



La inteligencia artificial está reconfigurando el universo de la salud



En este primer cuarto del siglo XXI la inteligencia artificial (IA) irrumpió como una revolución que transforma todo a su paso. La IA está reconfigurando nuestro mundo presente y futuro con potencialidades y alcances aún no dimensionados e insospechados, con capacidad para transformar radicalmente la mayoría de las esferas de la actividad humana tal y como las conocemos hasta hoy.

La Unión Europea, en la primera ley integral en el mundo que regula su uso, describe la IA como un conjunto de tecnologías de rápida evolución "que aporta un amplio abanico de beneficios económicos, medioambientales y sociales en todos los sectores y actividades sociales, si se desarrolla

de conformidad con los principios generales pertinentes con arreglo a la Carta y los valores en los que está fundada la Unión. El uso de la IA, al mejorar la predicción, optimizar las operaciones y la asignación de los recursos, y personalizar las soluciones digitales que se encuentran a disposición de la población y de las organizaciones, puede proporcionar ventajas competitivas esenciales a las empresas y facilitar la obtención de resultados positivos desde el punto de vista social y medioambiental en los ámbitos de la asistencia sanitaria, la agricultura, la seguridad alimentaria, la educación y la formación, los medios de comunicación, los deportes, la cultura, la administración de infraestructuras, la energía, el transporte y la logística, la gestión de crisis, los servicios públicos, la seguridad, la justicia, la eficiencia energética y de los recursos, la supervisión medioambiental, la conservación y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas y la mitigación del cambio climático y la adaptación a él, entre otros" (Parlamento Europeo, 2023).

Como base tecnológica de la cuarta revolución industrial, en la última década hubo una explosión en los desarrollos y utilización de IA a raíz del crecimiento exponencial y la abundancia de datos, combinado con el



SALUD ORAL

CON MÁS DE 6 ESPECIALIDADES

- 1. Endodoncia.
- 2. Periodoncia.
- 3. Ortodoncia y
Ortopedia maxilar.
- 4. Rehabilitación oral.
- 5. Cirugía maxilofacial.
- 6. Odontología pediátrica.
- 7. Implantología dental.

Otros servicios:

- Odontología general.
- Radiología odontológica.

NUESTRAS SEDES



ODONTOLUCÍA

Av. Caracas #48-36 Sur
Cel: 300 730 7017



ODONTOCALLE 98

Carrera 49 #98A - 18 Piso 4
Tel: (601) 628 6285
Cel: 302 466 1172



ODONTOAMÉRICAS

Av. Américas #66A - 27 Piso 2
Cel: 302 466 1165
Cel: 312 467 5497

**Cuidamos tu sonrisa con calidad,
confianza y experiencia.**





El origen conceptual de la IA se remonta a los años cincuenta, cuando el investigador Alan Turing planteó la posibilidad de que una máquina pudiera pensar y emular la inteligencia humana. Sin embargo, el término “inteligencia artificial” fue acuñado en 1956 por John McCarthy en la convención del Darmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence (DSRPAI).

surgimiento y el perfeccionamiento de potentes algoritmos y capacidad informática. Y considerando que el sector salud es el que más datos produce a escala global, este se convierte en el campo más fértil para el desarrollo de nuevas soluciones y mejoramiento de técnicas existentes “que podrían acelerar enormemente la investigación científica, salvar vidas humanas y mejorar la atención a los pacientes poniendo a disposición tratamientos innovadores y mejoras en materia de diagnóstico, así como fomentando entornos favorables a estilos de vida saludables” (Parlamento Europeo, 2022). Asimismo, los sistemas de IA también pueden contribuir a la accesibilidad, resiliencia y sostenibilidad de los sistemas sanitarios.

¿Qué se entiende por IA?

El origen conceptual de la IA se remonta a los años cincuenta, cuando el investigador Alan Turing planteó la posibilidad de que una máquina pudiera pensar y emular la inteligencia humana. Sin embargo, el término “inteligencia artificial” fue acuñado en 1956 por John McCarthy en la convención del Darmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence (DSRPAI) como “la ciencia y la

ingeniería de hacer inteligentes a las máquinas” (Pino *et al.*, 2021). Desde entonces, han planteado múltiples variaciones, entre ellas:

- El Royal College of General Practitioners define la IA como cualquier *software* con capacidad de decisión, desde algoritmos de programación basados en el *checking* dicotómico o árboles de decisiones, hasta soluciones más elaboradas que permiten cambios y adaptaciones automatizadas del *software* (Mistry, 2019).
- Desde otro enfoque se considera la IA como un conjunto de algoritmos que con el poder computacional y acceso a gran volumen de información (bases de datos), por medio de modelos matemáticos identifica relaciones no lineales entre variables, lo cual se denomina analítica, con capacidad de realizar modificaciones o correcciones a los algoritmos como respuesta al hallazgo de un error, esto es entrenamiento/aprendizaje y mejoría en la exactitud y precisión de la capacidad de predicción o confianza (Miller y Brown, 2018; Yu *et al.*, 2018; Jiang *et al.*, 2017).
- La IA como un conjunto de tecnologías de rápida evolución y un

Plataforma de visualización 1788



stryker

Modalidades de imagen



4K WL



IRIS



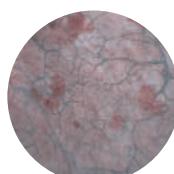
Superposición



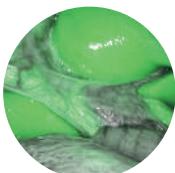
Tone Mode



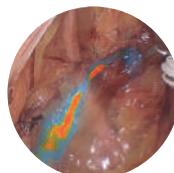
Contraste



CSI



ENV



CSF

INVIMA 2023DM-0026916

Visualización que transforma la cirugía:

Más de un billón de colores, resolución 4K nativa y rango superior para una imagen incomparable.

Diseñada para decisiones críticas:

Modalidades avanzadas de imagen que permiten identificar estructuras anatómicas con mayor nitidez y contraste.

Cirugía guiada por la precisión:

Cada detalle visible mejora la toma de decisiones intraoperatorias y puede impactar directamente en los resultados clínicos.

Este documento es sólo para uso de profesionales de la salud.

Los cirujanos siempre deben usar su juicio clínico profesional para decidir si usan o no un producto en particular en el tratamiento de un paciente. Stryker no ofrece ninguna asesoría médica y recomienda a los cirujanos estar enterados en el uso del producto antes de utilizarlo en cirugía. La información presentada es para demostrar un producto de Stryker. Los cirujanos deben siempre consultar el folleto incluido en el producto, la etiqueta de producto y/o las instrucciones de uso incluyendo las instrucciones de limpieza y esterilización (si aplica) antes de usar cualquier producto Stryker. Es posible que algunos productos no estén disponibles en todos los mercados, ya que la disponibilidad de productos está sujeta a las legislaciones y/o prácticas médicas vigentes en cada mercado. Por favor contácte a su representante de Stryker Local si tiene preguntas sobre la disponibilidad de productos Stryker en su área. Todas las marcas registradas son marcas registradas de sus respectivos propietarios o poseedores.



Calle 116 No. 7-15, Piso 10 Of. 1001
Bogotá, Colombia
C +57 318 612 7989



sistema de IA como “un sistema basado en máquinas diseñado para funcionar con diversos niveles de autonomía y capaz, para objetivos explícitos o implícitos, de generar información de salida —como predicciones, recomendaciones o decisiones— que influya en entornos reales o virtuales” (Parlamento Europeo, 2023).

Tecnologías de la IA

1. Aprendizaje automático (*Machine Learning, ML*)

Es una técnica cuyos algoritmos permiten a los sistemas aprender y mejorar a partir de la experiencia sin ser programados explícitamente. Es un subconjunto crucial de la IA que posibilita a las computadoras reconocer patrones y adquirir conocimiento de los datos sin programación directa (Taye, 2023). Incluye varios paradigmas de aprendizaje, como el aprendizaje supervisado, en el que los modelos se entrena en conjuntos de datos con resultados conocidos para pronosticar instancias futuras; el aprendizaje no supervisado, que identifica patrones ocultos en datos de salud no etiquetados para descubrir nuevos subtipos de enfermedades o cohortes de pacientes; el aprendizaje semisupervisado que consiste en aplicar técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado a un problema común, y el aprendizaje de refuerzo determina estrategias de tratamiento óptimas a través de prueba y error, de uso menos frecuente en entornos clínicos (Karalis, 2024). En medicina se utiliza para analizar grandes volúmenes de datos de salud y aprender de ellos: se emplea ampliamente en la atención médica para la clasificación de enfermedades, la estratificación del riesgo del paciente y la predicción de resultados (Sarker, 2024). Al facilitar el examen de conjuntos de datos de atención médica extensos e intrincados, ML



mejora la precisión y la personalización de la toma de decisiones médicas.

2. Aprendizaje profundo-redes neuronales (*RNA*) (*Deep Learning*)

Existen varias definiciones. Generalmente se define como un modelo matemático compuesto por un gran número de elementos simples procesales (neuronas) organizados por niveles (capas), inspirado en la estructura y el funcionamiento del cerebro humano (Salas, 2004). Son modelos computacionales diseñados para simular la manera en que el cerebro humano analiza y procesa la información; constituyen la base del *Deep Learning*, rama que imita al cerebro humano detectando patrones en enormes cantidades de datos por medio de redes neuronales (Hinton *et al.*, 2006). Es un subconjunto especializado del aprendizaje automático (ML) que emplea redes neuronales artificiales multicapa para representar datos sanitarios complejos y de alta dimensión. Esta metodología revolucionó las aplicaciones de IA médica gracias a su excepcional capacidad para gestionar la complejidad, especialmente en el análisis de datos de imágenes y secuencias (Miotto, 2018). Las redes neuronales convolucionadas (CNN) son un tipo de red neuronal artificial que se especializa en el procesamiento de datos de estructura matricial, como imágenes bidimensionales; algunas de sus aplicaciones más comunes son: reconocimiento de imágenes, visión por computadora, procesamiento de imágenes médicas y de video,



análisis de texto y procesamiento de lenguaje natural (NLP). Las CNN se utilizan bastante en el diagnóstico por imágenes para detectar y segmentar anomalías en radiografías, tomografías computarizadas, resonancias magnéticas y portaobjetos de patología con una precisión excepcional (Sarvamangala y Kulkarni, 2022). Y las redes neuronales recurrentes (RNN) y las topologías de transformador (*transformers*) se aplican en procesamiento de datos secuenciales, como las historias clínicas electrónicas y las señales de series temporales fisiológicas, lo que mejora la monitorización de los pacientes y la predicción de resultados (Mienye *et al.*, 2024). Todos estos modelos más sofisticados que impulsan la IA generativa pueden crear contenido nuevo (texto, imágenes, código).

3. Procesamiento del lenguaje natural (PLN). Esta tecnología permite a las máquinas entender y generar lenguaje humano para responder a textos escritos o hablados, como en asistentes virtuales, por ejemplo. El PLN permite a los sistemas de IA comprender, evaluar y producir lenguaje humano, extrayendo información valiosa de documentos clínicos no estructurados como notas médicas, resúmenes de alta, informes radiológicos y publicaciones científicas (Dereck y Collings, 2025). El PLN automatiza la extracción de ideas clínicas, mejora la identificación de eventos adversos y facilita la comunicación con los pacientes mediante *chatbots* y asis-



tentes virtuales (Sarella y Mangam, 2024). Los avances en los modelos de PLN basados en transformadores (*transformers*) como BERT y GPT mejoraron la comprensión contextual del lenguaje médico, facilitando aplicaciones avanzadas como la correspondencia de ensayos clínicos y un resumen exhaustivo de artículos médicos. Estas mejoras permiten un procesamiento eficiente de los datos y una mejor toma de decisiones clínicas (Singla, s. f.). Se avanzó mucho a partir del 2017 cuando Google descubrió los *transformers*, tipo de arquitectura de red neuronal basada en mecanismos de atención que permiten entender el contexto en que fue escrito un texto. Esto dio origen en noviembre del 2022 a ChatGPT, que ya va en su versión 5. Estas IA son de Open AI, pero hay otras como Gemini de Google, Claude3 de Anthropic y Llama 3 de Meta. Se utilizan en medicina para extraer información clave de grandes repositorios de textos médicos como



la IA puede interpretar escáneres cerebrales, detectar más fracturas óseas que los humanos, estimar las necesidades de las ambulancias, detectar los primeros signos de más de 1000 enfermedades (incluso antes de que el paciente sea consciente de los síntomas).

historias clínicas o publicaciones científicas, facilitando la gestión del conocimiento y apoyando la toma de toma de decisiones clínicas basadas en la evidencia.

4. **Visión por computadora.** Habilidad de la IA que permite a las máquinas interpretar y comprender el contenido visual del entorno con imágenes y videos, como reconocer objetos en imágenes médicas.

La IA en salud

Las primeras aplicaciones exploratorias de IA en medicina surgieron con programas como DENDRAL y MYCIN. DENDRAL fue diseñado para analizar compuestos químicos, mientras que MYCIN buscaba diagnosticar infecciones bacterianas y recomendar tratamientos. Si bien estos sistemas no se usaron clínicamente de forma rutinaria, marcaron un primer esfuerzo por aplicar IA a problemas biomédicos complejos. En la década de 1990, tecnologías como Computer-Aided Detection (CAD) comenzaron a apoyar a radiólogos en la detección de anomalías en rayos X y resonancias, mejorando la precisión diagnóstica y la eficiencia. Este fue un paso importante hacia la integración de IA en flujos clínicos reales.

A partir del 2000, con el aumento de la capacidad de cómputo y la disponibilidad de grandes volúmenes de datos clínicos, los algoritmos de aprendizaje profundo (*Deep Learning*) superaron muchas limitaciones iniciales. Este avance permitió el desarrollo de herramientas que podían analizar conjuntos de datos complejos, como

imágenes médicas y registros de pacientes, con aplicaciones diagnósticas cada vez más precisas. Con la digitalización de los historiales clínicos y sistemas de información hospitalaria, la IA comenzó a integrarse a los registros electrónicos de salud (EHR), apoyando la gestión de información, predicción de riesgos y automatización de tareas administrativas. Esta etapa consolidó la IA como una herramienta operativa tanto para procesos clínicos como para gestión institucional.

Según el informe del Foro Económico Mundial, *El futuro de la salud basada en la IA: liderando el camino*, con 4500 millones de personas sin acceso a servicios básicos de salud y una escasez de trabajadores sanitarios de 11 millones prevista para el 2030, la IA tiene el potencial de ayudar a salvar esa brecha y revolucionar la asistencia médica mundial. Incluso podría ayudarnos a volver a la senda para cumplir el Objetivo de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas de lograr acceso universal a la salud para el 2030. Pero, aunque la tecnología se está desarrollando rápidamente, la atención sanitaria está "por debajo de la media" en su adopción de la IA en comparación con otros sectores (North, 2025).

El informe agrega: "La transformación de la IA va más allá de la adopción de nuevas herramientas. Implica replantearse los fundamentos de cómo se provee y se accede a la salud". Como se espera que la IA generativa en el mercado de la salud alcance los 2700 millones de dólares en el 2025 —y se acerque a 17.000 millones de dólares en el 2034—, hay seis formas en que la IA ya está transformando la atención sanitaria: la IA puede interpretar escáneres cerebrales, detectar más fracturas óseas que los humanos, estimar las necesidades de las ambulancias, detectar los primeros signos de más de 1000 enfermedades (incluso antes de que el paciente sea consciente de



Precisión absoluta en hemodinámica cerebral

Doppler Transcraneal



Pruebas especializadas

- Diagnóstico de muerte cerebral
- Estenosis intracraneal
- Malformación arteriovenosa



Sonda robótica

- Monitorización rápida y automática del flujo sanguíneo

Aplicaciones clínicas

Cuidado intensivo
Neurología
Medicina Interna
Pediatría
Emergenciología
Anestesiología
Cardiología



Monitorización cerebral

- Detección de ACV, vasospasmos y cambio del flujo sanguíneo



Conoce más sobre Dolphin

Instrumentación
Soluciones que mejoran la vida



los síntomas), los *chatbots* pueden orientar y acelerar las decisiones médicas, y puede hacer tareas administrativas que podrían liberar tiempo de los médicos para que dediquen más tiempo a los pacientes.

Asimismo, gracias a los avances en la IA, los científicos hoy son capaces de hacer avances que antes habrían sido casi imposibles y el ritmo de los descubrimientos científicos se está acelerando. Según el informe *Las 10 tecnologías emergentes de 2024* del Foro Económico Mundial, la IA es una de las tecnologías con poder de influir significativamente en las sociedades y las economías en un futuro próximo, a medida que los investigadores utilicen el aprendizaje profundo, la IA generativa y otros modelos fundacionales para explorar la literatura científica, generar nuevas hipótesis y hacer descubrimientos y mucho más (Elliot, 2024).

Aunque mucho se advierte que hoy la IA en salud tiene más promesas que realidades, existe confianza en que puede ayudar a enfrentar desafíos crecientes de los sistemas de salud en el ámbito mundial, como el aumento de costos, la escasez de personal y disparidades en el acceso y la calidad, especialmente en países de ingresos bajos y medios. Según Fahim *et al.* (2025), la IA se convirtió en una herramienta transformadora capaz de abordar estos problemas al mejorar el diagnóstico, la planificación del tratamiento, la monitorización de pacientes y la eficiencia de la atención médica.

Explican estos investigadores que el papel de la IA en la medicina moderna abarca la detección de enfermedades, la atención personalizada, el descubrimiento de fármacos, el análisis predictivo, la telemedicina y tecnologías de salud portátiles. Indican que, aprovechando el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo, la IA puede analizar conjuntos de datos complejos como historias clínicas electrónicas, imágenes médicas y perfiles genómicos para identificar patrones, predecir la progresión de enfermedades y recomendar estrategias de tratamiento optimizadas. La IA también tiene el potencial de promover la equidad al permitir soluciones rentables y eficientes en el uso de recursos en entornos remotos y de bajos recursos, como diagnósticos móviles, biosensores portátiles y algoritmos ligeros.

Según informe de CB Insights, el 86 % de las organizaciones proveedoras de



■ **Su impacto económico será cada vez más significativo: las inversiones de capital riesgo en IA para la salud solo en Estados Unidos alcanzarán los 11.000 millones de dólares en el 2025 con financiación adicional de inversores institucionales**

asistencia sanitaria ya utilizan la IA (Ramos *et al.*, 2025). Y la FDA, en una publicación del 13 de mayo del 2024, afirmó que hasta esa fecha se tenían 882 dispositivos médicos que funcionan con IA aprobados. Puede apreciarse que cada vez aumentarán más las inversiones en IA: el financiamiento de la IA en el sector salud llegó a 3000 millones de dólares en el 2018, a 4090 millones de dólares en el 2019 y a 2100 millones de dólares en el primer semestre del 2020 (CB Insights, 2020). Su impacto económico será cada vez más significativo: las inversiones de capital riesgo en IA para la salud solo en Estados Unidos alcanzarán los 11.000 millones de dólares en el 2025, con financiación adicional de inversores institucionales y otras organizaciones en el gigantesco mercado de la salud estadounidense, que asciende a 4.5 billones de dólares (Goldsack y Overgaard, 2024). Por su parte, la Unión Europea prevé que en el 2030 a más tardar, la IA contribuirá con más de 11 billones de euros a la economía mundial.

Referencias

- CB Insights. 2020. *The State of Healthcare Report Q2'20*. CB Insights. https://www.cbinsights.com/reports/CB-Insights_Healthcare-Report-Q2-2020.pdf
- Derek, V. y Collings, P. (2025). Procesamiento del lenguaje natural (PLN) en la inteligencia artificial en el sector sanitario: mejora de la extracción de información clínica a partir de datos no estructurados de pacientes.
- Elliot, D. (2024). "La IA podría reducir el precio de los medicamentos" y otras reflexiones de 3 líderes. Foro Económico Mundial. <https://es.weforum.org/stories/2024/07/la-ia-va-a-hacer-que-los-medicamentos-sean-mas-baratos-3-expertos-sobre-como-la-ia-afectara-descubrimientos-cientificos/>
- Fahim, Y. A., Hasani, I. W., Kabba y Ragab, W. M. (2025). *Inteligencia artificial en la atención médica y la medicina: aplicaciones clínicas, avances terapéuticos y perspectivas futuras*. Revista Europea de Investigación Médica (European Journal of Medical Research), 30, 848. <https://doi.org/10.1186/s40001-025-03196-w>
- Goldsack, J. y Overgaard, S. (2024). *Se han invertido miles de millones de dólares en IA para la salud. Pero, ¿estamos gastando en los lugares adecuados?* Foro Económico Mundial. <https://es.weforum.org/stories/2024/11/se-han-invertido-miles-de-millones-de-dolares-en-ia-para-la-salud-pero-estamos-gastando-en-los-lugares-adecuados>.
- Karalis, V. D. (2024). La integración de la inteligencia artificial en la práctica clínica. *Appl Biosci*, 3(1), 14–44.
- Mistry, P. (2019). Artificial intelligence in primary care. *Br J Gen Pract*, 69(686):422-423. doi: 10.3399/bjgp19X705137
- North, M. (2025). *6 formas en que la IA está transformando la atención en salud*. Foro Económico Mundial. <https://es.weforum.org/stories/2025/03/6-formas-en-que-la-ia-esta-transformando-la-salud/>
- Parlamento Europeo (2022). *Resolución del Parlamento Europeo sobre la inteligencia artificial en la era digital*. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2022-0140_ES.pdf
- Parlamento Europeo (2023). *Ley de Inteligencia Artificial*. Parlamento Europeo. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0236_ES.html
- Pino, L. E., Rico-Carrillo, A. E. y Hernández Arango, A. (2021). *Del ábaco a las redes neuronales o la breve historia de la inteligencia artificial en salud. Medicina*, 43(4), 514–526.
- Pombo, C., Gupta, R., & Stankovich, M. (2018). *Servicios sociales para ciudadanos digitales: Oportunidades para América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo BID. <https://doi.org/10.18235/0001105>
- Ramos, A., Cavadas, D. y Horcajada, L. (2025). *Efectos de la inteligencia artificial en la medicina y sus aplicaciones más novedosas*. APD. <https://www.apd.es/aplicaciones-inteligencia-artificial-en-medicina/>
- Salas, R. (2004). Redes Neuronales Artificiales. Depto. Computación Universidad Valparaíso, volumen 1. <https://bit.ly/3eMIB9r>.
- Sarker, M. (2024). Revolucionando la atención médica: el papel del aprendizaje automático en el sector salud. *J Artif Intell General Sci (JAIGS)*, 2(1), 36–61.
- Taye, M. M. (2023). Comprensión del aprendizaje automático con aprendizaje profundo: arquitecturas, flujo de trabajo, aplicaciones y futuras direcciones. *Computers*, 12(5), 91. <https://doi.org/10.3390/computers1205091>