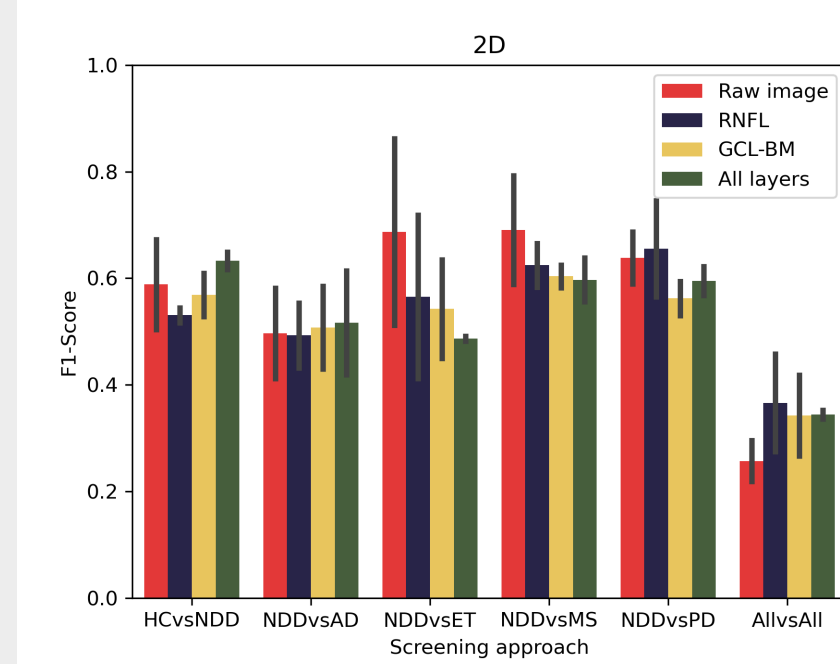


## Clasificación

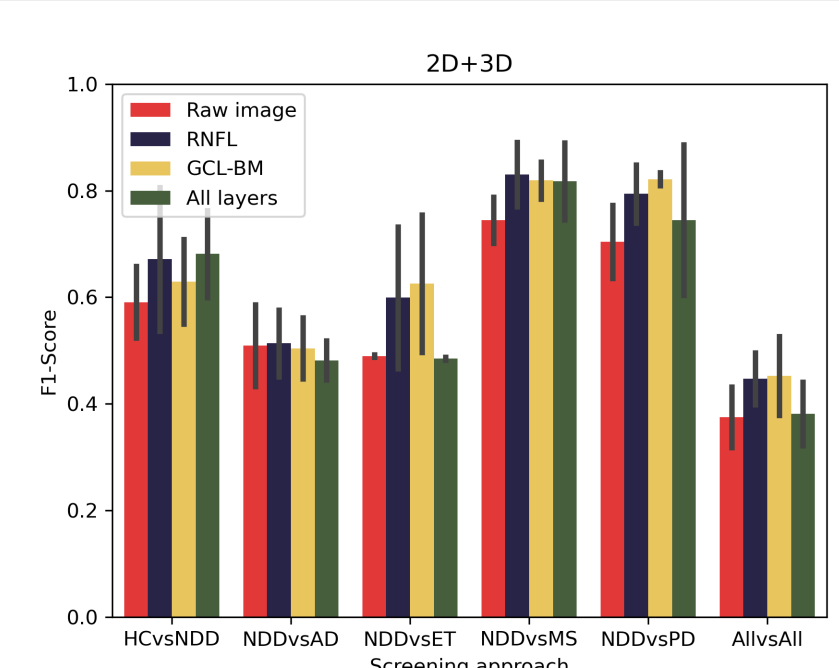
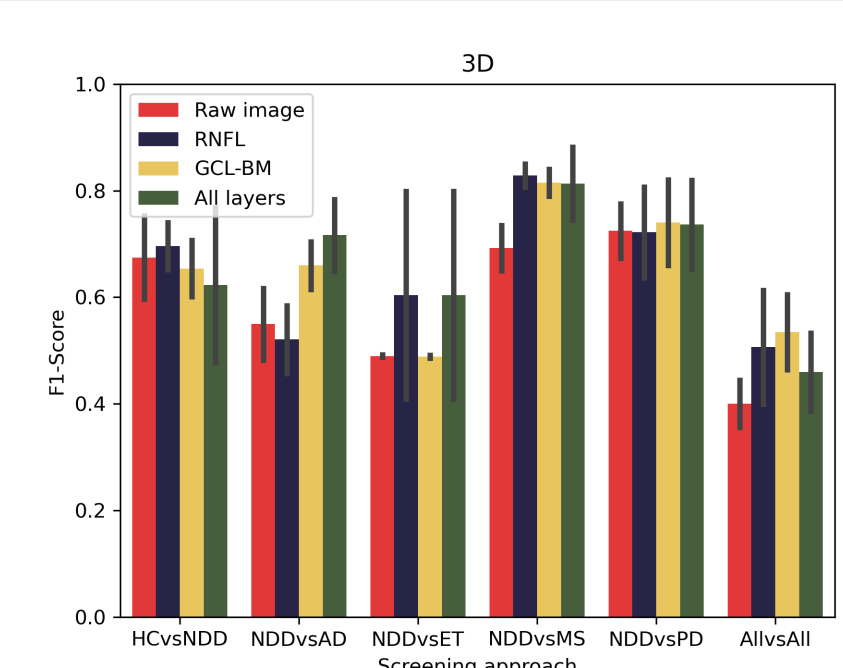
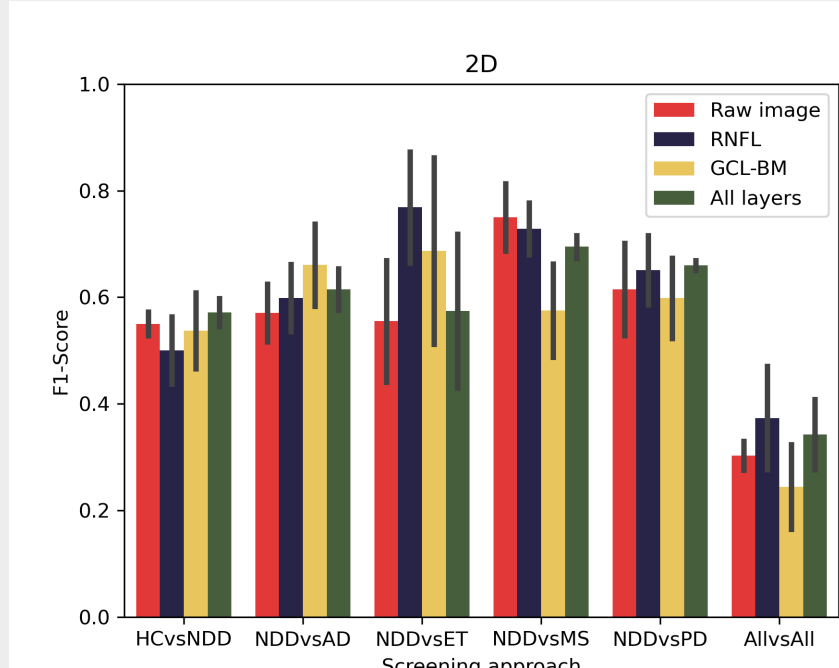
▶ Con marcadores de disco óptico



▶ Con marcadores maculares



▶ Con marcadores multivista



#### Mejores biomarcadores computacionales por experimento

Method	Raw image	All layers	RNFL	RNFL	Raw image	Raw image
2D - SV - OD	Raw image	All layers	RNFL	RNFL	Raw image	Raw image
2D - SV - M	All layers	All layers	Raw image	Raw image	RNFL	RNFL
2D - MV	All layers	GCL-BM	RNFL	Raw image	All layers	RNFL
3D - SV - M	All layers	All layers	RNFL	All layers	GCL-BM	RNFL
3D - MV	RNFL	All layers	RNFL	RNFL	GCL-BM	GCL-BM
2D+3D - SV - M	RNFL	GCL-BM	All layers	GCL-BM	GCL-BM	RNFL
2D+3D - MV	RNFL	GCL-BM	All layers	RNFL	GCL-BM	RNFL

## Conclusiones

- ➊ Usar la información 3D presente en las imágenes maculares beneficia la segmentación de las capas estudiadas.
- ➋ Combinar los biomarcadores computacionales extraídos de distintas vistas mejora el cribado de pacientes final.
- ➌ Primer trabajo con OCT 3D y multivista para segmentación y clasificación de imágenes de pacientes de END.