

Cómo la inteligencia artificial puede ayudar (y fallar) en la interpretación de la radiografía de tórax en urgencias

Gabriela Carolina Freire Salazar ¹, Doménica Medina Sánchez ¹, María Cañas Costa ¹,
María Camarena García ¹, Bradly García Díaz ¹, Sara Brugger Frigols ¹, Mónica Ballesta
Moratalla ¹

Hospital Universitari I Politècnic La Fe, Valencia

Introducción

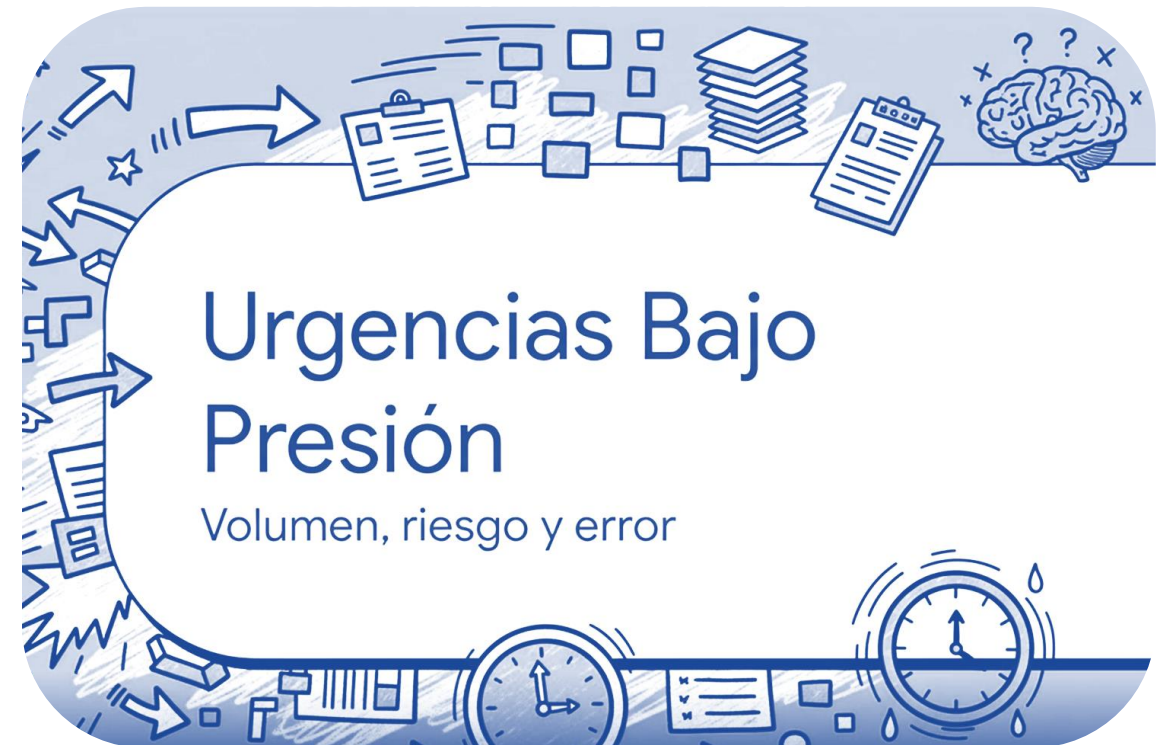
Desde el descubrimiento de los rayos X por Wilhelm Conrad Röntgen en 1895, la radiografía de tórax se ha consolidado como una de las herramientas diagnósticas más empleadas en los servicios de urgencias ¹.

El Futuro Actual (Deep Learning)



En las últimas décadas, el desarrollo del Deep Learning y de las Redes Neuronales Convolucionales (CNN) ha impulsado una transformación profunda en el análisis de imágenes médicas mediante Inteligencia Artificial (IA), pasando de ser un sistema experimental a una herramienta capaz de realizar triaje automatizado a gran escala ².

En entornos de urgencias, caracterizados por una elevada presión asistencial y un volumen creciente de estudios, la IA se plantea como una **solución estratégica para optimizar los flujos de trabajo**, priorizar hallazgos críticos y reducir el riesgo de error humano asociado a la fatiga o a la sobrecarga laboral, reforzando así la calidad del proceso diagnóstico ³.

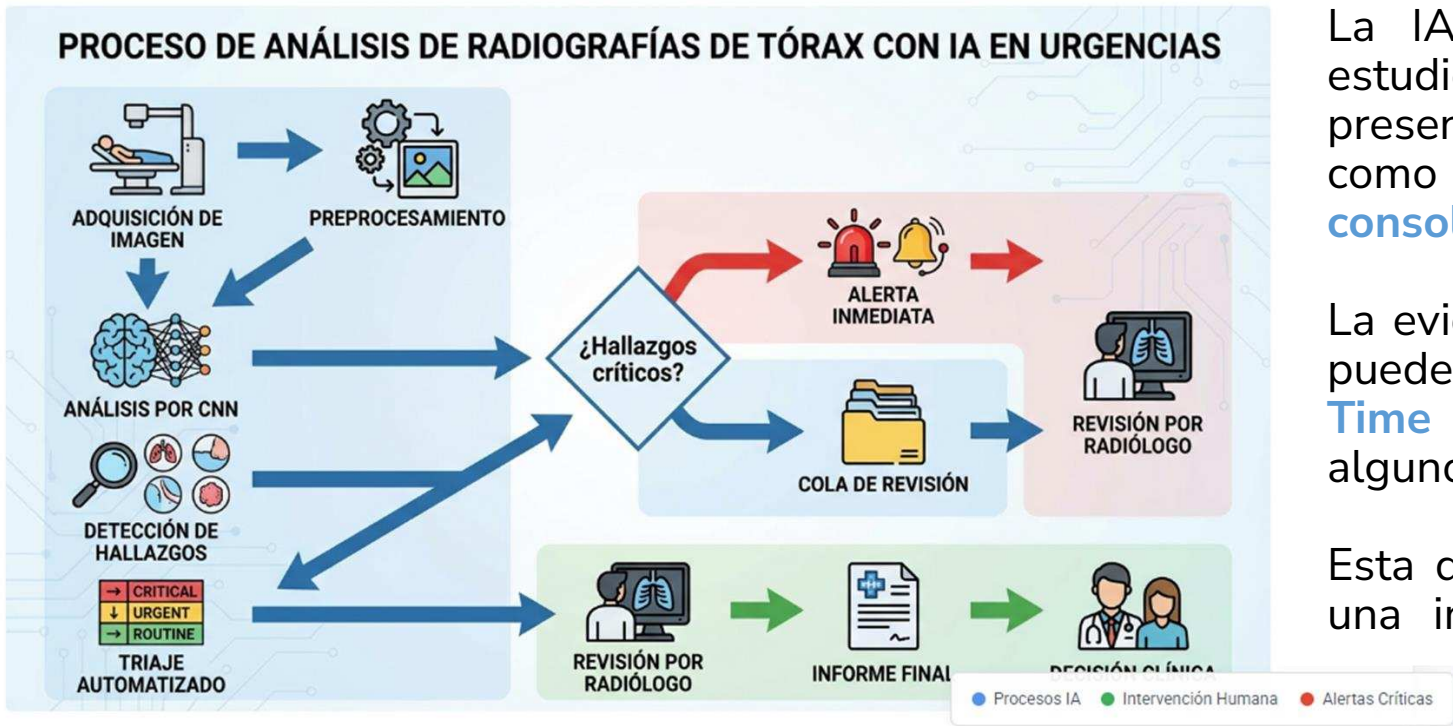


Objetivos

- **Evaluar el impacto de la IA en la reducción de los tiempos de informe clínico**, analizando el efecto del triaje automatizado sobre el Turn around Time (TAT) de hallazgos críticos.
 - **Analizar el papel de la IA como herramienta de apoyo diagnóstico**, particularmente para médicos no especialistas y personal en formación.
 - **Reflexionar sobre las limitaciones actuales de los algoritmos**, destacando la importancia del juicio clínico experto y los posibles sesgos cognitivos.
-

Desarrollo y Discusión

1. Eficiencia operativa y reducción del TAT



Fuente: Imagen generada con inteligencia artificial

La IA permite realizar un triaje automático de estudios radiológicos, priorizando aquellos que presentan signos sugestivos de patología aguda, como **neumotórax**, **derrame pleural** o **consolidaciones extensas**.

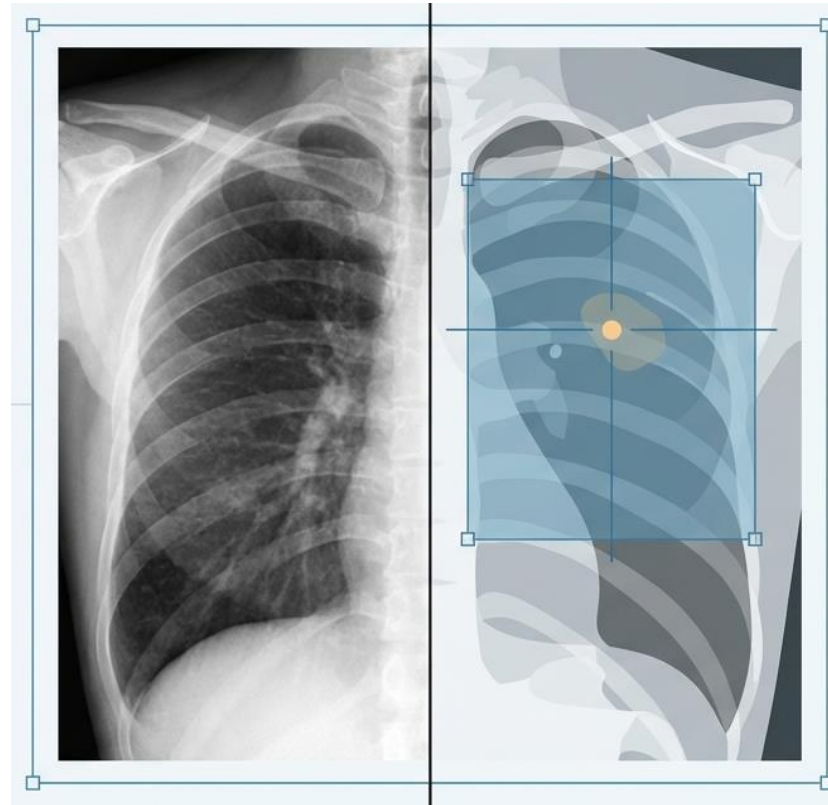
La evidencia disponible muestra que estos sistemas pueden **reducir** de manera notable el **Turn around Time (TAT)** de los hallazgos críticos, pasando en algunos casos **de horas a apenas unos minutos**.

Esta disminución del tiempo diagnóstico favorece una intervención terapéutica más precoz, lo que puede traducirse en una mejora del pronóstico en el contexto de la medicina de urgencias ⁴.

2. Soporte en la toma de decisiones y en la docencia

La Inteligencia Artificial también desempeña un papel relevante como **herramienta de apoyo diagnóstico**, especialmente para médicos no especialistas, residentes y profesionales en formación.

En este contexto, los sistemas de IA pueden actuar como un **segundo lector digital**, ofreciendo una capa adicional de seguridad durante la interpretación de radiografías de tórax.

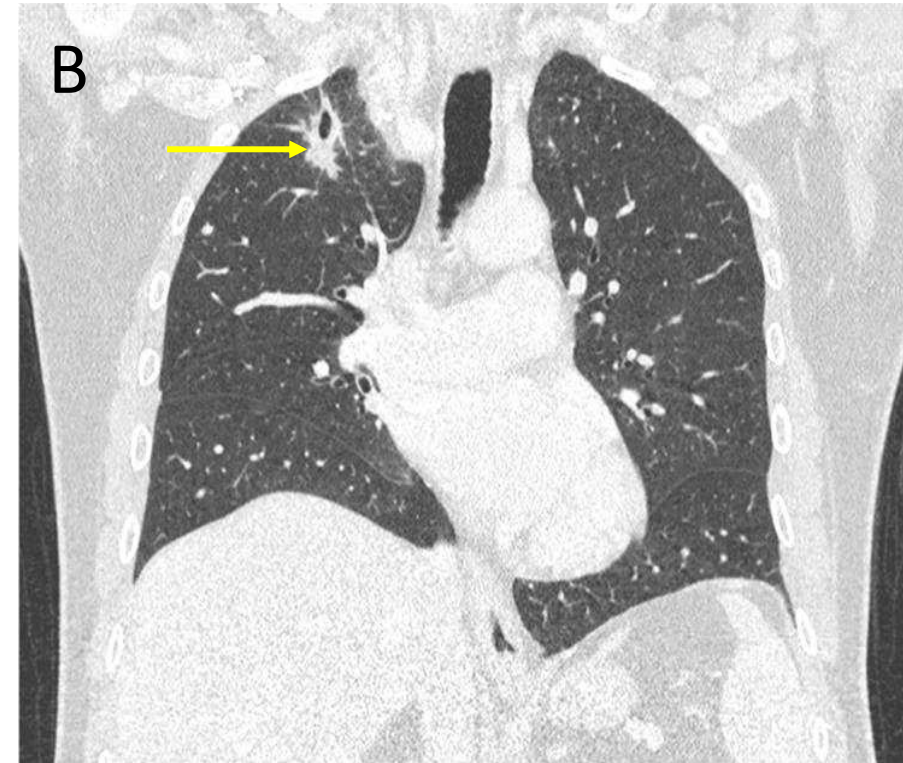
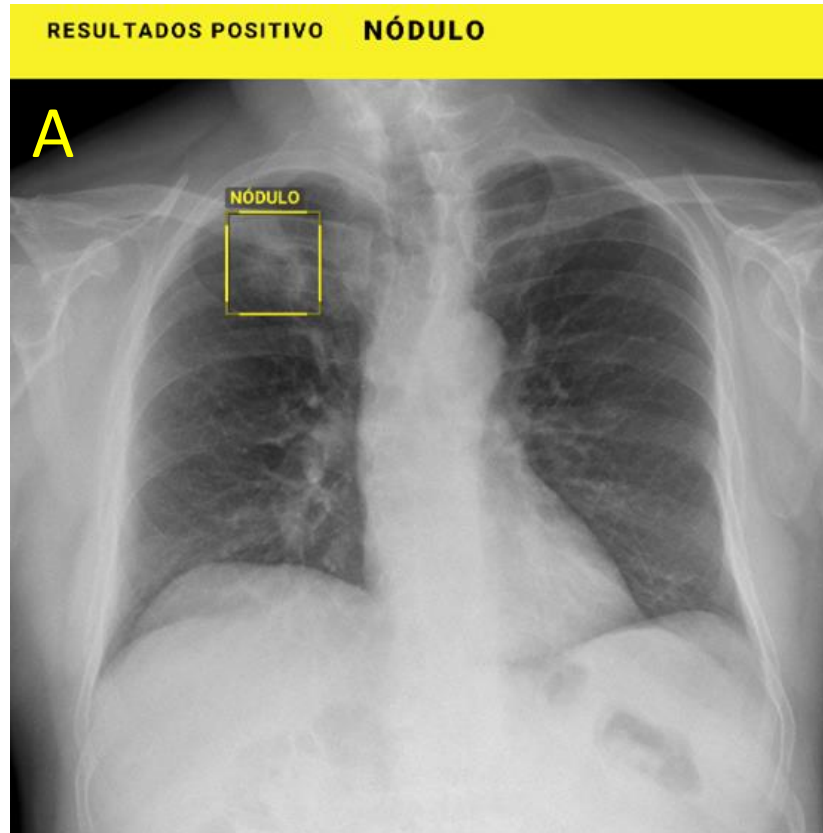


Fuente: Imagen generada con inteligencia artificial

La evidencia disponible muestra que el uso de estas herramientas puede **mejorar la sensibilidad diagnóstica** de los profesionales con menor experiencia, llegando en algunos patrones radiológicos a aproximarse al rendimiento de radiólogos sénior.

Además, la retroalimentación visual proporcionada por los algoritmos (**mapas de color de áreas sospechosas**) **facilita la identificación de zonas de interés** y de posibles puntos de error ⁵.

Correcta detección de patología pulmonar



A. Radiografía de tórax proyección PA. **B.** Tomografía computarizada en reconstrucción coronal y filtro pulmón. Se identifica un nódulo en el lóbulo superior derecho (**flecha amarilla**), el cual fue correctamente detectado por el sistema de inteligencia artificial (**recuadro amarillo**).

Fuente: archivo de imágenes de Hospital Universitari I Politècnic La Fe

3. Limitaciones y vulnerabilidades de los algoritmos

A pesar de los avances recientes y de los beneficios demostrados, los sistemas de Inteligencia Artificial aplicados a la radiología presentan limitaciones que deben ser reconocidas para evitar interpretaciones erróneas y una dependencia excesiva de la tecnología.

Ausencia de memoria longitudinal

La mayoría de los sistemas actuales analizan cada radiografía de forma aislada, **sin integrar estudios previos** del paciente. Esta falta de contexto temporal **limita** la capacidad para **distinguir entre procesos agudos y crónicos** ⁶.

Artefactos y dispositivos médicos

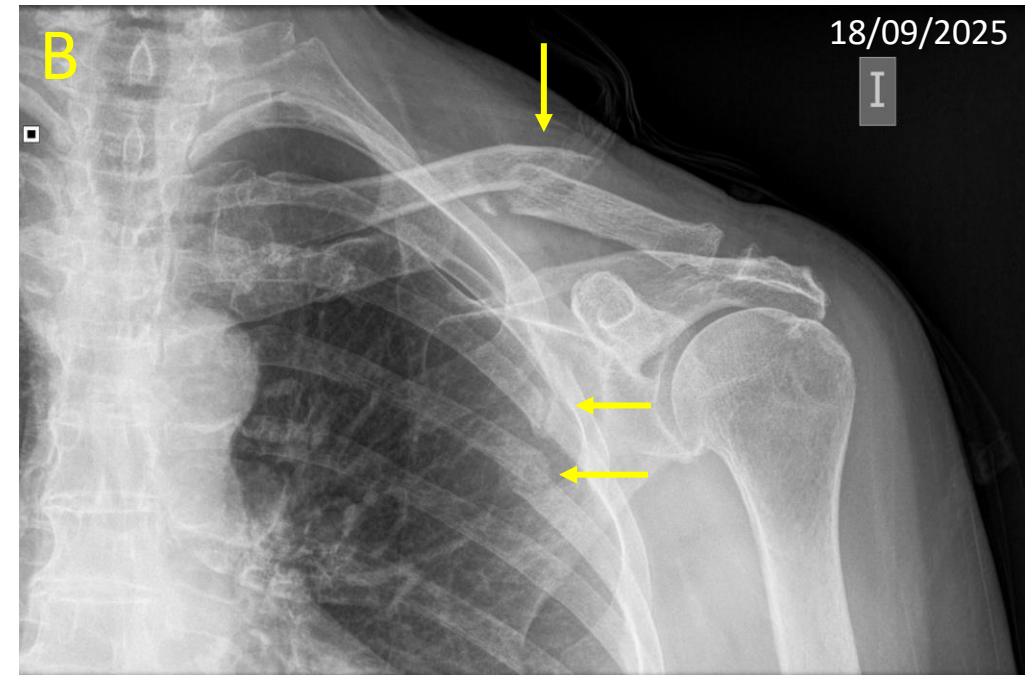
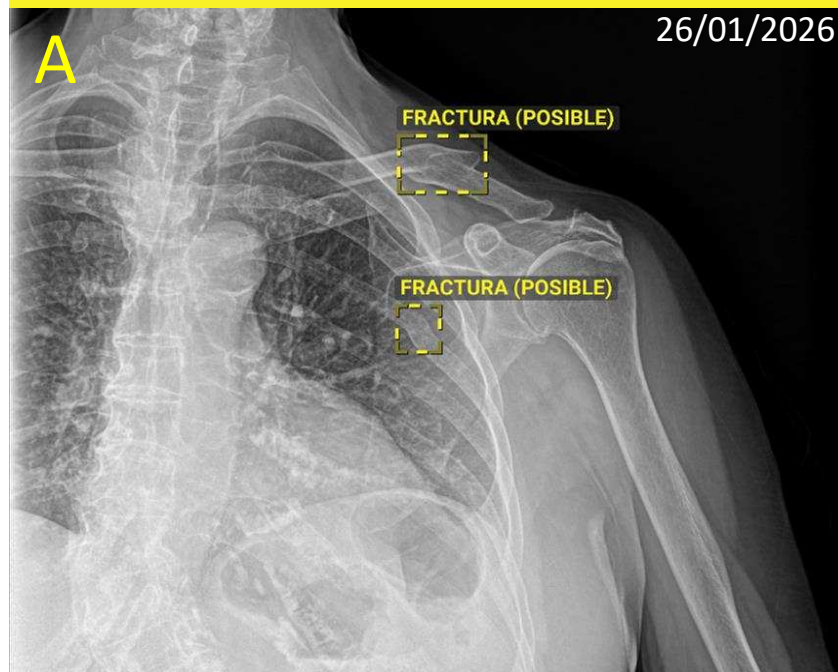
Los algoritmos pueden mostrar dificultades para diferenciar hallazgos patológicos reales de elementos externos presentes en la imagen, como electrodos, catéteres, cables de monitorización o artefactos técnicos, lo que **puede generar falsos positivos** ³.

Variabilidad biológica y anatómica

Las variantes anatómicas normales continúan representando un desafío para la especificidad de los algoritmos. Diferencias individuales en la **morfología torácica, patrones vasculares o estructuras superpuestas** pueden ser **interpretadas erróneamente como patología** si no existe una adecuada supervisión clínica.

Ausencia de memoria longitudinal

HALLAZGOS POSITIVOS



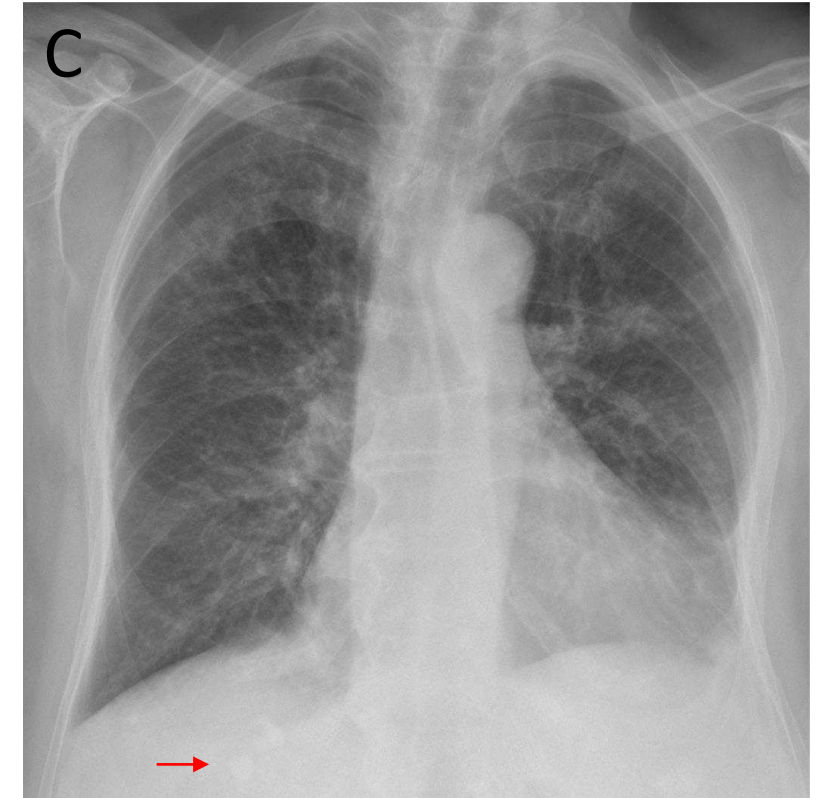
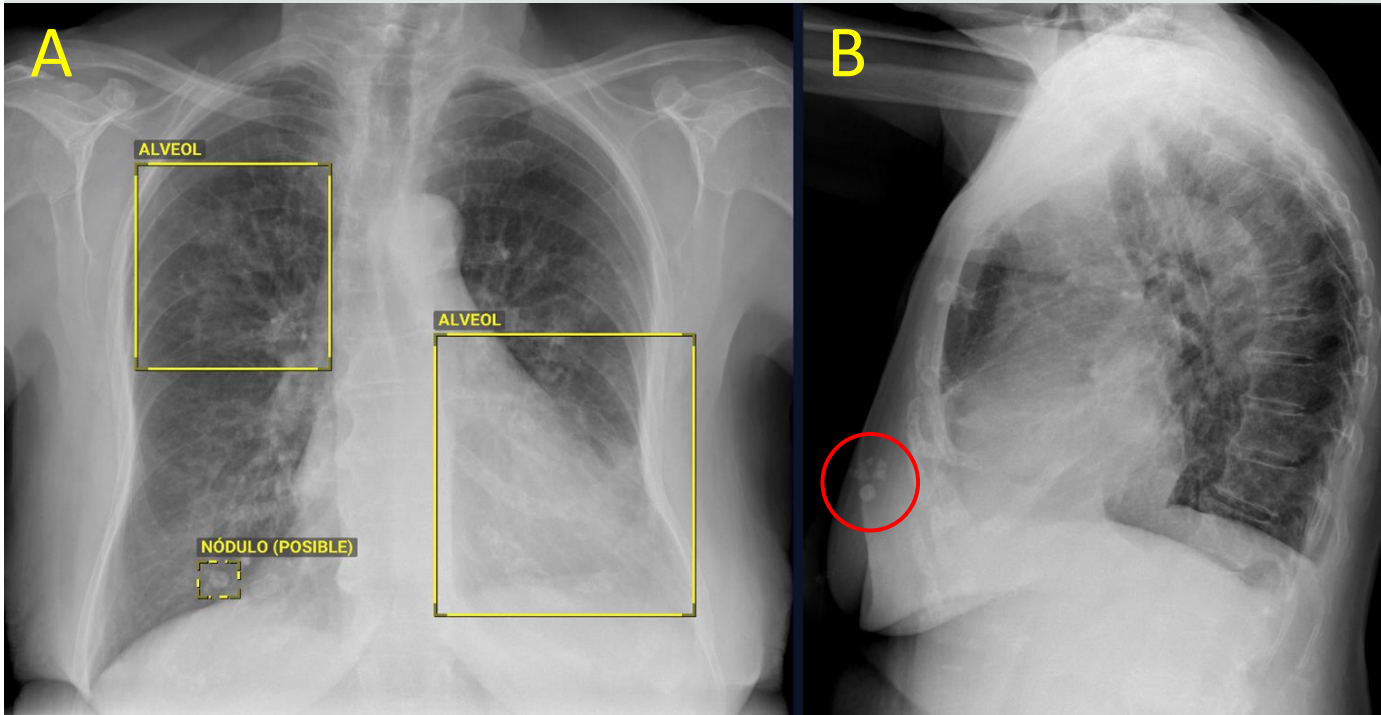
A. Radiografía de tórax proyección PA actual. B. Radiografía previa de hombro izquierdo pasada. La inteligencia artificial señala posibles fracturas clavicular y costal izquierdas (**recuadros amarillos**), correspondientes a callos de fractura ya descritos en la radiografía previa (**flechas amarillas**).

Fuente: archivo de imágenes de Hospital Universitari I Politècnic La Fe

Artefactos y dispositivos médicos

RESULTADOS POSITIVO

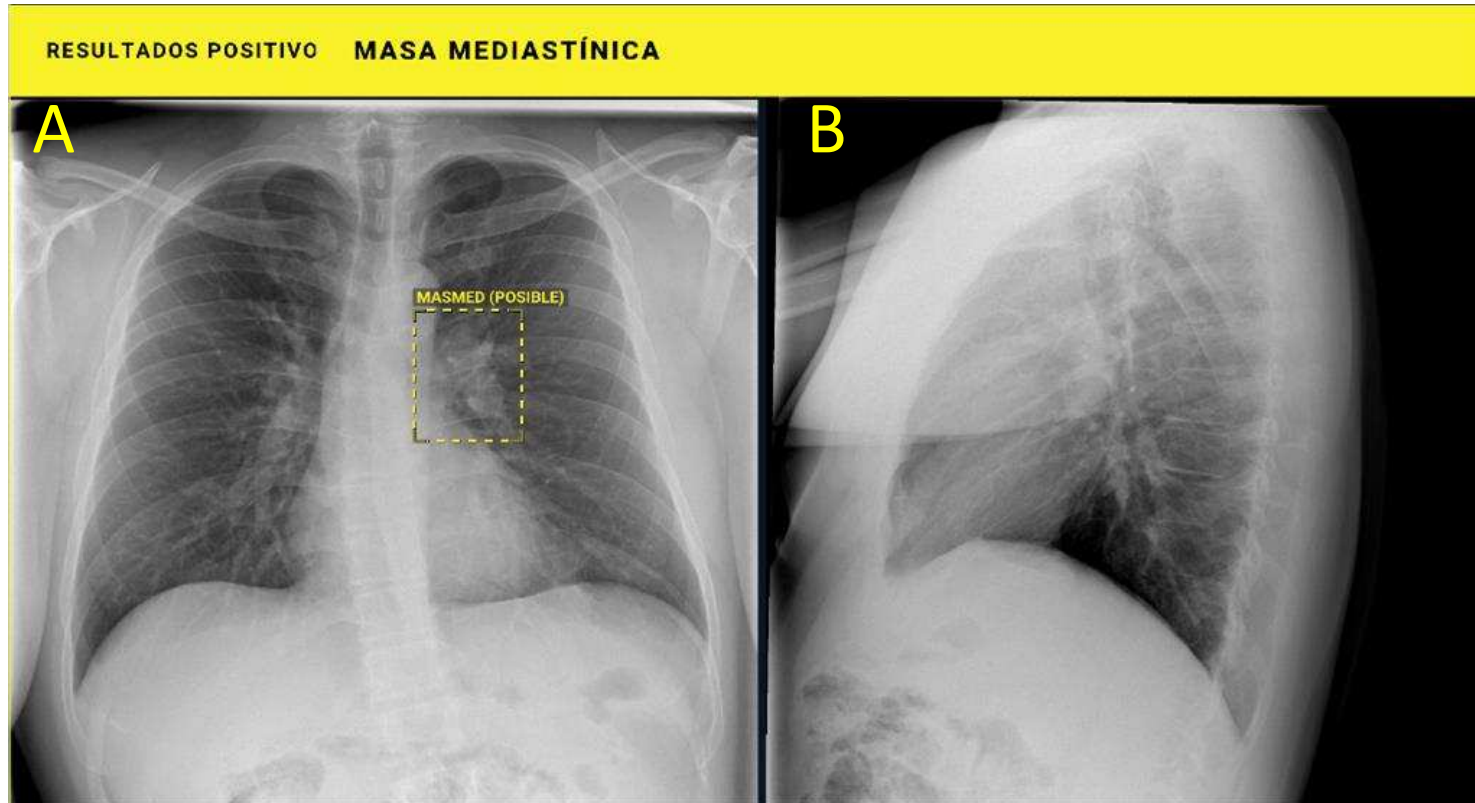
SÍNDROME ALVEOLAR
NÓDULO



A. Radiografía de tórax proyección PA. **B.** Proyección lateral. Inteligencia artificial identifica nódulo en el lóbulo inferior derecho (**recuadro amarillo**) que corresponde a calcificaciones mamarias observadas en proyección lateral (**círculo rojo**). **C.** Nueva radiografía PA, se observa que la opacidad (**flecha roja**) cambia de posición y se localiza fuera del parénquima pulmonar, confirmando su origen extrapulmonar.

Fuente: archivo de imágenes de Hospital Universitari I Politècnic La Fe

Variabilidad biológica y anatómica

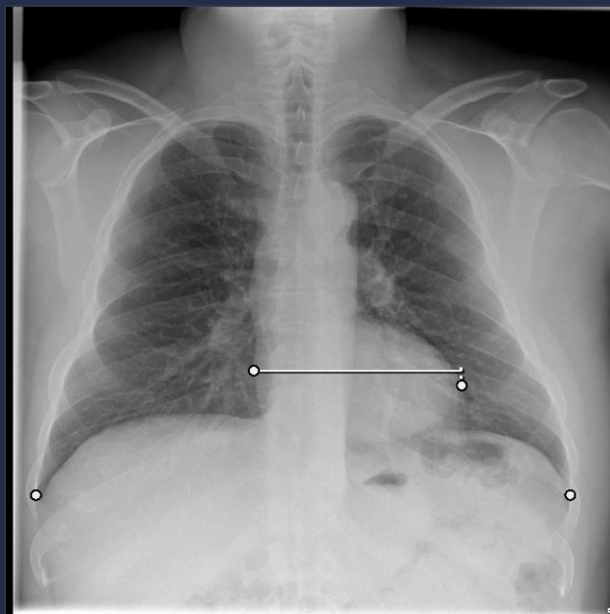


A. Radiografía de tórax proyección PA. B. Proyección lateral. Errónea interpretación de una posible masa mediastínica izquierda (**recuadro amarillo**), que en realidad corresponde a un agrandamiento del hilio pulmonar.

Fuente: archivo de imágenes de Hospital Universitari I Politècnic La Fe

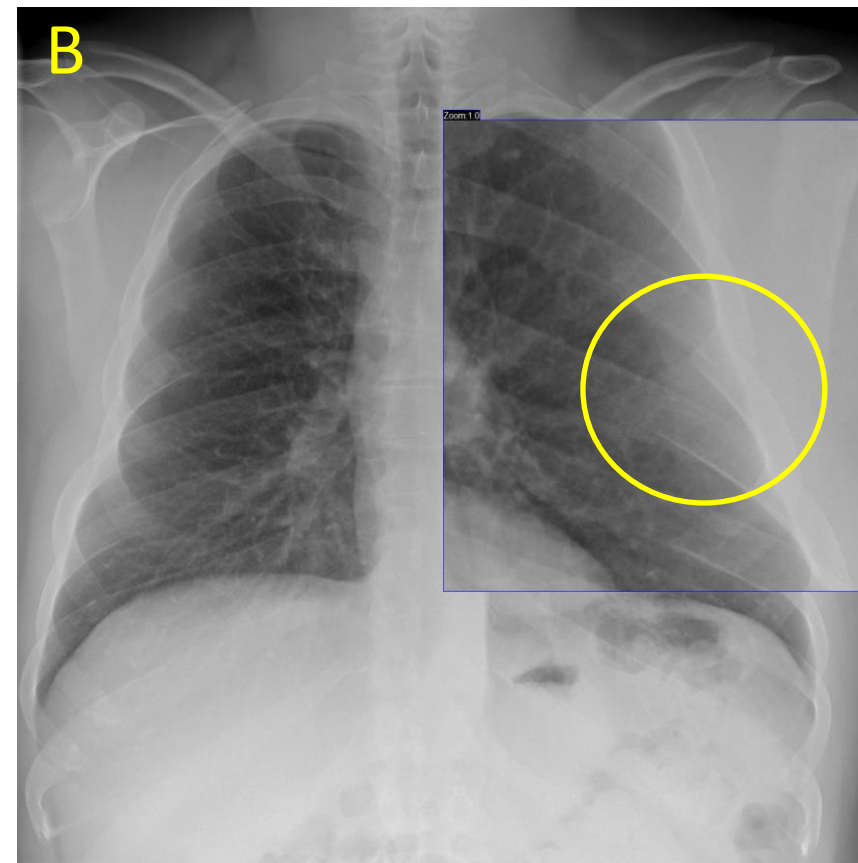
Falso negativo

A



:: ICT 0.39
POSTEROANTERIOR

B



A y B. Radiografía de tórax proyección PA. La inteligencia artificial no identifica la fractura costal izquierda, la cual sí se aprecia en la imagen B, señalada con el **círculo amarillo**.

Fuente: archivo de imágenes de Hospital Universitari I Politècnic La Fe

4. Impacto en la formación y sesgos cognitivos

La incorporación de IA en la práctica clínica también introduce nuevos riesgos cognitivos.

Sesgo de Automatización (Confianza Ciega)



Depositar una confianza excesiva en el resultado del algoritmo, ignorando la intuición clínica, hallazgos evidentes o errores del sistema.

Sesgo de Anclaje (Visión de Túnel)



Limitar la búsqueda diagnóstica tras la primera alerta de la IA, pasando por alto hallazgos incidentales no marcados por el algoritmo.

Por este motivo, los programas de formación deben enfatizar que la **IA debe utilizarse como una herramienta complementaria**, destinada a apoyar y validar el proceso diagnóstico, pero nunca como sustituto del razonamiento clínico ni del juicio experto ⁷. Mantener una supervisión activa es esencial para garantizar un uso seguro y eficaz de estas tecnologías en entornos asistenciales.

Matriz de Sinergia: IA vs. Radiólogo Experto

Dominio	IA (Algoritmo)	Humano (Radiólogo Experto)
Velocidad y Procesamiento	Triage masivo en segundos 	Limitado por fatiga y volumen asistencial 
Reconocimiento de Patrones	Alta sensibilidad focalizada	Sensibilidad variable frente a distracciones
Contexto Clínico	Nulo (Análisis de imagen aislada)	Integral (Integra síntomas, analíticas, historia)
Evolución Temporal	Estática (Sin memoria longitudinal)	Dinámica (Compara con estudios previos)

Perspectiva futura

El desarrollo futuro de la IA en radiología se orienta hacia **sistemas más avanzados capaces de integrar múltiples fuentes de información**, combinando datos clínicos, resultados analíticos, antecedentes del paciente y estudios previos. Esta integración permitirá generar evaluaciones más completas y contextualizadas.

El avance de estas tecnologías dependerá en gran medida de una **colaboración estrecha de radiólogos**, la validación rigurosa y la integración ética en los flujos de trabajo **para garantizar que la IA contribuya de manera efectiva a la mejora de la práctica radiológica**.



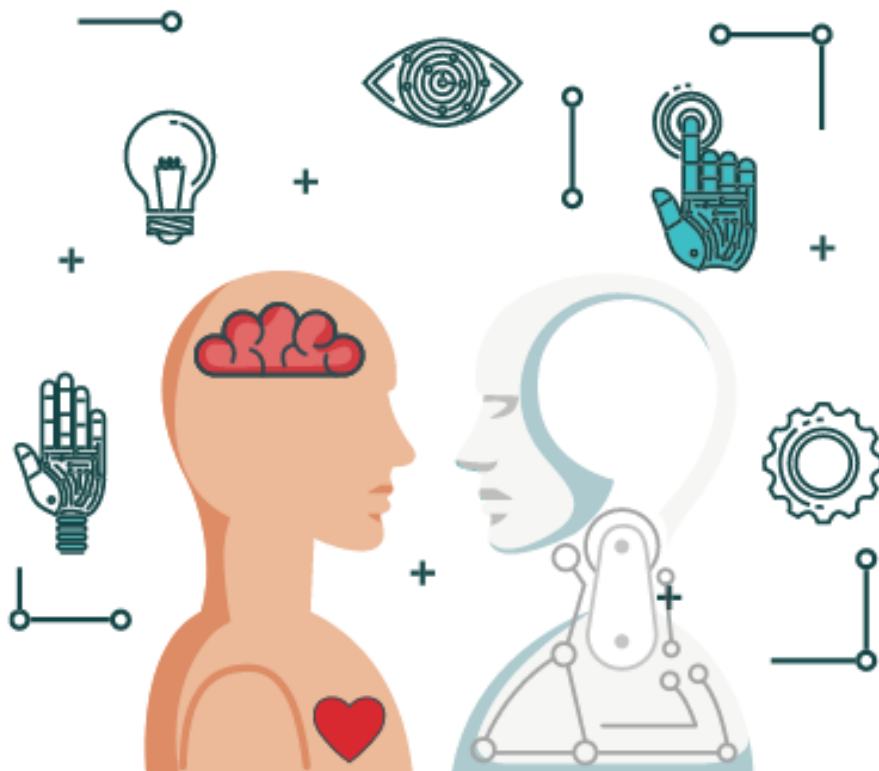
Conclusiones

La integración de la IA en la radiografía de tórax en urgencias representa una decisión estratégica para las instituciones sanitarias. Su capacidad para reducir el Turn around Time y priorizar hallazgos críticos puede mejorar significativamente el flujo asistencial y la seguridad del paciente.



Modelo Colaborativo: La implementación de la Inteligencia Artificial debe ser una decisión estratégica institucional. Actúa como un potenciador del radiólogo, nunca como su reemplazo.

Conclusiones



El verdadero valor de la IA radica en la **sinergia entre la eficiencia analítica de los algoritmos y las capacidades cognitivas humanas**. Solo mediante este equilibrio será posible aprovechar plenamente su potencial, minimizando al mismo tiempo los riesgos derivados de sus limitaciones técnicas y de los sesgos cognitivos asociados a su uso.

En este escenario, la gestión hospitalaria desempeña un papel clave, garantizando una **implementación segura, ética y alineada** con las necesidades asistenciales.

Bibliografía

1. Röntgen WC. On a new kind of rays. Nature. 1896; 3(59):227–231. doi:10.1038/053274b0.
 2. O'Neill SJ, McCarthy C, Ridge CA, O'Connor OJ. Artificial intelligence in chest radiography: current applications and future perspectives. Radiol Artif Intell. 2023;5(1):e210195.
 3. Anderson PG, Tarder-Stoll H, Alpaslan M, Keathley N, Levin DL, Venkatesh S, et al. Deep learning improves physician accuracy in the comprehensive detection of abnormalities on chest X-rays. Sci Rep. 2024;14:25151.
 4. Annarumma M, Withey SJ, Bakewell RJ, Pesce E, Goh V, Montana G. Automated interpretation of chest radiographs in emergencies: a retrospective observational study. Lancet Digit Health. 2019;1(1):e20-e30.
 5. Van Gils C, et al. Impact of AI support on the performance of radiographers, residents and radiologists in chest X-ray interpretation. Eur Radiol. 2022;32(11):7510-7521.
 6. Rueckel J, et al. Impact of Artificial Intelligence Assistance on the Radiologists' Assessment of Net Changes in Longitudinal Chest X-ray Imaging. J Clin Med. 2024;13(4):942.
 7. Sapir G, et al. The impact of AI-based CAD on the diagnostic performance of radiologists: anchoring and automation bias. Eur Radiol. 2022;32(1):1-10.
-