ISBN: 978-628-96613-1-6. ISSN: 2414-6390. Digital Object Identifier: https://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2025.1.1.712

Impact of Artificial Intelligence on Early Detection and Treatment of Diseases in Human Medicine

Valeria del Pilar Bernaola Escate, Bach.[1], Camila Lisset Taype Sumen, Bach.[2], Raúl Martin Ravello Huamán, Mtro.[3], Hovanna Clotilde Ginés Otárola, Mtra.[4], Nilda Rosa Barrutia-Montoya, Dra.[5], Ruth Huamani Torres, Dra.[6]

[1,2,3,4,5,6]Universidad Tecnológica del Perú, Perú, *U20204724@utp.edu.pe*, U20217840@utp.edu.pe, *C20438@utp.edu.pe*, C25406@utp.edu.pe, *C20354@utp.edu.pe*, *E20240@utp.edu.pe*

Abstract*– Artificial intelligence (AI) has advanced significantly in medicine, impacting the detection and treatment of diseases by storing data and analyzing repetitive patterns. Currently, medical diagnoses often involve long waiting times and, in some cases, can generate false results, further prolonging the wait and negatively impacting treatments. The study systematically reviews the literature on the impact of AI on the diagnosis and treatment of diseases and health conditions. Initially, 1211 articles were obtained by searching the Scopus database, then, applying the inclusion and exclusion criteria, 14 articles most relevant to the study were identified. At the methodological level, the guidelines established by the PRISMA method were applied. The results show that AI can provide diagnoses with an accuracy of 84.7% to 98% and specificities of 50% to 100%. In addition, AI has significantly improved the accuracy of medical diagnoses, reducing the need for unnecessary procedures and enabling continuous monitoring of patients through IoT devices. This facilitates the work of healthcare professionals and contributes to more efficient and effective management of diseases and health conditions.

Keywords*-- artificial intelligence, medicine, early detection, diagnosis, application.

Impacto de la Inteligencia Artificial en la Detección Temprana y Tratamiento de Enfermedades en la Medicina Humana

Valeria del Pilar Bernaola Escate, Bach.[1], Camila Lisset Taype Sumen, Bach.[2], Raúl Martin Ravello Huamán, Mtro.[3], Hovanna Clotilde Ginés Otárola, Mtra.[4], Nilda Rosa Barrutia-Montoya, Dra. [5], Ruth Huamani Torres, Dra. [6]

[1,2,3,4,5,6]Universidad Tecnológica del Perú, Perú, *U20204724@utp.edu.pe*, U20217840@utp.edu.pe, *C20438@utp.edu.pe*, C25406@utp.edu.pe, *C20354@utp.edu.pe*, *E20240@utp.edu.pe*

Resumen*– La inteligencia artificial (IA) ha avanzado notablemente en medicina, impactando la detección y tratamiento de enfermedades mediante el almacenamiento de datos y el análisis de patrones repetitivos. Actualmente, los diagnósticos médicos suelen implicar largos tiempos de espera y, en algunos casos, puede generar resultados falsos, lo que prolonga aún más la espera e impacta negativamente en los tratamientos. El estudio revisa sistemáticamente la literatura sobre el impacto de la IA en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades y condición de salud. Inicialmente, se obtuvo 1211 artículos mediante la búsqueda en la base de datos: Scopus, luego, aplicando los criterios de inclusión y exclusión se logró identificar 14 artículos más relevantes para el estudio. A nivel metodológico, se aplicaron los lineamientos establecidos por el método PRISMA. Los resultados muestran que la IA puede ofrecer diagnósticos con una precisión del 84.7% al 98% y especificidades del 50% al 100%. En adición, la IA ha mejorado significativamente la precisión de los diagnósticos médicos, reduciendo la necesidad de procedimientos innecesarios y permitiendo el monitoreo continuo de los pacientes a través de dispositivos IoT. Esto facilita el trabajo de los profesionales de salud y contribuye a un manejo más eficiente y efectivo de las enfermedades y condiciones de salud.

Palabras clave*-- Inteligencia Artificial, medicina, detección temprana, diagnóstico, aplicación.

I. Introducción

En la actualidad, es evidente el surgimiento de nuevas tecnologías que se van estableciendo en nuestro día a día y que buscan ayudarnos a resolver distintas situaciones o problemas. La medicina no es ajena a estos avances, deseando aprovechar estos recursos que brindarán una mejora a la salud humana actual. No existe un tema de interés general tan relevante como la capacidad de la tecnología moderna para emular las habilidades humanas, especialmente en el ámbito médico. Esta capacidad de replicar procesos de inteligencia humana mediante sistemas informáticos se conoce como inteligencia artificial (IA) [1]. Observando los avances de la IA y los recursos que nos brinda, ya se puede aplicar en distintas áreas como la medicina, implementando estos avances se está comprobando el impacto de su aplicación en la mejora y aceleración del diagnóstico de enfermedades.

En los últimos años, se han realizado diversas pruebas de implementación de la IA en la medicina, algunos estudios confirman que dichas herramientas han favorecido a un diagnóstico y resultados con mayor precisión, teniendo como resultado la reducción de pruebas innecesarias [2]. Sin embargo, la IA aún presenta ciertas limitaciones, como la interpretabilidad, lo cual compromete su ingreso a la adopción clínica, ya que los especialistas deben realizar informes y ser responsables del diagnóstico que la IA ha generado. Por otro lado, los pacientes deben recibir intervenciones adecuadas y confiables para poder confiar en las pruebas realizadas a través de la IA [3].

Existen razones por las cuales la IA aún presenta limitaciones, debido a la magnitud de información empleada. Para desarrollar un modelo confiable, es necesario obtener datos adecuados, lo cual puede representar un desafío en la medicina, donde la recopilación automática de datos debe cumplir con los marcos legales establecidos. Aun así, ciertas enfermedades desconocidas tienen pocos estudios, lo que limita la disponibilidad de datos [1][1], demostrando que, a pesar de los avances de la IA en distintas áreas como la medicina, aún existen dificultades para su implementación y obtener un diagnóstico preciso y certero a través del análisis. Su implementación en la medicina aún se sigue estudiando e investigando cada vez más con la espera de mejores resultados.

Esta revisión sistemática tiene como propósito comprender y representar el estado actual de las tecnologías de inteligencia artificial (IA) aplicadas en medicina. El objetivo principal es identificar las diferentes herramientas y métodos de la inteligencia artificial (IA) para mejorar la precisión y eficacia en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades y condiciones de salud en la medicina humana. Se busca ofrecer una visión detallada y organizada de las soluciones disponibles en la literatura. Esta revisión sistemática se ha realizado de forma rigurosa para evaluar de manera exhaustiva y estructurada las aplicaciones de IA en el diagnóstico y tratamiento médico, destacando su precisión, eficiencia y los factores que influyen en su desempeño.

Esta revisión sistemática presenta la siguiente estructura. En la sección II, Metodología, describe el enfoque utilizado para la revisión sistemática de la literatura (RSL), precisando las preguntas de investigación, los parámetros de inclusión y exclusión que permite la selección de los estudios utilizados. En la sección III, Resultados, presenta los hallazgos derivados del análisis de los estudios sobre las tecnologías en desarrollo dentro del campo de la IA aplicada a la medicina, centrando la atención en el Machine Learning y las Redes Neuronales Convolucionales. En la sección IV, Discusión, se analizan las fuentes y tecnologías seleccionadas, generando una visión integral de cómo la IA se aplica al diagnóstico y tratamiento médico, además de ofrecer criterios para interpretar el estado actual, perspectivas futuras y limitaciones. Finalmente, en la sección V, Conclusiones, se resumen los descubrimientos principales y las limitaciones de esta revisión sistemática, junto con sugerencias para futuras investigaciones.

II. Metodología

A. Estrategia de Búsqueda

Una Revisión Sistemática de Literatura donde se ha realizado lectura y revisión de artículos, se ha logrado formular la pregunta PICO:

1) *Pregunta PICO*

RQ: ¿Cuál es el impacto de la IA en la detección temprana y el tratamiento de enfermedades en la medicina humana?

2) *Subpreguntas*

Además, se ha formulado subpreguntas para complementar esta metodología, siendo:

P: ¿Cómo varía la efectividad de la IA en la identificación y tratamiento de padecimientos en los distintos pacientes?

I: ¿Cuáles son los tipos más comunes de inteligencia artificial aplicados en la determinación de enfermedades en medicina humana?

C: ¿Cómo está mejorando la intervención de la IA en la identificación y tratamiento de diversas enfermedades en la medicina humana?

O: ¿Cómo es el impacto de las intervenciones de la IA en la resolución de los padecimientos encontrados en la medicina humana?

3) *Componente PICO*

TABLA I
COMPONENTE PICO

P	POBLACIÓN	Pacientes
I	INTERVENCIÓN	Inteligencia Artificial
C	CONTEXTO	Detección Temprana, Tratamiento de enfermedades
O	RESULTADOS	Impacto

4) *Palabras clave seleccionadas*

TABLA II
PALABRAS CLAVE SELECCIONADAS

P	POBLACIÓN	Pacientes	Patients, Humans, Medical community, Disease, Affected individuals
I	INTERVENCIÓN	Inteligencia Artificial	AI technology, Machine Learning, Medical AI, Medical AI, AI diagnostics, Algorithmic assistance
C	CONTEXTO	Detección Temprana, Tratamiento de enfermedades	Early detection, Improved diagnosis, Treatment optimization, Reduced errors, Survival rates
O	RESULTADOS	Impacto	Precision medicine, hospitals, diagnostic innovation, Survival rates

5) Búsqueda Sistemática

Los resultados de la búsqueda sistemática en "Scopus" empleó la siguiente ecuación de búsqueda

TABLA III
BÚSQUEDA SISTEMÁTICA

Base de datos	Estrategia de búsqueda
SCOPUS	(TITLE-ABS-KEY ("Patients" OR "AI technology" OR "Early detection" OR "Precision medicine") AND TITLE-ABS-KEY ("AI technology" OR "Machine learning" OR " Medical AI" OR "AI diagnostics" OR "Algorithmic assistance") AND TITLE-ABS-KEY ("Early detection" OR "Improved diagnosis" OR "Treatment optimization" OR "Reduced errors" OR "Survival rates") AND TITLE-ABS-KEY ("Precision medicine" OR "Hospitals" OR "Digital health" OR "Diagnostic innovation"))

B. Criterios de inclusión y exclusión

1) Criterios

TABLA IV
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
CI1	Idioma inglés	CE1	Idiomas que no sean inglés
CI2	Año de publicación entre 2020-2023	CE2	Año de publicación mayor a 4
CI3	Cantidad de citas mayor a 30	CE3	Cantidad de citas menor a 30
CI4	Disponibilidad de texto	CE4	No tiene disponibilidad de texto
CI5	No presenta redundancia de un tema	CE5	Presenta redundancia de un tema

CI6	Tiene relación con el tema	CE6	No presenta métricas relacionadas a la detección de enfermedades o condición de salud.

C. Proceso de selección de estudios

1) Total de artículos obtenidos

Finalmente, se obtuvo 1211 artículos de investigación.

2) Detalle del proceso (PRISMA)

- Registros excluidos por no cumplir con el idioma (N=22)
- Registros excluidos por no cumplir con el intervalo de tiempo (N=548)
- Registros excluidos por no disponibilidad del texto (N=246)
- Registros excluidos por no cumplir con la cantidad de citas (N=327)
- Registros excluidos por presentar redundancia de un mismo tema (N=5)
- Registros excluidos por no presentar métricas relacionadas a la detección de enfermedades y condición de salud. (N=49)

3) Proceso de selección

Tras los resultados obtenidos, se obtuvieron diversos artículos relacionados muy estrechamente con el tema escogido, que abordan aspectos importantes. Determinando que la inteligencia artificial tiene una gran influencia en la clasificación y detección de enfermedades. No obstante, aún hay desafíos relacionados con esta clasificación, como una menor precisión de detección, una generalización deficiente de los modelos y una cantidad insuficiente de datos etiquetados para el entrenamiento [4].

4) Descripción del proceso de selección y sus resultados

Se obtuvieron 1211 artículos en el proceso de selección. Después se excluyeron 22 artículos que no cumplieron con el criterio del idioma, quedando 1189 registros cribados. Se revisó el intervalo de tiempo en los artículos y se excluyeron 548 por no cumplir con el tiempo limitado, quedando 641 artículos posterior al filtro. Luego, se excluyeron 246 artículos por no presentar disponibilidad del texto, quedando 395 artículos luego del filtro. A continuación, 327 artículos fueron excluidos por no cumplir con la cantidad de citas, quedando 68 artículos. Asimismo, se excluyeron 5 artículos por presentar redundancia de un tema, quedando 63 artículos. Finalmente, 49 artículos fueron excluidos por no presentar métricas relacionadas a la detección de enfermedades y condición de salud, quedando 14 artículos que se utilizaron en la Revisión Sistemática Literaria.

5) Diagrama de Flujo PRISMA

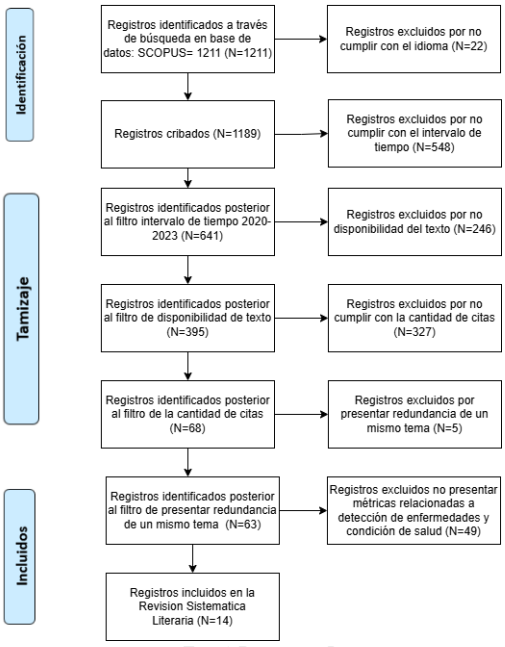


Fig. 1 Diagrama Prisma

III. RESULTADOS

Una vez importados todos los datos de los artículos, permitió que se pueda realizar el análisis de cada uno.

La Fig. 2 señala el número de veces que cada artículo utilizado en esta revisión sistemática ha sido citado. El artículo más citado es [2]con un total de 195 citas, mientras que el artículo con menor número citaciones es [5], con 35 citas.

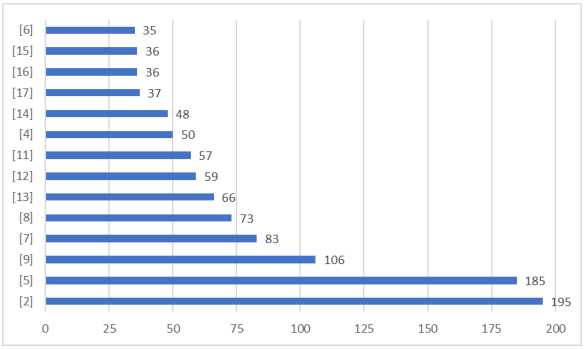


Fig. 2 Número de veces que cada artículo ha sido citado

En la Fig. 3 se observan las palabras clave más comunes encontradas en los artículos seleccionados para el análisis, las cuales son: alzheimer's disease, mri, health risks, brain tumor, healthcare, deep learning, monitoring systems. h-iot. covid-19. feature importance, cardiology, machine learning, breast cancer, computer-aided detection, risk assessment, thermalytix,

artificial intelligence, medical images, app, rural, diabetes, women, diagnosis, ai, disease diagnosis.

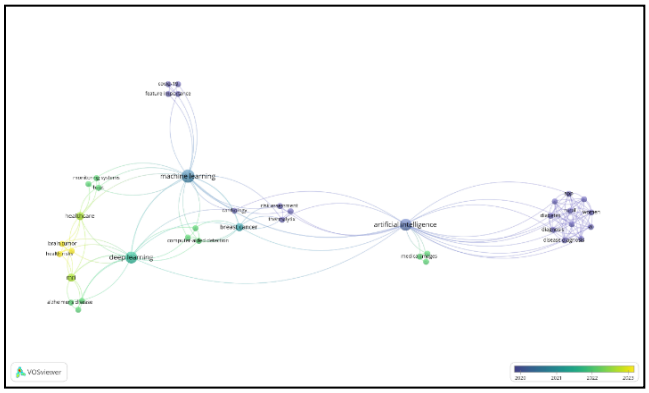


Fig. 3 Palabras clave más comunes encontradas en los artículos

En este apartado se busca responder a las preguntas de investigación formuladas.

P: ¿Cómo varia la efectividad de la IA en la identificación y tratamiento de padecimientos en los distintos pacientes?

Los estudios abordan varios aspectos clave que afectan la precisión diagnóstica y la diferenciación en el tratamiento en el uso de inteligencia artificial (IA) en medicina. La precisión diagnóstica de la IA se ve afectada por la calidad y cantidad de datos de entrenamiento utilizados, la efectividad del algoritmo de aprendizaje automático desarrollado y la capacidad del método [6]. En cuanto a los tipos de datos utilizados varían según las necesidades de la investigación; texto, imágenes, videos, y datos de diferentes sistemas y proveedores. Estos datos son utilizados en grandes volúmenes y velocidad, destacando la importancia de la veracidad, validez, volatilidad y valor de los datos [1]. Aunque la cantidad de estos también tiende a variar, se suelen utilizar grandes volúmenes para que el algoritmo pueda ser correctamente entrenado y mejorar su eficacia y precisión. La IA presenta un potencial significativo tanto en el diagnóstico como en la eficacia del tratamiento, al agilizar la identificación y manejo de enfermedades [2], [7].

Las métricas indican el desempeño de los modelos de IA en cuanto al diagnóstico médico. En la Tabla V, se destaca la métrica sensibilidad (64%), pero métricas como especificidad (71%) y precisión (100%) evidencian áreas aún a mejorar en la clasificación correcta de casos.

TABLA V
USO DE MÉTRICAS DE LA IA

Métrica utilizada	Frecuencia de uso
Sensibilidad	64%
Especificidad	71%
Precisión	100%
Área bajo la curva	43%
Valor predictivo positivo	36%
Valor predictivo negativo	21%
Tasa de falsos positivos	14%
Tasa de falsos negativos	14%
Velocidad analítica	7%
Exactitud	14%

I: ¿Cuáles son los tipos más comunes de inteligencia artificial aplicados en la determinación de enfermedades en medicina humana?

Se aplican distintos tipos o herramientas de Inteligencia Artificial en diversos estudios, sin embargo, estos han demostrado que tecnologías como Redes Neuronales Convolucionales (CNN) y Machine Learning, se utilizan de manera recurrente en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Estas herramientas han demostrado ser efectivas en la precisión diagnóstica y optimización de tratamientos. Las CNN, especialmente cuando se combinan con clasificadores como Support Vector Machine (SVM) y Random Forest (RF), muestran un rendimiento superior en la clasificación, por lo que el uso de redes neuronales convolucionales y modelos de Machine Learning permite automatizar el proceso de extracción de características, eliminando la necesidad de intervención humana en esta fase y mejorando la precisión del diagnóstico [8]. Se destaca el uso de técnicas de Machine Learning, especialmente las redes convolucionales logrando una alta precisión en la predicción. Los estudios emplean distintas métricas para así evaluar el rendimiento del modelo propuesto [7]. Algunas de estas métricas son la precisión, especificidad, sensibilidad, área bajo la curva, el valor predictivo positivo y negativo, tasa de falsos positivos y negativos, velocidad analítica y exactitud, presentes en la mayoría de los análisis.

En la Tabla VI se presenta las herramientas más utilizadas son las Redes Neuronales Convolucionales (64%) y el Machine Learning (40%), reflejando su efectividad en análisis de datos médicos.

TABLA VI
HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS DE LA IA

Tipo o Herramienta tecnológica (IA)	Frecuencia de uso
Redes Neuronales Convolucionales	64%
Machine Learning	40%
Deep Learning	29%
Random Forest	14%

C: ¿Cómo está mejorando la intervención de la IA en la identificación y tratamiento de diversas enfermedades en la medicina humana?

La intervención de la IA está ayudando en gran porcentaje en la identificación y tratamiento de diversas enfermedades, como la reducción de procedimientos innecesarios para obtener un diagnóstico, tales como el uso de biopsias [2], puesto que la IA también presenta una gran precisión en sus análisis. La IA también permite un descubrimiento temprano y conciso de enfermedades, ello se observa en la detección del cáncer gástrico a través de la implementación del sistema ENDOANGEL, el cual mejoró la calidad de las endoscopias y demostró un alto grado de precisión [8]. De igual importancia, la IA ha mejorado el tratamiento remoto mediante el monitoreo continuo de los pacientes, ya que se emplean datos en tiempo real de dispositivos IoT, lo cual permite respuestas rápidas frente a emergencias. Además, se reducen los gastos en relación con hospitalizaciones y visitas [9] . En adición, se ha demostrado la detección y clasificación de tumores cerebrales, con una precisión del 98 % [7]. Estos avances mejoran el desarrollo de la medicina humana, ya que los sistemas empleados analizan amplias cantidades de datos, lo que les permite brindar un diagnóstico con gran exactitud.

O: ¿Cómo es el impacto de las intervenciones de la IA en la resolución de los padecimientos encontrados en la medicina humana?

Las intervenciones de la IA en la medicina humana tienen un impacto significativo en varias áreas, mejorando la eficiencia, precisión y personalización del cuidado de la salud. En cuanto al diagnóstico, la IA permite el análisis de grandes volúmenes de datos, lo cual permite la aplicación de diversos algoritmos y métodos para generar buenos resultados, lo que mejora notablemente la precisión y disminuye los errores de clasificación, logrando una precisión del 98% en el conjunto de datos de Kaggle [7]. Asimismo, la IA ha permitido implementar el monitoreo remoto, lo cual favorece a la reducción de gastos hospitalarios, también permite una retroalimentación a tiempo y mayor resolución en el perfil metabólico [10].

IV. Discusión

La eficacia de la inteligencia artificial para alcanzar una precisión en la detección temprana de enfermedades y obtener un tratamiento adecuado se determinó en 14 artículos, los cuales han demostrado que los resultados son significativos según lo presentado en la Tabla VII. Los estudios muestran resultados confiables en los diagnósticos y predicciones realizados por la IA. Se demostraron precisiones que van desde un 84.7% hasta un máximo del 98%. Dichos modelos propuestos también demostraron sensibilidades y especificidades altas, con valores de un 50% hasta el 100%. Además, se observó una mejora en la precisión de la predicción del riesgo de cáncer y en el monitoreo durante el tratamiento. En adición a ello, los resultados denotan que la implementación de la IA ha mejorado en la precisión de los diagnósticos, tratamientos y predicciones en la medicina [4], [7], [6], [11], [5], [10], [12], [8], [13], [14], [15], [16].

TABLA VII
Resultados de la Implementación de la IA

Autor	Año	Precisión	Sensibilidad	Especificidad
[14]	2020	89.00%	-	-
[16]	2020	88.70%	-	100.00%
[15]	2020	85.00%	81.60%	75.50%
[17]	2020	89.00%	81.69%	81.46%
[8]	2021	84.70%	100.00%	84.30%
[2]	2021	88.00%	87.00%	90.00%
[13]	2021	94.00%	87.00%	87.00%
[6]	2022	95.00%	71.20%	99.50%
[12]	2022	97.90%	88.33%	92.33%
[11]	2022	97.95%	98.35%	50.00%
[5]	2022	97.70%	-	-
[10]	2022	81.00%	-	-
[4]	2022	96.00%	96.50%	-
[7]	2023	98.00%	-	98.30%

En la Tabla VIII se observa los métodos implementados en relación con la enfermedad y condición de salud, cada uno cuenta con una precisión considerablemente positiva, determinando que existen buenos resultados.

TABLA VIII
Métodos Implementados según Enfermedad y Condición de Salud

Enfermedad y condición de salud	Método Implementado	Precisión
Cáncer de mama[14]	Redes Neuronales	89.00%
Diabetes gestacional [16]	SVM	88.70%
Deterioro clínico [15]	Random Forest, SVM	85.00%
Mortalidad COVID-19 [17]	Redes Neuronales	89.00%
Cáncer gástrico [8]	CNN/Deep Learning	84.70%
Nódulo tiroideo [2]	ThyNet	88.00%
Sepsis [13]	Redes Neuronales	94.00%
Cánceres multiorgánicos [6]	PCA	95.00%
Alzheimer [12]	CNN	97.90%
Tumores cerebrales [11]	CNN	97.95%
Cáncer de mama [5]	CNN	97.70%
Cáncer de ovario [10]	Machine Learning	81.00%
Cáncer de piel[4]	MVT	96.00%
Tumores cerebrales [7]	CNN	98.00%

Adicionalmente, los avances en inteligencia artificial (IA) han demostrado avances importantes, especialmente en el diagnóstico a través del análisis de imágenes, como en el ámbito de la cardiología, la implementación de técnicas de aprendizaje profundo ha permitido la segmentación precisa de estructuras cardíacas, lo que ha facilitado diagnósticos más rápidos y fiables, con beneficios claros en la toma de decisiones clínicas [1]. Sin embargo, aún persisten desafíos importantes. Por ejemplo, el uso de conjuntos de datos no representativos puede generar errores en los algoritmos, afectando la equidad en los diagnósticos y tratamientos. Además, existen preocupaciones sobre la privacidad de los datos de los pacientes y la falta de marcos regulatorios claros que definan responsabilidades en

caso de errores en decisiones basadas en IA [18]. Estos factores resaltan la necesidad de desarrollar regulaciones y estrategias que garanticen una implementación ética y efectiva de la IA en la medicina.

V. Conclusiones

Esta investigación determinó que el impacto de la IA en la medicina humana ha sido importante, ya que se observan resultados con soluciones exitosas, contando con precisiones de hasta un 98%, demostrando que es una herramienta positiva y muy útil para el diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades y condiciones de salud. Además, su capacidad para analizar amplios volúmenes de datos e identificar patrones complejos resalta su función clave en el aumento de la precisión diagnóstica y la optimización de los tratamientos. En adición a ello, se identificó que el modelo más utilizado para el desarrollo de estos sistemas son las redes neuronales convolucionales (CNN), las cuales generaron un rango de precisión muy aceptable, demostrado ser una herramienta fundamental en el ámbito de la medicina, proporcionando soluciones avanzadas para la detección temprana y el diagnóstico preciso de enfermedades. Asimismo, debido al constante cambio y desarrollo tanto de la tecnología y de la medicina, se recomienda incrementar el volumen de datos y aplicar técnicas avanzadas de preprocesamiento, lo cual puede mejorar el rendimiento y seguir obteniendo resultados positivos.

Para optimizar la integración de la inteligencia artificial (IA) en la medicina humana, se recomienda ampliar la diversidad de los conjuntos de datos para evitar errores y garantizar que los modelos sean aplicables a diversas poblaciones. Es importante fomentar la colaboración entre desarrolladores de IA y profesionales de la salud, asegurando que las tecnologías respondan a necesidades clínicas reales. Además, se deben establecer marcos regulatorios claros que definan responsabilidades y promuevan la transparencia en los algoritmos para fortalecer la confianza en su uso. No obstante, es crucial invertir en la capacitación de los profesionales médicos para que puedan integrar estas herramientas en su práctica diaria. Finalmente, la investigación futura debería enfocarse en resolver desafíos como la interpretabilidad de los modelos y el manejo ético de los datos, garantizando una implementación que beneficie tanto a los pacientes como al sistema de salud en general.

Referencias

[1] P. I. Dorado-Díaz, J. Sampedro-Gómez, V. Vicente-Palacios, and P. L. Sánchez, "Applications of Artificial Intelligence in Cardiology. The Future is Already Here," *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, vol. 72, no. 12, 2019, doi: 10.1016/j.rec.2019.05.014.

[2] S. Peng *et al.*, "Deep learning-based artificial intelligence model to assist thyroid nodule diagnosis and management: a multicentre diagnostic study," *Lancet Digit Health*, vol. 3, no. 4, 2021, doi: 10.1016/S2589-7500(21)00041-8.

[3] Y. Jiang, M. Yang, S. Wang, X. Li, and Y. Sun, "Emerging role of deep learning-based artificial intelligence in tumor pathology," 2020. doi: 10.1002/cac2.12012.

[4] S. Aladhadh, M. Alsanea, M. Aloraini, T. Khan, S. Habib, and M. Islam, "An Effective Skin Cancer Classification Mechanism via Medical Vision Transformer," *Sensors*, vol. 22, no. 11, 2022, doi: 10.3390/s22114008.

[5] S. Safdar *et al.*, "Bio-Imaging-Based Machine Learning Algorithm for Breast Cancer Detection," *Diagnostics*, vol. 12, no. 5, 2022, doi: 10.3390/diagnostics12051134.

[6] J. P. Hinestrosa *et al.*, "Early-stage multi-cancer detection using an extracellular vesicle protein-based blood test," *Communications Medicine*, vol. 2, no. 1, 2022, doi: 10.1038/s43856-022-00088-6.

[7] S. Z. Kurdi, M. H. Ali, M. M. Jaber, T. Saba, A. Rehman, and R. Damaševičius, "Brain Tumor Classification Using Meta-Heuristic Optimized Convolutional Neural Networks," *J Pers Med*, vol. 13, no. 2, 2023, doi: 10.3390/jpm13020181.

[8] L. Wu *et al.*, "Evaluation of the effects of an artificial intelligence system on endoscopy quality and preliminary testing of its performance in detecting early gastric cancer: A randomized controlled trial," *Endoscopy*, vol. 53, no. 12, 2021, doi: 10.1055/a-1350-5583.

[9] M. Alshamrani, "IoT and artificial intelligence implementations for remote healthcare monitoring systems: A survey," 2022. doi: 10.1016/j.jksuci.2021.06.005.

[10] X. Yin *et al.*, "Serum Metabolic Fingerprints on Bowl-Shaped Submicroreactor Chip for Chemotherapy Monitoring," *ACS Nano*, vol. 16, no. 2, 2022, doi: 10.1021/acsnano.1c09864.

[11] M. Y. B. Murthy, A. Koteswararao, and M. S. Babu, "Adaptive fuzzy deformable fusion and optimized CNN with ensemble classification for automated brain tumor diagnosis," *Biomed Eng Lett*, vol. 12, no. 1, 2022, doi: 10.1007/s13534-021-00209-5.

[12] D. AlSaeed and S. F. Omar, "Brain MRI Analysis for Alzheimer's Disease Diagnosis Using CNN-Based Feature Extraction and Machine Learning," *Sensors*, vol. 22, no. 8, 2022, doi: 10.3390/s22082911.

[13] K. H. Goh *et al.*, "Artificial intelligence in sepsis early prediction and diagnosis using unstructured data in healthcare," *Nat Commun*, vol. 12, no. 1, 2021, doi: 10.1038/s41467-021-20910-4.

[14] S. T. Kakileti, H. J. Madhu, G. Manjunath, L. Wee, A. Dekker, and S. Sampangi, "Personalized risk prediction for breast cancer pre-screening using artificial intelligence and thermal radiomics," *Artif Intell Med*, vol. 105, 2020, doi: 10.1016/j.artmed.2020.101854.

[15] A. Kia *et al.*, "MEWS++: Enhancing the prediction of clinical deterioration in admitted patients through a machine learning model," *J Clin Med*, vol. 9, no. 2, 2020, doi: 10.3390/jcm9020343.

[16] J. Shen *et al.*, "An innovative artificial intelligence-based app for the diagnosis of gestational diabetes mellitus (GDM-AI): Development study," *J Med Internet Res*, vol. 22, no. 9, 2020, doi: 10.2196/21573.

[17] M. Sánchez-Montañés, P. Rodríguez-Belenguer, A. J. Serrano-López, E. Soria-Olivas, and Y. Alakhdar-Mohmara, "Machine learning for mortality analysis in patients with COVID-19," *Int J Environ Res Public Health*, vol. 17, no. 22, 2020, doi: 10.3390/ijerph17228386.

[18] M. F. Mashabab *et al.*, "The Role of Artificial Intelligence in Healthcare: A Critical Analysis of Its Implications for Patient Care," *Journal of Ecohumanism*, vol. 3, no. 7, pp. 597–604, Sep. 2024, doi: 10.62754/joe.v3i7.4228.