



CIENCIAS DE LA SALUD

Ciencia Vital, Vol. 4, No. 3, julio-septiembre 2026

<https://doi.org/10.20983/cienciavital.2026.03.sal.02>
e0403sal02

CIENCIA VITAL
Revista de Divulgación Científica de la UACJ
ISSN: 2656-2544

Aplicaciones clínicas de la inteligencia artificial en mamografía

Desafíos y oportunidades en la práctica radiológica

Yazmín Mireles¹

José David Díaz Román²

Boris Mederos-Madrado³

Lidia Rascón-Madrigal⁴

¹ Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
<https://orcid.org/0009-0000-5421-9313>

² Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
<https://orcid.org/0000-0002-8246-6562>
david.roman@uacj.mx

³ Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
<https://orcid.org/0000-0002-0131-7566>

⁴ Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
<https://orcid.org/0000-0003-4596-5781>



INICIO



¿Y QUÉ OPINA
LA CIENCIA?



CIENCIAS
APLICADAS



CIENCIAS
BÁSICAS



CIENCIAS
DE LA SALUD



CIENCIAS
SOCIALES



DIMENSIONES
ÉTICAS



ENTREVISTAS



SALUD MENTAL



UACJ
POR EL MUNDO

RESUMEN

La inteligencia artificial está transformando la interpretación de las mamografías y abre nuevas posibilidades para apoyar la detección temprana del cáncer de mama. Aunque la mamografía es fundamental para identificar la enfermedad antes de que aparezcan síntomas, factores como la densidad del tejido mamario, la fatiga visual y las diferencias de interpretación entre especialistas pueden dificultar el diagnóstico. En este contexto, la IA puede funcionar como una aliada del radiólogo al priorizar estudios, señalar regiones sospechosas y reducir la carga de trabajo. Este artículo presenta las principales formas en que esta tecnología se incorpora al análisis de mamografías, así como sus beneficios y desafíos. Si bien puede contribuir a detectar más casos y hacer más eficiente la atención, también plantea riesgos relacionados con falsas alarmas, sesgos, privacidad y responsabilidad ante posibles errores. Su implementación gradual, transparente y supervisada puede ayudar a aprovechar sus beneficios sin sustituir el juicio clínico y el componente humano de la atención médica.

Introducción

La integración de la inteligencia artificial (IA) en mamografía representa una transformación importante del flujo de trabajo radiológico, particularmente para la detección y evaluación del cáncer de mama, considerado el cáncer más frecuente en mujeres, con aproximadamente 2.3 millones de casos nuevos anuales reportados a nivel mundial, según cifras de GLOBOCAN 2022 [1].

Uno de los principales desafíos se encuentra en el diagnóstico temprano. La mamografía de tamizaje, estudio que se realiza para detectar cáncer de mama antes de que aparezcan síntomas, ha demostrado reducir las muertes por esta enfermedad hasta en 40 % en mujeres de 40 a 79 años. Sin embargo, una limitación significativa es la composición del tejido mamario [2].

No todas las mamas son iguales en una radiografía. Cuando el tejido es principalmente graso, como suele ocurrir después de la menopausia, la mamografía detecta el 98 % de los tumores presentes. Pero cuando el tejido es denso, una condición que afecta aproximadamente al 40 % de las mujeres en edad de tamizaje (40 a 69 años), la tasa de detección cae entre 30 % y 64 % [2].

A esta dificultad se suma el cansancio visual asociado con la interpretación de una gran cantidad de imágenes. En México, la regulación oficial (NOM-041-SSA2-2011) requiere que los radiólogos interpreten entre 2,000 y 5,000 mamografías al año para mantener su certificación [3]. Esto significa revisar, en promedio, entre 8 y 20 estudios cada día laboral. Cada mamografía incluye típicamente cuatro imágenes que deben analizarse cuidadosamente, buscando señales que a menudo son más pequeñas que un grano de arroz.

En la Figura 1 se presentan las principales limitaciones en la interpretación de las mamografías, entre ellas la variabilidad diagnóstica entre radiólogos y la posibilidad de que algunos cánceres no sean detectados.

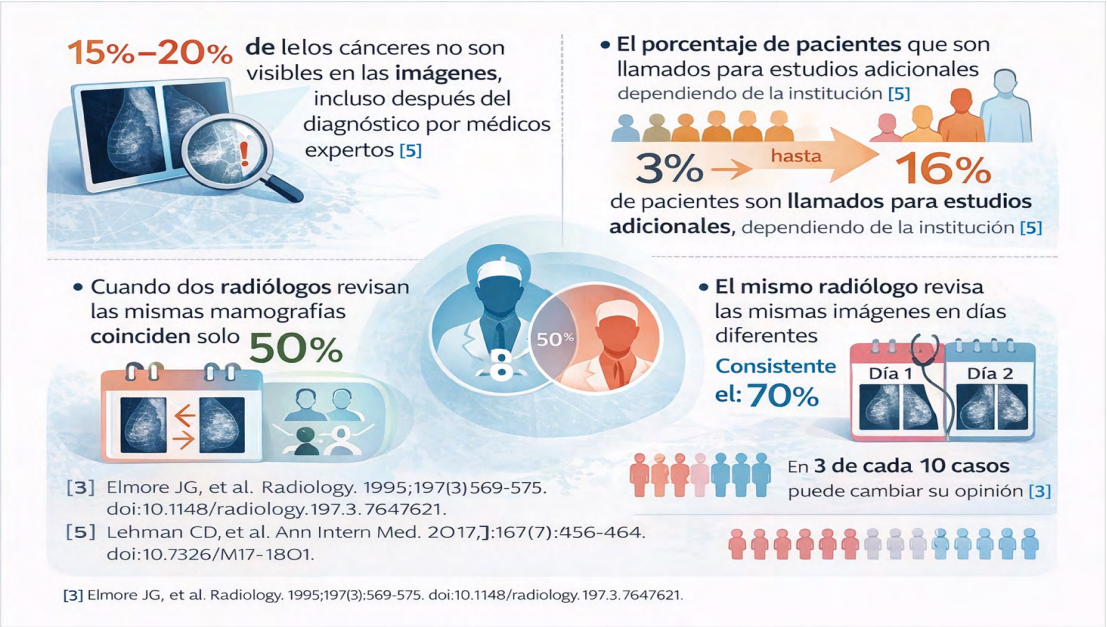


Figura 1. Variabilidad diagnóstica y limitaciones en la interpretación de mamografías [2], [3].

Estos datos no buscan cuestionar la competencia de los profesionales médicos, sino evidenciar una realidad: el diagnóstico radiológico es inherentemente desafiante, especialmente bajo condiciones de alto volumen de trabajo. La pregunta no es si los radiólogos son capaces, sino cómo podemos apoyarlos con herramientas que reduzcan la variabilidad interpretativa y la fatiga, sin comprometer su autonomía clínica ni la seguridad de las pacientes.

Clasificación de aplicaciones clínicas

La inteligencia artificial no se usa de una sola manera en la detección del cáncer de mama. Dependiendo del hospital o sistema de salud, puede desempeñar funciones diferentes. Actualmente pueden distinguirse tres modalidades principales, cada una con su propia evidencia científica, ventajas y desafíos.

Tamizaje poblacional automatizado: la IA reemplaza al segundo radiólogo

En muchos países, cada mamografía es revisada por dos radiólogos diferentes para reducir errores, lo que se conoce como «doble lectura». En esta modalidad, la inteligencia artificial reemplaza al segundo lector humano. Un radiólogo revisa las imágenes y la IA actúa como un segundo par de ojos.

Los estudios recientes muestran que este tipo de aplicación puede influir tanto en la carga de trabajo de los especialistas como en la detección del cáncer (Figura 2).

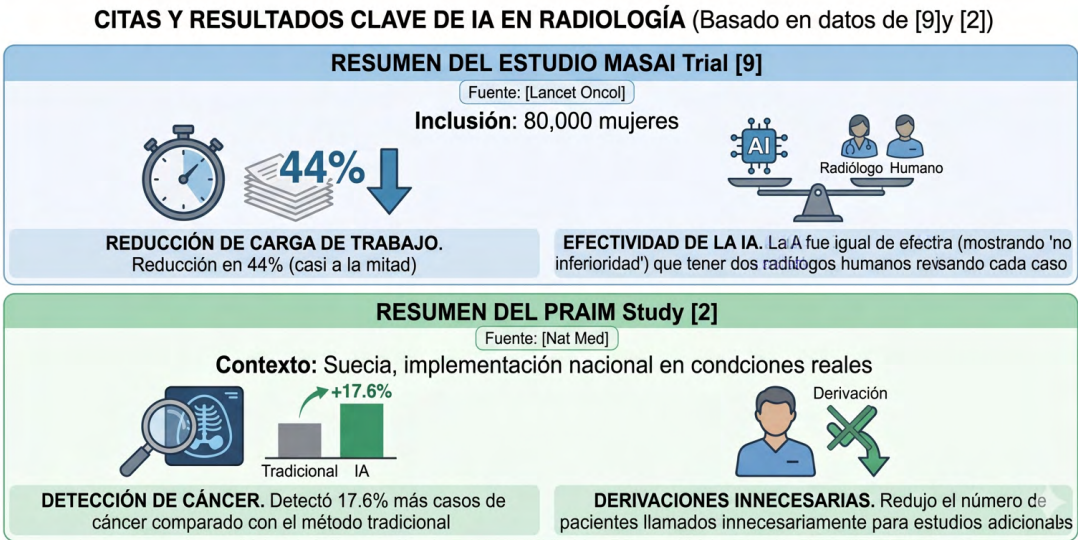


Figura 2. Resultados clave del uso de inteligencia artificial en radiología.

Los estudios de Lång et al. y Eisemann et al. han demostrado que el uso de inteligencia artificial en mamografía puede reducir la carga de trabajo de los radiólogos y mejorar la detección de cáncer de mama [4], [5].

Diversos estudios también han evaluado su desempeño en distintos contextos médicos, desde la validación en diferentes países hasta su implementación en sistemas de salud. Sus principales hallazgos se presentan en la Figura 3 [6], [7].



Figura 3. Estudios clave de inteligencia artificial en medicina: validación y aplicación clínica.

Triage inteligente: la IA decide qué casos revisar primero

Otra posibilidad consiste en utilizar la IA para establecer el orden en que se revisan las mamografías. El sistema asigna a cada estudio un «puntaje de riesgo» que indica qué tan probable es que contenga señales sospechosas, de manera que los radiólogos puedan revisar primero los casos de mayor riesgo.

Este tipo de aplicación también está sujeto a requisitos regulatorios, ya que los sistemas de inteligencia artificial utilizados con fines médicos deben evaluarse de acuerdo con su función y nivel de riesgo (Figura 4).



Figura 4. Regulación de la inteligencia artificial médica y sus desafíos.

Una de las ventajas de esta modalidad es que permite reorganizar el flujo de trabajo sin eliminar la participación del especialista. Los radiólogos continúan revisando todos los estudios, pero los casos potencialmente más urgentes se procesan primero [8].

Segunda lectura concurrente: la IA como asistente en tiempo real

En esta modalidad, el radiólogo y la IA trabajan de manera simultánea. Mientras el médico interpreta las imágenes, el sistema analiza las mismas mamografías y señala las áreas que considera sospechosas. El radiólogo mantiene la decisión final, pero dispone de una «segunda opinión» digital que puede alertarlo sobre algún hallazgo que podría haber pasado por alto [9].

La evidencia científica reciente ha comparado el desempeño de estos sistemas con el de radiólogos humanos y ha analizado su utilidad como herramientas de apoyo diagnóstico (Figura 5).

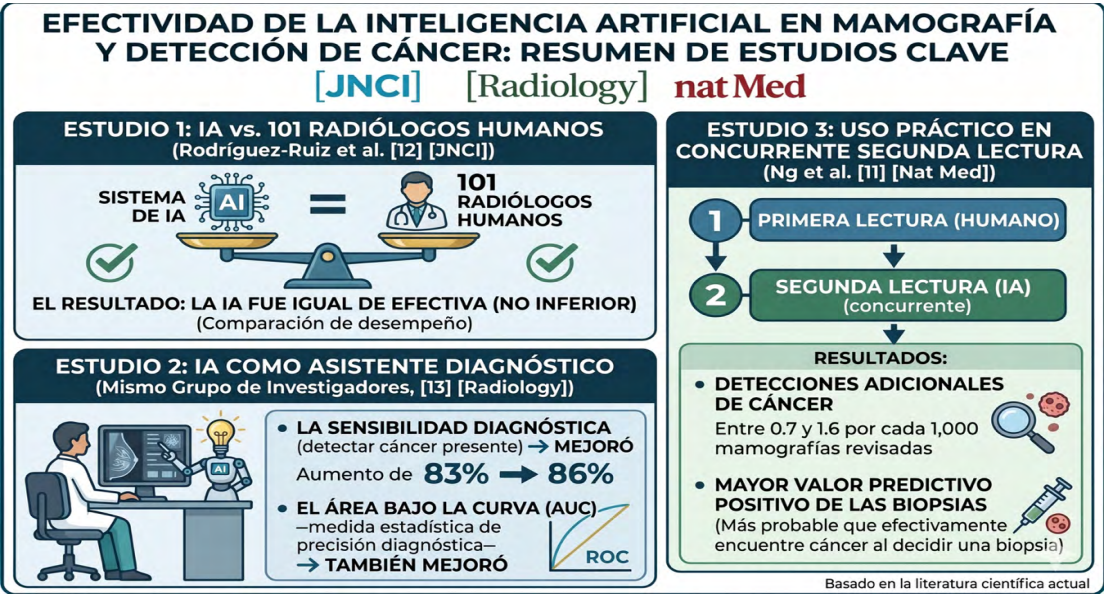


Figura 5. Efectividad de la inteligencia artificial en mamografía: resumen de estudios clave.

Como se observa en la Figura 5, la inteligencia artificial ha demostrado un desempeño comparable al de los radiólogos humanos en determinadas condiciones, además de mejorar la sensibilidad diagnóstica y contribuir a la detección de casos adicionales de cáncer. Estos resultados respaldan su utilidad como herramienta complementaria en la práctica clínica [7], [10].

Esta modalidad se ha convertido en una de las formas más comunes de integrar la IA en la práctica radiológica porque no sustituye al especialista, sino que lo asiste, y puede incorporarse a los flujos de trabajo existentes sin requerir cambios drásticos en los protocolos hospitalarios [8].

Consecuencias de la adopción tecnológica desregulada

La implementación acelerada y no regulada de la inteligencia artificial en mamografía puede introducir riesgos clínicos adicionales en la interpretación diagnóstica, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Riesgos de la adopción desregulada de inteligencia artificial en la práctica mamográfica.

Riesgo	Evidencia o consecuencia	Impacto
Sobrediagnóstico de carcinoma ductal in situ (DCIS)	El carcinoma ductal in situ (DCIS), una alteración en la que células anormales permanecen dentro de los conductos mamarios, puede incluir lesiones que nunca progresarían a cáncer invasivo. Una mayor detección puede conducir a tratamientos innecesarios en algunos casos [2].	Alto
Degradación de habilidades clínicas	Los radiólogos pueden volverse dependientes de la tecnología. Cuando el sistema falla o no está disponible, su precisión diagnóstica puede disminuir [11].	Alto
Ambigüedad medicolegal	Surge la pregunta de quién es responsable cuando ocurre un error: el radiólogo que ignoró una alerta correcta de la IA o el médico que siguió una sugerencia errónea del sistema [11].	Medio
Saturación de alertas de IA	El sistema puede marcar tantas áreas sospechosas por estudio que los radiólogos comiencen a ignorar las alertas [11].	Medio
Desigualdad tecnológica	Los hospitales con más recursos pueden tener sistemas de IA más avanzados, lo que puede crear diferencias en la calidad del diagnóstico entre instituciones [11].	Medio
Sesgo en los datos de entrenamiento	Si la IA fue entrenada principalmente con mamografías de determinados grupos poblacionales, su rendimiento puede disminuir en poblaciones subrepresentadas, como mujeres latinas, afroamericanas o asiáticas [12].	Alto

Como se muestra en la Tabla 1, la adopción desregulada de la inteligencia artificial puede dar lugar a múltiples consecuencias relevantes. Entre ellas destacan el sobrediagnóstico, que puede conducir a tratamientos innecesarios, y la degradación de habilidades clínicas por dependencia tecnológica. Asimismo, surgen desafíos medicolegales relacionados con la asignación de responsabilidad ante errores diagnósticos. Otros riesgos incluyen la saturación de alertas, la desigualdad en el acceso a tecnologías avanzadas y la presencia de sesgos en los datos de entrenamiento, los cuales pueden afectar de manera desproporcionada a poblaciones subrepresentadas. En conjunto, estos factores subrayan la necesidad de una implementación cuidadosa y regulada de estas herramientas.

Un aspecto particularmente complejo es determinar quién es responsable cuando la IA se equivoca. Desde una perspectiva legal, su integración introduce una ambigüedad significativa en la responsabilidad clínica. Por ejemplo, puede ocurrir que la IA marque un área como altamente sospechosa, el radiólogo no esté de acuerdo y meses después se confirme un cáncer. También puede suceder lo contrario: que el especialista siga una sugerencia errónea del sistema y solicite una biopsia innecesaria. Un tercer escenario ocurre cuando el propio sistema falla sin advertencia y, debido a un error de software, no identifica un cáncer evidente.



INICIO



¿Y QUÉ OPINA LA CIENCIA?



CIENCIAS APLICADAS



CIENCIAS BÁSICAS



CIENCIAS DE LA SALUD



CIENCIAS SOCIALES



DIMENSIONES ÉTICAS



ENTREVISTAS



SALUD MENTAL



UACJ POR EL MUNDO

La ausencia de marcos regulatorios estandarizados limita la adopción segura de estas tecnologías y plantea desafíos reales en la práctica clínica diaria [11]. Los seguros de responsabilidad profesional también enfrentan interrogantes sobre cómo manejar este tipo de situaciones.

¿La inteligencia artificial ya está leyendo mamografías?

Imagina que cada mamografía pudiera ser analizada no solo por un radiólogo experto, sino también por un sistema de inteligencia artificial entrenado con millones de imágenes. Algunos sistemas de IA han recibido aprobaciones regulatorias y ya se utilizan en hospitales y clínicas alrededor del mundo.

Existen diversos sistemas desarrollados para apoyar la detección del cáncer de mama en mamografías. Para entender qué tan buenos son, los científicos utilizan una medida llamada área bajo la curva ROC (AUC-ROC), que permite evaluar qué tan bien un sistema distingue entre diferentes categorías; en este caso, entre imágenes sin cáncer y aquellas con hallazgos compatibles con cáncer. Un valor de 1 representa una clasificación perfecta; algunos sistemas evaluados han alcanzado valores entre 0.87 y 0.94 [8].

Para ponerlo en perspectiva, algunos de estos sistemas han mostrado un desempeño comparable o superior al promedio de un radiólogo individual en determinadas condiciones experimentales. Por ejemplo, el sistema ProFound AI obtuvo un valor de AUC de 0.89, mientras que los radiólogos evaluados en el mismo estudio alcanzaron 0.87 [8]–[13].

Existen diversos sistemas de inteligencia artificial que cuentan con aprobación regulatoria y se utilizan en la práctica clínica para el análisis de imágenes mamográficas. Estos sistemas difieren en su modalidad de uso y aplicación clínica, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Sistemas de inteligencia artificial con aprobación regulatoria para el análisis de mamografías.

Sistema	Modalidad	Aprobación	Aplicación clínica
ProFound AI de iCAD [8]	Mamografía	FDA (2018)	Segunda lectura
MammoScreen de Therapixel [8]	Mamografía	Marcado CE	Triaje inteligente
Mia de Kheiron Medical [8]	Mamografía	Marcado CE	Tamizaje asistido por IA

Como se observa en la Tabla 2, los sistemas de inteligencia artificial aprobados para mamografía se emplean principalmente como herramientas de apoyo, ya sea como segunda lectura, triaje inteligente o en esquemas de tamizaje asistido. Aunque su integración en la práctica clínica es cada vez mayor, su uso sigue siendo complementario al criterio médico, lo que resalta la importancia de una implementación supervisada.

A pesar de estos resultados prometedores, la IA no es infalible. En estudios recientes, más de un tercio de determinados casos de cáncer pasaron desapercibidos tanto para la IA como para los radiólogos (34 casos). Además, hubo cuatro cánceres que solo los médicos detectaron y que la IA no identificó [8].

El problema no es únicamente la tecnología, sino también las limitaciones inherentes de la propia mamografía. En mujeres con tejido mamario denso, que es como tratar de ver a través de una ventana empañada, tanto los humanos como las máquinas tienen más dificultades.

Además, la mayoría de estos estudios se realizaron con mamografías tradicionales bidimensionales (2D). Actualmente, muchas clínicas utilizan una tecnología más avanzada llamada tomosíntesis digital, que genera múltiples imágenes de la mama desde diferentes ángulos para facilitar la visualización del tejido. Aún se requiere mayor evidencia para conocer completamente qué tan bien funciona la IA con esta tecnología. Lo que sí sabemos es que, incluso con tomosinte-



INICIO



¿Y QUÉ OPINA
LA CIENCIA?



CIENCIAS
APLICADAS



CIENCIAS
BÁSICAS



CIENCIAS
DE LA SALUD



CIENCIAS
SOCIALES



DIMENSIONES
ÉTICAS



ENTREVISTAS



SALUD MENTAL



UACJ
POR EL MUNDO

sis, la IA todavía no supera de manera consistente el desempeño de dos radiólogos trabajando juntos.

La aceptación de estas herramientas por parte de las pacientes también es un aspecto importante. Los estudios indican que muchas están abiertas a que una IA analice sus mamografías, siempre y cuando trabaje junto con el médico y no en su lugar [13]. En general, muestran un optimismo cauteloso: aceptan la IA como herramienta de apoyo, pero desean transparencia sobre cómo funciona, información suficiente sobre su utilización y la garantía de que el médico seguirá siendo el responsable final de su atención.

Estas inquietudes pueden resumirse en tres aspectos principales: la confiabilidad de los sistemas, la equidad en su funcionamiento y la conservación del componente humano en la atención médica (Figura 6).



Figura 6. Tres preguntas clave sobre la implementación de inteligencia artificial médica.

La perspectiva de las pacientes pone de manifiesto preguntas esenciales relacionadas con la confiabilidad, la equidad y la humanización de los sistemas de inteligencia artificial utilizados para el diagnóstico [13].

El desafío de entender cómo piensa la máquina

Imagina que contratas a un experto para revisar algo importante, pero cuando le preguntas «¿por qué o cómo llegaste a esa conclusión?», te responde: «Confía en mí, así funciona». Probablemente no te sentirías muy cómodo, ¿verdad? Algo parecido ocurre con algunos sistemas de inteligencia artificial utilizados en medicina.

Cuando una máquina analiza una mamografía y señala una zona sospechosa, el médico necesita entender por qué realiza esa indicación. No es suficiente con que diga «aquí hay algo malo». Es importante saber si está identificando una forma irregular, un cambio de densidad o una calcificación microscópica.

Comprender cómo se genera una decisión no es solo una cuestión de curiosidad científica, sino también legal, ética y práctica [14], [15]. Desde el punto de vista legal, si algo sale mal, es necesario determinar responsabilidades y comprender los elementos que influyeron en la de-

cisión. En la práctica, el médico debe poder verificar si la recomendación de la máquina es adecuada. Desde una perspectiva ética, los pacientes necesitan recibir información comprensible sobre cómo se toman las decisiones relacionadas con su salud.

Uno de los principales retos se relaciona con el llamado problema de la «caja negra». Algunos de los sistemas de IA más complejos funcionan de esta manera [15]: reciben información por un lado, como la imagen de una mamografía, y generan una respuesta por el otro, por ejemplo, «posible cáncer», pero resulta difícil conocer con precisión qué procesos internos llevaron a esa conclusión.

Esto plantea problemas relacionados con la privacidad, la responsabilidad y la confianza médica. En materia de privacidad, surge la preocupación sobre cómo se utilizan y protegen los datos de pacientes empleados para desarrollar los sistemas. En cuanto a la responsabilidad, si la IA se equivoca, puede resultar difícil determinar qué parte del proceso falló. Finalmente, los profesionales pueden mostrarse menos dispuestos a confiar en un sistema cuyo funcionamiento no pueden interpretar adecuadamente.

El proceso general mediante el cual un sistema de IA puede apoyar el diagnóstico mamográfico se presenta en la Figura 7.

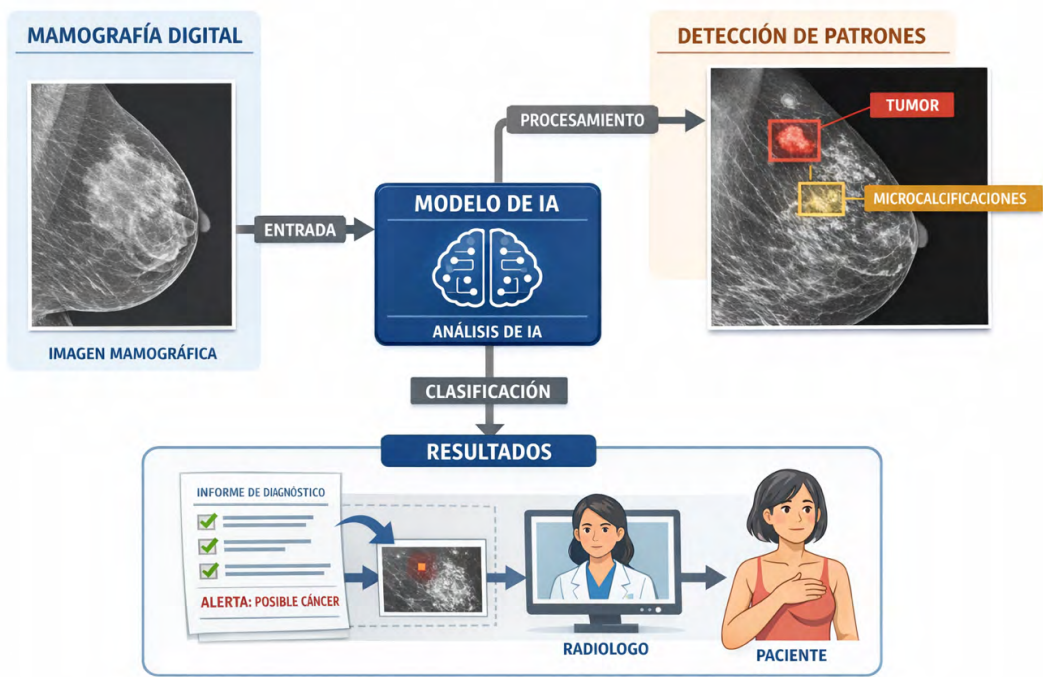


Figura 7. Proceso diagnóstico asistido por inteligencia artificial.

En términos generales, este proceso comprende el ingreso de la imagen digital, su análisis mediante una red neuronal —un modelo computacional que aprende patrones a partir de grandes cantidades de datos—, la detección automatizada de hallazgos como masas o microcalcificaciones, la clasificación del riesgo y la generación de información para la revisión radiológica [12].

Para enfrentar el problema de la «caja negra», se desarrollan métodos que permiten a la IA «mostrar su trabajo», de manera similar a cuando un profesor pide que no solo se proporcione la respuesta de un problema matemático, sino que también se explique cómo se llegó a ella. Estas técnicas pueden crear mapas visuales que resaltan las partes de una imagen que tuvieron mayor influencia en la decisión del sistema. Es como si la IA utilizara un marcador fluorescente para señalar: «Esto es lo que me hizo sospechar».

Esta capacidad puede resultar especialmente útil en la práctica clínica. Cuando los médicos pueden identificar qué elementos de la imagen influyeron en una predicción, tienen mayores posibilidades de detectar errores sistemáticos, comprender las recomendaciones del sistema, explicar a sus pacientes por qué solicitan estudios adicionales y evaluar con mayor confianza la información proporcionada por la tecnología. También facilita que los organismos reguladores examinen el funcionamiento de estos sistemas.

La complementariedad entre las capacidades de la inteligencia artificial y las del radiólogo se resume en la Tabla 3.

Tabla 3. Complementariedad diagnóstica entre inteligencia artificial y radiólogos.

Dominio diagnóstico	Desempeño de la IA	Desempeño humano	Razón
Microcalcificaciones finas dispersas	Favorable	Similar	Evaluación detallada de la imagen sin fatiga
Cuantificación de la densidad mamaria	Favorable	Similar	Objetividad y reproducibilidad
Distorsión arquitectural sutil	Favorable	Similar	Detección de patrones de baja visibilidad
Contexto clínico complejo	Limitado	Favorable	Integración de la historia clínica y comorbilidades
Correlación con exploración física	No disponible	Favorable	Acceso a información no contenida en la imagen
Hallazgos limítrofes y ansiedad de la paciente	Limitado	Favorable	Juicio contextual y comunicación empática

La evidencia muestra que la inteligencia artificial y los radiólogos humanos pueden presentar fortalezas en ámbitos distintos, lo que respalda el desarrollo de modelos colaborativos de segunda lectura asistida [4].

Conclusión

La evidencia acumulada indica que los sistemas de inteligencia artificial, cuando se implementan de manera adecuada, pueden mejorar la detección temprana del cáncer de mama, reducir la carga interpretativa y contribuir a estandarizar la calidad diagnóstica. No obstante, su adopción enfrenta desafíos relevantes de carácter ético, legal y de seguridad de datos, además de limitaciones relacionadas con los falsos positivos. Estos aspectos refuerzan su papel como herramienta complementaria, más que sustitutiva, del radiólogo [2].

El proceso de implementación de IA comprende tres etapas fundamentales: desarrollo del modelo, entrenamiento con grandes volúmenes de datos y validación interna y externa. Sin embargo, uno de los principales retos es la generalización, es decir, la capacidad de un sistema para mantener un buen desempeño cuando se utiliza con poblaciones o datos diferentes de aquellos empleados durante su entrenamiento. Los modelos pueden presentar sesgos cuando se aplican en poblaciones distintas. En consecuencia, aún se requiere mayor evidencia para definir con precisión el papel óptimo de la IA en la práctica de la imagenología mamaria [8].

La implementación de inteligencia artificial en mamografía requiere estrategias que garanticen su uso seguro, ético y clínicamente efectivo. Entre ellas se encuentran realizar estudios piloto y auditorías antes de su despliegue a gran escala; proporcionar capacitación estructurada al personal para que el radiólogo mantenga su competencia diagnóstica independiente; realizar una validación local en la población donde se utilizará el sistema; establecer marcos claros de responsabilidad entre el radiólogo, el fabricante y la institución; priorizar herramientas que

permitan comprender mejor las predicciones de los modelos; y monitorear su desempeño en poblaciones subrepresentadas para identificar y reducir posibles sesgos derivados de los datos de entrenamiento.

En este contexto, destaca la inteligencia artificial explicable o XAI (*Explainable Artificial Intelligence*), un conjunto de métodos que busca hacer más comprensibles las decisiones de los modelos de IA. Herramientas como Grad-CAM (*Gradient-weighted Class Activation Mapping*), una técnica que genera mapas visuales para identificar las regiones de una imagen que influyeron en la decisión del modelo, pueden favorecer la transparencia, la confianza clínica y la trazabilidad en la toma de decisiones médicas.

En conjunto, la inteligencia artificial ofrece oportunidades importantes para mejorar la interpretación de mamografías, pero su valor no reside en sustituir el conocimiento y la experiencia de los profesionales de la salud. Su mayor potencial se encuentra en la colaboración: aprovechar la capacidad de los sistemas computacionales para analizar grandes cantidades de información y reconocer patrones, mientras se conserva el juicio clínico, la experiencia y la comunicación humana del radiólogo.

Referencias

- [1] F. Bray, M. Laversanne, H. Sung, J. Ferlay, R. L. Siegel, I. Soerjomataram, and A. Jemal, "Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries," *CA Cancer J. Clin.*, vol. 74, no. 3, pp. 229–263, May 2024, doi: <https://doi.org/10.3322/caac.21834>.
- [2] Colegio y Asociación Mexicana de Patólogos, A.C., *Consenso mexicano sobre diagnóstico y tratamiento del cáncer mamario*, 11th ed., México, 2025. [Online]. Available: https://ampatologia.org/amp/static/descargas/CONSENSO_CANCER_MAMA_2025.pdf.
- [3] C. E. Ventura-Alfaro, "Errores de medición en la interpretación mamográfica por radiólogos," *Rev. Salud Pública*, vol. 20, no. 4, pp. 518–522, 2018.
- [4] K. Lång *et al.*, "Artificial intelligence-supported screen reading versus standard double reading in the Mammography Screening with Artificial Intelligence (MASAI) trial," *Lancet Oncol.*, vol. 24, no. 8, pp. 936–944, Aug. 2023, doi: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(23\)00298-X](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(23)00298-X).
- [5] N. Eisemann, S. Bunk, T. Mukama, H. Baltus, S. A. Elsner, *et al.*, "Nationwide real-world implementation of AI for cancer detection in population-based mammography screening," *Nat. Med.*, vol. 31, no. 3, pp. 917–924, Mar. 2025, doi: <https://doi.org/10.1038/s41591-024-03408-6>.
- [6] S. M. McKinney *et al.*, "International evaluation of an AI system for breast cancer screening," *Nature*, vol. 577, no. 7781, pp. 89–94, Jan. 2020, doi: <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6>.
- [7] A. N. Ng *et al.*, "Prospective implementation of AI-assisted screen reading to improve early detection of breast cancer," *Nat. Med.*, vol. 29, no. 12, pp. 3044–3049, Dec. 2023, doi: <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02625-9>.
- [8] L. E. Philpotts, "Evaluating whether standalone AI really stands up," *Radiology*, vol. 315, no. 1, Apr. 2025, doi: <https://doi.org/10.1148/radiol.250364>.
- [9] A. Rodriguez-Ruiz *et al.*, "Detection of breast cancer with mammography: Effect of an artificial intelligence support system," *Radiology*, vol. 290, no. 2, pp. 305–314, Feb. 2019, doi: <https://doi.org/10.1148/radiol.2018181371>.
- [10] A. Rodriguez-Ruiz *et al.*, "Stand-alone artificial intelligence for breast cancer detection in mammography: Comparison with 101 radiologists," *J. Natl. Cancer Inst.*, vol. 111, no. 9, pp. 916–922, Sep. 2019, doi: <https://doi.org/10.1093/jnci/djy222>.
- [11] C. Monaldi *et al.*, "Artificial intelligence in radiology: Navigating medical responsibility and bias," *Diagnostics*, vol. 14, no. 14, 2024, doi: <https://doi.org/10.3390/diagnostics14141506>.



INICIO



¿Y QUÉ OPINA LA CIENCIA?



CIENCIAS APLICADAS



CIENCIAS BÁSICAS



CIENCIAS DE LA SALUD



CIENCIAS SOCIALES



DIMENSIONES ÉTICAS



ENTREVISTAS



SALUD MENTAL



UACJ POR EL MUNDO

[12] E. J. Topol, “High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence,” *Nat. Med.*, vol. 25, pp. 44–56, 2019, doi: <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>.

[13] B. B. Ozcan, B. E. Dogan, Y. Xi, and E. E. Knippa, “Perception of patients regarding the use of artificial intelligence in screening mammography interpretation: A survey study,” *Radiology: Artificial Intelligence*, 2024, doi: <https://doi.org/10.1148/rycan.240290>.

[14] Radiological Society of North America (RSNA), “Radiologist fatigue, experience affect breast imaging call backs,” Jan. 11, 2022. [Online]. Available: <https://www.rsna.org/media/press/i/2323>. [Accessed: Apr. 12, 2026].

[15] Y. Chen, G. J. W. Partridge, M. Vazirabad, R. L. Ball, H. M. Trivedi, F. C. Kitamura, H. M. L. Frazer, *et al.*, “Performance of algorithms in the 2023 RSNA screening mammography breast cancer detection AI challenge,” *Radiology*, Aug. 2025, doi: <https://doi.org/10.1148/radiol.241447>.



INICIO



¿Y QUÉ OPINA
LA CIENCIA?



CIENCIAS
APLICADAS



CIENCIAS
BÁSICAS



CIENCIAS
DE LA SALUD



CIENCIAS
SOCIALES



DIMENSIONES
ÉTICAS



ENTREVISTAS



SALUD MENTAL



UACJ
POR EL MUNDO