

Educación Médica Superior e inteligencia artificial

Higher Medical Education and Artificial Intelligence

Ileana Armenteros Vera¹ <https://orcid.org/0000-0003-2235-4777>

Mayra Gari Calzada² <https://orcid.org/0000-0002-8660-2584>

María Josefina Vidal Ledo^{3*} <https://orcid.org/0000-0002-0293-5999>

¹Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas. La Habana, Cuba.

²Universidad Walter Sisulu. República de Sudáfrica.

³Escuela Nacional de Salud Pública. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: mvidal@infomed.sld.cu

Recibido: 03/05/2025

Aceptado: 11/05/2025

Introducción

Generalmente se define la inteligencia artificial (IA) como *un campo de la informática que se enfoca en crear sistemas que puedan realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento y la percepción*. Aunque aún no existe una definición totalmente aceptada.⁽¹⁾

En 1956 un grupo de científicos en los campos de la matemática, la ingeniería y la psicología trabajaron en un taller de verano conocido como la Conferencia de Dartmouth. Allí acudieron con el objetivo de integrar el conocimiento que ya tenían sobre el desarrollo de computadoras que “pudieran pensar” y fue durante ese encuentro que uno de los organizadores, McCarthy, empleó el término *inteligencia artificial* como referencia a máquinas que pudieran tener capacidades de procesamiento de información parecidas a las del cerebro humano, y dicho término perdura hasta nuestros días.^(1,2)

El surgimiento de la IA fue un resultado de múltiples invenciones: de una parte, las máquinas computadoras, cuya historia se remonta al siglo XIX con una máquina capaz de hacer algunos cálculos matemáticos, cuyo concepto fue sustancialmente mejorado en el siglo XX; y de otra parte, los lenguajes de programación, que hacen posible que la máquina comprenda y procese los datos suministrados.⁽³⁾

En la década de los años 30, Turing, considerado uno de los padres de la IA, trabajó en el diseño de una máquina que pudiera pensar; así desarrolló las bases de una computadora con memoria y capaz de razonar igual que los humanos. Su importante contribución en este campo persiste en el Test de Turing, que consiste en que un ser humano no sea capaz de detectar si interactúa con una máquina o con otro humano.^(4,5)

El esfuerzo en crear máquinas inteligentes y lenguajes artificiales fue objetivo de diversos grupos de trabajo, uno de ellos el de McCarthy, cuyo trabajo en la década de los 40 se considera como el nacimiento de la cibernética.⁽¹⁾ También en esa década se publicó un trabajo pionero en vincular la ciencia cognitiva con la cibernética, al realizar el modelaje matemático de las redes neuronales.

En la siguiente década se crean tres lenguajes artificiales, uno de ellos el LISP, aceptado como el primero que podía acomodar el empleo de la IA. Otro trabajo que también contribuyó al desarrollo de la IA fue el que realizaron Newell y Simon en el campo de la representación del conocimiento en símbolos, tratando de replicar en las máquinas las funciones cognitivas del humano en la solución de problemas.⁽⁶⁾

El mejoramiento de los algoritmos que imitan las funciones lógicas y heurísticas del cerebro humano ha perfeccionado la capacidad de las computadoras en procesar los datos de forma inteligente y capaces de imitar al razonamiento humano; ejemplos existen en el ajedrez y el juego GO, popular en los países asiáticos, donde en ambos casos una computadora sin capacidad para recordar experiencias previas, venció al humano.^(1,7)

El exponencial desarrollo de la cibernética, la ingeniería de datos, las comunicaciones inalámbricas, entre otros, ha hecho posible que la IA “se especialice” en un campo específico, los llamados “sistemas expertos”; ejemplos de estos sistemas son la robótica y el procesamiento del lenguaje humano (natural), ambos son ejemplos de IA estrecha.⁽⁸⁾

La IA está en el epicentro de la cuarta revolución industrial (R 4.0), que, a diferencia de las revoluciones precedentes los expertos, anuncian que no se va a caracterizar por la invención de tecnologías innovadoras, sino por la expansión

exponencial del ecosistema digital y otras tecnologías que forman parte de la tercera revolución, a una velocidad nunca antes imaginada.⁽⁹⁾

La internet de las cosas (I o T) recoge esta visión de sistemas interconectados por redes inalámbricas en los espacios físico y biológico del ser humano y la sociedad. Los programas incorporados en las máquinas, les permiten a estas procesar datos, recordarlos, tomar decisiones/solucionar problemas y hasta sugerir decisiones apropiadas futuras; todas las ventajas no excluyen las preocupaciones de diferente índole, laboral, ética y moral.⁽¹⁰⁾

El infinito almacenamiento de los datos en la nube ha hecho factible el entrenamiento de la IA para que aprenda a ejecutar la función específica para la que fue diseñada. Hasta el momento no se ha creado ninguna IA general capaz de solucionar tareas en varios campos del conocimiento, lo que se denomina IA general.⁽⁸⁾

La IA utiliza algoritmos y modelos matemáticos que le facilitan el procesamiento de información, a partir de patrones y reglas que permiten el aprendizaje automático; es decir, resulta la capacidad de aprender de forma autónoma a partir de los datos, lo que garantiza mayor precisión y eficiencia en el tiempo.⁽¹⁾ De ahí la importancia y el aprovechamiento de la IA como una herramienta que puede mejorar la experiencia de aprendizaje del estudiante, y también la de los usuarios que acuden a las instituciones de salud.

El empleo de la IA puede agilizar la dirección de la búsqueda de bibliografía, y las autoras utilizaron dos herramientas de IA de la plataforma Google: una fue la que procesa el lenguaje natural Géminis (*Chatbot*); y la otra, la que crea las tendencias de las búsquedas dentro de esta plataforma. El comando de búsqueda que se introdujo en Géminis fue “*artificial intelligence in medical education*” y la IA respondió con la siguiente lista:

- Aprendizaje adaptativo y personalizado
- Simulaciones y pacientes virtuales
- Sistemas de tutorías inteligentes (*Chatbots*)
- Desarrollar la visualización con el procesamiento de imágenes
- Automatización de la evaluación y la realimentación con el estudiante
- Apoyo al desarrollo de las habilidades clínicas
- Acceso rápido a un enorme volumen de conocimiento

La figura 1 muestra la tendencia de esa búsqueda en Google en los últimos cinco años, utilizando el comando *AI in medical education*.

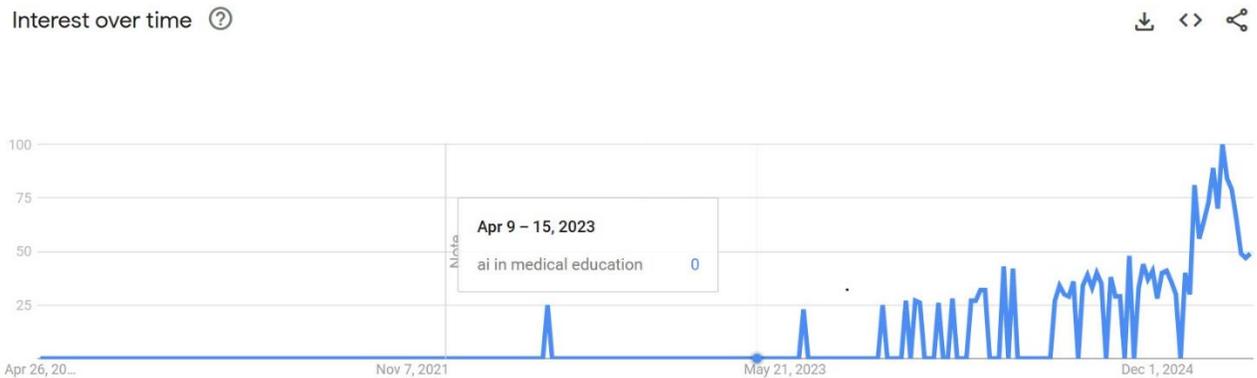


Fig. 1 - Tendencia de esa búsqueda en Google en los últimos cinco años, utilizando el comando *AI in medical education*.

Fueron invitados, a compartir este tema, la MSc. Ileana Armenteros Vera, Licenciada en Bibliotecología, Máster en Educación Médica Superior, Profesora Auxiliar de Gestión de información y el conocimiento, del Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas de La Habana; y la Profesora Mayra Gari Calzada, Profesora Auxiliar del Departamento de Biología Humana en la Universidad Walter Sisulu de la República de Sudáfrica. Ambas con alta experiencia docente y tecnológica, quienes aportarán criterios de posición y alcance sobre este interesante tema

Se realizó la búsqueda bibliográfica sobre IA y educación, y se constató una amplia bibliografía sobre el tema. Se escogieron 17 trabajos centrados en la relación entre la IA y la educación; el último publicado en este número de la revista. Para llevar a cabo este estudio, se utilizó como fuente principal PubMed, con enfoque en los últimos cinco años. Los idiomas considerados para la recuperación fueron el inglés y el español, para asegurar que los textos estuvieran disponibles para revisión.

Para la búsqueda en PubMed se utilizaron dos descriptores del *Medical Subject Heading (MeSH)*: Artificial Intelligence y Medical Education. La estrategia de búsqueda fue formulada de la siguiente manera: (*Artificial Intelligence [MeSH Major]*) AND (*Medical Education [MeSH Major]*). Solo se tomaron en cuenta documentos en inglés y en español, publicados en los últimos cinco años y que fueran revisiones, debido a que este enfoque es más adecuado para un tema tan reciente y encontrar información en el marco conceptual.

De las 18 referencias obtenidas, se seleccionaron 14, dado el interés en obtener referencias del tema en otras fuentes o recursos de información. Resultó muy satisfactorio en la búsqueda y recuperación, el hecho de que exista en el vocabulario controlado *Medical Subject Heading (MeSH)* el descriptor *Artificial Intelligence* y el descriptor *Medical Education*, lo que facilitó la efectividad del

uso de términos autorizados y, por lo tanto, la pertinencia en la búsqueda y recuperación.

En cuanto a Google Scholar, se usó la frase “inteligencia artificial en la educación”, y se hallaron 4060 resultados. Se seleccionaron los tres más recientes.

Cada resumen incluye la cita referenciada conforme a las “Recomendaciones para la realización, reporte, edición y publicación de trabajos académicos en revistas médicas (Normas de Vancouver)”, lo cual puede ser útil para especialistas que deseen utilizar estas referencias en sus investigaciones.

- “Una revisión de la educación en oftalmología en la era de la inteligencia artificial generativa”, escrito por Anna Heinkea, de la Universidad de California, en San Diego, y el Centro de Retina Jacobs; Niloofar Radgoudarzia, de la Universidad de California, en San Diego; Bonnie B. Huang, de la Universidad de California, en San Diego y la Facultad de Medicina Feinberg de la Universidad Northwestern, Chicago; y Sally L. Baxtera, de la Universidad de California, en San Diego. Se analiza cómo la integración de la IA generativa (GenAI), especialmente, los modelos de lenguaje generativos (LLM), puede impactar en la enseñanza y la práctica oftalmológica. El objetivo fue evaluar sus aplicaciones, beneficios, desafíos y las posibles direcciones futuras. La revisión se fundamenta en un análisis bibliográfico centrado en las actuales aplicaciones de IA y programas educativos del ámbito.

Se examinan publicaciones académicas, artículos, sitios web e informes institucionales acerca del empleo de la IA en oftalmología. Los programas educativos que incorporan IA son investigados, para explorar sus marcos curriculares, metodologías de formación, y cómo se desempeña la IA en exámenes médicos y casos clínicos estudiados. Los hallazgos señalan que la GenAI, especialmente los LLM, puede potenciar la precisión diagnóstica y mejorar el cuidado del paciente. Sus aplicaciones contribuyen en diversos aspectos del entrenamiento para pacientes, médicos y estudiantes. No obstante, su implementación clínica enfrenta barreras como alucinaciones generadas por IA, sesgos, falta de interpretabilidad y el envejecimiento de los datos con los que se entrena.

Los estudios reflejan diversas precisiones alcanzadas por los LLM en preguntas relacionadas con exámenes oftalmológicos, lo que indica la necesidad de una integración más fiable.

En Estados Unidos existen programas educativos que abordan capacitación en IA y ciencia de datos aplicables a medicina clínica y oftalmología. Se concluye que los avances prometedores de la GenAI y los LLM deben superar

sus desafíos, mediante currículos integrales que incluyan principios clave de IA, normas éticas, y datos de entrenamiento actualizados y no sesgados. Las líneas futuras de trabajo involucran crear métricas relevantes en el orden clínico para evaluación, implementar modelos híbridos acompañados por supervisión humana, utilizar abundantes datos en imágenes, y comparar el rendimiento entre IA y especialistas en oftalmología. Es primordial establecer políticas fuertes sobre privacidad, seguridad y transparencia de información para favorecer un ambiente seguro y ético para aplicaciones de IA en oftalmología. Puede consultarse en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11934932/>.

- El informe “Educar a la próxima generación de radiólogos: un análisis comparativo de ChatGPT y recursos de aprendizaje electrónico”, elaborado por İsmail Meşe, de la Universidad de Ciencias de la Salud, de Turquía, y sus colegas de distintos centros de radiología, analiza cómo los avances tecnológicos han transformado la educación médica, especialmente en radiología. Este campo depende fuertemente de imágenes avanzadas y datos visuales. Las plataformas de aprendizaje electrónico han tenido un papel fundamental, al proporcionar contenido visual de calidad, sesiones interactivas y material revisado por expertos, lo que es esencial para explicar conceptos complejos y demostrar procedimientos que requieren apoyo visual.

Por otro lado, el modelo de inteligencia artificial ChatGPT ha tenido un impacto notable en la educación radiológica. Este modelo permite crear evaluaciones, diseñar planes de lecciones, ofrecer tutoría virtual las 24 horas al día, promover el pensamiento crítico, traducir materiales para hacerlos más accesibles y resumir grandes volúmenes de información, además de proporcionar retroalimentación inmediata. A pesar de las preocupaciones sobre la precisión, la relevancia y los posibles sesgos en los datos de ChatGPT, particularmente en áreas especializadas como la radiología, también existen desafíos relacionados con la calidad y la disponibilidad del contenido en las plataformas de aprendizaje electrónico. Para mejorar la formación de los residentes en radiología, es fundamental combinar recursos de aprendizaje electrónico seleccionados por expertos con el uso de ChatGPT, lo que garantiza precisión y fiabilidad, mientras se abordan cuestiones éticas. Aunque es poco probable que la IA reemplace por completo los métodos tradicionales de enseñanza en radiología, la integración sinérgica de IA con el aprendizaje electrónico convencional puede brindar una experiencia educativa más enriquecedora. Puede consultarse en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11095068/>.

- Los especialistas Logan Hostetter, Diana Kelm y Darlene Nelson, de la División de Medicina Pulmonar y de Cuidados Intensivos en la Clínica Mayo, han publicado en la revista *ATS Scholar* un artículo titulado “Ética en la redacción de declaraciones personales y cartas de recomendación con modelos lingüísticos extensos”. En este examinan cómo los modelos avanzados de lenguaje están ganando importancia en la edición y creación de contenido escrito, y están siendo explorados para su aplicación en la educación médica. El uso de la IA para generar contenido en el ámbito académico es objeto de controversia, y ha provocado rápidas reacciones por parte de revistas y editoriales académicas, que han comenzado a establecer directrices sobre el uso adecuado de estas tecnologías en la escritura profesional. Sin embargo, todavía no existe una guía específica para quienes solicitan programas de educación médica de posgrado sobre el uso de motores de IA en la elaboración de documentos de solicitud, como declaraciones personales y cartas de recomendación. En este contexto, los autores del artículo examinaron opiniones sobre la utilización de IA en la creación de contenido para solicitudes y las implicaciones que tiene sobre el examen integral de estas. También abordaron los desafíos éticos relacionados con el plagio y los clasificadores de texto generados por IA. Finalmente, ofrecen recomendaciones para la comunidad de educación médica de posgrado, con el objetivo de guiar el uso de estos motores en las solicitudes, lo que asegura la integridad del proceso educativo. Puede consultarse en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11734674/>.
- Nikhil Gupta, del Instituto de Ciencias Médicas de la India; Kavin Khatri, del Instituto de Posgrado de Educación Médica e Investigaciones; Yogender Malik, del Colegio Médico para Mujeres; Amit Lakhani, del Instituto Estatal de Ciencias Médicas Dr B.R. Ambedkar; Abhinav Kanwal, también del Instituto de Ciencias Médicas de la India; junto con Sameer Aggarwal y Anshul Dahuja, del Departamento de Ortopedia del Colegio Médico y Hospital Guru Gobind Singh, han publicado un estudio titulado “Explorando las perspectivas, los obstáculos y el camino a seguir para la IA generativa en la educación y la formación ortopédica”. Este trabajo se centra en el impacto que la GenAI ha tenido en diversas áreas, incluida la educación médica, gracias a su capacidad para crear contenido diverso como texto, imágenes, videos y audio. Mediante el aprendizaje automático, esta tecnología facilita un aprendizaje más personalizado, mejora el acceso a materiales y permite experiencias prácticas interactivas. En esta revisión se explora cómo se integra la GenAI en la educación ortopédica, y se destacan su potencial, los desafíos actuales y las perspectivas futuras.

La investigación muestra que la GenAI puede mejorar notablemente la formación en ortopedia a través de aplicaciones como explicaciones en tiempo real, materiales de aprendizaje adaptativos y simulaciones virtuales inmersivas. Sin embargo, su implementación enfrenta retos significativos: precisión, sesgos, resultados inconsistentes, preocupaciones éticas y regulatorias, y la necesidad de supervisión humana. Aunque modelos como ChatGPT han demostrado capacidades impresionantes, aún tienen dificultades en exámenes ortopédicos, lo que señala la necesidad de avances para adaptarse al complejo razonamiento clínico. Se sugiere que futuras investigaciones aborden estos problemas para mejorar los modelos de GenAI para contenido médico, explorar prácticas éticas para su uso, integrarlo en el currículo y evaluar su impacto a largo plazo en el aprendizaje.

A medida que se incrementa el conocimiento sobre IA y se refinan sus habilidades para interpretar imágenes clínicas con resultados confiables e imparciales, la GenAI podría transformar significativamente la educación ortopédica. Este trabajo busca ofrecer directrices para integrar la GenAI en los currículos ortopédicos, lo que crea un entorno de aprendizaje más efectivo, atractivo y adaptable para futuros profesionales del sector. Puede consultarse en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11681633/>.

- La retroalimentación es fundamental en la formación clínica, ya que influye directamente en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. La rápida transición hacia la enseñanza en línea, debido a la pandemia de COVID-19, subrayó la necesidad de adaptar los métodos tradicionales de retroalimentación al entorno digital. No obstante, aún existe incertidumbre sobre cuáles son las estrategias y herramientas más efectivas para proporcionar retroalimentación digital en la educación clínica. Veena S. Singaram, Rayishnee Pillay y Esther L. Mbobnda Kapche, expertos en Educación en Salud del Colegio de Ciencias de la Salud en la Escuela de Medicina Clínica de la Universidad de KwaZulu-Natal, Sudáfrica, se centran en esta cuestión. En su artículo “Explorando el papel de la tecnología digital para el intercambio de retroalimentación en la formación clínica: una revisión exploratoria” analizan el uso actual de métodos de retroalimentación digital en la formación clínica con el fin de identificar direcciones potenciales para futuras investigaciones e innovaciones. Para ello, realizan una búsqueda en bases de datos siguiendo un protocolo basado en el marco del Instituto Joanna Briggs, que cubre el período entre enero de 2010 y diciembre de 2023.

La revisión abarcó seis bases de datos: PubMed/MEDLINE, EBSCOhost, Scopus, Google Scholar, Catálogo Colectivo de Tesis y Disertaciones, y WorldCat Disertaciones y Tesis. Evaluaron los artículos de forma independiente, según criterios de elegibilidad y llegaron a un consenso tras su análisis. Realizaron análisis cualitativo y descriptivo de los datos recolectados, y descubrieron que, de 2412 registros encontrados, 33 informes cumplían con los criterios de inclusión.

Las herramientas digitales consideradas para la retroalimentación incluyeron sitios web y redes sociales, aplicaciones móviles, entornos virtuales de aprendizaje, realidad virtual e IA. Factores como conveniencia, retroalimentación inmediata y personalizada, así como mejora en los resultados de evaluaciones formativas, resultaron cruciales para la eficacia de la retroalimentación digital. Sin embargo, problemas técnicos, escaso desarrollo de contenido, falta de capacitación y cuestiones de seguridad de los datos limitaron la adopción de estas tecnologías. La investigación se centró mayormente en estudios empíricos publicados en el hemisferio norte con estudiantes de medicina, lo que reveló un desequilibrio geográfico en la investigación sobre retroalimentación digital dentro de la educación clínica. Esto destaca la falta de estudios en el hemisferio sur, lo que señala la necesidad de investigaciones más inclusivas que abarquen otras profesiones de salud y educación de posgrado. Adicionalmente, las percepciones estudiantiles sobre las herramientas digitales como intrusivas sugieren la necesidad de integrarlas equilibradamente con diálogos tradicionales de retroalimentación. Puede consultarse en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11616237/>.

- Matthew J. Cecchini, de la Universidad Western y el Centro Londinense de Ciencias de la Salud en Canadá; Michael J. Borowitz, de la Institución Médica Johns Hopkins en Baltimore; Eric F. Glassy, del Grupo de Afiliados de Patólogos Médicos en Rancho Domínguez; Rama R. Gullapalli, de la Universidad de Nuevo México; Steven N. Hart, de la División de Computación para la Patología e Inteligencia Artificial del Departamento de Laboratorio Médico y Patología en Clínicas Mayo; Lewis A. Hassell, de la Universidad Central de Ciencias de la Salud en Oklahoma; Robert J. Home, del Colegio Médico de Yale; Ronald Jackups Jr, de la Universidad de Washington en el Colegio de Medicina en San Luis; Jeffrey L. McNeal, diseñador del Programa de Educación del Colegio Americano de Patólogos en Northfield; y Scott R. Anderson, del Centro Médico de la Universidad de Vermont, han publicado en la revista *Archives of Pathology & Laboratory Medicine* el artículo “Aprovechando el poder de la inteligencia artificial generativa en la

formación en patología”. En este trabajo destacan cómo las tecnologías de GenAI están transformando rápidamente varios sectores, incluida la patología, y tienen el potencial de revolucionar los métodos educativos. El artículo explora cómo la GenAI, especialmente a través de modelos de lenguaje extensos y herramientas multimodales, puede mejorar la educación en patología.

Esto se refiere a la creación de experiencias de aprendizaje personalizadas, optimización en la creación de contenidos, ampliación del acceso a recursos educativos, y apoyo tanto para estudiantes como educadores durante su formación y práctica profesional. Se basaron en datos de literatura existente sobre IA en educación y en la experiencia acumulada de los coautores en este campo dinámico. Los estudios de caso resaltan aplicaciones prácticas sobre los modelos de lenguaje extensos, lo que evidencia tanto beneficios potenciales como los desafíos únicos al implementar estas tecnologías en educación patológica. La GenAI ofrece un conjunto poderoso de herramientas para enriquecer la educación en patología, al mejorar la participación, accesibilidad y personalización.

Es imprescindible considerar cuidadosamente las implicaciones éticas, los riesgos potenciales y las estrategias adecuadas para una integración responsable y efectiva. El éxito futuro dependerá del desarrollo colaborativo entre expertos en IA y educadores médicos, para priorizar una supervisión humana constante y transparencia para asegurar que la GenAI fortalezca, más que reemplace, el papel crucial de los educadores en la formación y práctica de la patología. Puede consultarse en: <https://doi.org/10.5858/arpa.2024-0187-RA>.

- En “Mapeo del uso de la inteligencia artificial en la educación médica: una revisión exploratoria”, los expertos Erwin Hernando Hernández Rincón, Daniel Jiménez, Lizeth Alexandra Chavarro Aguilar, Juan Miguel Pérez Flórez, Álvaro Enrique Romero Tapia y Claudia Liliana Jaimes Peñuela, de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Sabana, en Chía, Cundinamarca, Colombia, analizan cómo la IA está transformando tanto las prácticas clínicas como la educación médica. La inclusión de tecnologías como algoritmos de diagnóstico y herramientas de apoyo para la toma de decisiones en programas educativos está creciendo. Sin embargo, los futuros médicos enfrentan desafíos en cuanto a usar estas tecnologías de manera eficaz y ética.

El trabajo se centra en explorar, a través de una revisión de la literatura, cómo la IA se introduce en la educación médica de pregrado. Los autores analizan el desarrollo curricular, la mejora de las competencias

estudiantiles y las barreras institucionales que complican la adopción de IA. Para ello, realizan una completa búsqueda en bases de datos como PubMed, Scopus y BIREME, y seleccionan artículos desde 2019 en inglés y español sobre este tema. Se excluyen estudios sobre educación de posgrado o no relacionados con medicina, y los datos se analizan mediante un análisis temático para identificar patrones en el desarrollo y la implementación de currículos de IA.

Se identificaron un total de 34 estudios que abarcan diversas regiones y metodologías, incluyendo estudios transversales, revisiones narrativas y estudios de intervención. Los resultados muestran la falta de marcos curriculares estandarizados para IA y resaltan variaciones significativas a nivel global. Elementos fundamentales como la formación ética, el aprendizaje colaborativo y la competencia digital emergen como cruciales al integrar IA en el currículo, lo que señala la necesidad de fomentar habilidades transversales que promuevan el uso de IA como herramienta integrada más que como asignatura independiente.

Este trabajo subraya la urgencia de un currículo adaptable y estándar para IA en educación médica de pregrado, lo que prioriza competencias digitales y ética para facilitar una integración progresiva. La inclusión de IA dentro de marcos interdisciplinarios centrados en el paciente promueve un uso equilibrado de la tecnología en la atención médica. Finalmente, se recomienda realizar más estudios regionales para desarrollar estructuras ajustadas a las necesidades culturales y educativas locales, lo que asegura que el uso de IA en educación médica impulse tanto capacidades técnicas como éticas. Puede consultarse en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11993958/>.

- En el estudio “Educación médica con modelos lingüísticos de gran tamaño en oftalmología: instrucciones personalizadas y capacidades de recuperación mejoradas”, realizado por Mertcan Sevgi, Fares Antaki y Pearse A Keane, del Instituto de Oftalmología del Colegio Universitario de Londres y asociados a diversos centros de investigación, se indaga en cómo los modelos avanzados de IA pueden revolucionar la atención médica. Estos modelos, conocidos como modelos de lenguaje extenso (LLM), tienen la capacidad de entender y generar texto de manera similar a los humanos.

La personalización de los LLM para tareas complejas en medicina ha sido facilitada por los transformadores generativos preentrenados (GPT) de OpenAI, lo que ha permitido a los usuarios personalizar sus propios modelos mediante lenguaje natural. Esto tiene el potencial de democratizar el acceso a LLM personalizados globalmente. La revisión proporciona una visión

completa sobre la optimización de estos modelos y el funcionamiento de los GPT personalizados.

Se presentan tres aplicaciones prácticas en oftalmología: el “EyeTeacher”, para generar preguntas educativas basadas en guías clínicas; el “EyeAssistant”, como apoyo clínico para responder consultas médicas; y “The GPT for AG”, que ofrece un resumen detallado de estrategias para tratar la atrofia geográfica mediante la revisión de literatura científica. La importancia de las instrucciones personalizadas y la búsqueda eficaz de información es destacada para adaptar los GPT a necesidades específicas en oftalmología. Además, se analiza cómo evaluar las respuestas de los LLM y se consideran aspectos como la privacidad y responsabilidad en su implementación clínica. Finalmente, se discute su potencial impacto en la educación y práctica clínica oftalmológica. Puede consultarse en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11503072/>.

- Los expertos Vitaliy Popov, Natalie Mateju y Caris Jeske, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Michigan, en Ann Arbor; además de Kadriye O. Lewis, de la Facultad de Medicina de UMKC, en Kansas City, publicaron el artículo “Simulación basada en metaversos: una revisión exhaustiva del análisis de la educación médica durante las últimas dos décadas desde la perspectiva de la ‘maravillosa máquina de educación médica’”. Este artículo destaca que, en las últimas dos décadas, el uso de simulaciones avanzadas en la educación médica ha progresado significativamente. Tecnologías como la realidad aumentada, la realidad virtual y la IA prometen transformar la formación médica, lo que facilita experiencias prácticas en diagnóstico y tratamiento de pacientes, procedimientos quirúrgicos y toma de decisiones clínicas.

La revisión se centra en analizar la evolución de las tecnologías de simulación y el aumento en el uso del metaverso para entrenar a profesionales médicos, sobre la base de las dimensiones propuestas por Friedman: espacio físico, tiempo y contenido, junto con una dimensión adicional enfocada en la evaluación. Para el estudio revisaron la literatura relevante en seis bases de datos principales, incluyendo PubMed, EMBASE, CINAHL, Scopus, Web of Science y ERIC, y seleccionaron 173 publicaciones para un análisis detallado. Los estudios se organizaron según temas e integraron el marco tridimensional de Friedman con aspectos de evaluación. La revisión mostró que tecnologías como la realidad virtual y los módulos de aprendizaje en línea han extendido la educación médica más allá del aula tradicional, lo que posibilita el entrenamiento a distancia. En cuanto al tiempo, estas tecnologías han complementado los programas tradicionales,

lo que ha acertado curvas de aprendizaje y mejorado la retención del conocimiento.

Con respecto al contenido, las simulaciones de calidad y los metaversos deben alinearse con los objetivos educativos, para fomentar la interacción y la práctica desde habilidades básicas hasta avanzadas. En el ámbito de la evaluación, el uso de métricas automatizadas en sistemas de simulación ha mejorado la medición de competencias y los mecanismos de retroalimentación. Sin embargo, su integración en pruebas importantes continúa siendo limitada, y la retroalimentación cualitativa y la observación humana son aún fundamentales. Concluyeron que este estudio ofrece una visión actualizada sobre los avances y desafíos en el uso de simulaciones para transformar la educación médica, lo que proporciona ideas que pueden orientar futuras prioridades de desarrollo e investigación hacia aplicaciones éticas del metaverso, enfocadas en el ser humano para mejorar la formación de los profesionales sanitarios. Puede consultarse en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11562026/>.

- En “Enseñanza del razonamiento clínico: principios de la literatura para mejorar la instrucción desde el aula hasta la atención al paciente”, de Steven J. Durning, de la Universidad de Ciencias de la Salud de los Servicios Uniformados, junto con Eulho Jung y la Fundación Henry M. Jackson para el Avance de la Medicina Militar en Bethesda, MD, EE. UU., Do-Hwan Kim, de la Universidad de Hanyang, y Young-Mee Lee, de la Universidad de Corea, exponen la importancia del razonamiento clínico en la práctica médica. A pesar de su relevancia, la definición de este concepto varía y los errores médicos asociados se cuentan entre las principales causas de muerte en EE. UU. y otros lugares. Por este motivo, los educadores enfrentan desafíos al enseñar esta habilidad esencial, que no siempre recibe la atención necesaria en los planes de estudio.

El artículo se centra en definir el razonamiento clínico y examina cuatro principios clave extraídos de la literatura, junto con diversas técnicas para instruir sobre estos principios y mejorar la comprensión de los profesores sobre el razonamiento clínico. Además, aborda los retos actuales de la enseñanza, como la integración de la IA y estrategias para facilitar las transiciones educativas desde el aula a la clínica o desde la facultad de medicina a la residencia. El trabajo concluye proponiendo futuros pasos para investigar e innovar en el ámbito del razonamiento clínico. Puede consultarse en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11150937/>.

- “El papel de la inteligencia artificial generativa en la educación psiquiátrica: una revisión exploratoria” destaca la creciente necesidad de

mejorar la educación psiquiátrica, particularmente debido al aumento de trastornos de salud mental agravados por la pandemia de COVID-19. Esta disciplina requiere habilidades de comunicación e interpersonales, así como técnicas de entrevista, lo que subraya el valor de investigar el uso de la GenAI en este ámbito. GenAI ha mostrado resultados prometedores en la educación médica, y este estudio pretende evaluar su impacto potencial en la educación psiquiátrica.

A través de una revisión exploratoria basada en el marco educacional de CanMEDS, se buscó determinar el papel de GenAI. De los 12,594 artículos evaluados, cinco cumplieron con los criterios de inclusión y se destacó la relevancia de GenAI en áreas como aprendizaje basado en casos, simulación, síntesis de contenido y evaluaciones. Sin embargo, se identificaron limitaciones como problemas de precisión del contenido, sesgos y preocupaciones sobre seguridad y privacidad.

A pesar de su potencial significativo para mejorar la educación psiquiátrica y enfrentar la creciente demanda de profesionales en salud mental, es crucial manejar estas limitaciones con cautela. Este estudio proporciona una visión sobre cómo GenAI puede beneficiar la educación psiquiátrica y sugiere futuras investigaciones para maximizar su uso en la formación médica. El artículo fue publicado por Qin Yuan Lee y Michelle Chen del Centro de Educación para Profesionales de la Salud, en la Universidad de Servicios Uniformados para las Ciencias de la Salud y la Fundación Henry M. Jackson para el avance de la Medicina Militar en Bethesda, MD, USA; Chi Wei Ong, del Departamento de Educación Médica en la Universidad del Colegio Médico Hanyang; y Cyrus Su Hui Ho, del Colegio Médico de la Universidad de Corea en Seúl. Puede consultarse en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11938615/>.

- La IA ofrece un enorme potencial para transformar la educación y la atención médica. Aunque sus ventajas están comprobadas, su plena integración encuentra obstáculos, especialmente debido a preocupaciones éticas. Por ello, es crucial que los educadores estén preparados para enfrentar estos dilemas éticos y asegurar una integración efectiva y sostenible de soluciones basadas en IA, según explican los autores Russell Franco D'Souza, del Departamento de Educación y Cátedra UNESCO de Bioética en Melbourne, Australia; Mary Mathew, del Departamento de Patología en la Facultad de Medicina Kasturba, Manipal, India; Vedprakash Mishra, del Instituto Meghe de Educación Superior e Investigación en Nagpur, India; y Krishna Mohan Surapaneni, del Departamento de

Bioquímica del Hospital e Instituto de Investigación de la Facultad de Medicina Panimalar en Chennai, India.

En su trabajo, estos autores presentan doce consejos esenciales para afrontar las principales preocupaciones éticas relacionadas con el uso de la IA en la educación médica. Entre ellos se encuentran: enfatizar la transparencia, abordar sesgos, validar contenido, proteger datos, obtener consentimiento informado, fomentar colaboración, capacitar educadores, empoderar estudiantes, realizar seguimiento regular, establecer mecanismos de rendición de cuentas, adherirse a normas estándar y formar un comité de ética para abordar los problemas que surgen al implementar IA. Siguiendo estos consejos, los educadores médicos y otras partes interesadas pueden facilitar una integración responsable y ética de la IA en la educación médica, para garantizar su éxito a largo plazo y su impacto positivo.

Este artículo lleva por título “Doce consejos para abordar las preocupaciones éticas en la implementación de la inteligencia artificial en la educación médica” y puede consultarse en: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/10872981.2024.2330250?needAccess=true>.

- “Comprensión y capacitación para el impacto de los grandes modelos lingüísticos y la inteligencia artificial en la práctica sanitaria: una revisión narrativa”, elaborado por un grupo de destacados investigadores de diversas instituciones internacionales, examina el entusiasmo generado en el sector médico, debido a la capacidad de estos modelos para aprobar exámenes de certificación. Los autores, provenientes de universidades y hospitales prestigiosos de Canadá, Singapur, Alemania, Estados Unidos y Filipinas, resaltan el potencial de integrar estos avanzados modelos lingüísticos en la práctica clínica. A través de una exhaustiva revisión narrativa, analizan las habilidades que los profesionales de la salud deberán desarrollar para adaptarse eficazmente a un entorno cada vez más impulsado por IA. El artículo ofrece recomendaciones para renovar la educación médica, preparándola para que sus profesionales puedan interactuar de manera eficiente con sistemas de IA diseñados con un enfoque humano. Estas sugerencias buscan optimizar los beneficios mientras se mitigan posibles riesgos asociados con la implementación de dicha tecnología en el cuidado médico. Puede consultarse en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11459854/>.
- “Análisis de la aplicación de la inteligencia artificial en la educación superior. Una revisión sistemática”, los autores Liam G. McCoy, de la

Universidad de Alberta, Canadá; Faye Yu Ci Ng, de la Universidad Nacional de Singapur; Christopher M. Sauer, del Instituto de Inteligencia Artificial en Medicina, Alemania, y del Instituto de Tecnología de Massachusetts, EE. UU.; Katelyn Edelwina Yap Legaspi, de la Escuela de Salud Pública Harvard T.H. Chan y del Colegio Universitario de Manila, Filipinas; Bhav Jain y Jack Gallifant, del Instituto de Tecnología de Massachusetts, además asociado con el Departamento de Cuidados Críticos en Londres, Reino Unido; Michael McClurkin, de la Escuela de Medicina de Yale; Alessandro Hammond, de la Universidad de Harvard y del Hospital Infantil de Boston; Deirdre Goode, del Centro Médico de Boston; Judy Gichoya, del Departamento de Radiología en la Escuela de Medicina Emory; y Leo Anthony Celi, del Instituto de Tecnología de Massachusetts, discuten cómo los informes sobre la certificación de Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño han despertado entusiasmo en el ámbito médico por su potencial integración en la práctica clínica. A través de una revisión narrativa, analizan los cambios en las competencias necesarias para que los profesionales clínicos prosperen en un entorno moldeado por estos modelos, optimizando beneficios y minimizando riesgos. Proponen adaptar la educación médica para preparar a profesionales capaces de interactuar eficazmente con sistemas de IA centrados en el ser humano. Puede consultarse en: <https://recimundo.com/~recimund/index.php/es/article/view/2474>.

- En “Incidencia de la Inteligencia Artificial en la educación contemporánea: revisión sistemática”, los autores Heidy Gissela Quinde-Moncerrate, de la Unidad Educativa Particular Avenir; y Luis Fernando Quinde-Zambrano, junto con Pierina Paola Franco-Arroyo, de la Universidad Bolivariana del Ecuador, en Guayaquil, Ecuador, destacan cómo la IA está transformando significativamente la educación actual, al aportar soluciones innovadoras para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este artículo ofrece una revisión sistemática del impacto de la IA en distintos ámbitos educativos, al analizar aspectos como la personalización del aprendizaje, la creación de entornos interactivos y la automatización de tareas administrativas. Además, se abordan desafíos éticos como la privacidad de los datos y los sesgos algorítmicos. La metodología se basa en una revisión detallada de investigaciones recientes seleccionadas según criterios estrictos de relevancia y actualidad. Los resultados indican que la IA puede elevar la calidad educativa y mejorar la equidad en el acceso a recursos pedagógicos, al tiempo que se enfatiza en la necesidad de establecer marcos éticos y legales que aseguren su uso responsable. Puede consultarse en: <https://doi.org/10.51247/st.v8i2.505>.

- El artículo “Inteligencia artificial en la educación universitaria: perspectivas, retos y oportunidades” se presenta en la revista científica *Transdigital*, una publicación semestral bajo el modelo de edición continua de la Sociedad de Investigación de Estudios Digitales en México. Sus autores, Juan Diego Cabello Ruiz, Reina Moreno Beltrán y Juan Salvador Hernández Valerio, de la Universidad de Querétaro, México, examinan cómo la IA ha brindado soluciones innovadoras para personalizar el aprendizaje y transformar el contexto educativo. Este estudio se centra en evaluar el impacto de la IA en el aprendizaje, analizando cómo los estudiantes perciben y utilizan estas tecnologías. La investigación sigue un enfoque cuantitativo, que aplica un cuestionario tipo Likert a 100 estudiantes de la Universidad Autónoma de Querétaro. Los hallazgos revelaron que una gran parte de los estudiantes utilizan IA, aunque expresaron preocupaciones sobre la ética en su uso, la privacidad de los datos y el riesgo de volverse dependientes. Es fundamental promover un uso responsable y equilibrado de la IA para evitar esta dependencia, preservando la autonomía y el pensamiento crítico de los estudiantes durante sus procesos educativos. El estudio subraya la importancia de integrar la IA en la educación de manera ética y responsable, para asegurar que su implementación fomente mejores formas de aprendizaje sin comprometer los valores fundamentales. Puede consultarse en: <https://doi.org/10.56162/transdigital423>
- El artículo “Beneficios y desafíos de la Inteligencia Artificial en la educación superior”, publicado en el presente número de esta revista *Educación Médica Superior*, de los autores José Erasmo Chamba Cuadros y Eugenio Radamés Borroto Cruz, de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Manabí, Ecuador, quienes realizaron una revisión sistemática exploratoria, que empleó como base fuentes de Web of Science y Scopus en idioma inglés, con trabajos publicados durante el período 2018-2023, en el cual se identifican y analizan tres temáticas: la IA en la educación superior, los beneficios de utilizarla en la educación superior, y las desventajas en su implementación en la educación superior. Puede consultarse en: <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/4301/1607>.

También pueden consultarse algunos sitios o blogs en internet sobre este tema, que permiten profundizar en diversos aspectos que resultan útiles:

- HostGator. Blog de México, que ofrece posibilidades de creación y consulta de sitios web de IA y sus recursos (fig. 2).



Fuente: <https://www.hostgator.mx/blog/sitios-web-inteligencia-artificial/>

Fig. 2 - HostGator.

- MegaProfe. Revolucionaria plataforma que aporta herramientas de IA a docentes y escuelas. Desde *Chatbots* educativos expertos hasta innovadoras funciones para crear actividades, evaluar o generar recursos de forma sencilla (fig. 3).



Fuente: <https://megaprofe.es/>

Fig. 3 - MegaProfe.

- Infobae. Medio digital argentino, de vasto contenido tendencias de producción propia y periodistas nacionales e internacionales (fig. 4).



Fuente: <https://www.infobae.com/tecno/2024/06/23/las-mejores-paginas-de-inteligencia-artificial-segun-la-tarea-que-quieras-realizar/>

Fig. 4 - Infobae.

La importancia del tema es relevante, sin dudas, dada la integración de los contenidos docentes a desarrollar y las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos docentes, lo cual en la actualidad es insoslayable, y permite cumplir los objetivos y estrategias docentes con un aprendizaje significativo.

Luego es importante las consideraciones sobre este tema que aportan las profesoras especialistas invitadas, en cuanto a los razonamientos que plantean:

Reflexiones sobre el tema

La polémica sobre si las máquinas llegarán a ser tan inteligentes como el humano no es nueva, solo que se ha desplazado desde el campo de la ciencia ficción a la realidad. El desarrollo de la IA con aplicabilidad en muchas esferas de la sociedad ha contribuido al desarrollo científico-técnico en el campo de las ciencias de la salud, en las esferas de la investigación, la docencia y la atención en salud.

La superación profesional se ha facilitado porque los motores de búsqueda son mucho más rápidos y eficientes, al comprender mejor los lenguajes naturales. Esta

capacidad se evidencia al escuchar un trabajo en formato pdf (texto a voz), poder convertir una grabación de voz a texto, de texto a imagen. Ya no hay barreras lingüísticas en la traducción de publicaciones, se hacen trabajos de revisión bibliográfica con mucha mayor rapidez porque herramientas de IA sintetizan el contenido de estos, se conversa con personas en cualquier latitud geográfica, y se asiste a talleres y conferencias. Todas esas capacidades adicionadas a “lo humano” provienen de aprender acompañados por la IA.

Vale destacar que, como la IA fue entrenada y aprendió con maestros humanos, el usuario, también humano, debe mantener alerta su pensamiento analítico y crítico para validar lo que recibe, porque los sesgos y las alucinaciones pueden estar presentes en esta compañera de viaje. A continuación (fig. 5), se muestra la tendencia en la búsqueda con el mismo comando, ya mostrado, pero ahora en idioma español.



Fig. 5 - Tendencia en la búsqueda en idioma español.

Es obvio que la IA fue entrenada a “darse cuenta” de los comandos (*prompts*) en idioma inglés; por lo tanto, no ha detectado todas las publicaciones en español en este campo de la ciencia.

Los estudiantes actuales son nativos digitales y, en consecuencia, prefieren interactuar con dispositivos electrónicos para aprender; y encuentran soluciones que están disponibles para los teléfonos inteligentes, algunas gratuitas, y las utilizan con más frecuencia que los libros de texto, aun cuando estos últimos estén en formato digital.

La IA ha mejorado las opciones de la impresión en tres dimensiones, por lo que se han creado modelos de órganos y partes del cuerpo humano útiles en el aprendizaje de la anatomía y también en la simulación de prácticas quirúrgicas. En estas últimas, los modelos personalizados permiten la simulación de intervenciones complejas; con similar intención existen aplicaciones de realidad virtual que hacen posible experimentar un entorno casi real para aprender.

Los robots inteligentes imitan situaciones clínicas de urgencia, donde la toma de decisiones es crucial, y ocurre en un entorno seguro para el estudiante y sin riesgo para los pacientes humanos. También existen “pacientes sintéticos” utilizados en la entrevista clínica, a los que se les introducen los datos de los casos y la IA le va extrayendo contenido de acuerdo con las preguntas que hace el estudiante; así como algoritmos diagnósticos que entrenan al estudiante para tomar las decisiones más adecuadas.

Las plataformas de gestión de aprendizaje en línea han incorporado una herramienta que funciona como un asistente para analizar la información, útil para el estudiante y el docente. El primero recibe información personalizada que se adapta a su progreso en la interacción con los objetos y las evaluaciones del aprendizaje, y alerta en aquellas áreas que debe mejorar; al tiempo que el profesor monitorea con rapidez y veracidad si hay necesidad de intervenciones adicionales, quiénes trabajan con regularidad y si hay necesidad de ayuda extra. También hay plataformas gratuitas que han incorporado la IA para facilitar la interacción del estudiante en un ambiente de juegos con diferentes niveles de complejidad cognitiva. Estas plataformas son como una línea del ferrocarril que acoge al tren, pero su contenido es labor del profesor; dígase que la calidad del tren que corre en la línea depende del trabajo, la mente del docente; incluso, en soluciones que ya vienen creadas para disciplinas específicas, el docente tiene que revisarlas y adecuar el uso a los objetivos del programa en particular.

De lo anterior se puede concluir que el uso responsable de las nuevas tecnologías es un llamado desde todas las latitudes del mundo. Científicos de las ciencias sociales alertan sobre los retos éticos y morales que están implícitos en el manejo irresponsable de datos privados de las personas, la deshonestidad académica, y el empleo de la ingeniería genética y la biotecnología en la modificación del ecosistema; por lo tanto, de la necesidad de aplicar regulaciones y protecciones que eviten la ocurrencia de esos riesgos.

La propuesta de las autoras es asumir a la IA como una compañera de viaje, profesional y personal, quien se transforma a consecuencia del desarrollo en ese campo de las ciencias; y exigirá más creatividad, análisis crítico y superación de los actores humanos. Si somos capaces de actualizar nuestras prácticas y hacerlas más eficientes, los estudiantes podrán desarrollar nuevas capacidades que les permitan trabajar en el mundo laboral del que formarán parte.

Referencias bibliográficas

1. Gobierno de España. Qué es la Inteligencia Artificial. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia; 2023 [acceso 25/04/2025]. Disponible en: <https://planderecuperacion.gob.es/noticias/que-es-inteligencia-artificial-ia-prtr>
2. University of Washington. The history of artificial intelligence; 2007 [acceso 19/04/2025]. Disponible en: <https://courses.cs.washington.edu/courses/csep590/06au/projects/history-ai.pdf>
3. Moor J. The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The Next Fifty Years. AI Magazine. 2006 [acceso 26/04/2025];27:87-91. Disponible en: <https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/1911>
4. Williamson T. All about history. History of computers: a brief timeline. 2023 [acceso 23/04/2025]. Disponible en: <https://www.livescience.com/20718-computer-history.html>
5. Fundación Aquae. Alan Turing el padre de la inteligencia artificial; 2021 [acceso 20/04/2025]. Disponible en: <https://www.fundacionaquae.org/wiki/alan-turing-padre-la-inteligencia-artificial/>
6. Abraham T. Physio(logical) circuits: the intellectual origins of McCullochs-Pitts neural networks. J Hist Behav Sci. 2002 [acceso 21/04/2025];38:3-25. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11835218/>
7. Augusto LM. From symbols to knowledge systems: A Newell and H A Simon's contribution to symbolic AI. J Know Struct Syst. 2021 [acceso 26/04/2025];2:29-62. Disponible en: <https://philarchive.org/archive/AUGFST-2>
8. Castro Castro RJ, Chiquito Muñiz JJ, Romero Castro MI, Clavel Quintero Y. La inteligencia artificial y sus diferencias con los sistemas expertos. Journal TechInnovation. 2022 [acceso 25/04/2025];1:88-96. Disponible en: <https://revistas.unesum.edu.ec/JTI/index.php/JTI/article/download/23/39>
9. Glenn J. Artificial general intelligence issues and opportunities. Foresight on Demand. 2023 [acceso 27/04/2025]. Disponible en: <https://www.millennium-project.org/wp-content/uploads/2023/05/EC-AGI-paper.pdf>
10. Xu M, David JM, Kim SH. The fourth industrial revolution opportunities and challenges. IJFR. 2018 [acceso 23/04/2025];2:90-5. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/0eab/c2578d8ca420cceb386e3ad2a51d17b96616.pdf>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.