

Inteligencia artificial en medicina de urgencias y emergencias: ¿amenaza tecnológica o aliado clínico?

César Carballo Cardona, Alberto Iglesias Sigüenza, Ricardo Deza Palacios, Rubén Soriano Arroyo, Pablo Rodríguez Fuertes, Renzo Marco Tejada Sorados, María Elena Calvin García, Susana Martínez Álvarez

La inteligencia artificial (IA) está transformando la práctica clínica en múltiples disciplinas, y la medicina de urgencias no es una excepción. Este artículo revisa de forma crítica la evolución histórica de la IA, desde sus fundamentos teóricos hasta su aplicación actual en contextos asistenciales reales. Se abordan los distintos tipos de razonamiento lógico utilizados por los algoritmos, las principales herramientas tecnológicas disponibles y ejemplos reales de implementación en servicios de urgencias. Asimismo, se analizan los retos éticos, formativos y medioambientales que acompañan a su adopción. Finalmente, se reflexiona sobre el papel complementario que puede desempeñar la IA en la toma de decisiones clínicas, resaltando la necesidad de una colaboración estrecha entre tecnología y profesional sanitario para mejorar la seguridad y la eficiencia asistencial.

Palabras clave: Inteligencia artificial. Medicina de Urgencias. Procesamiento del Lenguaje Natural. Diagnóstico Asistido por Computadora. Aprendizaje automático. Toma de Decisiones Clínicas.

AI in emergency medicine: technological threat or clinical ally?

AI is transforming clinical practice across many disciplines, and emergency medicine is no exception. This special article critically reviews the historical evolution of AI, from its theoretical foundations to its current application in real-world health care settings. It discusses the different types of logical reasoning used by algorithms, the main technological tools available, and real-world examples of their implementation in emergency departments. Furthermore, the ethical, training, and environmental challenges associated with its adoption are analyzed. Finally, the article reflects on the complementary role AI can play in clinical decision-making, highlighting the need for close collaboration between technology and healthcare professionals to improve patient safety and care efficiency.

Keywords: Artificial intelligence. AI. Emergency Medicine. Natural Language Processing. Computer-Assisted Diagnosis. Machine Learning. Clinical Decision-Making.

Introducción

En las últimas décadas, la inteligencia artificial (IA) ha evolucionado desde un concepto teórico hasta convertirse en una herramienta funcional en distintos ámbitos de la medicina. Su capacidad para analizar grandes volúmenes de datos, identificar patrones y ofrecer soporte a la toma de decisiones clínicas ha despertado un creciente interés en su aplicación en escenarios de alta presión asistencial, como los servicios de urgencias hospitalarias (SUH).

La medicina de urgencias (MU), caracterizada por la necesidad de decisiones rápidas, priorización eficiente de recursos y abordaje de casos clínicos complejos, representa un entorno ideal –y a la vez desafiante– para la integración de sistemas inteligentes. Actualmente, algoritmos de aprendizaje automático, plataformas de procesamiento de lenguaje natural y asistentes virtuales están comenzando a emplearse en procesos como el autotriaje, la detección precoz de sepsis, la interpretación auto-

matizada de imágenes diagnósticas y la gestión de flujos asistenciales.

Este artículo tiene como objetivo revisar de manera crítica el desarrollo histórico de la IA, sus fundamentos lógicos, sus aplicaciones actuales y futuras en la MU, así como los desafíos éticos y operativos que plantea su implementación. Se plantea también una reflexión sobre su verdadero rol: ¿estamos ante una revolución o amenaza tecnológica disruptiva, ante una nueva herramienta de apoyo al juicio clínico, o todas a la vez? Vamos a averiguarlo.

Historia de la inteligencia artificial: del silogismo a la revolución clínica

El desarrollo de la IA en medicina no se entiende sin una revisión de su evolución histórica, que abarca desde los primeros planteamientos filosófico-matemáticos hasta los actuales sistemas aplicados en la práctica clínica.

Filiación de los autores: Servicio de Urgencias, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España.

Correspondencia: César Carballo Cardona. Servicio de Urgencias. Hospital Universitario La Paz. Paseo de la Castellana, 261. 28046 Madrid, España.

E-mail: cesar.carballo@salud.madrid.org

Información del artículo: Recibido: 2-4-2025. Aceptado: 20-5-2025. Online: 27-6-2025.

Editor responsable: Guillermo Burillo-Putze.

DOI: 10.55633/s3me/REUE040.2025

1. Orígenes teóricos y primeros desarrollos (1950-1997)

En 1950, Alan Turing plantea en su célebre artículo "Computing Machinery and Intelligence" la pregunta fundacional de la IA: ¿Pueden pensar las máquinas? Allí introduce el llamado test de Turing como criterio operativo para valorar si una máquina puede simular el pensamiento humano¹.

La definición formal de "inteligencia artificial" surge en la Conferencia de Dartmouth de 1956, organizada por John McCarthy y Marvin Minsky entre otros, quienes propusieron que todo aspecto de la inteligencia puede ser simulado por una máquina si se le instruye adecuadamente².

Durante las décadas de 1960 y 1970, aparecen los primeros programas expertos. ELIZA, un *chatbot* desarrollado por Joseph Weizenbaum, simulaba una conversación con un psicoterapeuta utilizando reglas básicas de procesamiento de lenguaje. Aunque rudimentario, fue un hito al mostrar que las máquinas podían generar interacciones aparentemente humanas³.

En 1997, Deep Blue, una supercomputadora de IBM, vence al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov. Este evento marcó un punto de inflexión al demostrar que los algoritmos podían procesar enormes volúmenes de combinaciones posibles y tomar decisiones estratégicas, con tiempos de respuesta similares a los humanos⁴.

2. Transición hacia el aprendizaje automático (1997-2011)

Durante este periodo, la IA experimentó un cambio de paradigma: de sistemas expertos basados en reglas a modelos capaces de aprender directamente a partir de grandes volúmenes de datos clínicos y operativos, muchos de ellos generados en contextos de urgencias y emergencias sanitarias. Aunque menos visible públicamente que los grandes hitos anteriores, esta etapa fue crucial para sentar las bases del aprendizaje profundo posterior. En 2001, Geoffrey Hinton y sus colaboradores comienzan a desarrollar modelos de redes neuronales profundas⁵. En 2006, Hinton introduce el concepto de "aprendizaje profundo" y el preentrenamiento por capas en redes neuronales, lo que permitió superar limitaciones técnicas que impedían el entrenamiento de modelos complejos⁵. Se popularizan técnicas como máquinas de soporte vectorial (SVM), árboles de decisión y modelos bayesianos, aplicados en bioinformática, sistemas de soporte clínico y clasificación de datos biomédicos. En 2008-2009, nace ImageNet, una base de datos masiva de imágenes etiquetadas que sentó las bases para avances futuros en visión artificial médica⁶.

3. Consolidación del aprendizaje profundo (2011-2015)

En 2011, Watson, también de IBM, derrota a los campeones humanos del concurso *Jeopardy!*, interpretando preguntas en lenguaje natural y buscando respuestas precisas en grandes bases de datos no estructuradas⁷.

A partir de 2012, se producen grandes avances en redes neuronales profundas. El modelo AlexNet, entrenado

en la base de datos ImageNet, revolucionó el reconocimiento de imágenes al reducir drásticamente el error de clasificación⁸, lo que tuvo implicaciones directas en aplicaciones médicas como la lectura automatizada de radiografías o tomografías.

En 2015, el programa AlphaGo de DeepMind derrota al campeón mundial del juego Go, utilizando redes neuronales profundas combinadas con aprendizaje por refuerzo, logrando una estrategia adaptativa superior a la intuición humana⁹.

4. De la teoría a la práctica clínica (2020 en adelante)

Desde 2020, la IA ha comenzado a integrarse activamente en herramientas clínicas. En el ámbito de las emergencias, algunos estudios han documentado su uso en centros hospitalarios y en unidades de cuidados intensivos durante la pandemia por COVID-19¹⁰. En MU, las principales aplicaciones incluyen: Sistemas de autotriaje mediante algoritmos que priorizan pacientes¹¹, modelos predictivos para detección precoz de sepsis¹² u otras urgencias vitales, asistentes virtuales basados en procesamiento de lenguaje natural¹³, o sistemas automáticos de imagen médica que interpretan radiografías o tomografías en tiempo real^{14,15}.

Asimismo, los modelos generativos de lenguaje, como ChatGPT, han ampliado su rol como asistentes en documentación clínica, consulta de guías y apoyo a la toma de decisiones. Estas herramientas han comenzado a explorarse también en sistemas de respuesta ante catástrofes y eventos de múltiples víctimas, con potencial para optimizar la gestión de recursos y su priorización, en tiempo real¹⁶.

5. Reflexión histórica

Desde el razonamiento simbólico hasta los sistemas adaptativos actuales, la historia de la IA en medicina muestra una progresión hacia la colaboración entre humanos y máquinas. No se trata de una sustitución del médico, sino de una ampliación de sus capacidades mediante herramientas que procesan datos masivos con eficiencia y precisión.

Aplicaciones actuales de la inteligencia artificial en medicina de urgencias

La implementación de la IA en los SUH se encuentra en fase de expansión, con aplicaciones prácticas cada vez más tangibles en distintos puntos del proceso asistencial. Lejos de ser una tecnología futurista, la IA ya está impactando en áreas clave como el triaje, la detección de patologías tiempo-dependientes, el procesamiento de imágenes médicas y la gestión de recursos^{17,18}. Además, ha demostrado utilidad potencial en otro tipo de escenarios clínicos: situaciones de alta presión sanitaria como pandemias, incidentes de múltiples víctimas (IMV) y desastres naturales, donde la priorización, predicción de carga asistencial y gestión de recursos críticos requieren una toma de decisiones inmediata basada en datos, o ayuda a los urólogos en el ámbito de la toxicología clínica por parte de sistemas de lenguaje generativo¹⁹.

1. Autotriaje y priorización clínica

Uno de los usos más inmediatos de la IA en urgencias es el desarrollo de sistemas de autotriaje asistido, en los que los pacientes, a través de dispositivos móviles o terminales en la sala de espera, introducen sus síntomas. Algoritmos entrenados con miles de registros clínicos clasifican el nivel de prioridad, sugieren posibles diagnósticos y generan alertas automáticas para personal sanitario^{11,20}.

Estos sistemas pueden acelerar la identificación de pacientes críticos y reducir el sesgo de evaluación inicial. Algunos estudios han demostrado concordancia moderada con los sistemas de triaje convencionales y capacidad para detectar casos de alta prioridad antes que el proceso manual tradicional. Estas herramientas podrían desempeñar un papel crucial en IMV²¹, facilitando el triaje automatizado en tiempo real y la priorización por gravedad, especialmente en escenarios extrahospitalarios o durante colapsos del sistema.

2. Detección precoz de sepsis y eventos críticos

La sepsis representa una de las principales causas de mortalidad evitable en los servicios de urgencias. Modelos de IA basados en "machine learning" han demostrado ser útiles en la detección temprana de sepsis, identificando patrones sutiles de deterioro clínico a partir de signos vitales, analíticas y variables contextuales^{10,12,22}.

Herramientas como InSight, Sepsis Watch o algoritmos desarrollados a medida por algunos hospitales han logrado anticipar diagnósticos de sepsis hasta 6 horas antes que los métodos clínicos convencionales, mejorando los tiempos de administración de antibióticos y reduciendo la mortalidad. Estos sistemas podrían ser clave en futuras epidemias y eventos sanitarios complejos al detectar patrones poblacionales en tiempo real.

3. Interpretación automatizada de imágenes diagnósticas

Los sistemas de visión por computador, entrenados con redes neuronales convolucionales, han alcanzado niveles de precisión comparables a radiólogos en la lectura de radiografías de tórax, tomografías craneales o ecografías abdominales^{8,14,15}.

En urgencias, esto se traduce en diagnósticos más rápidos de patologías como el neumotórax, las hemorragias intracraneales o la litiasis obstructiva, especialmente en centros con disponibilidad limitada de especialistas en imagen. Además, estos algoritmos pueden actuar como segunda lectura automática, alertando al clínico ante hallazgos críticos.

4. Optimización del flujo asistencial y gestión de recursos

La IA también está siendo utilizada para predecir la demanda asistencial, estimar los tiempos de espera y orientar la asignación de camas, equipos o personal en función de la evolución del flujo de pacientes. Modelos predictivos en tiempo real permiten a los responsables de urgencias anticiparse a saturaciones y reorganizar los recursos con antelación¹³.

Esta capacidad para transformar datos operativos en decisiones logísticas tiene especial relevancia en contextos de alta presión asistencial, como epidemias, días de alta frecuentación o eventos de múltiples víctimas. En epidemias y desastres, los algoritmos predictivos permiten anticipar necesidades de camas, personal o ventiladores, con evidencia preliminar publicada durante la crisis por SARS-CoV-2 en España¹⁰.

5. Asistencia en la documentación clínica

Los modelos de lenguaje natural, como ChatGPT o Med-PaLM, están comenzando a ser explorados como asistentes en la documentación médica. Su capacidad para redactar informes clínicos, sugerir diagnósticos diferenciales o completar textos a partir de entradas breves puede ahorrar tiempo en entornos de alta carga administrativa, aunque aún se requiere supervisión exhaustiva por parte del médico responsable.

Retos éticos, técnicos y medioambientales en el uso de inteligencia artificial en urgencias

A pesar del enorme potencial de la IA en la MU, su implementación plantea una serie de desafíos que deben ser cuidadosamente considerados antes de su integración plena en la práctica asistencial. Estos desafíos no son exclusivamente técnicos, sino que abarcan aspectos éticos, legales, formativos y ambientales.

1. Privacidad y seguridad de los datos clínicos

El uso de algoritmos de IA requiere grandes volúmenes de datos clínicos para su entrenamiento y validación. Esto plantea riesgos significativos en cuanto a la protección de datos personales y confidencialidad del paciente. La anonimización de datos, el cumplimiento de normativas como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y la trazabilidad de los accesos, son imprescindibles para preservar los derechos de los pacientes y la confianza en los sistemas²³.

Además, muchos modelos requieren conectividad con servidores externos o en la nube, lo que introduce posibles vulnerabilidades frente a ciberataques o accesos no autorizados.

2. Transparencia y explicabilidad de los algoritmos

Muchos de los modelos actuales, especialmente los basados en redes neuronales profundas, son considerados cajas negras: pueden ofrecer resultados precisos, pero sin explicar claramente el razonamiento subyacente. Esta falta de explicabilidad dificulta su aceptación por parte de los clínicos, especialmente en contextos donde las decisiones deben ser justificables ante pacientes, familiares o tribunales²⁴.

Se están desarrollando técnicas de IA explicable, que buscan hacer más comprensibles los procesos internos de los algoritmos, pero aún están en etapas tempranas de adopción.

3. Supervisión médica y responsabilidad legal

Uno de los principios fundamentales en medicina es que la responsabilidad clínica no es delegable. Por tanto,

incluso si un sistema de IA propone un diagnóstico o una conducta, el juicio final recae sobre el profesional sanitario. Esto plantea cuestiones jurídicas sobre los límites del uso de IA: ¿puede un médico ser responsable por un error cometido por un algoritmo? ¿Qué ocurre si se sigue la recomendación de la IA y resulta errónea?

Actualmente, la legislación no ofrece respuestas claras²⁵, y se recomienda que toda herramienta de IA sea considerada como apoyo a la decisión, pero nunca como reemplazo del criterio clínico. Este debate cobra especial relevancia tras la reciente aprobación del Reglamento Europeo sobre Inteligencia Artificial (2021/0106/COD)²⁶, que establece un marco jurídico armonizado para el desarrollo, uso y supervisión de sistemas de IA en la Unión Europea.

Este reglamento clasifica los sistemas aplicados a la atención sanitaria como "de alto riesgo", obligando a los desarrolladores a garantizar trazabilidad, control humano significativo, transparencia y evaluación continua del rendimiento algorítmico.

El impacto de esta normativa sobre los servicios de urgencias y emergencias se espera notable, especialmente en sistemas de triaje, alertas clínicas y predicción de riesgos.

4. Brecha formativa y resistencia al cambio

El uso en los SUH de la IA requiere una alfabetización digital mínima por parte de los profesionales sanitarios, así como una actitud abierta hacia nuevas tecnologías. En muchos entornos clínicos, la falta de formación específica o la percepción de que la IA amenaza la autonomía médica generan resistencia al cambio²⁵.

Incorporar competencias en IA en los programas de formación de grado y posgrado en MU resulta esencial para facilitar una transición segura y eficiente.

5. Sostenibilidad e impacto ambiental

El entrenamiento y uso continuo de modelos de gran escala como ChatGPT, BERT o similares conlleva un consumo energético elevado. Se estima que modelos de lenguaje como ChatGPT pueden generar más de 260 toneladas de CO₂ mensuales, lo que equivale a cientos de vuelos transatlánticos.

Esto obliga a considerar el coste ecológico de la IA, especialmente en un contexto sanitario que busca la sostenibilidad y la eficiencia. Se están explorando soluciones como centros de datos con energía renovable, optimización de algoritmos y concienciación sobre el uso responsable de estas herramientas.

Mitos y realidades sobre la inteligencia artificial en medicina de urgencias

La rápida expansión de la IA en la práctica clínica ha ido acompañada de múltiples percepciones, algunas basadas en evidencia y otras en expectativas infundadas. En el ámbito de las urgencias, donde la presión asistencial y la incertidumbre son constantes, resulta crucial distinguir los hechos de los mitos para promover una implementación informada y responsable^{27,28} (Tabla 1).

Tabla 1. Mitos frecuentes sobre la inteligencia artificial en medicina de urgencias y emergencias

| Mito | Realidad |
|--|--|
| "La IA reemplazará a los médicos de urgencias." | La IA está diseñada para asistir al profesional, no para sustituirlo. Su función es apoyar el juicio clínico, no reemplazarlo. |
| "Los sistemas de IA son infalibles." | La IA puede reducir errores, pero aún depende de datos de calidad y supervisión humana. Comete errores distintos, no menos. |
| "Implementar IA es costoso y complejo." | Existen soluciones escalables y de bajo coste, y muchas herramientas son de código abierto o adaptables a entornos clínicos. |
| "La IA solo sirve en hospitales grandes o punteros." | La IA puede beneficiar especialmente a centros con recursos limitados, ofreciendo soporte experto allí donde no lo hay. |
| "Usar IA en urgencias compromete la confidencialidad." | Si se aplica bajo normativas como el RGPD, la IA puede ser segura en cuanto a tratamiento de datos. |
| "Cuanta más IA usemos, menos necesitaremos pensar." | Una implementación poco crítica puede conducir a la pérdida de habilidades clínicas. La IA debe entrenarse con supervisión activa y pensamiento crítico. |

IA: inteligencia artificial; RGPD: Reglamento General de Protección de Datos.

Estos mitos suelen amplificarse por desconocimiento o por una narrativa tecnofóbica. Para lograr una implementación eficaz, es fundamental basar la discusión en evidencia, resultados clínicos reales y marcos regulatorios robustos²⁵.

Oportunidades futuras e innovación con inteligencia artificial en urgencias

La IA ha dejado de ser una promesa lejana para convertirse en una realidad asistencial incipiente. Sin embargo, su evolución está lejos de haber alcanzado su techo. La combinación de algoritmos más avanzados, datos clínicos de mayor calidad y entornos sanitarios cada vez más digitalizados abre múltiples líneas de desarrollo para los próximos años, particularmente en el ámbito de las urgencias.

1. Asistentes clínicos en tiempo real

El futuro inmediato contempla la presencia de asistentes virtuales inteligentes integrados en los sistemas de historia clínica electrónica, capaces de proporcionar recomendaciones diagnósticas basadas en algoritmos de riesgo. Sugerir pruebas complementarias según guías clínicas y contexto del paciente. Alertar de contraindicaciones farmacológicas o interacciones^{13,27}.

Estas herramientas actuarán como un segundo par de ojos, especialmente útiles en situaciones de alta carga asistencial o toma de decisiones rápida²⁹.

2. Análisis predictivo longitudinal

Modelos de IA más sofisticados permitirán predecir complicaciones futuras a partir de datos históricos, clínicos y contextuales del paciente^{11,12}. Por ejemplo, estimar el riesgo de ingreso hospitalario tras el alta desde urgencias. Predecir descompensaciones en pacientes crónicos. Anticipar necesidades de cuidados críticos o reconsulta precoz.

Estas predicciones podrían facilitar la planificación de recursos, el seguimiento proactivo y la prevención de eventos adversos.

3. Reconocimiento de voz y automatización de tareas

El uso de tecnología de reconocimiento de voz clínico permitirá registrar notas médicas de forma automática, generar informes estructurados y facilitar la codificación diagnóstica. Esta innovación reducirá el tiempo destinado a tareas administrativas, permitiendo al médico centrarse en la atención directa²⁵.

4. Personalización terapéutica

A través de algoritmos que integran genética, comorbilidades, respuesta previa a tratamientos y datos en tiempo real, se podrá avanzar hacia una MU personalizada²⁴. Esta permitirá adaptar el tratamiento no solo a la patología, sino al perfil específico de cada paciente.

5. Conectividad con dispositivos portátiles ("wearables") y hospitalización a domicilio

La expansión de dispositivos portátiles conectados (*wearables*), como monitores de frecuencia cardíaca, saturación, ECG continuo o glucemia en tiempo real, abre la puerta a una nueva modalidad de atención posturgente: alta precoz con monitorización remota, lo que permitirá una gestión activa de pacientes con bajo riesgo. Hospitalización a domicilio inteligente, en la que los datos recogidos por dispositivos se integran con algoritmos de IA para generar alertas clínicas y recomendaciones terapéuticas^{14,23}. Reducción de tiempo de cama en urgencias, optimizando la rotación y liberando espacio para casos más graves.

Esta transformación permitirá que muchos pacientes sigan siendo controlados clínicamente fuera del hospital, con niveles de seguridad comparables a la hospitalización convencional y una notable mejora en experiencia del paciente y eficiencia del sistema.

6. Colaboración hombre-máquina

Más allá de la automatización, el futuro de la asistencia en urgencias apunta a un modelo híbrido donde el juicio clínico humano se complementa con sistemas inteligentes capaces de auditar, proponer y optimizar decisiones clínicas en tiempo real³⁰.

Conclusiones

La IA representa una de las transformaciones tecnológicas más relevantes de la medicina contemporánea, con implicaciones especialmente significativas en contextos de

alta complejidad asistencial como los SUH y los Sistemas de Emergencias Médicas (SEM), en especial sus Centrales de Coordinación Sanitaria³¹. Su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real, reconocer patrones clínicos y apoyar la toma de decisiones la convierte en una aliada potencial para mejorar la seguridad, eficiencia y personalización de la atención.

Sin embargo, su implementación requiere una mirada estratégica y equilibrada. La delegación progresiva de tareas clínicas en sistemas automatizados plantea el riesgo de erosión del juicio clínico, particularmente en generaciones futuras. La preservación activa de las competencias médicas será esencial para evitar una dependencia tecnológica que empobrezca la autonomía profesional.

Los SUH siempre se han caracterizado por su plasticidad, por su capacidad para adaptarse a todo tipo de situaciones: desde crisis sanitarias como la pandemia por COVID-19³², hasta catástrofes naturales o aumentos sostenidos de la demanda asistencial sin visos de inflexión³³. En este contexto, es fundamental comenzar a integrar herramientas que puedan mejorar objetivamente nuestro trabajo diario. No cabe duda de que la IA será una gran aliada en los próximos años para los profesionales de urgencias, no solo en términos de apoyo clínico, sino también como un elemento atractivo para las nuevas generaciones médicas, que encontrarán en nuestra especialidad un proyecto de futuro innovador, dinámico y profundamente humano. De hecho, la integración de competencias relacionadas con la IA en los programas de formación de grado y posgrado en MU ya ha comenzado a materializarse en algunos entornos docentes nacionales³².

Sin embargo, su implementación no está exenta de retos. Cuestiones relacionadas con la privacidad de los datos, la transparencia de los algoritmos, la formación de los profesionales y el impacto ambiental deben ser abordadas con responsabilidad y rigor. Además, es fundamental mantener una visión crítica, evitando tanto el tecno-optimismo ingenuo como el rechazo sin fundamento.

Lejos de reemplazar al profesional sanitario, la IA debe concebirse como una herramienta complementaria que amplifica las capacidades humanas y permite centrar los esfuerzos en aquello que la tecnología aún no puede suplir: la empatía, el juicio clínico integral y la toma de decisiones en la incertidumbre³⁵.

Al fin y al cabo, en urgencias y emergencias, las cosas que temes debes afrontarlas, aquí no hay donde esconderse, te encontrarán...

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de interés en relación con el presente artículo.

Financiación: Los autores declaran la no existencia de financiación en relación con el presente artículo.

Responsabilidades éticas: Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad

y respeto de los derechos de los pacientes, acuerdo de publicación y cesión de derechos de los datos a la Revista Española de Urgencias y Emergencias.

Disponibilidad de datos en abierto: Los datos están disponibles bajo solicitud al autor asignado para la correspondencia.

Contribuciones a la autoría del artículo (CRediT): Todas las interpretaciones, redacción científica, estructura argumental y validación del contenido han sido realizadas de forma íntegra por los autores.

CCC: Coordinación general del proyecto, redacción integral del manuscrito, revisión crítica del contenido, edición final y validación académica. AIS: Desarrollo de la sección "Historia y evolución de la inteligencia artificial", y apoyo en la búsqueda de hitos relevantes. RDP: Revisión bibliográfica avanzada, integración de referencias clave y redacción de la sección "Aplicaciones actuales en urgencias". RSA: Redacción del apartado "Colaboración hombre-máquina" y análisis del impacto clínico de los sistemas de apoyo a la decisión. PRF: Elaboración de

la sección "Retos éticos, formativos y regulatorios" y análisis del marco europeo en IA. RMTS: Contribución al desarrollo del epígrafe sobre "Conectividad, wearables y hospitalización domiciliar". MECG: Revisión de estilo, normalización del texto según las directrices editoriales y verificación de adecuación terminológica médica. SMA: Integración de la perspectiva formativa y docente en el uso de IA en urgencias, y apoyo en la sección de conclusiones.

Uso de herramientas de inteligencia artificial generativa: Los autores declaran no haber utilizado las herramientas de IA en la elaboración de este artículo.

Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares.

BIBLIOGRAFÍA

1. Turing A. Computing Machinery and Intelligence. *Mind*. 1950;59:433-60.
2. McCarthy J, Minsky M, Rochester N, Shannon C. A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. [Internet]. 1955. (Consultado 30 Marzo 2025). Disponible en: <http://www.formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>. [Consulta: 8 febrero 2025].
3. Weizenbaum J. ELIZA—A computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Commun ACM*. 1966;9:36-45.
4. Campbell M, Hoane AJ, Hsu F hsiung. Deep Blue. *Artif Intell*. 2002;134:57-83.
5. Hinton GE, Osindero S, Teh YW. A fast learning algorithm for deep belief nets. *Neural Comput*. 2006;18:1527-54.
6. Deng J, Dong W, Socher R, Li LJ, Li K, Fei-Fei L. ImageNet: A large-scale hierarchical image database. In: *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*. Miami, FL: IEEE; 2009. p. 248-55.
7. Ferrucci D. Introduction to "This is Watson". *IBM J Res Dev*. 2012;56:1-15.
8. Krizhevsky A, Sutskever I, Hinton GE. ImageNet classification with deep convolutional neural networks. In: *Advances in Neural Information Processing Systems*. 2012;25:1097-105.
9. Silver D, Huang A, Maddison CJ, Guez A, Sifre L, van den Driessche G, et al. Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature*. 2016;529:484-9.
10. Castro Delgado R, Delgado Sánchez R, Duque del Río MC, Arcos González P. Capacidad potencial de un centro coordinador de urgencias/emergencias para predecir ingresos hospitalarios y en unidades de cuidados intensivos por COVID-19. *Emergencias*. 2021;33:369-74.
11. Shamout FE, Shen Y, Wu N. An artificial intelligence system for predicting the deterioration of COVID-19 patients in the emergency department. 2020. (Consultado 22 Febrero 2025). Disponible en: <https://arxiv.org/abs/2008.01774>.
12. Ivanov O, Wolf L, Brecher D. Improving Emergency Department ESI Acuity Assignment Using Machine Learning and Clinical Natural Language Processing. 2020. (Consultado 18 Marzo 2025). Disponible en: <https://arxiv.org/abs/2004.05184>.
13. Sun L, Agarwal A, Kornblith A. ED-Copilot: Reduce Emergency Department Wait Time with Language Model Diagnostic Assistance [Internet]. 2024. (Consultado 18 Marzo 2025). Disponible en: <https://arxiv.org/abs/2402.13448>.
14. Cadena SER. El Hospital Doctor Balmis de Alicante, pionero en la aplicación de IA en las radiografías de tórax y hueso [Internet]. 2025. (Consultado 18 Marzo 2025). Disponible en: <https://cadenaser.com/comunitat-valenciana/2025/02/21/el-hospital-doctor-balmis-de-alicante-pionero-en-la-aplicacion-de-ia-en-las-radiografias-de-torax-y-hueso-radioalicante/>
15. Cadena SER. Hospital Universitario de A Coruña. La Inteligencia Artificial revoluciona el radiodiagnóstico en el CHUAC. 2024. (Consultado 18 Marzo 2025). Disponible en: <https://cadenaser.com/galicia/2024/11/26/la-inteligencia-artificial-revoluciona-el-radiodiagnostico-en-el-chuac-radio-coruna/>.
16. Reichstein M, Benson V, Blunk J, Camps-Valls G, Creutzig F, Fearnley CJ, et al. Early warning of complex climate risk with integrated artificial intelligence. *Nat Commun*. 2025;16:2564.
17. El País. La IA ya salva vidas en un hospital de Mallorca con un algoritmo que pronto se extenderá a otros [Internet]. 2024. (Consultado 18 Marzo 2025). Disponible en: <https://elpais.com/sociedad/2024-09-01/la-ia-ya-salva-vidas-en-un-hospital-de-mallorca-con-un-algoritmo-que-pronto-se-extendera-a-otros.html>.
18. Piliuk K, Tomforde S. Artificial intelligence in emergency medicine: a systematic literature review. *Int J Med Inform*. 2023;180:105274.
19. Nogué-Xarau S, Amigó-Tadín M, Ríos-Guillermo J. ¿Puede la inteligencia artificial ayudar al urgenciólogo en el diagnóstico de las intoxicaciones? *Emergencias*. 2024;36:153-6.
20. Kirubakaran A, Taher A, Khan S, Masood S. Artificial intelligence in emergency medicine: a scoping review. *J Am Coll Emerg Physicians Open*. 2020;1:1691-702.
21. Romero Olóriz C. Inteligencia artificial en incidentes con múltiples víctimas: estado actual y perspectivas. *Emergencias*. 2025;37:159-60.
22. Cadena SER. Un «doctor IA» reduce un 25 % las muertes súbitas en urgencias [Internet]. 2024. (Consultado 18 Marzo 2025). Disponible en: <https://cadenaser.com/nacional/2024/09/16/un-doctor-ia-reduce-un-25-las-muertes-subitass-en-urgencias-cadena-ser/>
23. Cadena SER. La cara oculta de la IA del Hospital Clínico de Valladolid para detectar la endocarditis infecciosa [Internet]. 2025. (Consultado 18 Marzo 2025). Disponible en: <https://cadenaser.com/castillayleon/2025/02/14/reporte-la-cara-oculta-de-la-ia-del-hospital-clinico-de-valladolid-para-detectar-la-endocarditis-infecciosa-radio-medina/>
24. El País. Natalia Trayanova, biofísica que crea corazones virtuales: «Nos enfrentamos al mayor asesino conocido» [Internet]. 2025. (Consultado 18 Marzo 2025). Disponible en: <https://elpais.com/ciencia/2025-03-25/natalia-trayanova-biofisica-que-crea-corazones-virtuales-nos-enfrentamos-al-mayor-asesino-conocido.html>
25. Martínez-Pérez B, de la Torre-Díez I, López-Coronado M, Sainz-De-Abajo B, Robles M, García-Gómez JM. Mobile clinical decision support systems and applications: a literature and commercial review. *J Med Internet Res*. 2014;16:e214.
26. Consejo de la Unión Europea. Consejo de la Unión Europea. Reglamento de Inteligencia Artificial (2021/0106/COD). [Internet]. Consejo de la Unión Europea; 2022. Report No.: ST-14954-2022-INIT. (Consultado 5 Mayo 2025). Disponible en: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14954-2022-INIT/es/pdf>.
27. Cadena SER. Un asistente virtual en emergencias basado en inteligencia artificial, Premio Fundación Unicaja de Innovación en Biomedicina [Internet]. 2025. (Consultado 22 Marzo 2025). Disponible en: <https://cadenaser.com/andalucia/2025/02/11/un-asistente-virtual-en-emergencias-basado-en-inteligencia-artificial-premio-unicaja-de-innovacion-en-biomedicina-ser-malaga/>
28. Gordo-Vidal F, Gordo-Herrera N. Inteligencia artificial y sistemas de aprendizaje automático: fascinación versus realidad. *Emergencias*. 2025;37:3-4.
29. Sáenz-Abad D, Sachi Martínez-Mihara M, Lahoza-Pérez M. La inteligencia artificial como herramienta de apoyo diagnóstico en urgencias. *Emergencias*. 2025;37:78-9.
30. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med*. 2019;25:44-56.
31. González-Martínez F, Garrido N, Mateo J. Inteligencia artificial en la práctica clínica de urgencias: más realidad que fascinación. *Emergencias*. 2025;37:159-60.
32. Julián-Jiménez A. Hacia la normalización en la atención a los pacientes con COVID-19 en urgencias. *Emergencias*. 2023;35:321-2.
33. Carballo Cardona C. Servicios de urgencias en situación crítica: hacia un marco de identificación y actuación estructural. *Emergencias*. 2025;37:301-3.
34. Dueñas-Ruiz A, Castro Villamor M, Martín-Rodríguez F. Simulación clínica, realidad virtual e inteligencia artificial en la formación clínica. *Rev Esp Urg Emerg*. 2025;4:59-60.
35. Davenport T, Kalakota R. The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Heal J*. 2019;6:94-8.