



# JORNADAS SARH

## Inteligencia Artificial Aplicada a la Física Médica



SOCIEDAD ANDALUZA DE  
RADIOFÍSICA HOSPITALARIA  
[www.sarh.es](http://www.sarh.es)

Parador de Antequera  
14 de noviembre 2025



# Experiencia en el uso de la IA en el radiodiagnóstico médico

Enrique Cano Iglesias  
HC Marbella

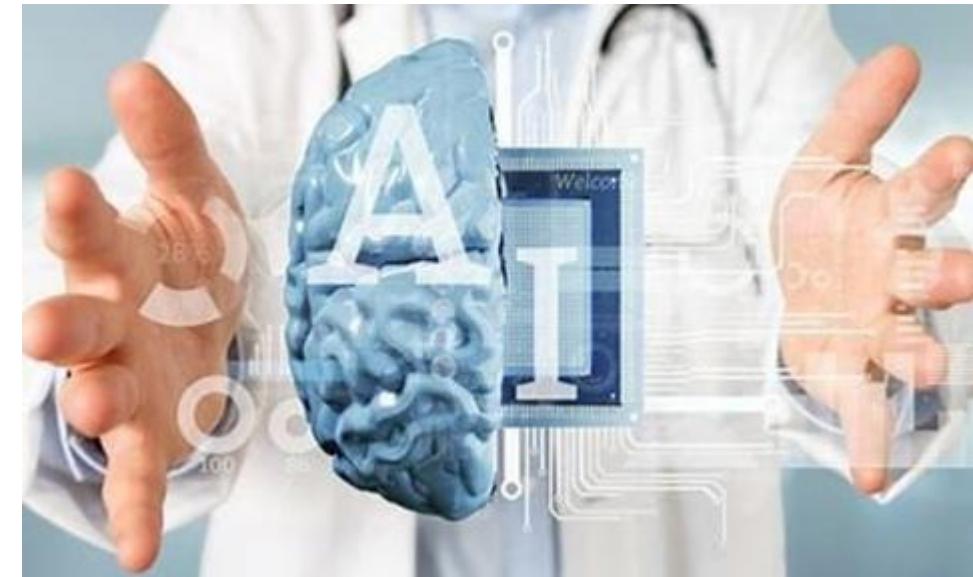


Declaro que no tengo ningún conflicto de interés por parte de ninguna de las empresas con las cuales trabajamos en las diferentes aplicaciones de inteligencia artificial que dispone el Hospital HC Marbella.

Nadie me paga nada, nadie me invita a nada.

# El uso de la IA en la medicina

- Cribados y atención en urgencias.
- Pronóstico y predicción de enfermedades.
- Sistemas de asistencia quirúrgica.
- Análisis de datos genómicos.
- Personalización de tratamientos.
- **Diagnóstico de enfermedades.**
- Asistencia de procesos terapéuticos.



# Objetivos

- Explicar las diferentes utilidades IA implementadas en el hospital.
- **Conocer como RF trabaja y supervisa las utilidades IA.**
- **Conocer la aceptación de estas aplicaciones por parte de RD.**
- Evaluar la implicación clínica en la actividad asistencial del hospital.

# Diagnóstico de enfermedades

- **Asistencia en el diagnóstico por imagen:**
  - Asistencia en placas de tórax: Gleamer ChestView.
  - Asistencia en placas esqueléticas: Gleamer BoneView.
  - Asistencia en CT de tórax: SCI-Hub (AIRad Companion Siemens).
  - Asistencia en mamografías: Transpara.
- **Optimización del proceso de reconstrucción/adquisición RM:**
  - Reducción de tiempos/mejora calidad imagen: Deep Resolve Boost (Syngo MR).

# Placas de tórax

Aplicación que informa y registra en el PAC diferentes patologías que pueden encontrarse en una placa de tórax.

A

NEGATIVO

1 / 1

ANALIZADA RECIBIDA

RECIBIÓ TODAS LAS IMÁGENES?

Por favor, tenga en cuenta que si Gleamer no recibió todas las imágenes del estudio, el resultado puede ser inexacto.

ChestView

DERRAME PLEURAL  
MASA MEDIASTÍNICA  
NEUMOTRÁX

NÓDULO  
SÍNDROME ALVEOLAR

NO

Gleamer • BoneView  
ChestView

Estos son resultados preliminares, solo el informe final es válido.

HC  
marbella  
International Hospital

# Placas de tórax

		Radiólogos	
		Sí	No
IA	Sí	160	24
	No	72	400

<b>Sensibilidad</b>	0.69
<b>Especificidad</b>	0.94
<b>VPN</b>	0.85
<b>VPP</b>	0.87
<b>Acuerdo global</b>	0.85
<b>Kappa</b>	0.66

656 pacientes con RX de tórax en primer semestre de 2025.

# ¿Cuál es el uso que se hace de la IA?

- Regla general: Alta sensibilidad (evita falsos negativos).
- Alta sensibilidad → Mejora su uso en cribado.
  
- Casos específicos: Alta especificidad (evita falsos positivos).
- Alta especificidad → Herramientas de confirmación.

Lawrence, H., Zhou, A., McDermott, M. B. A., & Topol, E. J. (2025). *Artificial intelligence for diagnostics in radiology practice: A review of clinical evidence and implementation challenges*. *EClinicalMedicine*, 75, 102467. <https://doi.org/10.1016/j.eclim.2025.102467>

Wang, S., Tschandl, P., Dai, H., Winkler, J. K., & Liu, Y. (2024). Heterogeneity and predictors of the effects of artificial intelligence assistance for radiologists. *Nature Medicine*, 30(4), 945–955. <https://doi.org/10.1038/s41591-024-02850-w>

Mongan, J., Moy, L., & Kahn, C. E. (2022). Checklist for artificial intelligence in medical imaging (CLAIM): A guide for objective clinical evaluation of AI algorithms. *Radiology*, 302(2), 233–243. <https://doi.org/10.1148/radiol.2022200182>

# Placas de tórax

		Radiólogos	
		Sí	No
IA	Sí	160	24
	No	72	400

<b>Sensibilidad</b>	0.69
<b>Especificidad</b>	0.94
<b>VPN</b>	0.85
<b>VPP</b>	0.87
<b>Acuerdo global</b>	0.85
<b>Kappa</b>	0.66

656 pacientes con RX de tórax en primer semestre de 2024.

# Placas esqueléticas





**FRACTURA**

SÍ

DERRAME  
LESIÓN ÓSEA

LUXACIÓN

NO



# Placas esqueléticas



# Placas

## ACEPTACIÓN DEL SISTEMA

- Excelente por radiología.
- Excelente por otras especialidades.

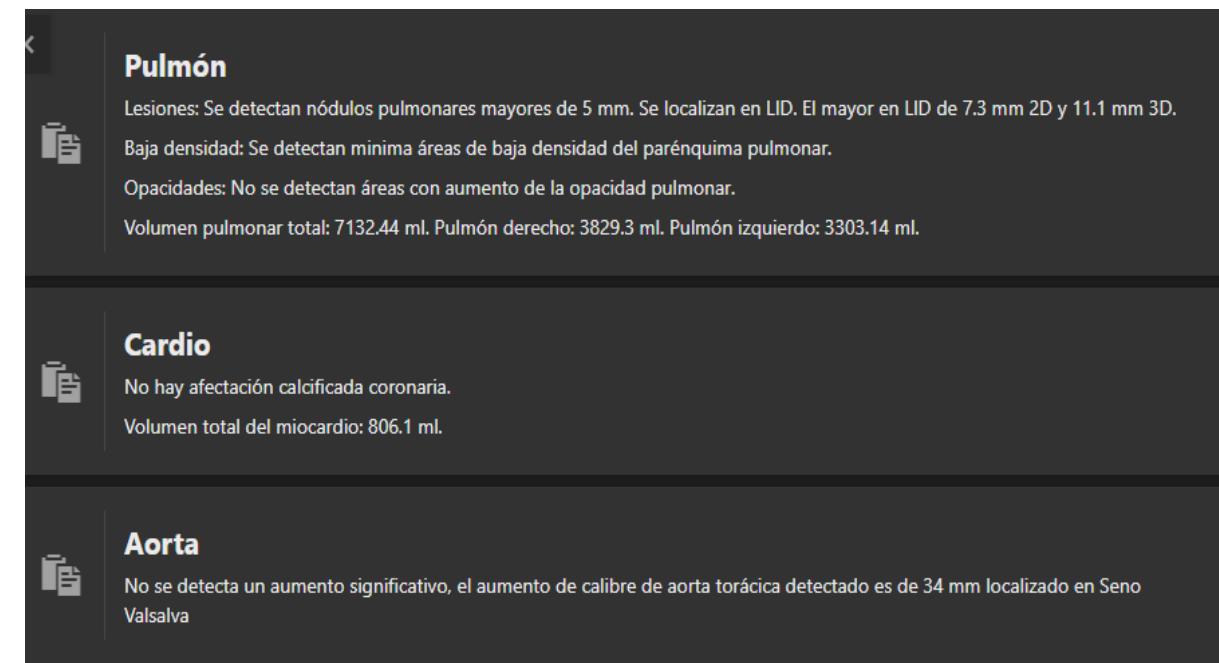
## IMPACTO CLÍNICO

- Mejora de la calidad asistencial de urgencias.
- Mejor selección de placas a informar.
- Fácil mantenimiento del sistema.

# CT de tórax

Software específico que recibe, vía SyngoVia o PAC, los CT de tórax y analiza:

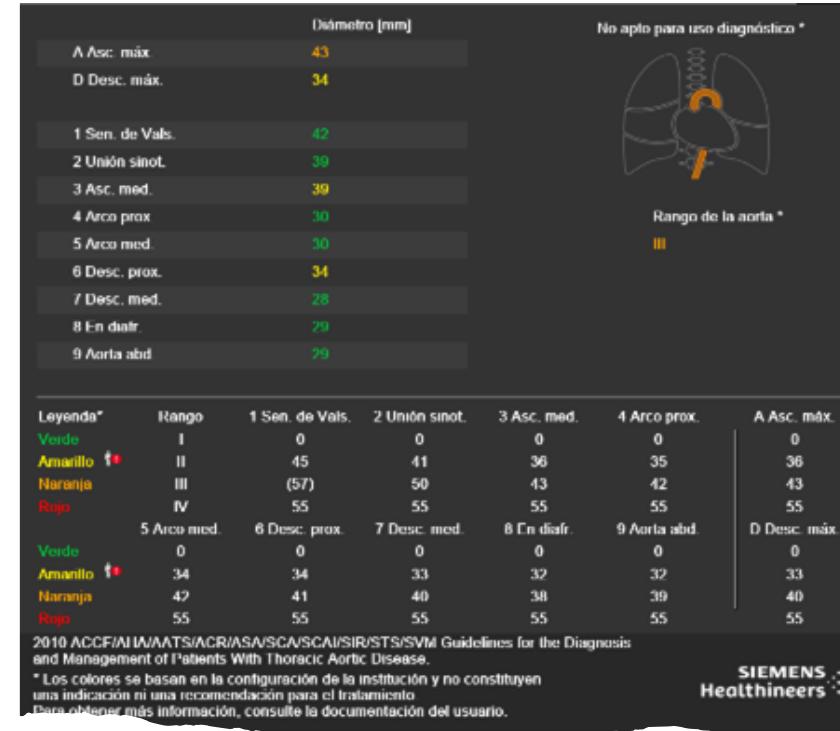
- Lesiones pulmonares.
- Calcificaciones coronarias.
- Dilataciones aórticas.



# CT de tórax

## Dilataciones aórticas

Acuerdo total	0.89
Sensibilidad	0.97
Especificidad	0.87
VPP	0.60
VPN	0.99
Kappa	0.68



Radiólogos

	Sí	No	Total	
Sí	32	21	53	
IA	No	1	138	159
Total	33	159	192	



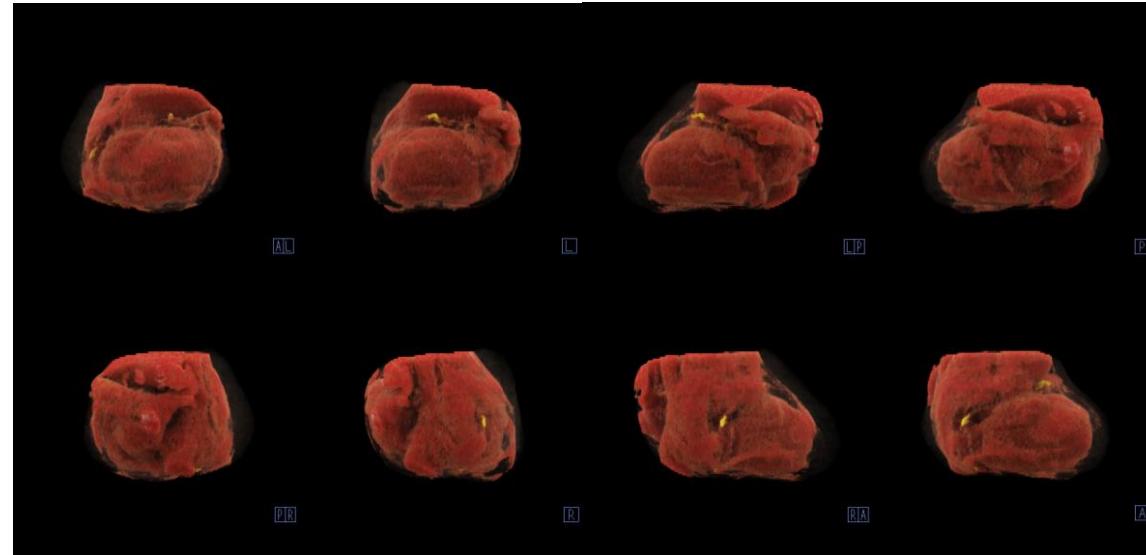
# CT de tórax

## Calcificaciones coronarias

Acuerdo total	0.96
Sensibilidad	0.95
Especificidad	0.97
VPP	0.93
VPN	0.98
Kappa	0.92

IA

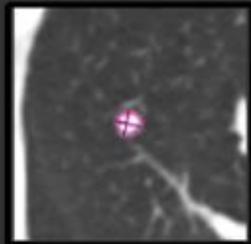
	Sí	No	Total
Sí	57	4	61
No	3	128	131
Total	60	132	192



### CORAZÓN

Volumen cardíaco 1453,5 ml  
Vol. total calcio coronario 267,0 mm³  
Rango de calcio \* III

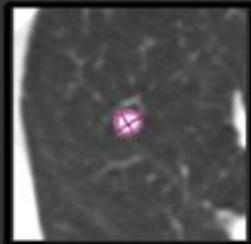
# CT de tórax



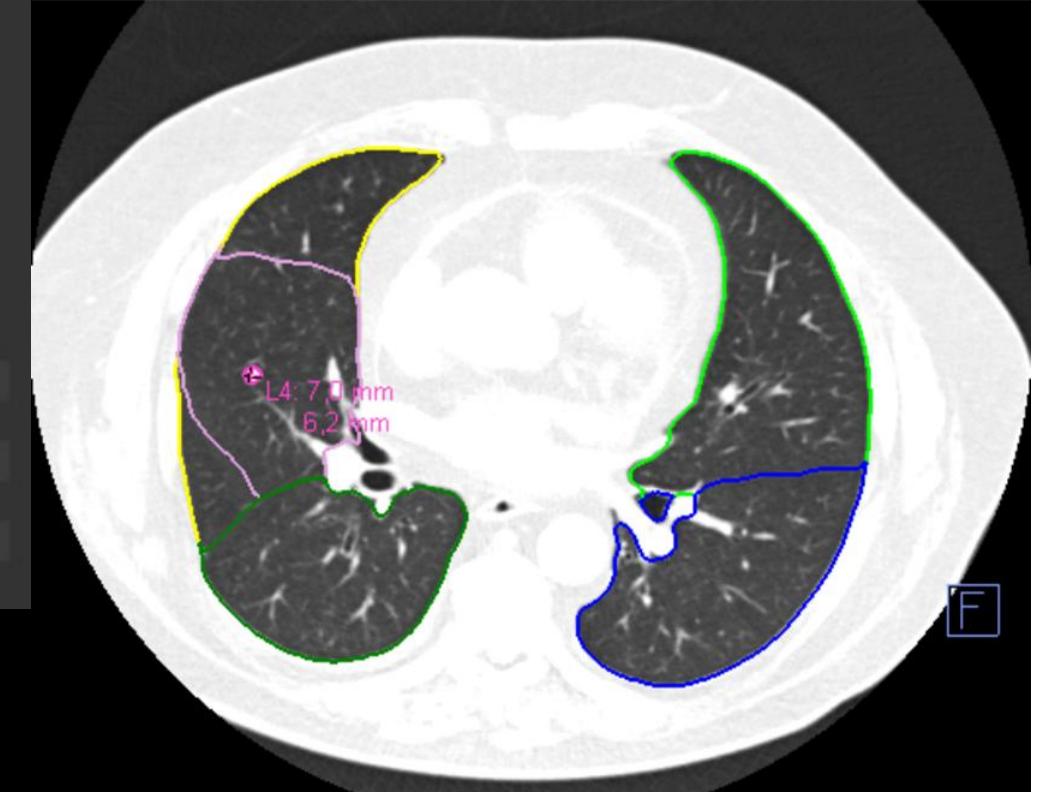
L4  
Lóbulo med. dcho.

2025-05-16 Actual

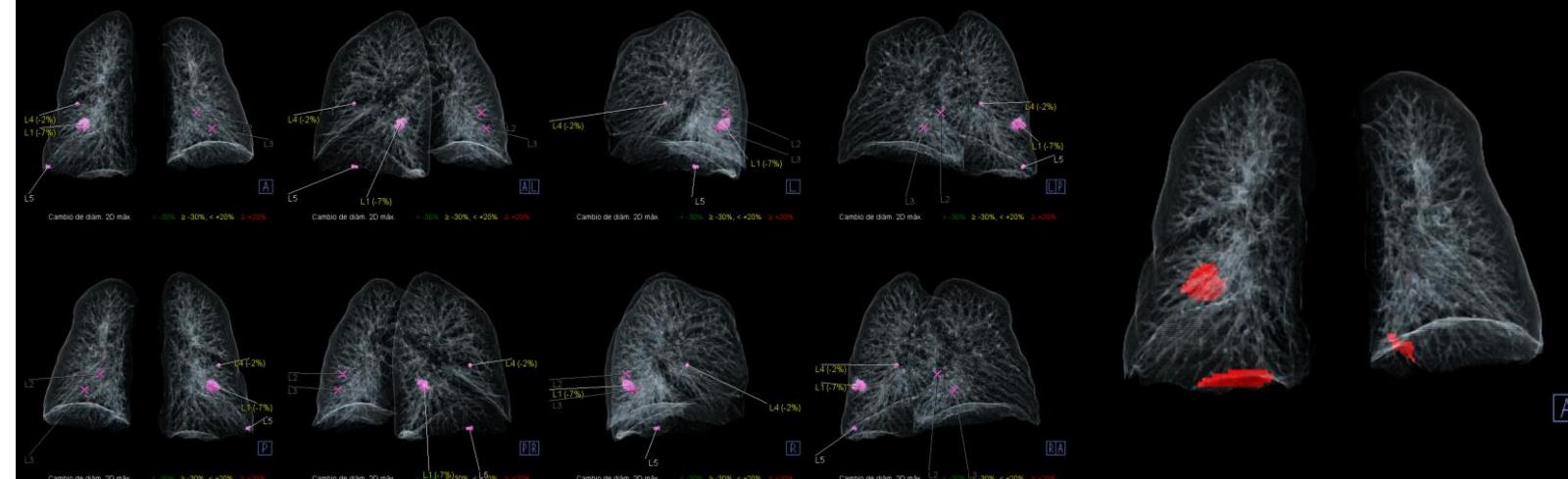
Ø 2D máx. [mm]	7,0	-2%	7,1
Ø 2D mín. [mm]	6,2	-1%	6,3
Ø 2D med. [mm]	6,6	-2%	6,7
Ø 3D máx. [mm]	7,2	-2%	7,3
Volumen [mm³]	139,2	(4%)	134,4
Número de corte	87		98



2025-03-05 Previo



F



Enfermedad  
pulmonar

# CT de tórax

Acuerdo total	0.80
Sensibilidad	0.99
Especificidad	0.57
VPP	0.73
VPN	0.98
Kappa	0.58

Radiólogos

	Sí	No	Total
IA	103	38	141
	No	1	50
	Total	104	88
			192

La IA, sistemáticamente, detecta más nódulos que los radiólogos.

La IA, sistemáticamente, dimensiona los nódulos de manera superior a los radiólogos.

Ambas son resultado del uso del método MIP de diagnóstico

# CT de tórax

## ACEPTACIÓN DEL SISTEMA

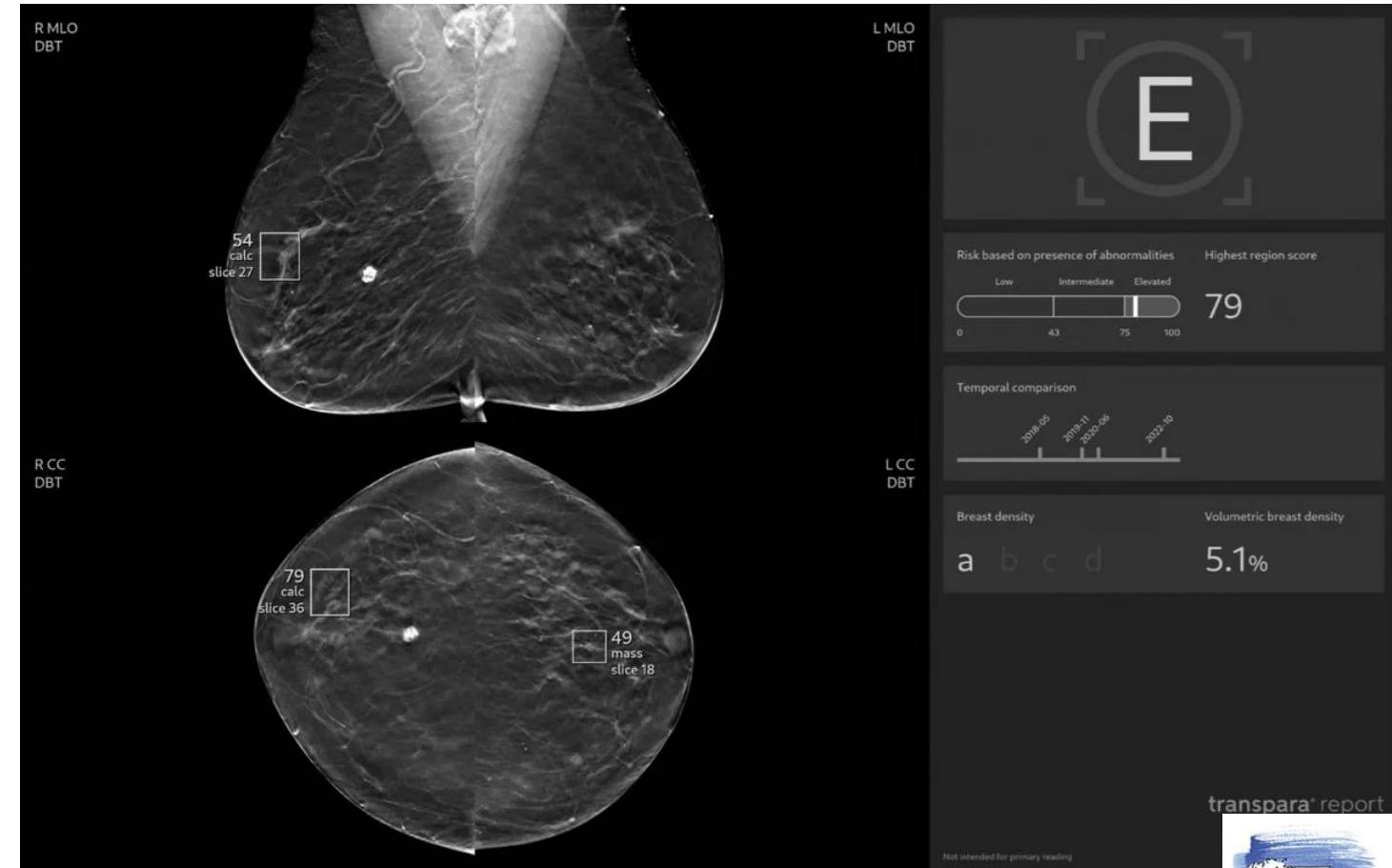
- Pobre por parte de radiología.
- Alta por parte de oncología y otras especialidades.

## IMPACTO CLÍNICO

- Supone un análisis inicial que reduce el tiempo de informe.
- La segmentación implica evaluaciones de volumen mucho más precisas.
- Es un sistema “costoso” de mantener.

# Mamografía

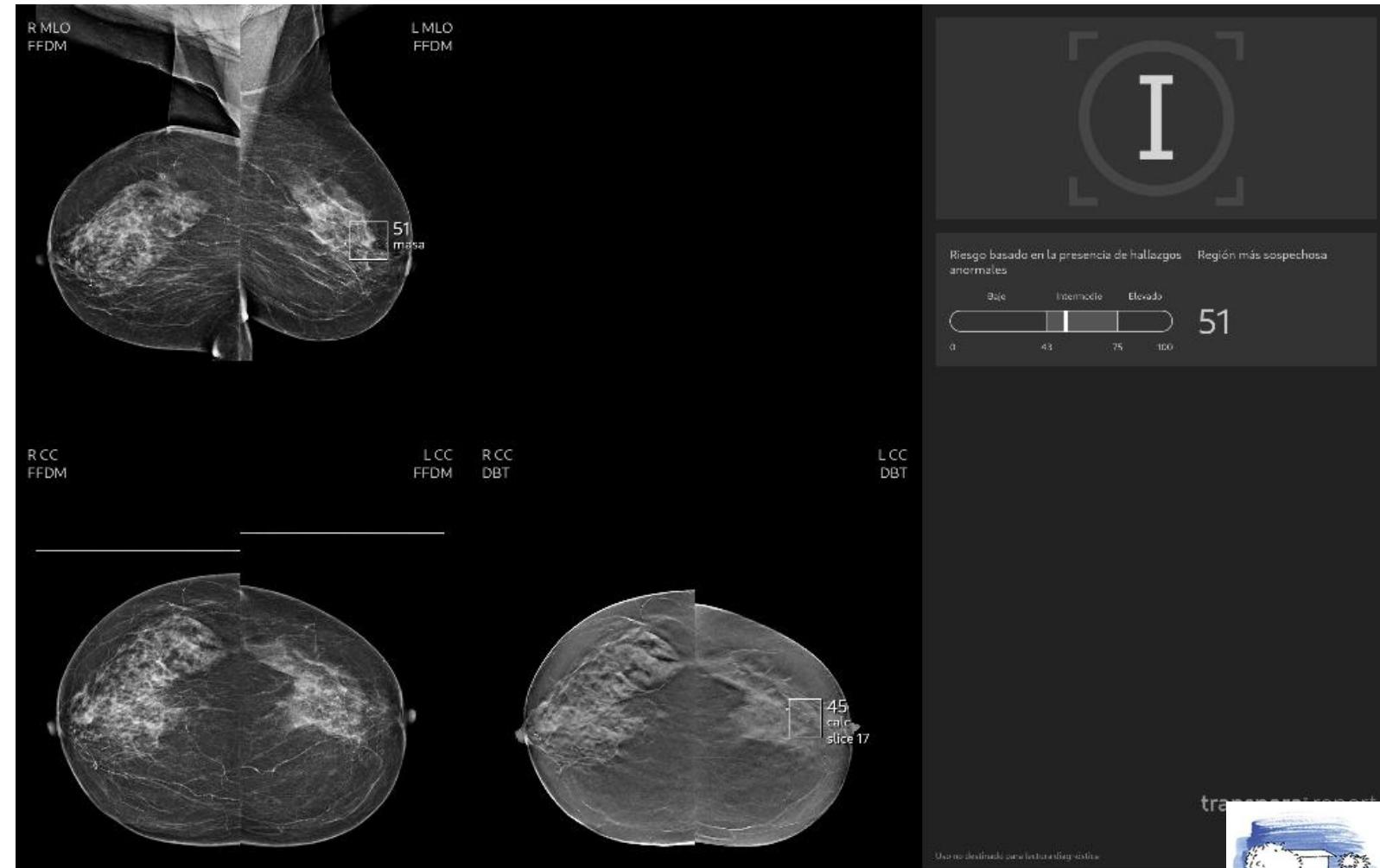
Software que recibe las mamografías y, a través de un Score, clasifica por riesgos la probabilidad de lesión maligna. Genera un informe que se graba en el PAC.



# Mamografía

Acuerdo total	0.75
Sensibilidad	0.99
Especificidad	0.75
VPP	0.10
VPN	1.00
Kappa	0.14

Radiólogos				
	Sí	No	Total	
Sí	194	1711	1905	
IA	No	2	5072	5074
	Total	196	6783	6979



# Mamografía

## ACEPTACIÓN DEL SISTEMA

- Gran número de FP, hace que los profesionales duden.
- Radiólogos experimentados desacreditan la IA.
- Radiólogos con menor experiencia la aceptan ampliamente.

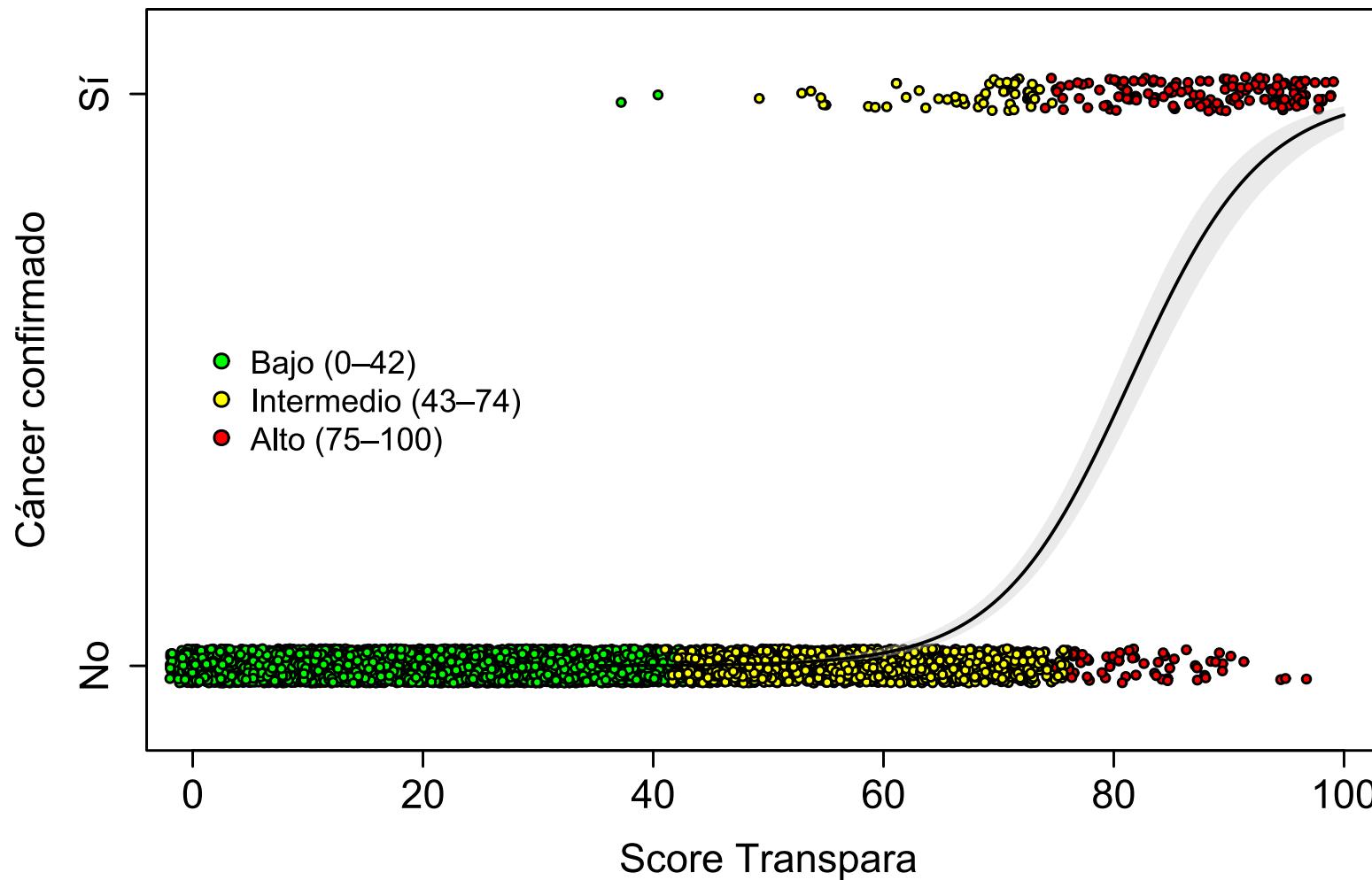
## IMPACTO CLÍNICO

- Aumento de tiempo/paciente.
- Aumento de biopsias, confirmación altos FP.
- 9 pacientes positivos por IA.
- 4 pacientes con evolución creciente de riesgo desde 2023 y confirmación en 2025.

# Mamografía

Tipo de mama	Promedio	IC95%
Mama sin patologías	33.44	46.66 – 42.90
Mama con cáncer confirmado	83.20	86.30 – 80.10
Mama operada de cáncer de mama	36.86	40.64 – 33.08
Mama patológica: fibrosis	51.91	58.64 – 45.18
Mama patológica: fibroadenomas	52.87	61.05 – 44.69
Mama patológica: calcificaciones importantes	74.20	81.31 – 67.09

### Probabilidad de cáncer en función del score Transpara



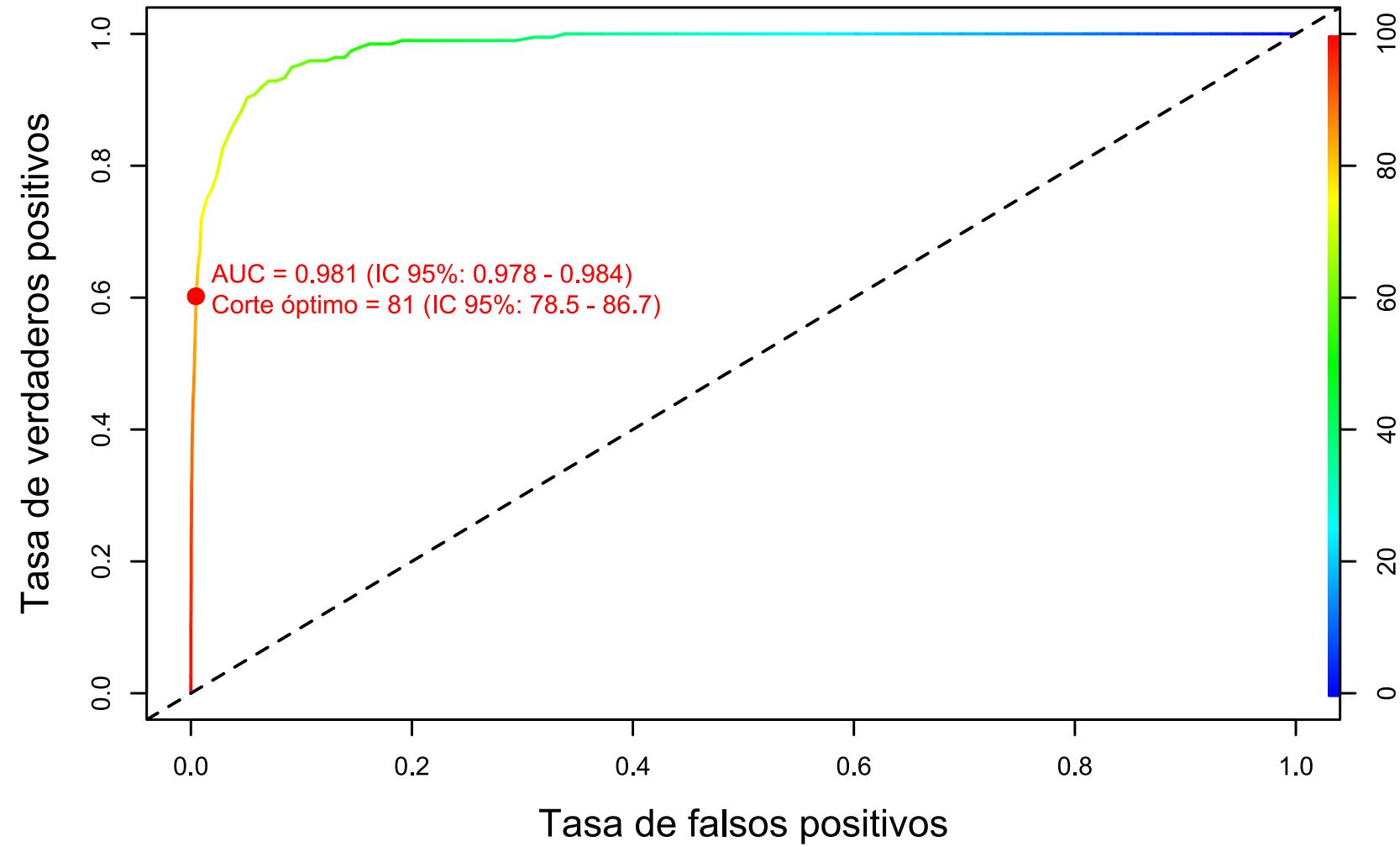
Pseudo $R^2$  de  
Nagelkerke: 0.66

Pseudo $R^2$  de  
McFadden: 0.64

Test verosimilitud:  
 $p < 0.001$

Test Hosmer-  
Lemeshow:  $p = 0.87$

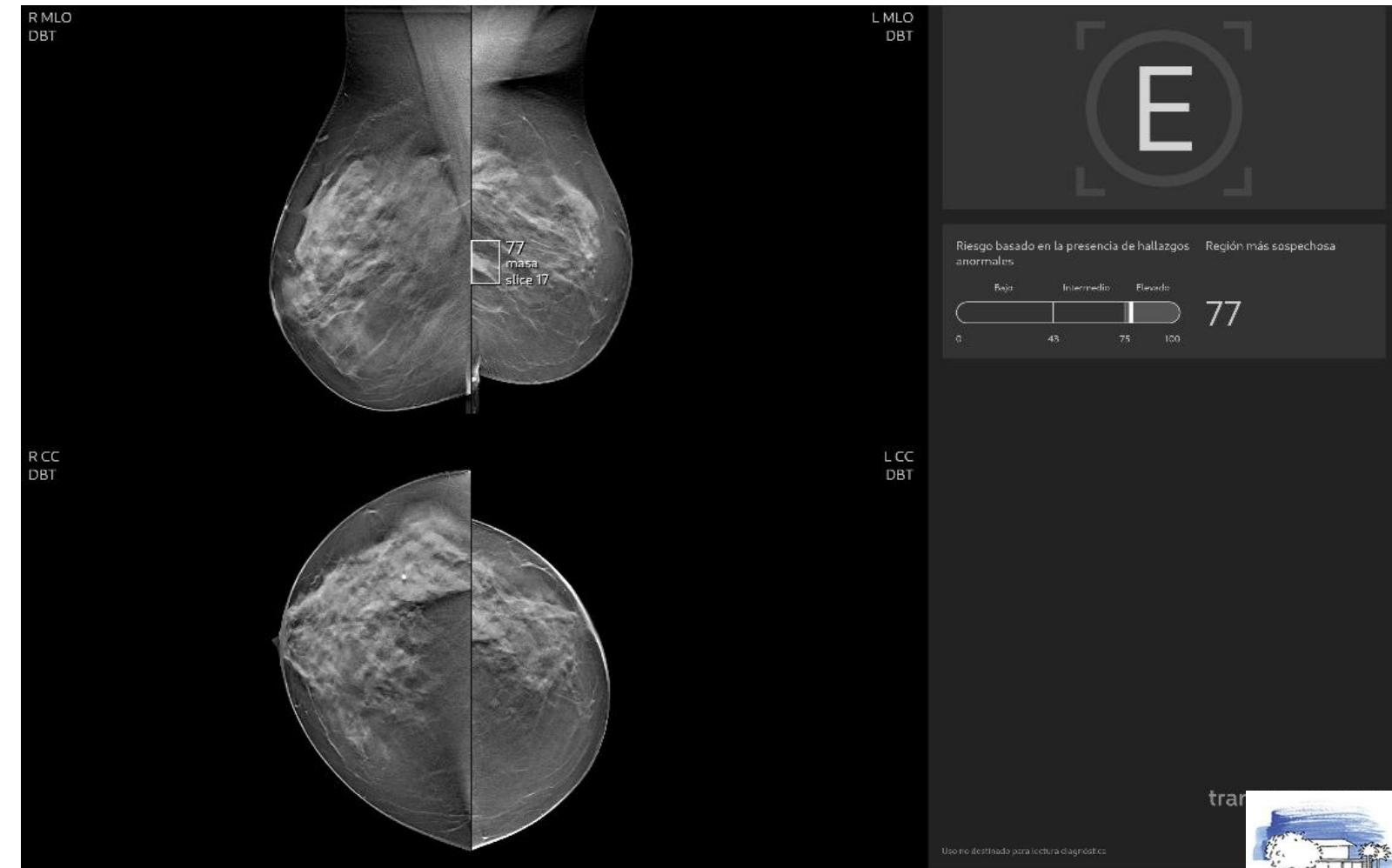
### Curva ROC del score Transpara para detección de cáncer



# Mamografía

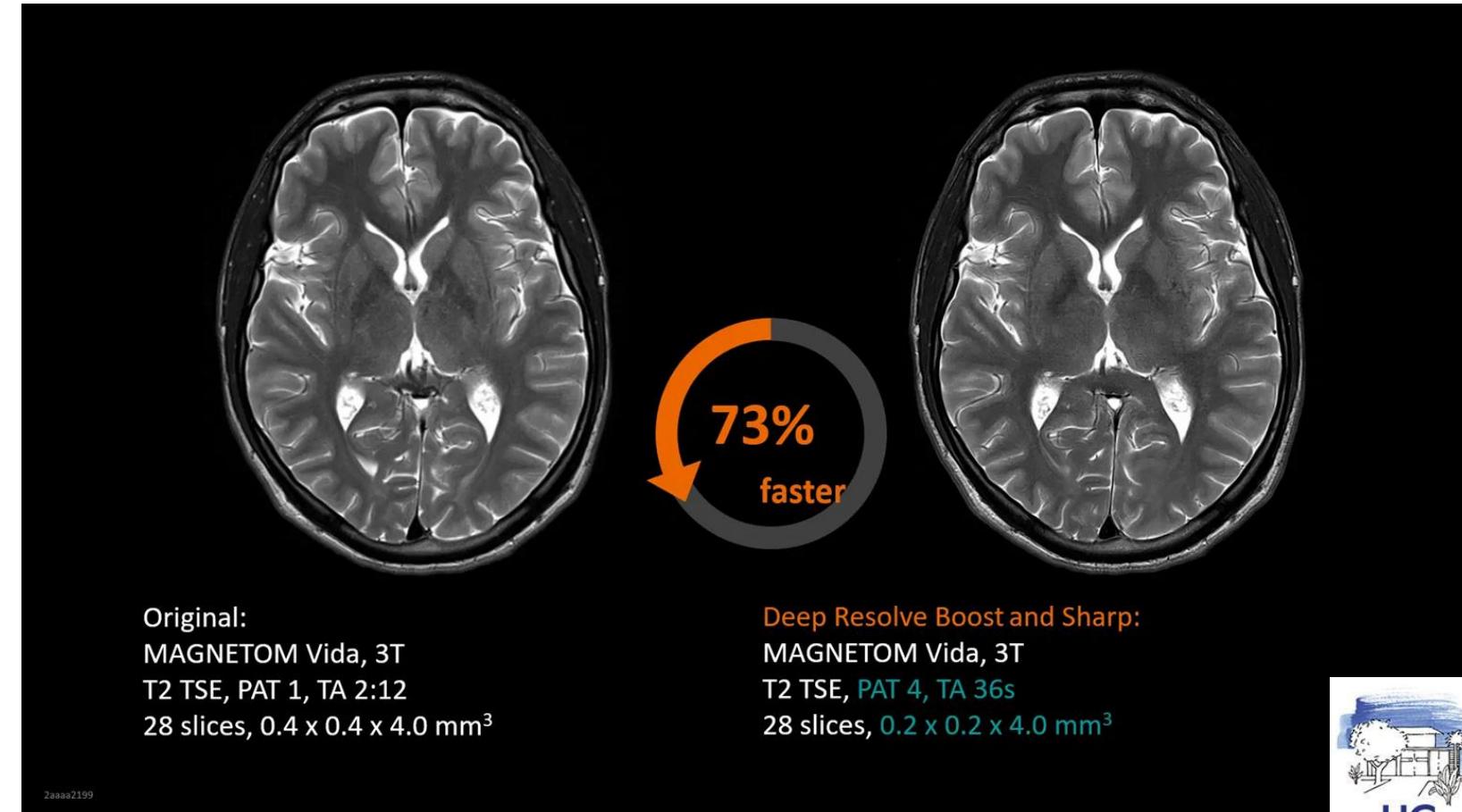
Acuerdo total	0.99
Sensibilidad	0.81
Especificidad	1.00
VPP	0.84
VPN	0.99
Kappa	0.82

		Radiólogos	
		Sí	No
IA	Sí	158	31
	No	38	6752
Total	196	6783	6979



# RM

Syngo MR XA60:  
Deep Resolve  
Boost es una  
versión que  
incorpora  
tecnologías de  
reconstrucción  
mediante Deep  
Learning.



# RM

¿Cómo funciona la IA? Mediante una reconstrucción inteligente...

- Mejora la relación señal – ruido.
- Reduce los artefactos.
- Permite uso de factores de aceleración más altos.

¿Cómo reduce tiempos?

- Menos líneas k-space.
- Menos averages (repeticiones).
- Reconstrucción que convierte los datos “submuestreados” en imagen de alta calidad.

# RM

Como norma general...

- Cuanto más larga y más “sujeta a ruido” es la secuencia, más se nota la reducción.
- Secuencias cortas, con una aceleración alta, como son las T1/T2, muestran mejoras modestas.

# RM

Adquisición	Con IA	Sin IA
Cráneo (C/C)	16 (21)	22 (28)
Cervical (C/C)	6 (14)	11 (24)
Dorsal (C/C)	9 (16)	11 (23)
Lumbar (C/C)	12 (17)	17 (24)
Hombro	12	20
Codo	10	16
Mano	11	18
Hígado C/C	16	36
Colangio	11	21

Adquisición	Sin IA	Con IA
Mama C/C	17	32
Mama con prótesis	11	26
Caderas (ambas)	10 (14)	15 (22)
Rodilla	7	15
Tobillo	12	18
Pie	12	17
Próstata (C/C)	18	34
Pelvis (C/C)	14 (20)	21 (29)
Recto (C/C)	14 (20)	22 (31)

Reducción global de tiempos del 37.8 (IC95: 41.60 – 33.88) %.

# RM

## ACEPTACIÓN DEL SISTEMA

- Todos los radiólogos confirman que la imagen tiene apreciablemente mejor calidad.
- Técnicos y agenda confirman que ahora son capaces de realizar un 25% más de exploraciones.

## IMPACTO CLÍNICO

- Mejora el confort de paciente.
- Mejoras de listas de espera.

# Conclusiones (... si fuera radiólogo)

- Se comprueba como la IA no supone una reducción de tiempos (excepto en las adquisiciones de RM).
- Se comprueba que IA no siempre supone una ayuda en pruebas diagnósticas complejas (CT y mamografía), incluso en muchas ocasiones genera dudas y segundas pruebas que sin IA no harían...

# Conclusiones (... como radiofísico)

- Se comprueba como el trabajo del RF en la supervisión de las IA puede ayudar a visibilizar deficiencias en su configuración.
- El RF puede ayudar a obtener valores o índices estadísticos que apoyen la toma de decisiones por parte de RD.
- El RF puede dar “apoyo” a RD, haciéndoles ver como su trabajo es imprescindible y no va a ser sustituido por la IA.

# Conclusiones numéricas

- Se demuestra que la IA una herramienta poderosa como ayuda o apoyo al trabajo de RD, con altos valores de sensibilidad y/o especificidad.
- Se comprueba que los entrenamientos de las IA son correctos, aunque existen aspectos mejorables y todavía existe margen de mejora.

A panoramic photograph of the Cádiz Cathedral and the city skyline of Cádiz, Spain, at sunset. The cathedral's distinctive dome and bell tower are prominent against a sky filled with warm orange and yellow hues. In the foreground, a large stone breakwater extends from the left towards the right, where it meets the bright blue sea. The city buildings, including a mix of modern and traditional architecture, are visible along the waterfront.

Muchas gracias por su atención.

Dar las gracias al hospital HC Marbella por permitirme desarrollar  
este apasionante trabajo.



# JORNADAS SARH

## Inteligencia Artificial Aplicada a la Física Médica



SOCIEDAD ANDALUZA DE  
RADIOFÍSICA HOSPITALARIA  
[www.sarh.es](http://www.sarh.es)

Parador de Antequera  
14 de noviembre 2025