



JORNADAS SARH

Inteligencia Artificial Aplicada
a la Física Médica



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
NEUMOTÓRAX

NÓDULO
SÍNDROME ALVEOLAR

NO

 Gleamer • BoneView
ChestView

Estos son resultados preliminares, solo el informe


HC
marbella
International Hospital

Placas de tórax

		Radiólogos	
		Sí	No
IA	Sí	160	24
	No	72	400

Sensibilidad	0.69
Especificidad	0.94
VPN	0.85
VPP	0.87
Acuerdo global	0.85
Kappa	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.eclinm.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

Sensibilidad	0.69
Especificidad	0.94
VPN	0.85
VPP	0.87
Acuerdo global	0.85
Kappa	0.66

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

Placas esqueléticas



A

 POSITIVO

2

ANALIZADA

2

RECIBIDA

¿RECIBIÓ TODAS LAS IMÁGENES?

Por favor, tenga en cuenta que si Gleamer no recibe todas las imágenes de estudio, el resultado será inexacto.



BoneView

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:

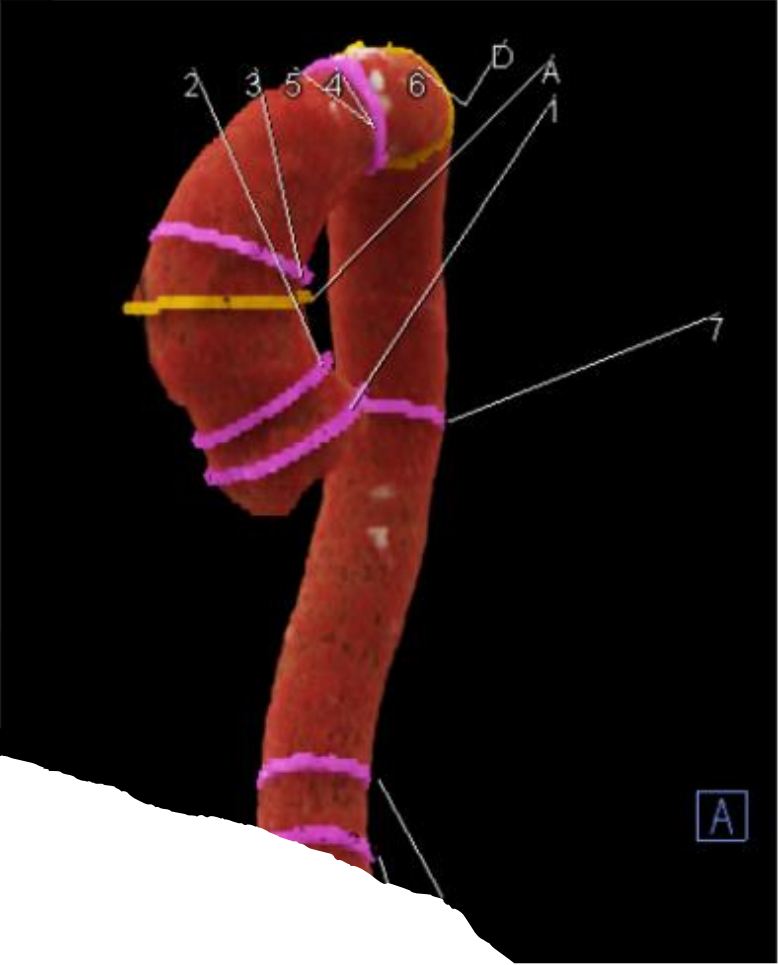
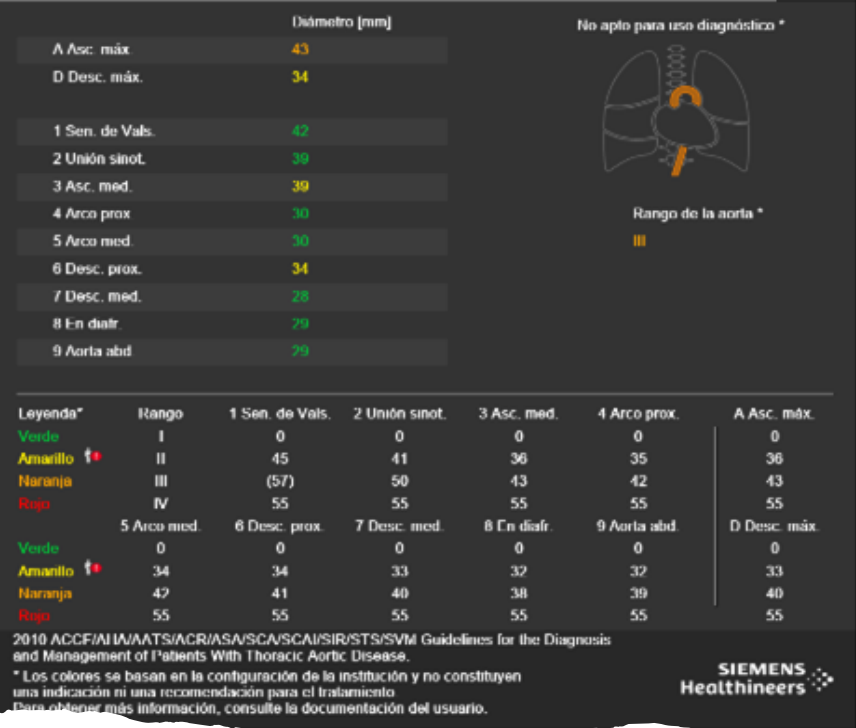
- Lesiones pulmonares.
- Calcificaciones coronarias.
- Dilataciones aórticas.

	Pulmón Lesiones: Se detectan nódulos pulmonares mayores de 5 mm. Se localizan en LID. El mayor en LID de 7.3 mm 2D y 11.1 mm 3D. Baja densidad: Se detectan minima áreas de baja densidad del parénquima pulmonar. Opacidades: No se detectan áreas con aumento de la opacidad pulmonar. Volumen pulmonar total: 7132.44 ml. Pulmón derecho: 3829.3 ml. Pulmón izquierdo: 3303.14 ml.
	Cardio No hay afectación calcificada coronaria. Volumen total del miocardio: 806.1 ml.
	Aorta No se detecta un aumento significativo, el aumento de calibre de aorta torácica detectado es de 34 mm localizado en Seno Valsalva

CT de tórax

Dilataciones aórticas

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



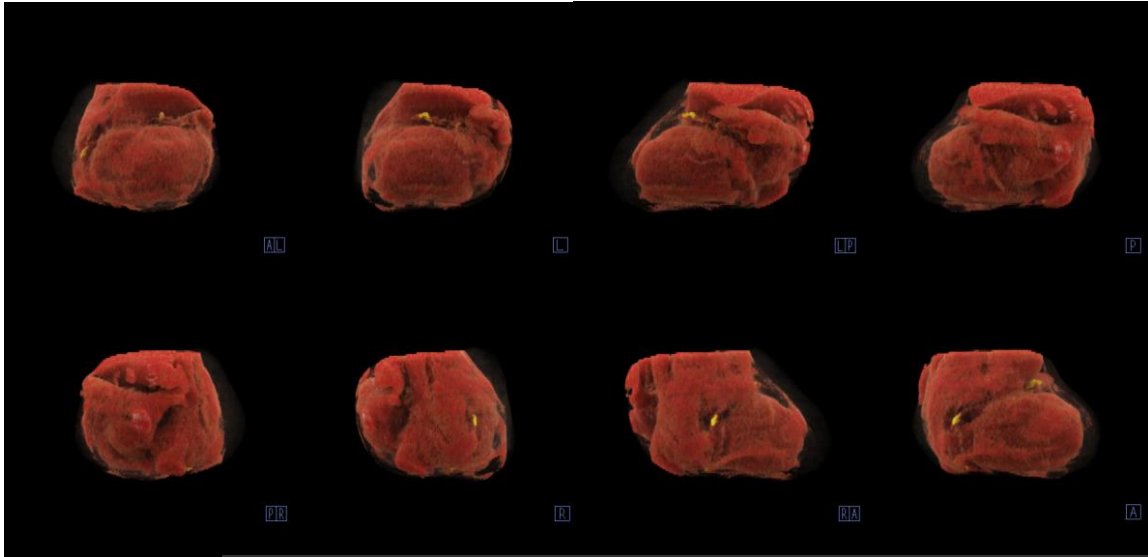
Radiólogos

IA		Sí	No	Total
	Sí	32	21	53
	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



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

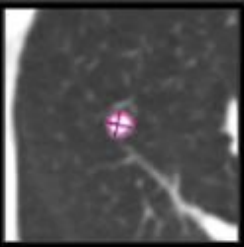
Radiólogos

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

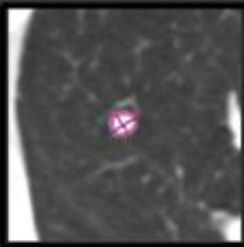
IA

CT de tórax

L4
Lóbulo med. dcho.

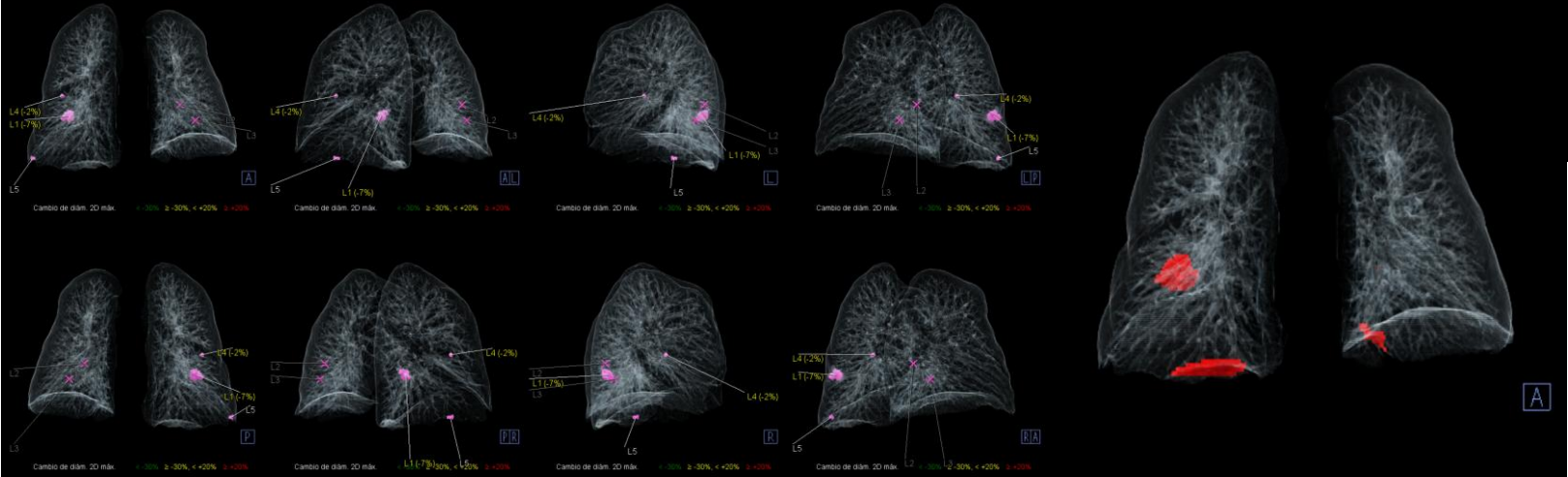
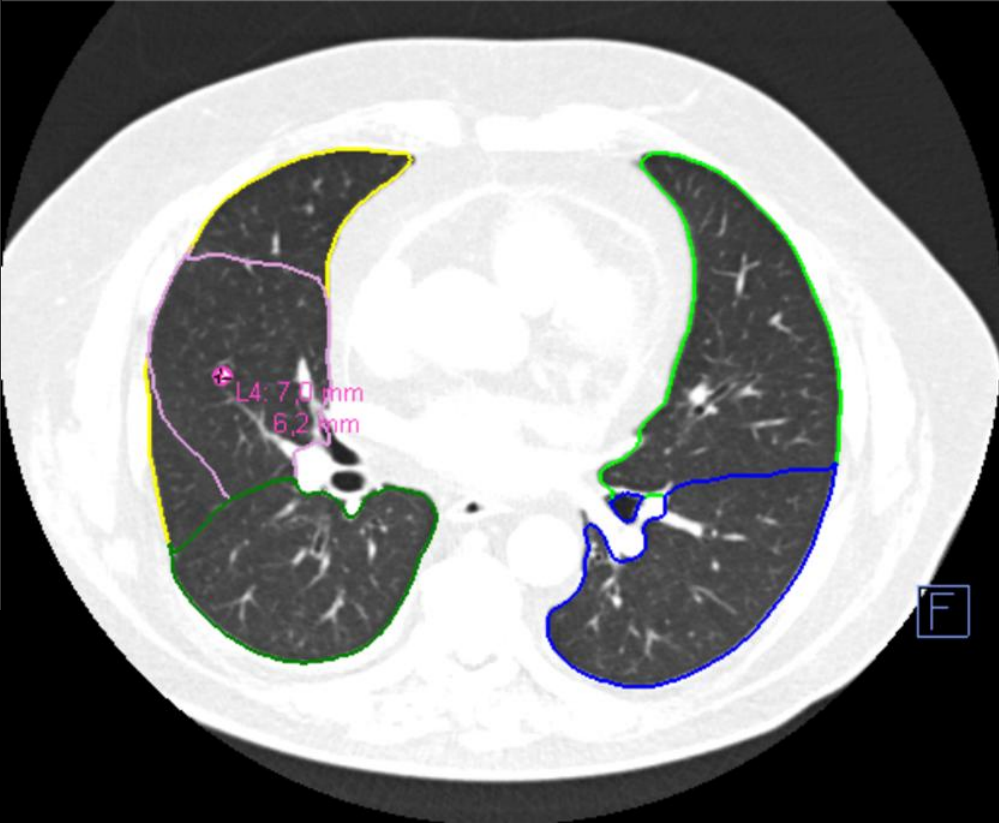


2025-05-16 Actual



2025-03-05 Previo

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



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	Sí	103	38	141
	No	1	50	51
	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

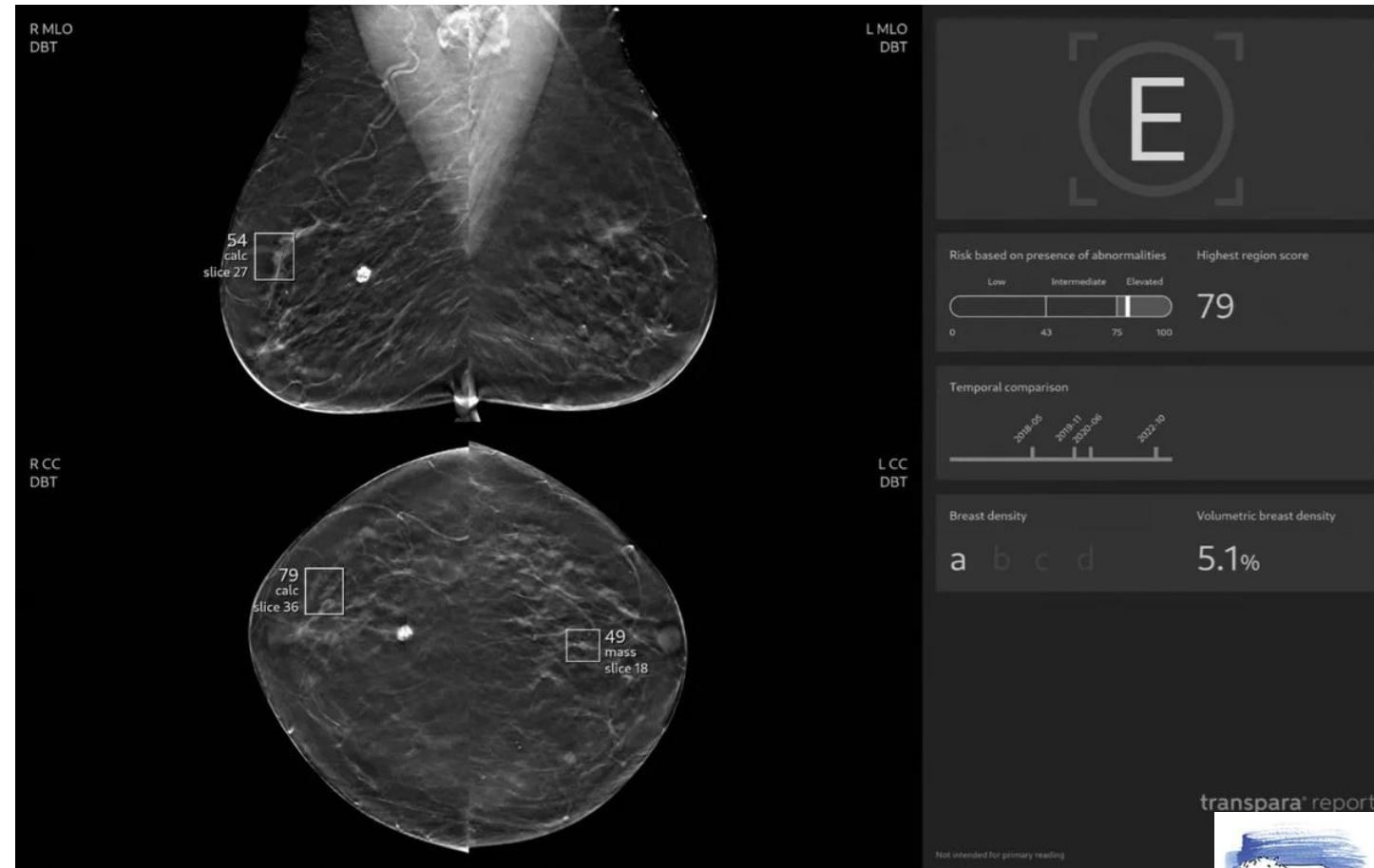
- Pobre por parte de radiología.
- Alta por parte de oncología y otras especialidades.

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.

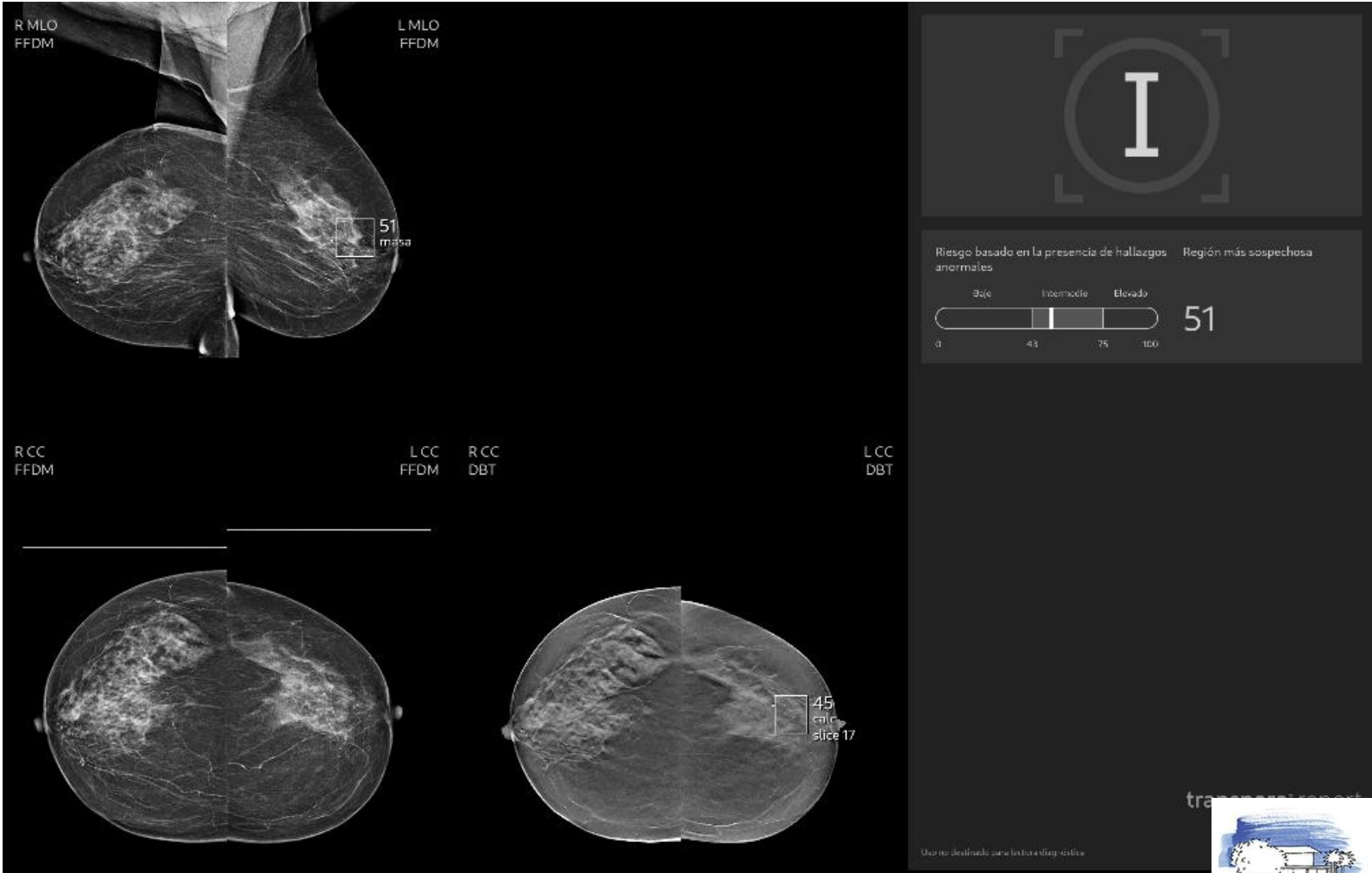
Mamografía

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
IA	Sí	194	1711	1905
	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.

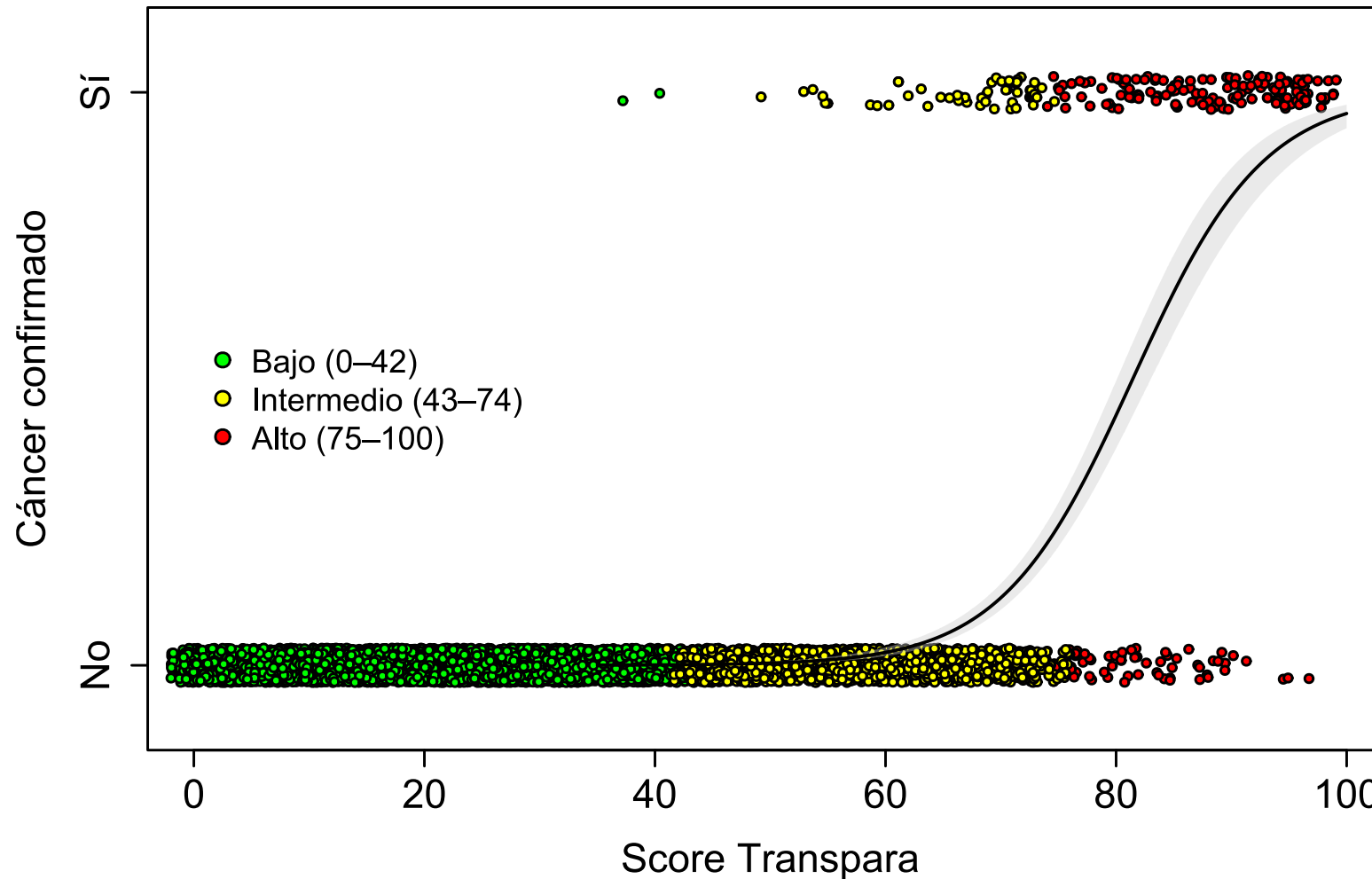
IMPACTO CLÍNICO

- 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



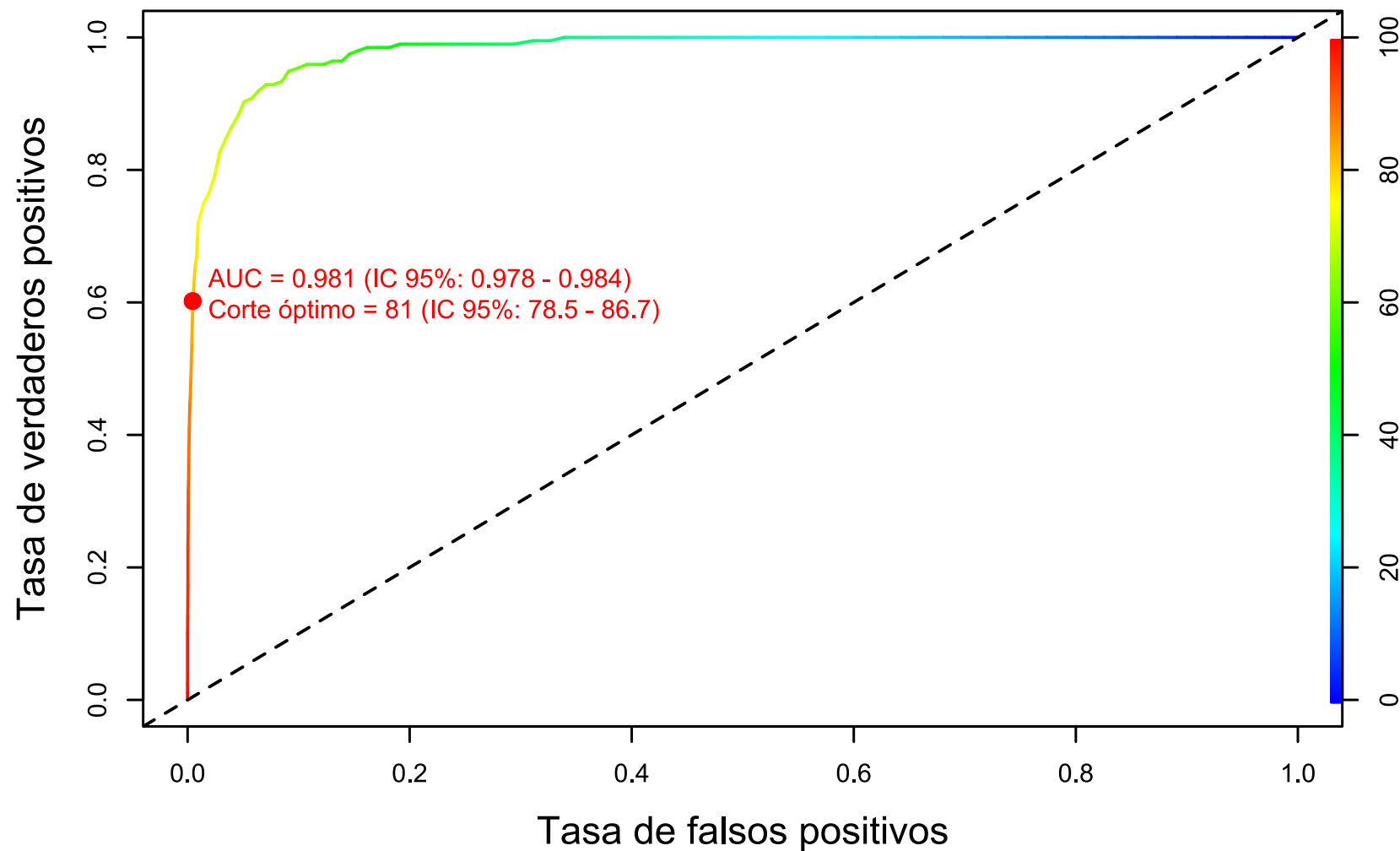
PseudoR² de
Nagelkerke: 0.66

PseudoR² de
McFadden: 0.64

Test verosimilitud:
 $p < 0.001$

Test Hosmer-
Lemeshor: $p = 0.87$

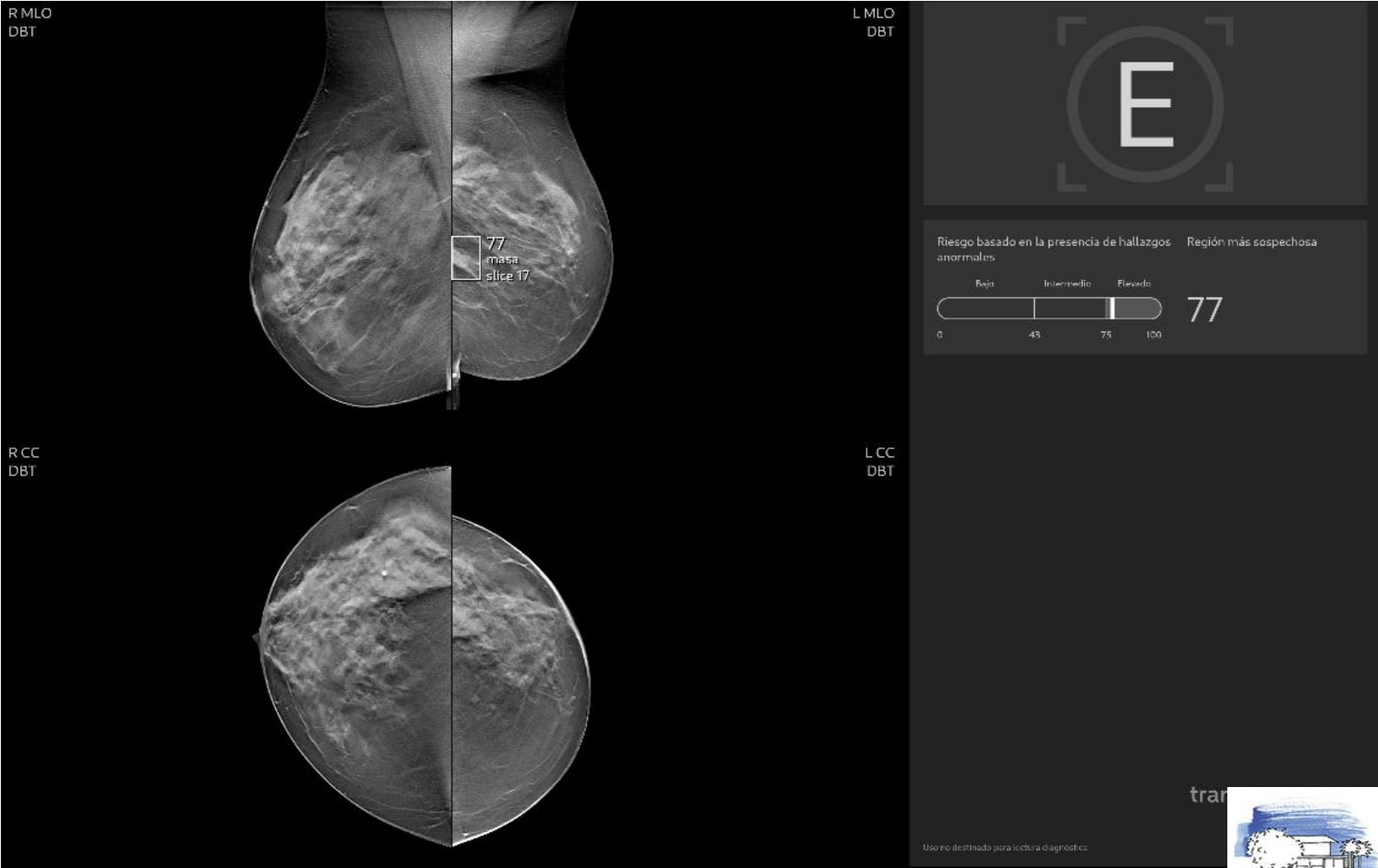
Curva ROC del score Transpara para detección de cáncer



Mamografía

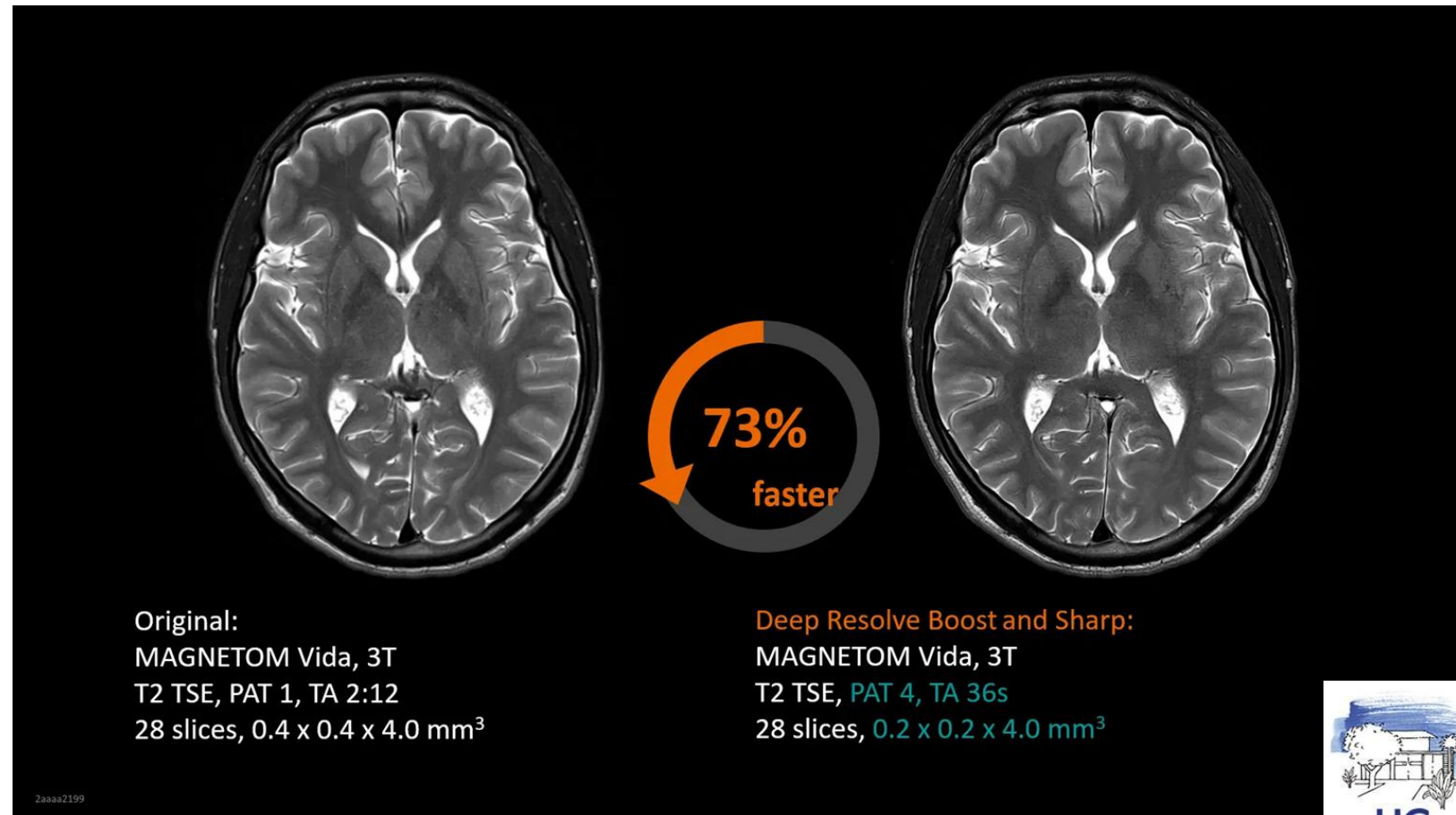
Acuerdo total	0.99
Sensibilidad	0.81
Especificidad	1.00
VPP	0.84
VPN	0.99
Kappa	0.82

		Radiólogos		
		Sí	No	Total
IA	Sí	158	31	189
	No	38	6752	6790
	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.

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



Parador de Antequera
14 de noviembre 2025