

# Uso de inteligencia artificial como soporte para el aprendizaje en las ciencias de la salud

Using artificial intelligence to support learning in the health sciences

## Marcelo Ronaldo Robles Zeas

Estudiante de la Carrera de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca  
mrroblesz84@est.ucacue.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0001-0222-9429>

## Karina de Lourdes Serrano Paredes

Máster en procesos educativos mediados por tecnología  
Docente en la Universidad Católica de Cuenca  
kserrano@ucacue.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-3598-7963>

## Tania Magdalena Cruz Gavilanes

Magister en educación especial. Magister en derechos humanos, interculturalidad y género  
Docente en la Universidad Católica de Cuenca  
tmcruzg@ucacue.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-6126-4868>

## Resumen

La inteligencia artificial impacta significativamente en el aprendizaje médico, ofreciendo una serie de beneficios para los estudiantes y los profesionales de la salud, ya que se basa en el uso de algoritmos y software que mejora el aprendizaje en las áreas médicas. El objetivo es analizar mediante revisión bibliográfica el uso de la inteligencia artificial como soporte para el aprendizaje en las ciencias de la salud. Se buscó en PubMed, Web of Science, Scopus y Scielo. Las palabras claves usadas fueron “Artificial Intelligence”, “Learning” y “Medicine”. Los resultados demuestran beneficios para la formación estudiantil al implementar métodos innovadores en la enseñanza que incluye el uso de la inteligencia artificial



**Imaginario Social**  
Entidad editora  
REDICME (reg-red-18-0061)

e-ISSN: 2737-6362  
especial 2024 Vol. 7-2-2024  
<http://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/index>

Recepción: 15 de febrero de 2024  
Aceptación: 29 de febrero de 2024  
199-216

Atribución/Reconocimiento-NoComercial- CompartirIgual 4.0 Licencia Pública Internacional — CC  
**BY-NC-SA 4.0**  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>

en las prácticas clínicas, los cuales juegan un papel esencial para el diagnóstico y tratamiento, así como en su aprendizaje. Se concluye que la inteligencia artificial se ha convertido en una herramienta invaluable en el campo del aprendizaje médico, mejorando la capacidad de los profesionales de la salud para tomar decisiones, acelerar la investigación médica y proporcionar un cuidado más personalizado.

**Palabras clave:** inteligencia artificial, aprendizaje, medicina, ciencias de la salud.

### **Abstract**

Artificial intelligence has a significant impact on medical learning, offering a series of benefits for students and health professionals, as it is based on the use of algorithms and software that improves learning in medical areas. The aim is to analyse through a literature review the use of artificial intelligence as a support for learning in the health sciences. We searched PubMed, Web of Science, Scopus and Scielo. The keywords used were "Artificial Intelligence", "Learning" and "Medicine". The results show benefits for student training by implementing innovative teaching methods that include the use of artificial intelligence in clinical practices, which play an essential role in diagnosis and treatment, as well as in their learning. It is concluded that artificial intelligence has become an invaluable tool in the field of medical learning, enhancing the ability of healthcare professionals to make decisions, accelerate medical research and provide more personalised care.

**Keywords:** artificial intelligence, learning, medicine, health sciences.

### **Introducción**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la inteligencia artificial (IA) como la capacidad de una máquina para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana (Jasarevic, 2021). En el campo de la medicina, la IA se está utilizando para la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades, esta ofrece oportunidades para optimizar la prestación de servicios en el campo médico, siempre de la mano de la ética y los derechos humanos, mejorando la atención en salud y reduciendo la morbilidad y las complicaciones de los mismos, en estudios realizados en diferentes países se evidencian los beneficios que existen para el paciente (Coloma et al., 2020).

La medicina 4.0 es un término que se utiliza para describir la transformación digital de la atención médica. Esta transformación se basa en el uso de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial (IA), el internet de las cosas, el Big data, los cuales permiten mejorar la calidad, la eficiencia y la accesibilidad de la atención médica (Lino Solís et al., 2021). Uno de estos estudios se enfoca en la predicción de problemas cardioembólicos usando la inteligencia artificial como método predictor, en donde se analizó una muestra de 499 pacientes ayudando a predecir la etiología cardioembólica presentando una precisión del 65%, una sensibilidad del 60% y una especificidad del 75% (Montanaro et al., 2021).

En el campo imagenológico en donde Gilbert M Schwarz ha implementado el software de inteligencia artificial para lecturas manuales de resultados imagenológicos, generó resultados positivos y seguros, obteniendo un total del 94% en estudios radiológicos de pelvis, lo cual ha permitiendo que los estudiantes puedan aprender a identificar de mejor manera el diagnóstico del paciente y el abordaje que debe ser realizado con cada uno de los mismos (Schwarz et al., 2023). Otros autores mencionan que la inteligencia artificial brinda un enfoque integral, pues permite que el estudiante pueda evaluar anomalías precisas en estudios de imagen, procesos quirúrgicos, análisis de muestras y fortalecer las prácticas médicas (Álvarez Vega et al., 2020).

Por otra parte, la falta de prácticas intra y extra hospitalarias representa una problemática importante en los estudiantes del campo médico. Estas prácticas son fundamentales para adquirir habilidades y destrezas clínicas, conocer el entorno hospitalario y desarrollar competencias profesionales. Sin embargo, la escasez de oportunidades de práctica puede limitar el aprendizaje y la experiencia de los estudiantes. Además, la falta de prácticas clínicas puede afectar la capacidad de los estudiantes para aplicar sus conocimientos teóricos en situaciones reales. Además, se ha observado que la falta de acceso a prácticas puede presentar mayores dificultades para adaptarse al ambiente hospitalario y para desarrollar habilidades de trabajo en equipo (Lanzagorta et al., 2022).

La medicina evoluciona, por lo que la implementación de las técnicas de inteligencia artificial juega un papel muy importante, se basan en el uso de algoritmos y software que mejora la cognición en el aprendizaje (Lanzagorta et al., 2022). Es por esta razón que la inteligencia artificial se implementó para solventar inquietudes de los

estudiantes al realizar sus prácticas con pacientes virtuales, las cuales ayudan a fortalecer los conocimientos y mejorar su enfoque en el tratamiento de los pacientes reales (Hosseini et al., 2023; Nash et al., 2023; Quinteros, 2020), partiendo de esta problemática se plantea la siguiente interrogante, ¿Es la inteligencia artificial un método innovador para el aprendizaje en las ciencias de la salud?

Por lo expuesto, en el campo del aprendizaje médico, se ha visto la necesidad de adoptar nuevas tecnologías, las cuales permitirán implementar herramientas informáticas de vanguardia que ayuden a la práctica de diagnóstico, para brindar seguridad al paciente y un abordaje de su tratamiento. Es por esta razón que este estudio tiene como objetivo analizar el uso de la inteligencia artificial como soporte para el aprendizaje en las ciencias de la salud.

## **Metodología**

### *Tipo de investigación*

Se realizó una revisión bibliográfica de la literatura, para ello se efectuó las recomendaciones de la declaración PRISMA.

### *Estrategias de búsqueda*

La búsqueda se realizó en PubMed, Scielo, Web of Science y SCOPUS. Se utilizó los términos MeSH: “Artificial Inteligence”, “Learning”, “Medicine”, y los descriptores DeCS: “Inteligencia artificial”, “Aprendizaje”, “Médico”, para formar la cadena de búsqueda se utilizaron operadores booleanos como el AND y OR.

### *Pregunta de investigación*

¿Es la inteligencia artificial un método innovador para el aprendizaje en las ciencias de la salud?

### *Criterios de inclusión*

La selección de artículos se ejecutó de la siguiente manera: artículos en idiomas español e inglés, años de publicación: desde 2019, artículo original de investigación de carácter cuantitativo o mixto, revisiones descriptivas, retrospectivas, metaanálisis, estudios experimentales y prospectivos.

### *Criterios de exclusión*

Se excluyó del estudio los artículos que no sean del año de publicación que se busca, los estudios de tipo tesis (pregrado, posgrado y Doctorado), monografías y ensayos

argumentativos, la imposibilidad para recuperar el texto completo del artículo y los artículos duplicados.

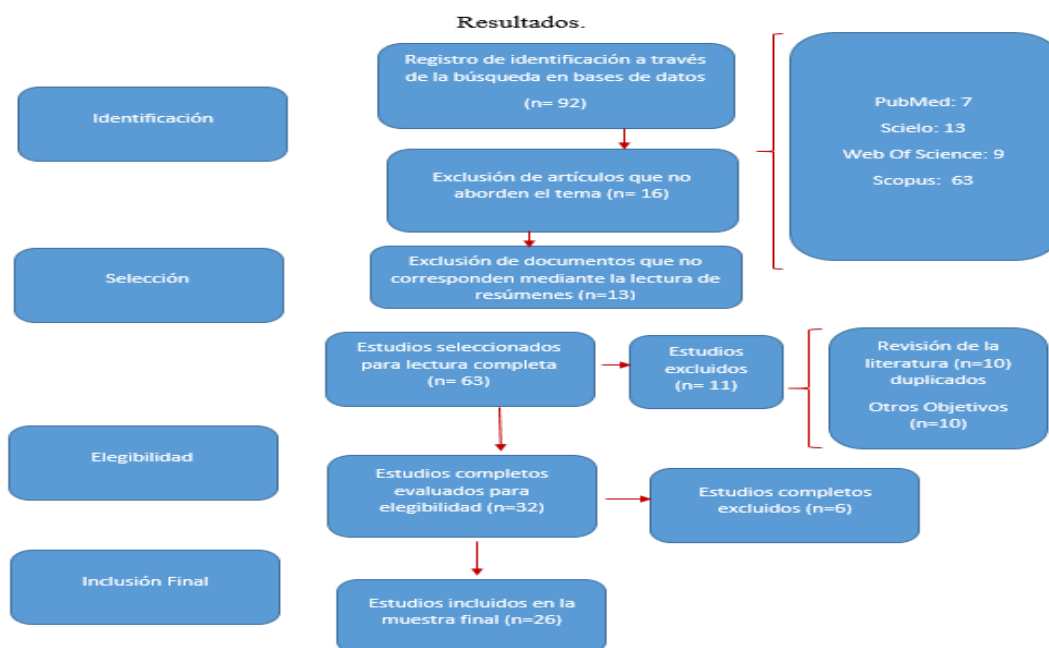
### Proceso de búsqueda

Se obtuvo de la revisión 92 artículos científicos de los diferentes buscadores en relación al uso de inteligencia artificial como soporte para el aprendizaje en las ciencias de la salud, de los cuales, se excluyeron 16 al no tener una relación directa con el tema, además se excluyeron 13 artículos que no corresponden mediante la lectura de resúmenes, continuando con la lectura y revisión de los resúmenes se seleccionó 63 para la lectura completa, se excluyeron 21 porque no se ajustaron a los objetivos deseados, finalmente se trabajó con 25 documentos.

## Resultados

A continuación, en la Figura 1, se observa el proceso realizado para la selección de artículos científicos de acuerdo con la metodología PRISMA.

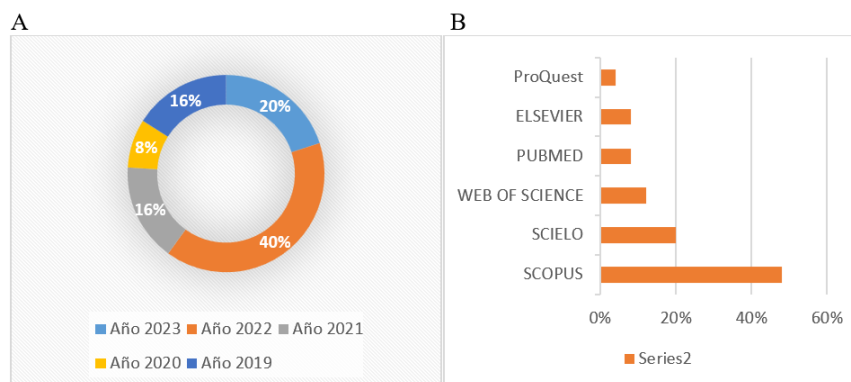
**Figura 1.** Diagrama de Flujo.



**Fuente:** Elaborado por los autores

En la Figura 2, se evidencia que la mayor cantidad de artículos se encontró en la base de datos SCOPUS, el 40% en el año 2022, seguido del 20% en el 2023, demostrando el interés por la comunidad científica por estudiar las implicaciones de la inteligencia artificial en los procesos de aprendizaje de las ciencias de la salud.

**Figura 2.** Gráficos estadísticos A: Distribución por año. B: Porcentaje de producción por base de datos científica.



**Fuente:** Elaborado por los autores.

A continuación, en la Tabla 1, se agrupan los artículos objeto de estudio a fin de dar respuesta a las siguientes interrogantes: ¿Existen beneficios en el uso de la inteligencia artificial como herramienta de soporte médico para el aprendizaje? ¿La inteligencia artificial es útil como soporte en las ciencias de la salud? ¿Cómo ayuda la inteligencia artificial en el campo de la medicina?

**Tabla 1.** Literatura científica que responderá a las interrogantes de investigación.

Pregunta	Artículos agrupados
Existen beneficios en el uso de la inteligencia artificial como herramienta de soporte médico para el aprendizaje.	A8; A9; A10; A11; A12; A13,A25
La inteligencia artificial es útil como soporte en las ciencias de la salud.	A7; A14; A15; A16; A17; A18; A19; A20,A23.
Cómo ayuda la inteligencia artificial en el campo de la medicina.	A1; A2; A3; A4; A5; A6, A21,A22,A24.

**Fuente:** Elaborado por los autores

A continuación, en la Tabla 2 se expondrán los diferentes hallazgos que reportan los 25 artículos, y sus características bibliográficas.

**Tabla 2.** Hallazgos y características bibliográficas de los manuscritos que forman parte del **estudio**.

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Resultados/Hallazgos</b>
Inteligencia artificial como herramienta de innovación en la Medicina	Lino Solís et al. (2021)	Estudio deductivo analítico.	Se obtuvo como resultado final que los estudiantes obtuvieron los conocimientos necesarios y aclararon sus dudas en cuanto a la implementación positiva que llevará a cabo la inteligencia artificial, historia, sus ventajas y desventajas.
Artificial Intelligence-Based Decision for the Prediction of Cardioembolism in Patients with Chagas Disease and Ischemic Stroke	Montanaro et al. (2021)	Estudio descriptivo	Los resultados se organizan por modalidad de imagen (estructural y difusión, por separado) y la comparación específica de clasificación de grupos que se realizó. Para cada comparación, se muestra una matriz de confusión $2 \times 2$ y una tabla resumen que muestra las seis métricas de rendimiento, como media $\pm$ desviación estándar (DE) calculada a partir de las mil matrices de confusión $2 \times 2$ generadas por el proceso de evaluación (Sección 2.6), y las mil matrices de confusión aleatorias $2 \times 2$ generadas por nuestro proceso de evaluación que permuta las etiquetas de grupo
Can an artificial intelligence powered software reliably assess pelvic radiographs?	Schwarz et al. (2023)	Estudio descriptivo	A pesar de los avances en imágenes tridimensionales, las radiografías pélvicas siguen siendo la piedra angular en la evaluación de la articulación de la cadera. Sin embargo, existen grandes variabilidades entre evaluadores e intraevaluadores debido al establecimiento de puntos de referencia subjetivos. Las aplicaciones informáticas basadas en inteligencia artificial (IA) podría mejorar la reproducibilidad de la evaluación de las radiografías pélvicas al proporcionar medidas estandarizadas.
La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina I: introducciones antecedentes a la IA y robótica	Avila-Tomás et al. (2020)	Estudio descriptivo	Un primer robot recoge la muestra de sangre y la coloca en un lector de códigos de barras. A continuación, una cámara de visión fotografía el color del tapón roscado e indica al robot que coloque la muestra en una de las 4 gradillas en función de su color. Luego un segundo robot recoge las muestras de las gradillas y las coloca en el alimentador de la máquina para su centrifugado y análisis
Perceptions of the use of artificial intelligence in primary care care: a qualitative study with providers and staff of Ontario community health centres	Nash et al. (2023)	Estudio cualitativo descriptivo	Identificamos las influencias internas de la aceptación de la IA, incluida la facilidad de uso, y complementamos el juicio clínico en lugar de reemplazarlo. Las influencias externas incluían la privacidad, la rendición de cuentas, y consideraciones financieras.
Artificial based on	Miceli et al.	Estudio	Existen muchas herramientas diagnósticas

diagnostic intelligence of acute pulmonary embolism: Development of a machine learning model using 12 leads electrocardiogram	(2023)	descriptivo	con alta sensibilidad para el diagnóstico de la EP.1 en nuestro estudio, la Clínica Predicciones combinadas, como la ginebra y los pozos exactos, con la medición del dímero D se asoció con alrededor del 90% sensibilidad, similar a la previamente documentada. <sup>20,21</sup> Sin embargo, estas estrategias se asociaron con una falta de especificidad <sup>20,21</sup> que podría llegar al 12% en nuestro estudio.
Inteligencia artificial e innovación para optimizar el proceso de diagnóstico de la tuberculosis	Curioso and Brunette (2020)	Estudio descriptivo	La inteligencia artificial (IA) ha sido una innovación que ha cambiado el mundo de la salud y la medicina. Además del área de la investigación, la IA puede brindar soluciones algorítmicas en cuestiones clínicas para ayudar al diagnóstico, pronóstico y tratamiento, así como en el reconocimiento por software de patrones visuales en el campo de la radiología y la interpretación de imágenes
Estudio y selección de las técnicas de Inteligencia Artificial para el diagnóstico de enfermedades	González Benítez et al. (2018)	Estudio descriptivo	Las innovaciones basadas en herramientas de inteligencia artificial pueden optimizar el proceso de diagnóstico de la tuberculosis y de muchos otros problemas relacionados con la salud urbana. Así, la flexibilidad de las aplicaciones basadas en la inteligencia artificial permite superar algunas de las complejidades comunes que rodean la carga de enfermedad por tuberculosis.
Inteligencia artificial en la evaluación y manejo de pacientes con epilepsia.	Paredes-Aragón and Burneo (2022)	Estudio de revisión sistemática.	La inteligencia artificial (IA) ha beneficiado el estudio, tratamiento y pronóstico de los pacientes con epilepsia. Estos logros abarcan diagnóstico, predicción de crisis automatizada, monitoreo avanzado de crisis epilépticas y electroencefalograma, uso de recursos genéticos en manejo y diagnóstico, algoritmos en imagen y tratamiento, neuromodulación y cirugía robótica.
Inteligencia artificial en la docencia médica	Vidal Ledo et al. (2019)	Estudio descriptivo	La metabolómica, se ha aplicado a los tejidos de la cirugía postoperatoria de la epilepsia en comparación con una espectroscopia-MRI de alta resolución, con la genómica (análisis de chips de ARN (microarrays), histopatología (interactoma celular, neovascularización y microlesiones)).
Attitudes, knowledge, and skills towards artificial intelligence among healthcare students: A systematic review	Mousavi Baigi et al. (2023)	Estudio de revisión sistemática.	Mejora de programas a partir del aprendizaje de la actividad realizada, de sus propios errores y el uso de herramientas que permiten extraer conocimiento de bases de datos, inteligencia artificial distribuida y soluciones distribuidas con autonomía para tomar decisiones e interactuar con otros.
Potentiality of algorithms and artificial intelligence adoption to improve medication	Damiani et al. (2023)	Estudio de revisión sistemática.	Los estudios informaron de diferentes maneras de la reducción efectiva de los errores de medicación. Diez de los 14 estudios incluidos, correspondientes al 71% de los artículos, informaron de una reducción de los errores de medicación, lo que respalda la hipótesis de que la IA es una herramienta

management in primary care: a systematic review			importante para la seguridad del paciente.
Surveying Public Perceptions of Artificial Intelligence in Health Care in the United States: Systematic Review	Beets et al. (2023)	Estudio de revisión sistemática.	Las encuestas incluyen preguntas relacionadas con la familiaridad y la experiencia con la IA; las aplicaciones, los beneficios y los riesgos de la IA en los entornos sanitarios; el uso de la IA en el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades, y los cuidados robóticos; y cuestiones relacionadas con la privacidad y la vigilancia de los datos.
e-PTSD: an overview on how new technologies can improve prediction and assessment of Posttraumatic Stress Disorder (PTSD)	Bourla et al. (2018)	Estudio de revisión sistemática.	El ML es el subcampo de la IA que otorga a los "ordenadores la capacidad de aprender sin ser programados explícitamente". Utiliza dos tipos diferentes de clasificación: "supervisada" y "no supervisada". La clasificación supervisada identifica automáticamente reglas a partir de bases de datos constituidas por "ejemplos"; clásicamente, se trata de pacientes ya validados con un diagnóstico establecido. Con la clasificación no supervisada, en la que los datos recogidos no están etiquetados, el objetivo del software será clasificarlos en agrupaciones homogéneas; esto permite encontrar estructuras que aún no se conocen.
Emergency Medical Services Naloxone Access: A National Systematic Legal Review	Davis et al. (2014)	Estudio de revisión sistemática.	The National Highway Traffic Safety Administration is currently developing a set of evidence-based practices to inform changes to the voluntary national Scope of Practice Model, and many states are adapting their protocols to comply with the Model..
The role of artificial intelligence in the treatment of obstructive sleep Apnea	Brennan and Kirby (2023)	Estudio de revisión sistemática.	El papel de la inteligencia artificial en el tratamiento de la AOS se clasificó en las siguientes secciones: Predicción de los resultados de diversas opciones de tratamiento, Mejora/Evaluación del tratamiento y Personalización del tratamiento con la mejora de la comprensión de los mecanismos subyacentes de la AOS
La inteligencia artificial en la educación médica y la predicción en salud	Joison et al. (2021)	Estudio de tipo descriptivo	A pesar de los avances en imágenes tridimensionales, las radiografías pélvicas siguen siendo la piedra angular en la evaluación de la articulación de la cadera. Sin embargo, se han notificado grandes variabilidades entre evaluadores e intraevaluadores debido al establecimiento de puntos de referencia subjetivos. Las aplicaciones informáticas basadas en inteligencia artificial (IA) podría mejorar la reproducibilidad de la evaluación de las radiografías pélvicas.
Artificial Intelligence in Acute Ischemic Stroke Subtypes According to Toast Classification: A	Miceli et al. (2023)	Estudio de revisión sistemática.	Según nuestros resultados, la IA ha demostrado ser una herramienta útil para identificar factores predictivos capaces de subtipificar a los pacientes con ictus agudo en grandes poblaciones heterogéneas y, en particular, para aclarar la etiología de la EIU,

Comprehensive Narrative Review			especialmente para detectar fuentes cardioembólicas.
Artificial intelligence for classification of temporal lobe epilepsy with ROI-level MRI data: A worldwide ENIGMA-Epilepsy study	Gleichgerrcht et al. (2021)	Estudio de tipo descriptivo	Los resultados se organizan por modalidad de imagen (estructural y difusión, por separado) y la comparación específica de clasificación de grupos que se realizó. Para cada comparación, se muestra una matriz de confusión 2 × 2 y una tabla resumen que muestra las seis métricas de rendimiento, como media ± desviación estándar (DE) calculada a partir de las mil matrices de confusión 2 × 2 generadas por el proceso de evaluación (Sección 2.6), y las mil matrices de confusión aleatorias 2 × 2 generadas por nuestro proceso de evaluación que permuta las etiquetas de grupo.
Artificial Intelligence Can Effectively Predict Early Hematoma Expansion of Intracerebral Hemorrhage Analyzing Noncontrast Computed Tomography Image	Teng et al. (2021)	Estudio descriptivo	El modelo DLS produce una máscara de segmentación que indica la localización del hematoma y una puntuación de confianza que representa el riesgo de ES. Para la segmentación de hematomas, en el conjunto de datos de validación 1 (n = 615, 15.980 imágenes), el IoU por píxel a nivel de corte fue de 0,863 (IC del 95%, 0,848-0,877), y el IoU a nivel de paciente fue de 0,831 (IC del 95%, 0,811-0,856).
Inteligencia artificial para analizar el rendimiento académico en instituciones de educación superior. Una revisión sistemática de la literatura	Jimbo-Santana et al. (2023)	Estudio descriptivo	El uso de inteligencia artificial con la capacidad intrínseca de procesar numerosos datos para identificar conexiones que no pueden detectarse mediante investigaciones clínicas está encontrando cada vez más espacio en este campo médico, han aplicado modelos de IA a gran escala considerando datos de múltiples pruebas diagnósticas, incluso heterogéneas, como ECG-Holter para la identificación de fibrilación auricular, ecografía de la arteria carótida para el diagnóstico de estenosis y oclusión de los vasos cerebro aferentes y la IRM para la identificación de la enfermedad de pequeños vasos.
Factibilidad de la utilización de la inteligencia artificial para el cribado de pacientes con COVID-19 en Paraguay.	Galván et al. (2022)	Estudio observacional descriptivo multicéntrico	Se realizó el cribado de 3 514 pacientes con sospecha diagnóstica de COVID-19, en 14 hospitales a nivel nacional. La mayoría de los pacientes tenían entre 27 y 59 años, seguidos por los mayores de 60 años. La edad promedio fue de 48,6 años; el 52,8% eran de sexo masculino. Los hallazgos más frecuentes fueron neumonía grave, neumonía bilateral con derrame pleural, enfisema pulmonar bilateral y opacidad difusa en vidrio esmerilado, entre otros. Se determinó un promedio de 93% de concordancia y 7% de discordancia entre las imágenes analizadas mediante IA y la RT-PCR.

**Nota. Fuente:** Elaborado por los autores

## **Discusión**

### *Índice de prevalencia de inteligencia artificial en el aprendizaje médico.*

Esta investigación fue realizada para poder presentar la importancia y la efectividad que brinda la inteligencia artificial en el aprendizaje del campo médico, y los avances informáticos que han promovido un mejor diagnóstico y tratamiento de los pacientes, es por esta razón que se predispone que los estudiantes puedan tener un mejor enfoque en cuanto a las prácticas médicas con simulación virtual enriqueciendo sus conocimientos, implementando software y algoritmos que los estudiantes puedan acoplar a su aprendizaje. Se realizó un estudio en EE.UU. donde se investigó la confiabilidad de la inteligencia artificial y el efecto que ha tenido dentro de los hospitales y centros educativos, presentando un índice de confianza del 59% en la precisión y enfoque de la inteligencia artificial dentro del campo médico, para la implementación de prácticas con simuladores virtuales fortaleciendo el aprendizaje de estudiantes y personal de salud (Lino Solís et al., 2021; Schwarz et al., 2023).

### *Impacto de la Inteligencia artificial en el aprendizaje médico.*

Dentro del campo médico se ha implementado la inteligencia artificial para el aprendizaje de los estudiantes a través de simuladores de escenarios virtuales, los cuales pueden evaluar las capacidades, aptitudes de cada estudiante, para esto se ajustan pruebas que fortalezcan los conocimientos de cada uno de ellos (Montanaro et al., 2021). La inteligencia artificial ha sido participe en varias áreas de la medicina, en donde la radiología sobresale por la transformación y resolución digital de imágenes para los diagnósticos de enfermedades presentando una especificidad del 90%, por otro lado gracias a programas de inteligencia artificial la telerradiología ha tenido un buen enfoque con ayuda de software y algoritmos que correlacionan datos específicos en un 70%, de la misma manera se ha integrado la inteligencia artificial en procesos prequirúrgicos a través de simuladores avanzados que facilitan al médico durante cada procedimiento realizado objetivando el bienestar del paciente (Montanaro et al., 2021; Quinteros, 2020).

### *Software y algoritmos de la IA en el aprendizaje.*

La eficacia del software de la inteligencia artificial que se aplicado en los procesos médicos imagenológicos especialmente en las radiografías pélvicas, fue muy eficaz ya que se utilizó un algoritmo que se entrenó en 10 000 estudios de imagen radiográficos de pelvis en pacientes con osteoartritis en EE.UU y Austria, por lo que

se aplicando un conjunto de datos aleatorio siendo un 80% de entrenamiento, 10% de ajuste y un 10% para las pruebas internas, permitiendo que los estudiantes implementen conocimientos y prácticas de simulaciones virtual que faciliten el aprendizaje médico para que pueda ser aplicado en los pacientes (Lanzagorta et al., 2022; Lekkas and Jacobson, 2021).

*Limitaciones de herramientas de aprendizaje para el diagnóstico de embolia pulmonar mediante inteligencia artificial.*

La eficacia de la composición de puntajes de pronóstico clínico en especial los puntajes de Ginebra y Wells incluida las comprobaciones de dímero D presentaron una sensibilidad del 12%, por lo que aún son desconocidas dentro del campo médico, presentando limitaciones para el diagnóstico y manejo de los pacientes, además la disponibilidad de CTPA presenta dificultades de retraso por una alta demanda de los SU los cuales son muy frecuentados, por otra parte la falta de equipos de inteligencia artificial en los hospitales ha generado falta de aprendizaje para los estudiantes y médicos ya que se presenta un déficit de conocimientos y no se puede realizar manejos adecuados con los pacientes (Brennan and Kirby, 2023; Curioso and Brunette, 2020; Davis et al., 2014).

*Limitaciones de herramientas de aprendizaje para el diagnóstico de embolia pulmonar mediante inteligencia artificial.*

La eficacia de la composición de puntajes de pronóstico clínico en especial los puntajes de Ginebra y Wells incluida las comprobaciones de dímero D presentaron una sensibilidad del 12%, por lo que aún son desconocidas dentro del campo médico, presentando limitaciones para el diagnóstico y manejo de los pacientes, además la disponibilidad de CTPA presenta dificultades de retraso por una alta demanda de los SU los cuales son muy frecuentados, por otra parte la falta de equipos de inteligencia artificial en los hospitales ha generado falta de aprendizaje para los estudiantes y médicos ya que se presenta un déficit de conocimientos y no se puede realizar manejos adecuados con los pacientes (Curioso and Brunette, 2020; Faizi and Kazmi, 2017; Joison, Barcudi, Majul, Ruffino, De, et al., 2021).

*Beneficios de las derivaciones electrocardiografías mediante inteligencia artificial.*

Dentro de la eficacia de aprendizaje, el modelo de la inteligencia artificial que se ha utilizado en pacientes con embolia pulmonar a través de derivaciones electrocardiográficas ha logrado presentar una mayor especificidad, la cual permite

que se detecte la enfermedad de forma más rápida y precisa, según datos analizados se demostró una sensibilidad del 50% y una especificidad del 100%. En este estudio se implementó técnicas electrocardiográficas de inteligencia artificial, siendo este el primer estudio que aborda un modelo para el aprendizaje profundo el cual permite detectar una embolia pulmonar, dentro del campo médico ha permitido disminuir la tasa de mortalidad y la detección temprana de una TEP (Bourla et al., 2018; Curioso and Brunette, 2020; Faizi and Kazmi, 2017; Gleichgerrcht et al., 2021).

## **Conclusiones**

Dentro de los avances y experimentaciones que forman parte de la inteligencia artificial e informática en el ámbito médico abarcan investigaciones, asistencia de manera primaria y secundaria, docencia médica, aprendizaje médico, en esta área las aplicaciones que forman parte del campo de la inteligencia artificial son de gran importancia e interés, gracias al aporte y situaciones que ayudan al desarrollo de situaciones en donde se va a requerir y necesitar un gran conocimiento médico, una gran manejo de los datos, para el aprendizaje y desarrollo de conocimientos.

Pero también se plantean algunas problemáticas de manera relevante, las mismas que cuya resolución dependerá en la ayuda e implementación de ideas innovadoras y de carácter ingenioso que simulan el intelecto y aprendizaje en el ámbito médico y desarrollo del aprendizaje en esta área, encima de esto también se requiere de un correcto enfoque y delimitación en cuanto a las actividades algunas tareas y metas presenta algunas dificultades dentro de parámetros científicos y también en áreas tecnológicas y campos importantes tecnológicos.

A pesar del amplio campo en donde se desarrolla el ámbito de la inteligencia artificial se debe considerar distintas soluciones para las problemáticas enfocadas en el desarrollo y conducta de los sistemas inteligentes con referencia a los beneficios en cuanto a la inteligencia natural, para una definición concreta sobre la inteligencia artificial en la gran mayoría de conductas se va a implementar que se refiere a las simulaciones que forman parte de los equipos entre ellos las computadoras de algunas operaciones y procesos que anteriormente se consideraban como consustanciales e inherentes para el ser humano.

Los sistemas y softwares computacionales presentan características y complementos de la inteligencia artificial que se van comunicar con el ser humano a través lenguajes naturales que se encuentra todavía de manera estandarizada y de maneras limitantes, con posibilidades lógicas bastantes complejas, pero se realiza una comparación con las que forman parte del área de la salud en donde no se encuentran datos o información de una manera no tan extensas de una base de datos e información y conocimiento sobre el conocimiento referentes a la realidad.

La inteligencia artificial se ha convertido en una herramienta invaluable en el campo del aprendizaje médico, mejorando la capacidad de los profesionales de la salud para tomar decisiones, acelerar la investigación médica y proporcionar un cuidado más personalizado. Desde la detección temprana de enfermedades hasta la predicción de resultados clínicos, la IA está desempeñando un papel fundamental en la medicina moderna y está en constante evolución, prometiendo un futuro aún más emocionante y prometedor en la atención médica.

## Referencias

- Álvarez Vega, M., Quirós Mora, L. M., and Cortés Badilla, M. V. (2020). Inteligencia artificial y aprendizaje automático en medicina. *Revista Medica Sinergia*, 5(8), e557. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i8.557>
- Avila-Tomás, J. F., Mayer-Pujadas, M. A., and Quesada-Varela, V. J. (2020). La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina I: introducción antecedentes a la IA y robótica. *Aten Primaria [Internet]*, 52(10), 778–84.
- Beets, B., Newman, T. P., Howell, E. L., Bao, L., and Yang, S. (2023). Surveying Public Perceptions of Artificial Intelligence in Health Care in the United States: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 25(1), e40337. <https://doi.org/10.2196/40337>
- Bourla, A., Mouchabac, S., El Hage, W., and Ferreri, F. (2018). e-PTSD: an overview on how new technologies can improve prediction and assessment of Posttraumatic Stress Disorder (PTSD). *European Journal of Psychotraumatology*, 9(sup1). <https://doi.org/10.1080/20008198.2018.1424448>

- Brennan, H. L., and Kirby, S. D. (2023). The role of artificial intelligence in the treatment of obstructive sleep apnea. *Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery*, 52(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s40463-023-00621-0>
- Coloma, J. A., Vargas, J. A., Sanaguano, C. A., and Rochina, A. G. (2020). Inteligencia artificial, sistemas inteligentes, agentes inteligentes Artificial. *Rev Recimundo*, 4(2), 16–30.
- Curioso, W. H., and Brunette, M. J. (2020). Inteligencia artificial e innovación para optimizar el proceso de diagnóstico de la tuberculosis. *Rev Peru Med Exp Salud Pública [Internet]*, 37, 554–558.
- Damiani, G., Altamura, G., Zedda, M., Nurchis, M. C., Aulino, G., Heidar Alizadeh, A., Cazzato, F., Della Morte, G., Caputo, M., Grassi, S., and Oliva, A. (2023). Potentiality of algorithms and artificial intelligence adoption to improve medication management in primary care: a systematic review. *BMJ Open*, 13(3), e065301. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-065301>
- Davis, C. S., Southwell, J. K., Niehaus, V. R., Walley, A. Y., and Dailey, M. W. (2014). Emergency Medical Services Naloxone Access: A National Systematic Legal Review. *Academic Emergency Medicine*, 21(10), 1173–1177. <https://doi.org/10.1111/acem.12485>
- Faizi, N., and Kazmi, S. (2017). Universal health coverage - There is more to it than meets the eye. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 6(1), 169. [https://doi.org/10.4103/jfmmpc.jfmmpc\\_13\\_17](https://doi.org/10.4103/jfmmpc.jfmmpc_13_17)
- Galván, P., Fusillo, J., González, F., Vukujevic, O., Recalde, L., Rivas, R., Ortellado, J., Portillo, J., Borba, J., and Hilario, E. (2022). Factibilidad de la utilización de la inteligencia artificial para el cribado de pacientes con COVID-19 en Paraguay. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 46, 1. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.20>
- Gleichgerricht, E., Munsell, B. C., Alhusaini, S., Alvim, M. K. M., Bargalló, N., Bender, B., Bernasconi, A., Bernasconi, N., Bernhardt, B., Blackmon, K., Caligiuri, M. E., Cendes, F., Concha, L., Desmond, P. M., Devinsky, O., Doherty, C. P., Domin, M., Duncan, J. S., Focke, N. K., ... Wiest, R. (2021). Artificial intelligence for classification of temporal lobe epilepsy with ROI-level MRI data: A worldwide

- ENIGMA-Epilepsy study. *NeuroImage: Clinical*, 31, 102765. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2021.102765>
- González Benítez, N., Estrada Sentí, V., and Febles estrada, A. (2018). Estudio y selección de las técnicas de Inteligencia Artificial para el diagnóstico de enfermedades. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar Del Río*, 22(3), 534–544.
- Hosseini, M. M., Hosseini, S. T. M., Qayumi, K., Ahmady, S., and Koohestani, H. R. (2023). The Aspects of Running Artificial Intelligence in Emergency Care. *A Scoping Review. Arch Acad Emerg Med*, 11(1), 1–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.22037%2Faaem.v11i1.1974>
- Jasarevic, A. (2021). *La OMS publica el primer informe mundial sobre inteligencia artificial (IA) aplicada a la salud y seis principios rectores relativos a su concepción y utilización.* Comunicados de Prensa. <https://www.who.int/es/news/item/28-06-2021-who-issues-first-global-report-on-ai-in-health-and-six-guiding-principles-for-its-design-and-use>
- Jimbo-Santana, P., Lanzarini, L. C., Jimbo-Santana, M., and Morales-Morales, M. (2023). Inteligencia artificial para analizar el rendimiento académico en instituciones de educación superior. Una revisión sistemática de la literatura. *Cátedra*, 6(2), 30–50. <https://doi.org/10.29166/catedra.v6i2.4408>
- Joison, A. N., Barcudi, R. J., Majul, E. A., Ruffino, S. A., De, J. J., Rey, M., Joison, A. M., and Baiardi, G. (2021). Artificial intelligence in medical education and health prediction. *ARTICULO DE REVISION Rev. Methodo*, 6(1), 44–50. [https://doi.org/10.22529/me.2021.6\(1\)07](https://doi.org/10.22529/me.2021.6(1)07)
- Joison, A. N., Barcudi, R. J., Majul, E. A., Ruffino, S. A., De Mateo Rey, J. J., Joison, A., and Baiardi, G. (2021). La inteligencia artificial en la educación médica y la predicción en salud. *Methodo. Investigación Aplicada a Las Ciencias Biológicas*, 6(1), 44–50. [https://doi.org/10.22529/me.2021.6\(1\)07](https://doi.org/10.22529/me.2021.6(1)07)
- Lanzagorta, D., Carrillo, D., and Carrillo, R. (2022). Inteligencia artificial en medicina: presente y futuro. *Gac Med Mex. Gac Med Mex*, 158, 17–21.
- Lekkas, D., and Jacobson, N. C. (2021). Using artificial intelligence and longitudinal location data to differentiate persons who develop posttraumatic stress disorder

following childhood trauma. *Scientific Reports*, 11(1), 10303. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89768-2>

Lino Solís, Y. J., Reyes Mejía, D. C., Toala Arias, F. J., and Zambrano Chica, J. R. (2021). INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA DE INNOVACIÓN EN LA MEDICINA. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*. ISSN 2602-8166, 5(5), 83–88. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v5.n5.2021.386>

Miceli, G., Basso, M. G., Rizzo, G., Pintus, C., Cocciola, E., Pennacchio, A. R., and Tuttolomondo, A. (2023). Artificial Intelligence in Acute Ischemic Stroke Subtypes According to Toast Classification: A Comprehensive Narrative Review. *Biomedicines*, 11(4), 1138. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11041138>

Montanaro, V. V. A., Hora, T. F., Guerra, A. A., Silva, G. S., Bezerra, R. de P., Oliveira-Filho, J., Santos, L. S. B., de Melo, E. S., Alves de Andrade, L. P., Junior, W. A. de O., de Meira, F. C. A., Nunes, M. do C. P., Oliveira, E. M. de J., and de Freitas, G. R. (2021). Artificial Intelligence-Based Decision for the Prediction of Cardioembolism in Patients with Chagas Disease and Ischemic Stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 30(10), 106034. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106034>

Mousavi Baigi, S. F., Sarbaz, M., Ghaddaripouri, K., Ghaddaripouri, M., Mousavi, A. S., and Kimiafar, K. (2023). Attitudes, knowledge, and skills towards artificial intelligence among healthcare students: A systematic review. *Health Science Reports*, 6(3). <https://doi.org/10.1002/hsr2.1138>

Nash, D. M., Thorpe, C., Brown, J. B., Kueper, J. K., Rayner, J., Lizotte, D. J., Terry, A. L., and Zwarenstein, M. (2023). Perceptions of Artificial Intelligence Use in Primary Care: A Qualitative Study with Providers and Staff of Ontario Community Health Centres. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 36(2), 221–228. <https://doi.org/10.3122/jabfm.2022.220177R2>

Paredes-Aragón, E., and Burneo, J. G. (2022). Inteligencia artificial en la evaluación y manejo de pacientes con epilepsia. *Revista de Neuro-Psiquiatria*, 85(2), 139–152. <https://doi.org/10.20453/rnp.v85i2.4231>

- Quinteros, D. (2020). Emociones en Población Drogodependiente e Influencia en la Recaída. In *Repos Inst la Univ Técnica Ambato*. Universidad de La Laguna.
- Schwarz, G. M., Simon, S., Mitterer, J. A., Huber, S., Frank, B. J., Aichmair, A., Dominkus, M., and Hofstaetter, J. G. (2023). Can an artificial intelligence powered software reliably assess pelvic radiographs? *International Orthopaedics*, 47(4), 945–953. <https://doi.org/10.1007/s00264-023-05722-z>
- Teng, L., Ren, Q., Zhang, P., Wu, Z., Guo, W., and Ren, T. (2021). Artificial Intelligence Can Effectively Predict Early Hematoma Expansion of Intracerebral Hemorrhage Analyzing Noncontrast Computed Tomography Image. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 13, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.632138>
- Vidal Ledo, M. J., Madruga González, A., and Valdés Santiago, D. (2019). Inteligencia artificial en la docencia médica TT - Artificial intelligence in medical teaching. *Educ Médica Super*, 33(3), 1–15.