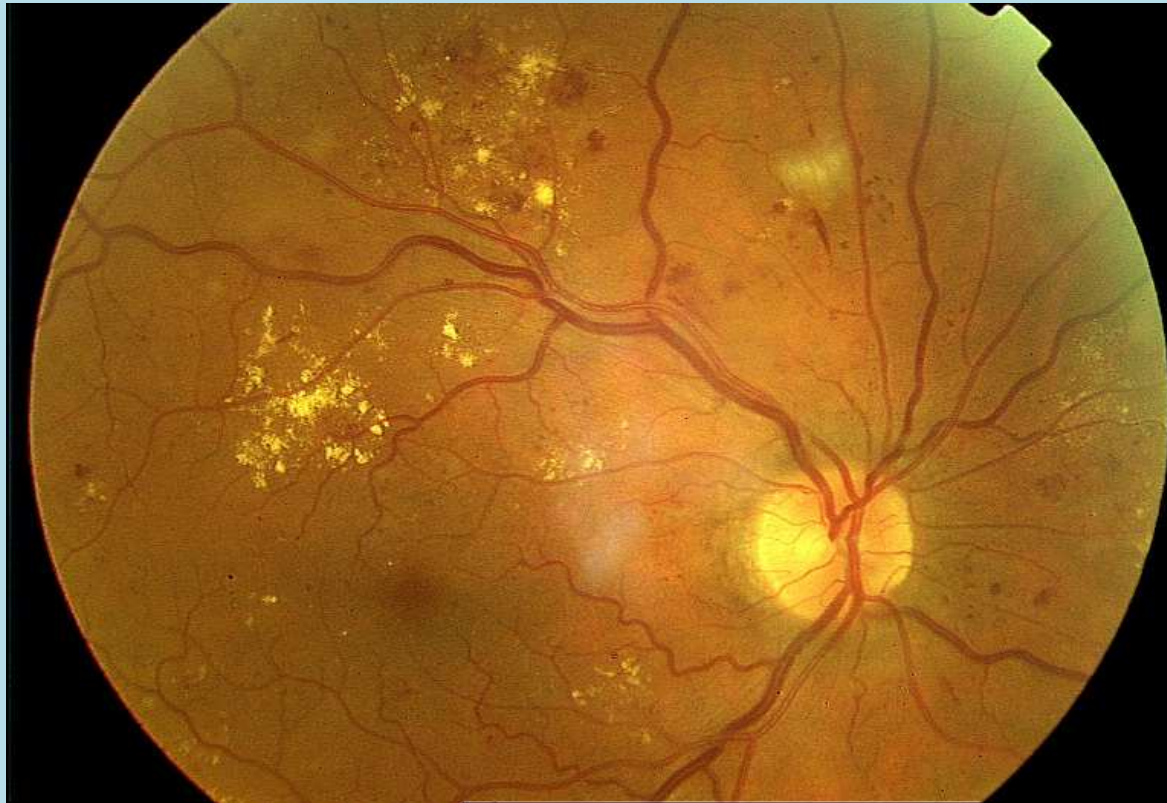


# EVOLUCION DEL CIRCUITO DE CRIBADO DE RETINOPATIA DIABETICA. UN TRABAJO EN COMUN

Jose Andonegui

Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario de Navarra

# INTRODUCCION



- La retinopatía diabética es la primera causa de pérdida visual en pacientes en edad laboral en los países desarrollados.
- Si se detectan a tiempo muchas de las complicaciones provocadas por esta enfermedad pueden ser tratadas con menor repercusión visual.



AMERICAN ACADEMY  
OF OPHTHALMOLOGY®



# Guidelines on Diabetic Eye Care

## The International Council of Ophthalmology Recommendations for Screening, Follow-up, Referral, and Treatment Based on Resource Settings

Tien Y. Wong, MD, PhD,<sup>1,2</sup> Jennifer Sun, MD, MPH,<sup>3</sup> Ryo Kawasumi, MD, PhD,<sup>4</sup> Paisan Ruamviboonsuk, MD,<sup>5</sup>  
Neseru Gupta, MD, PhD,<sup>6</sup> Van Charles Lansingh, MD, PhD,<sup>7</sup> Mauroto Maia, MD, PhD,<sup>8</sup>  
Wanjika Mathenge, MD, PhD,<sup>9</sup> Sami Moreker, MBBS,<sup>10</sup> Mahi M.K. Mujit, FRCOphth, PhD,<sup>11</sup>  
Serge Resnikoff, MD, PhD,<sup>12</sup> Juan Verdaguer, MD,<sup>13</sup> Peiquan Zhao, MD,<sup>14</sup> Frederick Ferris, MD,<sup>15</sup>  
Lloyd P. Aiello, MD, PhD,<sup>3</sup> Hugh R. Taylor, MD, AC<sup>16</sup>

Diabetes mellitus (DM) is a global epidemic and affects populations in both developing and developed countries, with differing health care and resource levels. Diabetic retinopathy (DR) is a major complication of DM and a leading cause of vision loss in working middle-aged adults. Vision loss from DR can be prevented with broad-level public health strategies, but these need to be tailored to a country's and population's resource setting. Designing DR screening programs, with appropriate and timely referral to facilities with trained eye care professionals, and using cost-effective treatment for vision-threatening levels of DR can prevent vision loss. The International Council of Ophthalmology Guidelines for Diabetic Eye Care 2017 summarize and offer a comprehensive guide for DR screening, referral and follow-up schedules for DR, and appropriate management of vision-threatening DR, including diabetic macular edema (DME) and proliferative DR, for countries with high- and low- or intermediate-resource settings. The guidelines include updated evidence on screening and referral criteria, the minimum requirements for a screening vision and retinal examination, follow-up care, and management of DR and DME, including laser photocoagulation and appropriate use of intravitreal anti-vascular endothelial growth factor inhibitors and, in specific situations, intravitreal corticosteroids. Recommendations for management of DR in patients during pregnancy and with concomitant cataract also are included. The guidelines offer suggestions for monitoring outcomes and indicators of success at a population level. *Ophthalmology* 2018;125:1608-1622 © 2018 by the American Academy of Ophthalmology

Table 4. Follow-up Schedule and Management Based on Diabetic Retinopathy Severity for High-Resource Settings

Disease	Follow-up Schedule for Management by Ophthalmologists
DR severity	
No apparent DR	Re-examination in 1–2 yrs; this may not require re-examination by an ophthalmologist
Mild nonproliferative DR	6–12 mos; this may not require re-examination by an ophthalmologist
Moderate nonproliferative DR	3–6 mos
Severe nonproliferative DR	<3 mos; consider early panretinal photocoagulation
PDR	<1 mo; consider panretinal photocoagulation
Stable (treated) PDR	6–12 mos
DME severity	
Non-center-involving DME	3–6 mos; consider focal laser photocoagulation
Center-involving DME	1–3 mos; consider focal laser photocoagulation or anti-VEGF therapy
Stable DME	3–6 mos

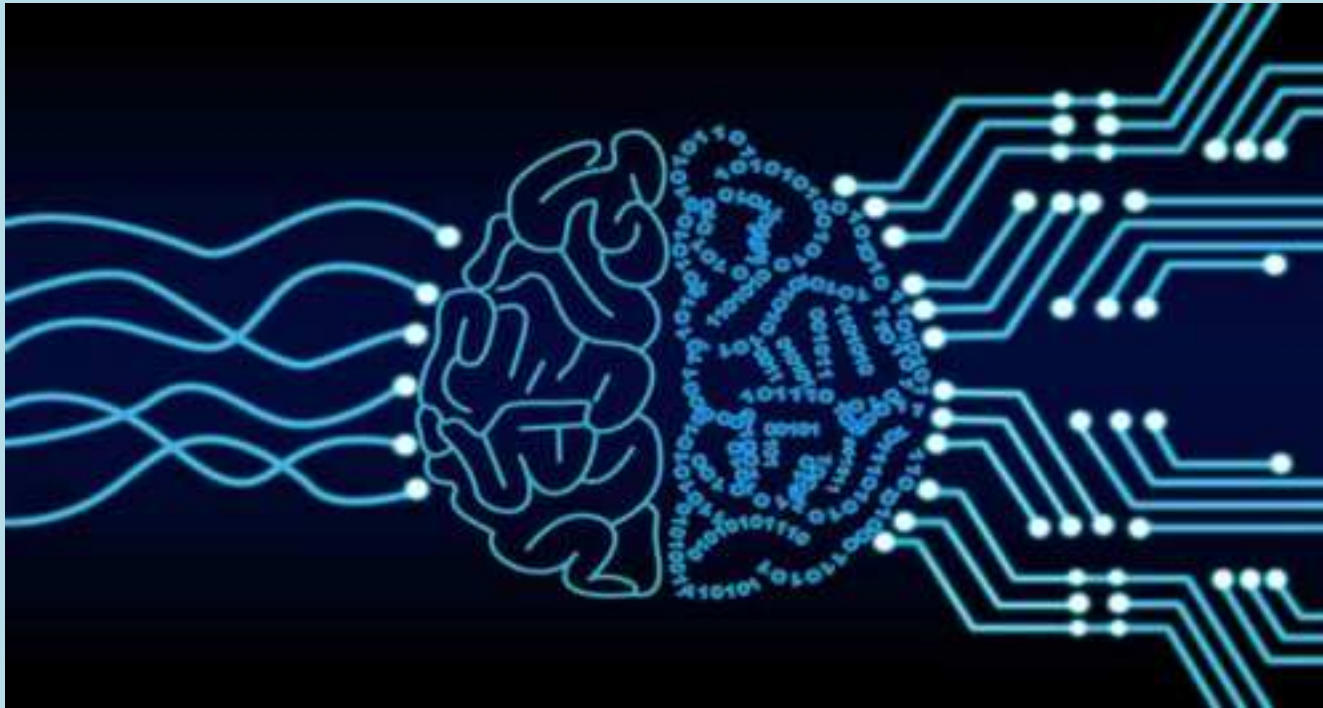
DME = diabetic macular edema; DR = diabetic retinopathy; PDR = proliferative diabetic retinopathy; VEGF = vascular endothelial growth factor.

# RETINOGRAFIA NO MIDRIATICA



- La retinografía no midriática ha aliviado en parte el problema pero si se estableciesen programas generalizados de cribado con este sistema habría que revisar aproximadamente medio billón de imágenes anualmente en todo el mundo.





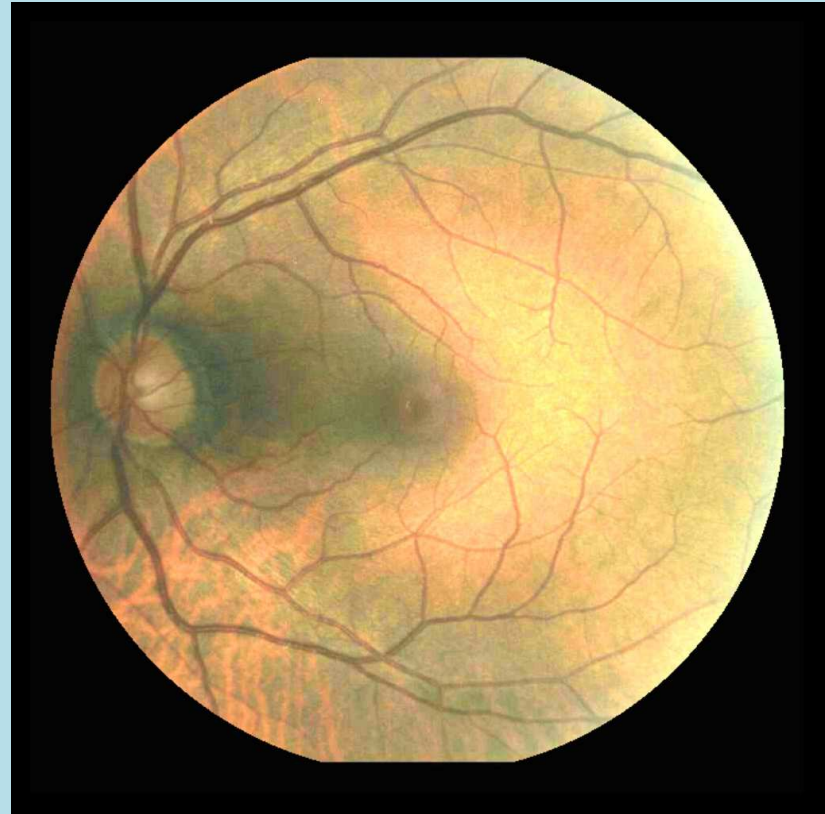
- Los sistemas de Deep learning asociados a la retinografía no midriática parecen la alternativa más prometedora para encarar este problema a medio plazo.

# NaIA-RD

- NaIA-RD (**N**avarra **I**nteligencia **A**rtificial-**R**etinopatía **D**iabética), compuesto por tres modelos basados en redes neuronales convolucionales resnet-34
  - Perspectiva: Central y nasal.
  - Valorabilidad: Valorable o no valorable.
  - Severidad: No referible o referible.



# VISION NOCTURNA



# REGIONES DE INTERÉS





# TESTADOS PREVIOS

- **Gold Standard:** Imágenes de 844 ojos, 1 retinografo, Complejo Hospitalario de Navarra, previamente valoradas de forma independiente por 3 oftalmólogos.
- **Dataset Externo:** Base de datos con 12522 retinografías de 9598 pacientes, 42 retinógrafos, 147 hospitales y valoradas de forma independiente por 7 oftalmólogos.

# RESULTADOS TEST : GOLD STANDARD

	VALORACION NaIA-RD		
		No referibles	Referibles
GOLD STANDARD	No referibles	617	45
	Referibles	9	173

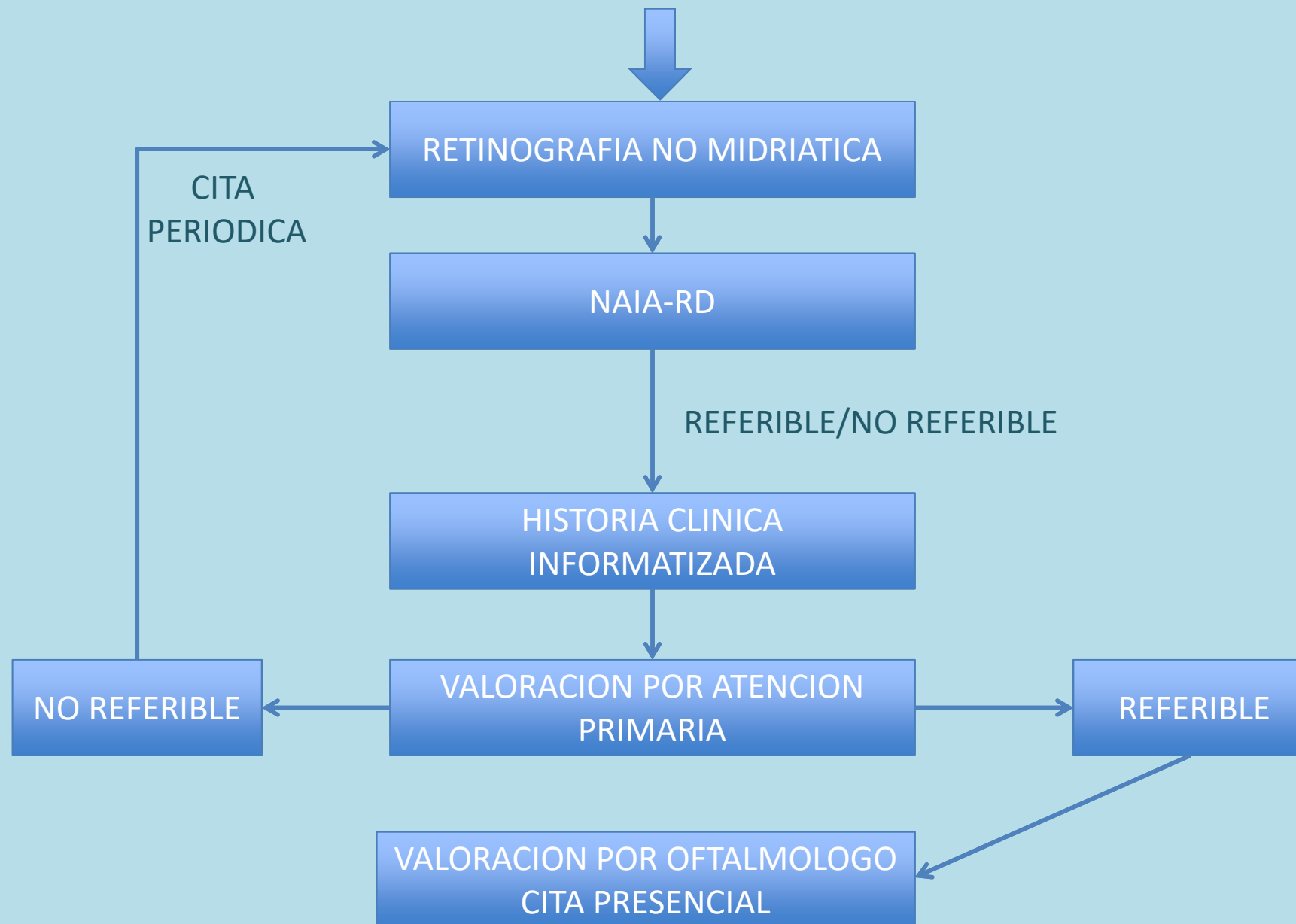
- Sensibilidad 96,7%, Especificidad 86,1%.
- Indice kappa 0,81 (casi perfecta).

# RESULTADOS TEST: DATASET EXTERNO

	VALORACION NaIA-RD		
		No referibles	Referibles
DATASET EXTERNO	No referibles	5631	1265
	Referibles	226	5400

- Sensibilidad 96%, Especificidad 81,6%.
- Indice kappa 0,76 (buena).

# CIRCUITO DE RETINOGRAFIAS CON NaIA-RD



Historia Clínica

Historia clínica Aplicaciones externas Demográficos Usuario Listados Utilidades Ver Ayuda

Pacientes Ingresos Urgencias Consultas Quirófanos **Prestaciones** Interconsultas Datos Paciente Resumen Clínico

NHC:  Procedencias:  Máquinas:  Visto: Todos

Sev. Pet.:  Prestaciones:   Requiere Informe: Todos

Usuario Soli.:   Sólo Prestaciones Activas Finalidad: Todos Valor. - Triaje: Todos

Responsable:  Grabador:  Entornos: Todos Cons. Informado: Todos

Fecha:  Manual  Hoy  Ayer Estados:  Polte. Cribado:  Cuestionario:

Desde: 28/12/2020 Fecha Solicitud:  Contar

Hasta: 12/01/2021  Validar

Requiere revisión: Todos 371 Prestaciones

Buscar Nueva búsqueda




NHC	Nº	Ubicación	Prestación	Lat.	Fec. Sol.	Fec. Prog.	Máquina	Fec. Real.	Re	Serv. Pet.	Usu. Sol	Rec. NaIA	Req. revisión	Fin.
3551889	AL	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 08:42	30/12/2020 08:45	Retino SM01	30/12/2020 09:09	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	6%	Seg.			
163225	GA	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 09:25	30/12/2020 09:00	Retino SM01	30/12/2020 10:04	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	31%	Seg.			
3137367	ES	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 09:31	30/12/2020 09:15	Retino SM01	30/12/2020 10:4	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	83%	Seg.			
3070707	JNK	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 10:06	30/12/2020 10:00	Retino SM01	30/12/2020 11:4	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	18%	Seg.			
378600	LA	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 10:24	30/12/2020 10:15	Retino SM01	30/12/2020 11:2	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	89%	Seg.			
3053264	CU	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 10:25	30/12/2020 10:30	Retino SM01	30/12/2020 11:4	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	5%	Seg.			
23619	TEI	RETINOGRAFIA D.-SANTESTEB	Retinografía no midriática día	30/12/2020 10:50	30/12/2020 16:00	Retinografo Donezh	30/12/2020 17:4	OFTALMOLOGÍA (HVC)	3104837	7%	Seg.			
3053264	CU	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 11:04	30/12/2020 10:45	Retino SM01	30/12/2020 11:5	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	7%	Seg.			
485057	SA	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 11:34	30/12/2020 11:30	Retino SM01	30/12/2020 12:2	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	96%	Seg.			
1223169	GC	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 11:54	30/12/2020 11:45	Retino SM01	30/12/2020 12:4	OFTALMOLOGÍA (HVC)	2869294	8%	Seg.			
437196	ES	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 12:03	30/12/2020 12:00	Retino SM01	30/12/2020 13:4	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	12%	Seg.			
1085258	PEI	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 12:39	30/12/2020 12:15	Retino SM01	30/12/2020 13:2	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	9%	Seg.			
190590	SO	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 13:03	30/12/2020 13:00	Retino SM01	30/12/2020 13:5	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	19%	Seg.			
1064910	LA	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 13:30	30/12/2020 13:15	Retino SM01	30/12/2020 14:2	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	10%	Seg.			
31997	UG	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 13:43	30/12/2020 13:30	Retino SM01	30/12/2020 14:2	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	21%	Seg.			
3366180	CE	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 13:50	30/12/2020 13:45	Retino SM01	30/12/2020 14:4	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	20%	Seg.			
31997	UG	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 14:02	30/12/2020 14:00	Retino SM01	30/12/2020 14:5	OFTALMOLOGÍA (HVC)	0102916	10%	Seg.			
408550	PIH	RETINOGRAF. DIAB-2 CSSM (	Retinografía no midriática día	30/12/2020 14:48	30/12/2020 15:00	Retino SM01	30/12/2020 17:2	Z.B.ROCHAPEA (APPCS)	3106737	76%	Dia.			


Andonegui Navarro, José | Oftalmología (CHN) | Inactivo | 5.28.5 | 13:37







# RECOMENDACIONES DE NaIA-RD



Información propuesta NaIA - NHC 32 - ✕

<b>Ojo izquierdo</b> Propuesta: <b>No referir</b> Retinopatía diabética más que leve: 3%  Opacidad de la imagen: 7% 	<b>Ojo derecho</b> Propuesta: <b>No referir</b> Retinopatía diabética más que leve: 1%  Opacidad de la imagen: 21% 
---	--



Recomendación:   7% 21% [Ver estudio DICOM](#)


Información propuesta NaIA - NHC 22 - ✕

<b>Ojo izquierdo</b> Propuesta: <b>referir por posible retinopatía diabética</b> Retinopatía diabética más que leve: 97%  Opacidad de la imagen: 12% 	<b>Ojo derecho</b> Propuesta: <b>referir por posible retinopatía diabética</b> Retinopatía diabética más que leve: 97%  Opacidad de la imagen: 5% 
--	---

Recomendación:   97% 97% se debería referir [Ver estudio DICOM](#)

Información propuesta NaIA - NHC 1234 - ✕

<b>Ojo izquierdo</b> Propuesta: <b>No referir</b> Retinopatía diabética más que leve: 1%  Opacidad de la imagen: 14%   Debe visualizar el estudio	<b>Ojo derecho</b> Propuesta: <b>No valorable</b> Retinopatía diabética más que leve: 4%  Opacidad de la imagen: 84%   Debe visualizar el estudio
--	--

Recomendación:   14% 84% se debería referir [Ver estudio DICOM](#)

# VALORACION RETROSPECTIVA

- 9090 estudios realizados con cuatro retinografos en pacientes del área de Pamplona entre junio de 2020 y enero de 2022 y valorados por cuatro médicos de Atención Primaria.



# RESULTADOS VALORACION RETROSPECTIVA

	VALORACION NaIA-RD		
		No referibles	Referibles
VALORACION RETROSPECTIVA	No referibles	5704	1718
	Referibles	127	1541

- Sensibilidad 92%, Especificidad 77%.
- Indice kappa 0,51 (moderada).

# RESULTADOS POR PROFESIONAL (MEDICOS DE ATENCION PRIMARIA)

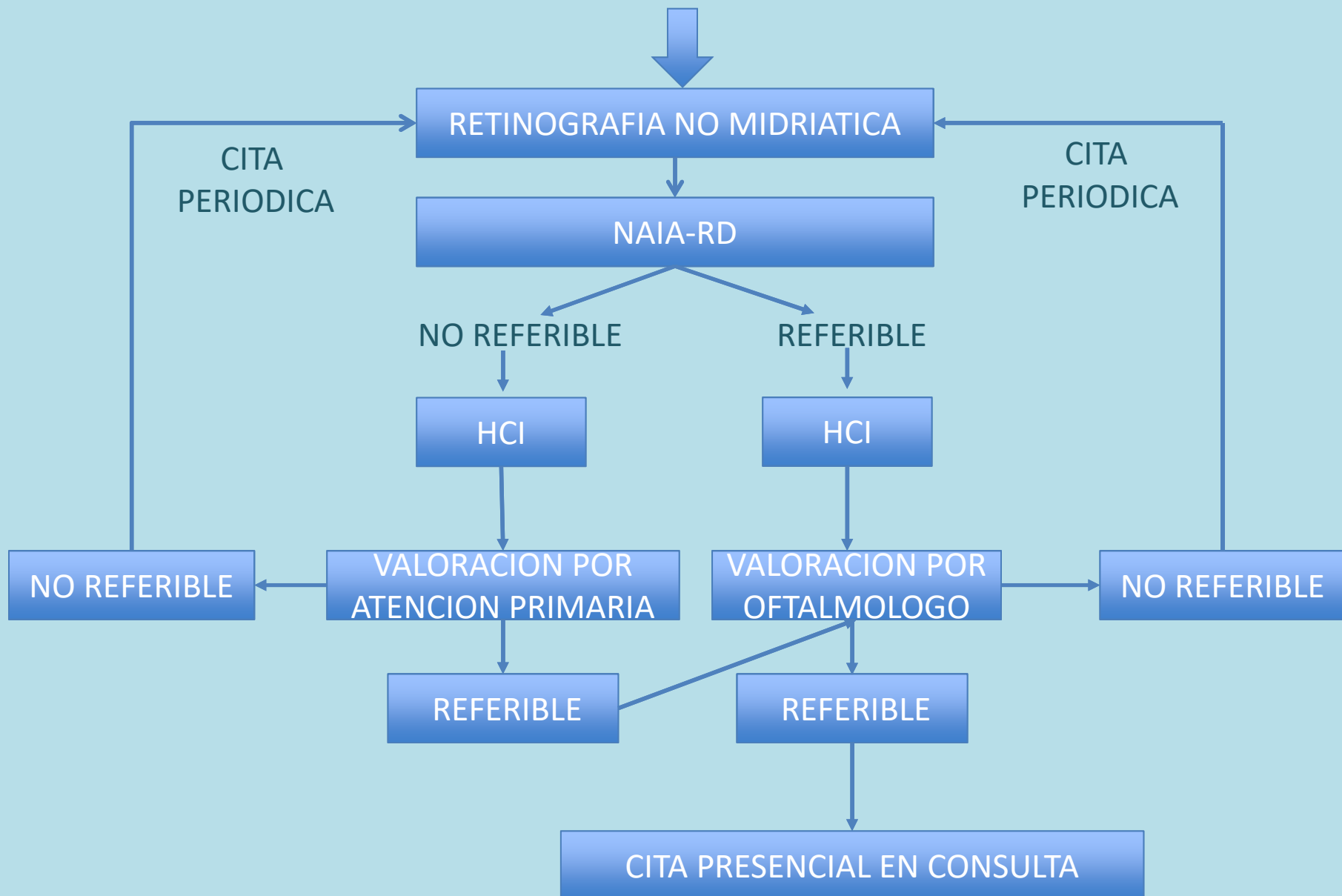
	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	CONCORDANCIA (INDICE KAPPA)
MEDICO 1	97%	69%	25 (ACEPTABLE)
MEDICO 2	90%	87%	67 (BUENA)
MEDICO 3	92%	92%	84 (CASI PERFECTA)







# CIRCUITO DE RETINOGRAFIAS MODIFICADO



# VENTAJAS DEL SISTEMA

- Puede liberar tiempo de los especialistas para otras labores más complejas.
- Puede permitir incorporar más pacientes al cribado y aumentar por tanto la equidad del sistema.
- Interpretación menos sujeta a variabilidad inter e intraobservador.
- Permite homogeneizar todos los pasos del circuito de cribado.
- Posibilidad de resultado casi inmediato.
- Mejora progresiva del algoritmo con la incorporación de nuevos datos o nuevos ajustes.

# RETOS: AUTORIZACION COMO PRODUCTO SANITARIO



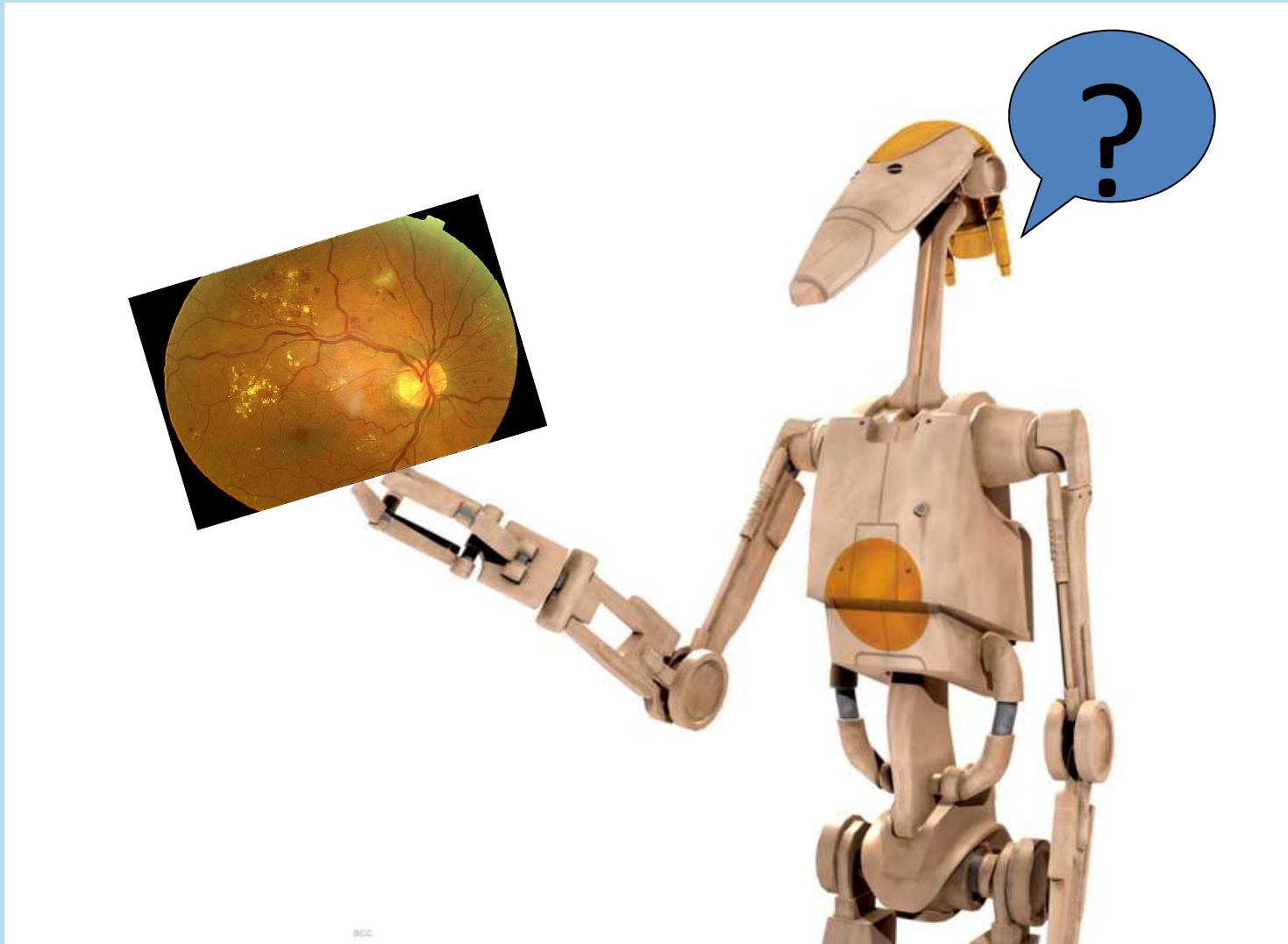
agencia española de  
**medicamentos y**  
**productos sanitarios**

# RETOS: MEJORAR LA ESPECIFICIDAD





# RETOS: PAPEL FUTURO DE NaID-RD



- Servicio de tecnologías sanitarias. Dirección general de transformación digital.
- Grupo de soporte de historia informatizada.
- Imagen digital.
- Atención primaria.
- Servicio de oftalmología.

GRACIAS