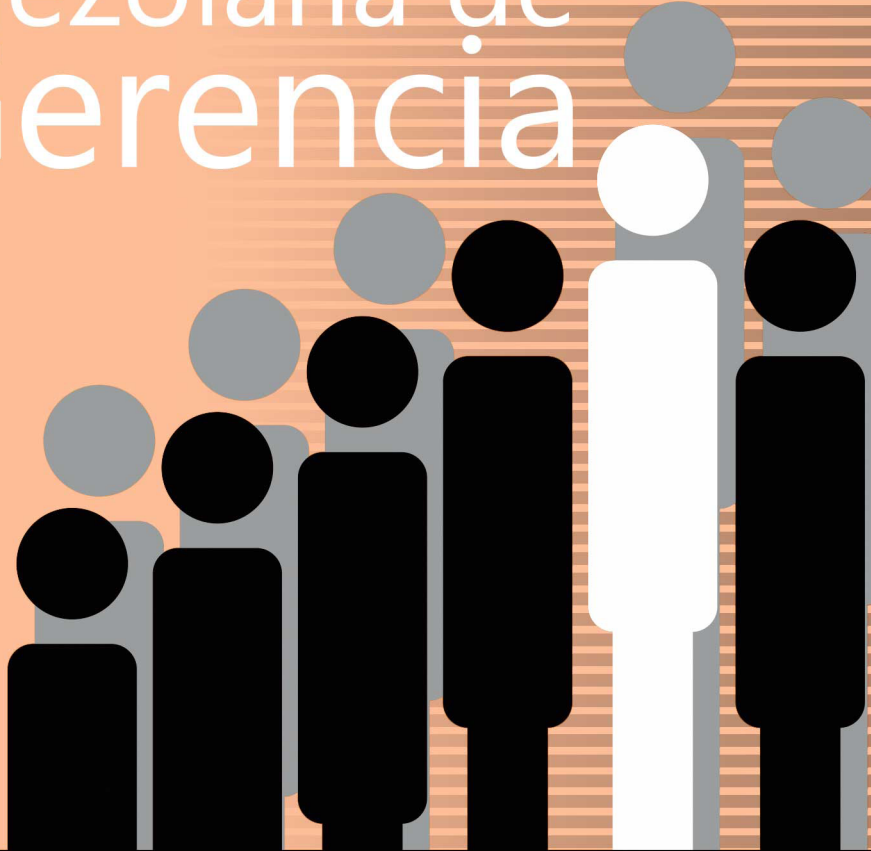


Año 29 No. 108, 2024
OCTUBRE-DICIEMBRE



Año 29 No. 108, 2024
OCTUBRE-DICIEMBRE

Revista Venezolana de Gerencia



UNIVERSIDAD DEL ZULIA (LUZ)
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Centro de Estudios de la Empresa

ISSN 1315-9984

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es_ES



Inteligencia artificial en la gestión de la medicina: avances y desafíos

Cervantes López, Miriam Janet*
Cruz Casados, Jaime**
Cruz Casados, Laura Nelly***

Resumen

La inteligencia artificial ha emergido como una herramienta revolucionaria en la gestión de la medicina, prometiendo mejoras significativas en el diagnóstico, tratamiento y administración de los servicios de salud. El objetivo de esta investigación es analizar y sintetizar la literatura existente sobre el uso de la inteligencia artificial en la gestión médica. Se llevó a cabo una investigación bibliográfica basada en un diseño cualitativo descriptivo, se revisaron artículos científicos, informes y estudios de caso publicados en los últimos cinco años y las fuentes se seleccionaron mediante una búsqueda sistemática en bases de datos académicas. La investigación reveló que se han logrado avances significativos en áreas como el diagnóstico por imágenes, la medicina personalizada y la gestión hospitalaria; sin embargo, se identificaron desafíos clave, como la falta de datos de alta calidad, las preocupaciones éticas sobre la privacidad y la seguridad, y la resistencia al cambio en la cultura organizacional de las instituciones médicas. La inteligencia artificial tiene un enorme potencial para transformar la gestión de la medicina, mejorando la eficiencia y la precisión de los servicios de salud.

Palabras clave: inteligencia artificial; medicina; avances; desafíos; tecnología.

Recibido: 15.06.24

Aceptado: 29.08.24

- * Doctor en Ciencias de la Educación. Docente investigador y Candidato SNI de la Facultad de Medicina de Tampico "Dr. Alberto Romo Caballero" de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, Tamaulipas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5925-1889>. Email: mcervantes@docentes.uat.edu.mx
- ** Máster en Ciencias Administrativas con Especialidad en Relaciones Industriales. Investigador de la Facultad de Medicina de Tampico "Dr. Alberto Romo Caballero" de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, Tamaulipas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8308-964X>. Email: jcruz@docentes.uat.edu.mx
- *** Doctor en Desarrollo Educativo. Docente investigador de la Facultad de Medicina de Tampico "Dr. Alberto Romo Caballero" de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, Tamaulipas, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1295-8510>. Email: ccasados@docentes.uat.edu.mx

Artificial intelligence in medical management: advances and challenges

Abstract

Artificial intelligence has emerged as a revolutionary tool in medical management, promising significant improvements in diagnosis, treatment, and administration of healthcare services. The aim of this research is to analyze and synthesize the existing literature on the use of artificial intelligence in medical management. A literature search based on a descriptive qualitative design was conducted, scientific articles, reports, and case studies published in the last five years were reviewed, and sources were selected through a systematic search in academic databases. The research revealed that significant progress has been made in areas such as diagnostic imaging, personalized medicine, and hospital management, however, key challenges were identified, such as lack of high-quality data, ethical concerns about privacy and security, and resistance to change in the organizational culture of medical institutions. Artificial intelligence has enormous potential to transform medical management, improving the efficiency and accuracy of healthcare services.

Keywords: inteligencia artificial; medicina; avances; desafíos; tecnología

1. Introducción

La inteligencia artificial (IA) es una rama de la informática que se dedica al desarrollo de sistemas capaces de realizar tareas que, tradicionalmente, requieren de inteligencia humana (Díaz et al, 2021). Estas tareas incluyen el reconocimiento de patrones, la toma de decisiones, el procesamiento de lenguaje natural y la resolución de problemas complejos (Isusqui et al, 2023). La IA abarca un amplio espectro de técnicas y enfoques, desde algoritmos de aprendizaje automático hasta redes neuronales profundas, y su aplicación se ha expandido rápidamente en diversos sectores, incluida la medicina (Cedeño et al, 2024; Fernández, 2024).

La IA ha emergido como una fuerza transformadora en el campo

de la medicina, trayendo consigo una revolución impulsada por rápidos avances tecnológicos y un acceso sin precedentes a vastos volúmenes de datos clínicos. Aunque la idea de utilizar máquinas para replicar funciones cognitivas humanas, no es nueva, ha adquirido una relevancia especial en la medicina moderna (Salazar Garcés & Velastegui Hernandez, 2024).

En sus inicios, los primeros sistemas de IA, como los sistemas expertos desarrollados en las décadas de 1970 y 1980, eran herramientas diseñadas para asistir a los médicos en la toma de decisiones clínicas. Sin embargo, estos sistemas iniciales tenían limitaciones significativas; estaban basados en reglas rígidas y carecían de la flexibilidad necesaria para manejar la incertidumbre inherente y la variabilidad

de los datos médicos (Valbuena, 2021).

Con el tiempo, la evolución de la IA en la medicina ha sido impulsada por dos factores clave: uno, la llegada del aprendizaje automático (machine learning, ML) y del aprendizaje profundo (deep learning, DL), y dos, la creciente disponibilidad de datos médicos digitales; donde a diferencia de los sistemas expertos tradicionales, los modelos de ML y DL tienen la capacidad de aprender patrones directamente de los datos (Macías, 2024), lo que les permite mejorar su precisión y generalización en una amplia variedad de tareas médicas, este cambio ha permitido que la IA se convierta en una herramienta invaluable en diversas áreas de la medicina, como la radiología, la patología y la medicina personalizada (Ayala, 2024).

En radiología, por ejemplo, los algoritmos de IA han demostrado ser capaces de detectar anomalías en imágenes médicas con una precisión que, en ciertos casos, es comparable o incluso superior a la de los radiólogos humanos. También, empresas como Google Health y DeepMind han desarrollado modelos que pueden identificar signos tempranos de enfermedades como el cáncer de mama o la retinopatía diabética con alta precisión, lo que podría facilitar diagnósticos más rápidos y tratamientos más oportunos (Bohr & Memarzadeh, 2021). Del mismo modo, en patología, la IA ha mostrado un gran potencial en el análisis de biopsias, donde puede detectar patrones celulares sutiles que podrían pasar desapercibidos para el ojo humano, facilitando así diagnósticos más precisos de cáncer y otras enfermedades (Carmona, 2024).

La medicina personalizada también ha sido significativamente impactada por la IA, ya que la capacidad que tiene para analizar grandes volúmenes de datos

genómicos ha permitido avances en la identificación de tratamientos óptimos para pacientes individuales, basados en sus perfiles genéticos únicos (Moreno & Vida, 2022). Este enfoque marca un paso crucial hacia una medicina más precisa y centrada en el paciente, donde los tratamientos pueden ser adaptados a las características individuales de cada persona, aumentando la efectividad y reduciendo los efectos secundarios (Cossio, 2024).

Bajo lo antes expuesto la investigación tiene como objetivo analizar y sintetizar la literatura existente sobre el uso de la inteligencia artificial en la gestión médica

2. Inteligencia artificial en la gestión de la salud: Una mirada teórica

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta revolucionaria en la gestión de la salud, transformando radicalmente la forma en que se diagnostican, tratan y gestionan las enfermedades. A medida que la tecnología avanza a pasos agigantados, la IA se ha convertido en un aliado indispensable en la búsqueda de soluciones innovadoras para los complejos desafíos que enfrenta el sector de la salud a nivel mundial (Dolz, 2022).

En esta era de explosión de datos médicos, la capacidad de la IA para analizar grandes volúmenes de información en tiempo real ha generado avances sin precedentes. Desde el diagnóstico asistido por IA hasta la predicción de enfermedades y la monitorización remota de pacientes, actualmente los sistemas basados en IA están desempeñando un papel crucial

en la mejora de la precisión, la eficiencia y la accesibilidad de la atención médica (Loncaric et al, 2021).

Los avances en la IA han permitido el desarrollo de algoritmos sofisticados capaces de identificar patrones complejos en imágenes médicas, como radiografías, tomografías computarizadas y resonancias magnéticas, con una precisión y velocidad sorprendentes. Esta capacidad de diagnóstico asistido por IA no solo ayuda a los médicos a detectar enfermedades en etapas tempranas, sino que también reduce el riesgo de errores humanos y mejora los resultados clínicos (Pereira-González, Basantes-Andrade & Guía-Pereira, 2024).

A pesar de los notables avances, la implementación de la IA en la medicina enfrenta desafíos importantes. Uno de los mayores obstáculos es la falta de estandarización en los datos médicos (De Cecco & Van Assen, 2022). Los datos de los pacientes a menudo se recopilan en formatos diversos y no siempre son compatibles entre diferentes sistemas de salud, lo que complica la creación de estos modelos y que puedan generalizarse ampliamente y ser efectivos en distintos contextos (Amo, 2023). Además, la privacidad y seguridad de los datos médicos son preocupaciones crecientes, ya que los algoritmos de IA requieren grandes cantidades de datos para entrenarse, lo que plantea riesgos en términos de protección de la información sensible de los pacientes (Carvajal, 2024).

Otro desafío significativo es la interpretabilidad y explicabilidad de los modelos de IA, ya que muchos de los algoritmos más avanzados, especialmente los de aprendizaje profundo, funcionan como cajas negras, donde es difícil, incluso para

los expertos, entender cómo se toman las decisiones (Canal-Alonso et al, 2022). Esta falta de transparencia puede generar desconfianza tanto en los médicos como en los pacientes, quienes pueden mostrarse reacios a confiar en las recomendaciones de la IA sin una comprensión clara de cómo se llegaron a esas conclusiones (Lanzagorta-Ortega, Carrillo-Pérez & Carrillo-Esper, 2022). Si se añade la falta de un marco regulatorio específico para la IA en medicina, se crea otra capa de complejidad, ya que las regulaciones actuales no están completamente equipadas para abordar los desafíos únicos que plantea esta tecnología, como la responsabilidad en caso de errores y la necesidad de validación continua de los modelos (Vicente, 2024).

Más allá del diagnóstico y tratamiento, la IA también tiene el potencial de transformar la gestión hospitalaria, donde los algoritmos de IA pueden optimizar diversos aspectos logísticos, como la asignación de camas, la gestión de inventarios y la planificación de recursos humanos. Así también pueden mejorar la eficiencia operativa de los hospitales y reducir costos (Sánchez, 2023).

Además, la IA puede ayudar a predecir la demanda de servicios médicos, permitiendo a los hospitales prepararse mejor para picos en la demanda, como los observados durante pandemias (Suárez, Alawi & Ricardo, 2023). No obstante, la adopción de la IA en la gestión hospitalaria también enfrenta desafíos, entre ellos la resistencia al cambio y la complejidad de integrar nuevos sistemas de IA en infraestructuras hospitalarias existentes, que a menudo son complejas y fragmentadas (Ruiz & Villacís, 2024).

En este contexto, las

consideraciones éticas y sociales no pueden ser ignoradas (Boy et al, 2024), ya que la introducción de la IA en la medicina tiene el potencial de alterar la relación médico-paciente, tradicionalmente basada en la confianza y la comunicación, donde existe el riesgo de que una dependencia excesiva en la IA deshumanice el cuidado médico, reduciendo a los pacientes a meros números o algoritmos (García-López, Girón-Luque & Rosselli, 2023). Además, si la IA no se implementa de manera equitativa, podría exacerbar las desigualdades en la atención médica, por ejemplo, los modelos de IA entrenados en datos de poblaciones específicas podrían no ser aplicables a grupos demográficos más amplios, lo que podría llevar a decisiones subóptimas para ciertos pacientes (Calvo et al, 2024).

La transparencia en el uso de la IA es fundamental para mantener la confianza pública, ya que los pacientes deben ser informados cuando se utiliza IA en su atención médica y deben tener la opción de rechazar su uso si así lo desean (Aparicio-Gómez & Aparicio-Gómez, 2024); además, la implementación de la IA en medicina debe seguir principios éticos claros, que prioricen el bienestar del paciente, la equidad en el acceso y la responsabilidad tanto de los desarrolladores como de los usuarios de esta (Nunes, Guimarães & Dadalto, 2022).

Mirando hacia el futuro, el éxito de la IA en la medicina dependerá en gran medida de la capacidad para abordar estos desafíos de manera efectiva, donde la colaboración interdisciplinaria entre médicos, ingenieros, científicos de datos y expertos en ética será clave para desarrollar sistemas de IA que sean no solo técnicamente avanzados, sino también éticamente responsables

(García et al, 2023). Además, será necesario un esfuerzo continuo para educar a los médicos y pacientes sobre los beneficios y limitaciones de la IA, fomentando un uso informado y consciente de esta tecnología, ya que, con una integración adecuada, se tiene el potencial de cambiar profundamente la medicina, ofreciendo un cuidado más preciso, eficiente y personalizado, siempre que se mantenga un enfoque centrado en el paciente y se respeten los principios éticos fundamentales de la profesión médica (Moncada & Correa, 2023).

3. Perspectiva metodológica

Este estudio adoptó una Revisión Sistemática de Literatura (RSL) siguiendo las directrices del protocolo PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews). La elección de este enfoque se justifica por la necesidad de explorar de manera exhaustiva y sistemática la literatura existente sobre la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la gestión de la medicina, con un enfoque en los avances y desafíos actuales. La revisión se diseñó para mapear la evidencia disponible, identificar lagunas en la investigación y proporcionar una base sólida para futuras investigaciones.

Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos académicas relevantes, incluyendo PubMed, IEEE Xplore, Scopus, Web of Science y Google Scholar. La estrategia de búsqueda se diseñó utilizando una combinación de términos clave y operadores booleanos. Los términos de búsqueda incluyeron: "artificial intelligence", "AI", "healthcare management", "medical management", "challenges", y "advances". Las

búsquedas se limitaron a títulos, resúmenes y palabras clave. Además, se realizaron búsquedas manuales en las referencias de los artículos seleccionados para identificar estudios adicionales que pudieran haber sido omitidos en la búsqueda inicial.

Dado que el objetivo principal de esta RSL fue identificar y mapear los avances y desafíos en el uso de la IA en la gestión de la medicina, la síntesis de los datos se realizó principalmente de manera narrativa. Se organizaron los hallazgos en categorías temáticas que respondieran a las preguntas de investigación planteadas. Además, se discutieron las tendencias emergentes, las lagunas en la literatura y las áreas que requieren mayor investigación.

4. Avances y desafíos de la IA en la gestión de la salud: Una triada desde los resultados

La IA no solo se ha destacado en el diagnóstico, sino que también ha permitido un pronóstico más preciso y personalizado para los pacientes, ya que, al analizar grandes conjuntos de datos, incluidos los antecedentes médicos, las condiciones preexistentes y los factores de riesgo genéticos, puede predecir el pronóstico de un paciente en particular, convirtiendo esta información en algo invaluable para los médicos, ya que les permite tomar decisiones más informadas sobre el tratamiento y diseñar planes de atención adaptados a las necesidades únicas de cada individuo (Lüthy, 2022). El pronóstico personalizado también ha sido especialmente valioso en la atención de pacientes con enfermedades crónicas, en donde la IA analiza datos de seguimiento a largo plazo y predice cómo la enfermedad puede progresar

con el tiempo, lo que permite una gestión proactiva y efectiva de la enfermedad para mejorar la calidad de vida de los pacientes (Morandín-Ahuerma, Romero-Fernández & Villanueva-Méndez, 2023).

La medicina de precisión se ha convertido en una realidad gracias a la IA, ya que al analizar el ADN de un paciente se pueden identificar marcadores genéticos relevantes, y con ello determinar qué tratamientos serán más efectivos para un individuo en particular, mejorando los resultados obtenidos y reduciendo los efectos secundarios y los costos asociados con tratamientos ineficaces (Suazo, 2023).

La medicina ha evolucionado desde un enfoque generalizado hasta una comprensión más detallada y personalizada de la salud y las enfermedades; la creciente disponibilidad de datos médicos y los avances en la Inteligencia Artificial han permitido la integración de información individualizada para desarrollar tratamientos personalizados, a través de un enfoque que considera las características genéticas, ambientales y el estilo de vida de un paciente para diseñar tratamientos específicos y efectivos (Lanzagorta-Ortega, Carrillo-Pérez & Carrillo-Esper, 2022).

En relación con la medicina preventiva, la IA tiene el potencial de revolucionar este concepto, ya que se pueden analizar datos de múltiples fuentes, tales como registros médicos electrónicos y dispositivos wearables, con la finalidad de anticipar el desarrollo de enfermedades antes de que los síntomas aparezcan; esto permitirá a los médicos tomar medidas preventivas y brindar un cuidado más proactivo a los pacientes (Ruiz & Velásquez, 2023). La medicina predictiva es un campo en constante evolución que

utiliza la inteligencia artificial como una herramienta fundamental para anticipar y prever el desarrollo de enfermedades y riesgos de salud en individuos y poblaciones, siendo uno de los mayores logros en este campo la detección de enfermedades en sus etapas tempranas, generando una intervención más oportuna por parte de los médicos, lo que les permite brindar tratamientos preventivos que mejoren significativamente el pronóstico y la calidad de vida del paciente (Avila-Tomás, Mayer-Pujadas & Quesada-Varela, 2020).

La utilidad de la IA en la optimización de procesos hospitalarios y la gestión de recursos ha sido de gran ayuda para incrementar la eficiencia y reducir los costos, ya que se pueden programar citas, gestionar el inventario de medicamentos, así como predecir la demanda de servicios médicos, mejorando con ello la eficiencia operativa en la industria de la salud. La IA ayuda a identificar las áreas de mejora en la gestión hospitalaria, como la reducción de tiempos de espera, la optimización

de la logística de suministros y la mejora de los procesos administrativos, permitiendo a los hospitales brindar una atención más rápida y efectiva a los pacientes y aumentar la satisfacción de los usuarios (Batista, Escalona y Mar Cornelio, 2023).

La convergencia entre la inteligencia artificial y la medicina ha sido objeto de un debate apasionante en la comunidad académica y médica, con una serie de autores que han aportado sus perspectivas sobre los avances y desafíos asociados con esta intersección. Los autores destacados en esta discusión son Miller et al. (2021), que explora cómo la IA puede mejorar la atención médica y devolver el enfoque humano al centro de la medicina, destacando cómo la IA puede liberar a los médicos de tareas rutinarias y repetitivas, permitiéndoles centrarse en la interacción paciente-médico y en la toma de decisiones clínicas más informadas. Los hallazgos encontrados se organizaron en una tabla principal en el cuadro 1.

Cuadro 1
Avances y desafíos de la IA en la gestión de salud

Referencia	Aspecto	Fuente	Avances	Desafíos
Ingber (2022). Human organs-on-chips for disease modelling, drug development and personalized medicine	Tratamiento personalizado	Web of Science	Desarrollo de órganos en chips que replican la fisiología humana para modelar enfermedades, evaluar la eficacia de fármacos y personalizar tratamientos Integración de tecnologías de inteligencia artificial para analizar datos generados por órganos en chips y predecir respuestas terapéuticas Potencial para acelerar el desarrollo de medicamentos y reducir la dependencia de modelos animales en la investigación biomédica	Mejora de la complejidad y precisión de los modelos de órganos en chips para reflejar con mayor precisión la fisiología humana Integración efectiva de datos generados por órganos en chips con sistemas de salud y reguladores para respaldar la adopción clínica Consideración de aspectos éticos y regulatorios en el uso de tecnologías de inteligencia artificial en el diseño y análisis de estudios de órganos en chips

Cont.... Cuadro 1

<p>Agarwal et al, (2021). Addressing algorithmic bias and the perpetuation of health inequities: An AI bias aware framework</p>	<p>Equidad en el acceso</p>	<p>Web of Science</p>	<p>Desarrollo de marcos y técnicas para abordar sesgos algorítmicos en sistemas de inteligencia artificial utilizados en la gestión de la salud Implementación de enfoques "bias aware" que permiten identificar, mitigar y prevenir sesgos en algoritmos de inteligencia artificial Potencial para promover la equidad en la atención médica y reducir las disparidades de salud al mitigar el impacto de sesgos algorítmicos</p>	<p>Identificación y mitigación efectiva de sesgos algorítmicos en sistemas de inteligencia artificial, especialmente en contextos médicos y de atención de la salud Garantía de la transparencia y responsabilidad en el desarrollo y uso de algoritmos de inteligencia artificial para abordar sesgos y promover la equidad Superación de barreras culturales, éticas y de aceptación para implementar enfoques de "bias awareness" en la práctica clínica y la gestión de la salud</p>
<p>Babel et al, (2021). Artificial intelligence solutions to increase medication adherence in patients with non-communicable diseases</p>	<p>Eficiencia operativa</p>	<p>Web of Science</p>	<p>Desarrollo de soluciones de inteligencia artificial para mejorar la adherencia a la medicación en pacientes con enfermedades crónicas Utilización de algoritmos de machine learning para personalizar recordatorios de medicamentos y proporcionar apoyo a los pacientes en la gestión de su tratamiento Potencial para mejorar los resultados de salud y reducir las complicaciones mediante una mejor adherencia a la medicación</p>	<p>Validación y adaptación de soluciones de inteligencia artificial para diferentes contextos y poblaciones de pacientes Garantía de la seguridad y privacidad de los datos de salud utilizados para personalizar las intervenciones de adherencia a la medicación Superación de barreras en la aceptación y adopción de tecnologías de inteligencia artificial por parte de los pacientes y los proveedores de atención médica</p>
<p>Shung & Sung (2021). Challenges of developing artificial intelligence-assisted tools for clinical medicine</p>	<p>Validación clínica</p>	<p>Web of Science</p>	<p>Desarrollo de herramientas asistidas por inteligencia artificial para mejorar el diagnóstico, el pronóstico y el tratamiento en la medicina clínica Utilización de algoritmos de aprendizaje automático para analizar grandes volúmenes de datos clínicos y genómicos y proporcionar recomendaciones personalizadas Potencial para mejorar la precisión diagnóstica, la eficiencia clínica y la toma de decisiones mediante el uso de inteligencia artificial en medicina</p>	<p>Superación de barreras técnicas, como la interpretabilidad de los modelos de inteligencia artificial y la falta de datos de alta calidad para el entrenamiento Abordar preocupaciones éticas y de responsabilidad, incluida la confianza en los sistemas de inteligencia artificial y la atribución de responsabilidad por decisiones clínicas Garantizar la integración efectiva de herramientas de inteligencia artificial en la práctica clínica y la aceptación por parte de los profesionales de la salud</p>
<p>Abbasgholizadeh et al, (2022). Application of artificial intelligence in shared decision making: scoping review</p>	<p>Eficiencia operativa</p>	<p>ProQuest</p>	<p>Utilización de inteligencia artificial para facilitar la toma de decisiones compartidas entre pacientes y profesionales de la salud Desarrollo de sistemas de apoyo para la toma de decisiones que integran datos clínicos y preferencias del paciente mediante algoritmos de machine learning Potencial para mejorar la calidad de la atención médica y aumentar la participación del paciente en decisiones sobre su salud</p>	<p>Garantía de la precisión y confiabilidad de las recomendaciones generadas por sistemas de inteligencia artificial para la toma de decisiones compartidas Asegurar la accesibilidad y comprensión de las recomendaciones de inteligencia artificial por parte de los pacientes Abordar posibles barreras culturales, éticas y legales en el uso de tecnologías de inteligencia artificial en la toma de decisiones compartidas</p>

Cont.... Cuadro 1

Bernstam et al, (2022). Artificial intelligence in clinical and translational science: Successes, challenges and opportunities	Validación clínica	ProQuest	Implementación exitosa de inteligencia artificial en ciencia clínica y translacional para acelerar el descubrimiento de fármacos, la investigación biomédica y la mejora de la atención médica Utilización de algoritmos de aprendizaje automático para identificar biomarcadores, predecir resultados clínicos y personalizar tratamientos Potencial para mejorar la eficiencia de la investigación, la precisión diagnóstica y los resultados del paciente mediante el uso de inteligencia artificial en ciencia clínica y translacional	Abordar limitaciones en la interpretación y generalización de resultados de inteligencia artificial en contextos clínicos y translacionales Garantizar la calidad y la integridad de los datos utilizados para el entrenamiento y validación de algoritmos de inteligencia artificial Superar barreras en la colaboración interdisciplinaria y la adopción de tecnologías de inteligencia artificial en la investigación clínica y translacional
Crossnohere et al, (2022). Guidelines for artificial intelligence in medicine: literature review and content analysis of frameworks	Validación clínica	ProQuest	Desarrollo de marcos y directrices para el uso ético y efectivo de inteligencia artificial en medicina, incluida la atención médica clínica y la investigación Identificación de principios y mejores prácticas para el diseño, implementación y evaluación de sistemas de inteligencia artificial en medicina Potencial para promover la confianza, la transparencia y la responsabilidad en el desarrollo y uso de inteligencia artificial en medicina	Adaptación de directrices generales a contextos específicos de atención médica y especialidades clínicas Asegurar la actualización continua de directrices en respuesta a avances tecnológicos y cambios en el entorno regulatorio Garantizar la aceptación y adopción de directrices por parte de los desarrolladores, profesionales de la salud y reguladores para promover el uso ético y responsable de inteligencia artificial en medicina
Crowell, Cug & Michalikova (2022). Smart wearable internet of medical things technologies, artificial intelligence-based diagnostic algorithms, and real-time healthcare monitoring systems in COVID-19 detection and treatment	Medicina predictiva	Science Direct	Desarrollo de tecnologías portátiles y dispositivos médicos conectados para la detección y el monitoreo en tiempo real de enfermedades como COVID-19 Utilización de algoritmos de inteligencia artificial para analizar datos de dispositivos portátiles y diagnosticar enfermedades de manera rápida y precisa Potencial para mejorar la detección temprana, el tratamiento y el seguimiento de pacientes con COVID-19 y otras enfermedades mediante la monitorización remota.	Validación y regulación de algoritmos de inteligencia artificial utilizados en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, especialmente en el contexto de emergencias de salud pública como la pandemia de COVID-19 Asegurar la precisión y fiabilidad de los datos recopilados por dispositivos portátiles para evitar diagnósticos erróneos o tratamientos inapropiados Abordar preocupaciones éticas y de privacidad relacionadas con el uso de datos personales de salud recopilados por dispositivos portátiles
Gundersen & Børøe & (2022). Making sense of collaborative models	Ética y responsabilidad	Web of Science	Implementación de modelos colaborativos que integran inteligencia artificial para mejorar la gestión de la salud Utilización de algoritmos de aprendizaje automático para optimizar la coordinación entre diferentes proveedores de atención médica y mejorar la continuidad del cuidado Potencial para mejorar la eficiencia operativa, reducir los errores médicos y mejorar la experiencia del paciente mediante la colaboración facilitada por la inteligencia artificial	Integración efectiva de sistemas de inteligencia artificial en entornos de atención médica multidisciplinarios y multiespecialistas Garantía de la seguridad y privacidad de los datos compartidos entre diferentes proveedores de atención médica en modelos colaborativos Abordar preocupaciones éticas y de responsabilidad en la colaboración entre humanos y sistemas de inteligencia artificial en la gestión de la salud

Cont.... Cuadro 1

<p>Hendrix et al, (2022). Assessing the economic value of clinical artificial intelligence: challenges and opportunities</p>	<p>Equidad en el acceso</p>	<p>Science Direct</p>	<p>Evaluación del valor económico de la inteligencia artificial clínica para optimizar la gestión de la salud y los recursos médicos Utilización de modelos económicos para analizar el impacto financiero de la implementación de sistemas de inteligencia artificial en la atención médica Potencial para mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y mejorar los resultados del paciente mediante la adopción de tecnologías de inteligencia artificial</p>	<p>Cuantificación precisa del valor económico de la inteligencia artificial clínica en términos de beneficios para pacientes, proveedores de atención médica y sistemas de salud Superación de barreras financieras y de inversión para implementar sistemas de inteligencia artificial en entornos clínicos Asegurar la equidad en el acceso y tratamiento mediante la inteligencia artificial, evitando la exacerbación de disparidades económicas y de salud</p>
<p>Marwala (2022). Closing the gap: The fourth industrial revolution in Africa</p>	<p>Equidad en el acceso</p>	<p>ProQuest</p>	<p>Aplicación de tecnologías de la cuarta revolución industrial, incluida la inteligencia artificial, para cerrar la brecha en la atención médica y mejorar la gestión de la salud en África Desarrollo de soluciones innovadoras basadas en inteligencia artificial para abordar desafíos específicos de salud en contextos africanos Potencial para mejorar el acceso a la atención médica, aumentar la eficiencia operativa y promover resultados de salud positivos en África mediante la adopción de tecnologías avanzadas</p>	<p>Superación de barreras en infraestructura, acceso a la tecnología y capacitación en el uso de inteligencia artificial en entornos de atención médica africanos Adaptación de soluciones de inteligencia artificial a contextos culturales y socioeconómicos diversos en África Garantía de la equidad en el acceso y tratamiento, asegurando que las tecnologías de inteligencia artificial no profundicen las disparidades de salud existentes en la región</p>
<p>Naik et al, (2022). Legal and ethical consideration in artificial intelligence in healthcare: who takes responsibility?</p>	<p>Ética y responsabilidad</p>	<p>Science Direct</p>	<p>Exploración de consideraciones legales y éticas en el uso de inteligencia artificial en la atención médica para mejorar la toma de decisiones clínicas y la gestión de la salud Desarrollo de marcos regulatorios y estándares éticos para guiar el desarrollo y la implementación de tecnologías de inteligencia artificial en la atención médica Potencial para promover la equidad, la transparencia y la responsabilidad en el uso de inteligencia artificial en la gestión de la salud</p>	<p>Determinación de responsabilidades y rendición de cuentas en casos de errores o sesgos en sistemas de inteligencia artificial utilizados en la atención médica Asegurar la interpretación ética de los resultados generados por algoritmos de inteligencia artificial y la consideración de valores humanos en la toma de decisiones clínicas Abordar lagunas en la regulación y supervisión de tecnologías de inteligencia artificial en el contexto de la atención médica</p>
<p>Nam et al, (2022). Legal and ethical consideration in artificial intelligence in healthcare: who takes responsibility?</p>	<p>Validación clínica</p>	<p>Science Direct</p>	<p>Exploración de consideraciones legales y éticas en el desarrollo y uso de inteligencia artificial en la atención médica para garantizar la confiabilidad y seguridad de los sistemas Desarrollo de marcos regulatorios y estándares éticos para guiar el desarrollo y la implementación de tecnologías de inteligencia artificial en la atención médica Potencial para proteger los derechos del paciente, garantizar la equidad en el acceso y tratamiento, y promover la transparencia y la rendición de cuentas en el uso de inteligencia artificial en la atención médica</p>	<p>Surgen interrogantes sobre quién es responsable en caso de errores o sesgos en los sistemas de IA, planteando desafíos éticos y legales en la gestión de la salud. La opacidad de los algoritmos de IA dificulta la comprensión de cómo se toman las decisiones, lo que puede afectar la confianza de los profesionales de la salud y los pacientes. Existe el riesgo de que la implementación de IA en la gestión de la salud amplifique las disparidades existentes en el acceso a la atención médica, si no se abordan adecuadamente las inequidades. La utilización de datos médicos sensibles en sistemas de IA plantea preocupaciones sobre la privacidad y seguridad de la información, requiriendo medidas adecuadas de protección de datos.</p>

Cont.... Cuadro 1

Rehman, Naz & Razzak (2022). Leveraging big data analytics in healthcare enhancement: trends, challenges and opportunities	Medicina predictiva	ProQuest	Utilización de análisis de big data en la gestión de la salud para identificar patrones, tendencias y oportunidades de mejora en la atención médica Implementación de sistemas de análisis de datos para predecir enfermedades, optimizar tratamientos y mejorar la eficiencia operativa de los sistemas de salud Potencial para personalizar la atención médica y mejorar los resultados del paciente mediante el análisis de grandes conjuntos de datos clínicos y genómicos	Garantizar la calidad y precisión de los datos utilizados en análisis de big data, así como abordar posibles sesgos y errores en los conjuntos de datos Superar barreras en la interoperabilidad y estandarización de datos para permitir el intercambio eficiente de información entre diferentes sistemas de salud y proveedores Asegurar la protección de la privacidad y la confidencialidad de los datos de salud utilizados en análisis de big data, cumpliendo con regulaciones y estándares de seguridad
Sahu (2022). Artificial intelligence and machine learning in precision medicine: A paradigm shift in big data analysis	Tratamiento personalizado	Science Direct	Aplicación de inteligencia artificial y aprendizaje automático para analizar grandes conjuntos de datos clínicos y genómicos en medicina de precisión Identificación de biomarcadores predictivos y terapéuticos mediante el análisis de datos ómicos y clínicos Potencial para mejorar la eficacia y la seguridad de los tratamientos mediante la personalización según la variabilidad individual de los pacientes	Integración y estandarización de datos de múltiples fuentes para optimizar el análisis y la interpretación en medicina de precisión Garantía de la seguridad y confidencialidad de los datos utilizados en el entrenamiento y validación de algoritmos de inteligencia artificial Superación de barreras en la implementación clínica de medicina de precisión basada en inteligencia artificial, incluida la capacitación del personal y la aceptación por parte de los pacientes
Ahmad et al, (2023). Equity and Artificial Intelligence in Surgical Care: A Comprehensive Review of Current Challenges and Promising Solutions	Equidad en el acceso	ProQuest	Análisis de desafíos y soluciones para promover la equidad en la atención quirúrgica mediante el uso de inteligencia artificial Desarrollo de enfoques y herramientas para abordar desigualdades en el acceso, tratamiento y resultados quirúrgicos utilizando inteligencia artificial Potencial para mejorar la equidad y calidad de la atención quirúrgica mediante la implementación de sistemas de inteligencia artificial centrados en el paciente	Identificación y mitigación de sesgos algorítmicos en sistemas de inteligencia artificial utilizados en la atención quirúrgica Garantía de la aceptación y confianza por parte de los profesionales de la salud en el uso de inteligencia artificial en el contexto quirúrgico Superación de barreras financieras y logísticas para implementar soluciones de inteligencia artificial en entornos quirúrgicos, especialmente en regiones con recursos limitados
Alowais et al, (2023). Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice	Eficiencia operativa	Science Direct	Transformación de la práctica clínica mediante la integración de inteligencia artificial en la toma de decisiones médicas y el diagnóstico de enfermedades Desarrollo de sistemas de apoyo para la toma de decisiones clínicas que utilizan datos clínicos y análisis de big data para proporcionar recomendaciones personalizadas Potencial para mejorar la precisión diagnóstica, la eficiencia operativa y los resultados del paciente mediante el uso de inteligencia artificial en la práctica clínica	Validación y regulación de sistemas de inteligencia artificial utilizados en la práctica clínica para garantizar su seguridad, precisión y efectividad Asegurar la aceptación y confianza por parte de los profesionales de la salud en la utilización de tecnologías de inteligencia artificial en la toma de decisiones clínicas Abordar preocupaciones éticas, legales y de responsabilidad en el uso de inteligencia artificial en la práctica clínica, incluida la equidad en el acceso y tratamiento para todos los pacientes

Cont.... Cuadro 1

Chen et al, (2023). Human-centered design to address biases in artificial intelligence	Equidad en el acceso	ProQuest	<p>Aplicación de enfoques de diseño centrado en el ser humano para abordar sesgos y promover la equidad en sistemas de inteligencia artificial en salud</p> <p>Incorporación de la perspectiva del usuario y la experiencia del paciente en el desarrollo y la implementación de tecnologías de inteligencia artificial</p> <p>Potencial para mejorar la aceptación, usabilidad y efectividad de sistemas de inteligencia artificial mediante la consideración de las necesidades y preferencias humanas</p>	<p>Integración efectiva de enfoques de diseño centrado en el ser humano en el ciclo de desarrollo de sistemas de inteligencia artificial en salud</p> <p>Superación de barreras en la comprensión y mitigación de sesgos algorítmicos utilizando enfoques centrados en el ser humano</p> <p>Asegurar la inclusión de diversas perspectivas y experiencias en el diseño de sistemas de inteligencia artificial para evitar sesgos y promover la equidad en la atención médica</p>
Dave, Athaluri & Singh (2023). ChatGPT in medicine: an overview of its applications, advantages, limitations, future prospects, and ethical considerations	Ética y responsabilidad	Web of Science	<p>Implementación de ChatGPT en la medicina para proporcionar asistencia y orientación a pacientes y profesionales de la salud</p> <p>Utilización de ChatGPT para responder a preguntas médicas, proporcionar información sobre enfermedades y tratamientos, y ofrecer apoyo emocional a pacientes</p> <p>Potencial para mejorar el acceso a la información médica, la educación del paciente y la comunicación entre profesionales de la salud mediante la inteligencia artificial en forma de ChatGPT</p>	<p>Validación y precisión de la información proporcionada por ChatGPT para garantizar la exactitud y confiabilidad de las respuestas médicas</p> <p>Abordar preocupaciones éticas y de privacidad relacionadas con la confidencialidad de la información médica compartida con ChatGPT</p> <p>Asegurar la comprensión adecuada de las limitaciones de ChatGPT por parte de los usuarios y la supervisión humana para evitar errores o malentendidos</p>
Dongari et al, (2023). Advancing Healthcare through Artificial Intelligence: Innovations at the Intersection of AI and Medicine	Medicina predictiva	Science Direct	<p>Aplicación de inteligencia artificial en diversas áreas de la atención médica, incluido el diagnóstico, la predicción de enfermedades y la gestión de la atención al paciente</p> <p>Desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático para optimizar procesos clínicos, mejorar la precisión diagnóstica y personalizar el tratamiento</p> <p>Potencial para transformar la atención médica mediante el uso de tecnologías de inteligencia artificial para mejorar la eficiencia, la calidad y la accesibilidad de los servicios de salud</p>	<p>Integración efectiva de algoritmos de inteligencia artificial en la práctica clínica y la toma de decisiones médicas, garantizando la aceptación y confianza por parte de los profesionales de la salud</p> <p>Validación y evaluación de la precisión y seguridad de los sistemas de inteligencia artificial en entornos clínicos del mundo real</p> <p>Consideración de aspectos éticos, legales y de responsabilidad relacionados con el uso de inteligencia artificial en la atención médica, incluida la equidad en el acceso y tratamiento para todos los pacientes</p>
Liao et al, (2023). Artificial intelligence assists precision medicine in cancer	Tratamiento personalizado	Web of Science	<p>Utilización de inteligencia artificial para mejorar la detección temprana, el diagnóstico y el tratamiento del cáncer</p> <p>Integración de datos clínicos, genómicos, y de imágenes para personalizar el enfoque terapéutico en cáncer</p> <p>Potencial para predecir la respuesta al tratamiento y optimizar la gestión de la enfermedad en pacientes oncológicos</p>	<p>Validación y generalización de los modelos de inteligencia artificial en diferentes tipos de cáncer y poblaciones de pacientes</p> <p>Abordar la interpretación clínica adecuada de los resultados generados por algoritmos de inteligencia artificial para una toma de decisiones informada</p> <p>Superación de barreras en la implementación clínica de la medicina de precisión basada en inteligencia artificial, incluida la aceptación por parte de los profesionales de la salud y los pacientes</p>

Cont.... Cuadro 1

Sharma et al, (2023). A review of smart contract-based platforms, applications, and challenges	Eficiencia operativa	ProQuest	Validación y regulación de sistemas de inteligencia artificial utilizados en la práctica clínica para garantizar su seguridad, precisión y efectividad Asegurar la aceptación y confianza por parte de los profesionales de la salud en la utilización de tecnologías de inteligencia artificial en la toma de decisiones clínicas Abordar preocupaciones éticas, legales y de responsabilidad en el uso de inteligencia artificial en la práctica clínica, incluida la equidad en el acceso y tratamiento para todos los pacientes	Abordar preocupaciones de seguridad y privacidad relacionadas con la utilización de contratos inteligentes en la gestión de datos de salud Superar barreras técnicas y de interoperabilidad en la implementación de plataformas de contrato inteligente en sistemas de salud existentes Garantizar la aceptación y adopción de tecnologías de contrato inteligente por parte de los proveedores de atención médica, los pacientes y los reguladores
Singh et al, (2023). Strategic issues of big data analytics applications for managing health-care sector: a systematic literature review and future research agenda	Medicina predictiva	Web of Science	Exploración de aplicaciones de análisis de big data en la gestión de la salud para identificar tendencias y áreas de mejora en la atención médica Utilización de datos de salud para predecir enfermedades, optimizar la gestión de recursos y mejorar la calidad de la atención médica Potencial para informar políticas de salud, estrategias de gestión y decisiones clínicas mediante el análisis de grandes conjuntos de datos clínicos y epidemiológicos	Identificación y superación de barreras en la implementación efectiva de análisis de big data en la práctica clínica y la toma de decisiones médicas Garantía de la calidad y fiabilidad de los datos utilizados en análisis de big data, así como la protección de la privacidad y la confidencialidad de la información del paciente Abordar la escasez de habilidades y recursos técnicos necesarios para realizar análisis de big data en entornos de atención médica, así como la necesidad de educación y capacitación en análisis de datos para profesionales de la salud
Winter & Carusi (2023). De) troubling transparency: artificial intelligence (AI) for clinical applications	Ética y responsabilidad	Science Direct	Implementación de inteligencia artificial en aplicaciones clínicas para mejorar el diagnóstico, la predicción de enfermedades y la gestión de la salud Utilización de algoritmos de aprendizaje automático para analizar datos clínicos y genómicos y proporcionar recomendaciones personalizadas para pacientes y profesionales de la salud Potencial para mejorar la precisión diagnóstica, la eficiencia operativa y los resultados del paciente en entornos clínicos mediante la inteligencia artificial	Abordar la falta de transparencia en los algoritmos de inteligencia artificial utilizados en aplicaciones clínicas, incluida la dificultad para comprender cómo se toman las decisiones y cómo se generan las recomendaciones Garantizar la interpretabilidad de los modelos de inteligencia artificial para que los profesionales de la salud puedan comprender y confiar en las recomendaciones generadas Asegurar la equidad en el desarrollo y la implementación de tecnologías de inteligencia artificial en aplicaciones clínicas para evitar sesgos y desigualdades en la atención médica
Zhang & Zhang (2023). Ethics and governance of trustworthy medical artificial intelligence	Ética y responsabilidad	Web of Science	Exploración de consideraciones éticas y de gobernanza en el desarrollo y uso de inteligencia artificial en la atención médica para garantizar la confiabilidad y seguridad de los sistemas Desarrollo de marcos éticos y regulaciones para guiar la implementación de inteligencia artificial en la gestión de la salud y promover prácticas responsables Potencial para proteger los derechos del paciente, garantizar la equidad en el acceso y tratamiento, y promover la transparencia y la rendición de cuentas en el uso de inteligencia artificial en la atención médica	Implementación efectiva de marcos éticos y regulaciones en entornos clínicos para garantizar el cumplimiento y la adhesión por parte de los desarrolladores y usuarios de tecnologías de inteligencia artificial Abordar preocupaciones de privacidad y seguridad en el manejo de datos médicos sensibles utilizados en sistemas de inteligencia artificial Asegurar la equidad en el desarrollo y la implementación de inteligencia artificial en la atención médica para evitar sesgos y desigualdades en la atención y los resultados del paciente

5. Conclusiones

La inteligencia artificial posee un potencial inmenso para revolucionar la medicina y elevar significativamente la calidad de vida de las personas. Los avances en áreas como el diagnóstico, el tratamiento personalizado y la medicina predictiva representan solo el inicio de lo que esta tecnología emergente puede alcanzar. No obstante, para aprovechar plenamente sus beneficios en el ámbito de la salud, es crucial abordar los desafíos éticos, regulatorios y de seguridad que surgen con su implementación, la IA promete no solo hacer la atención médica más precisa y eficiente, sino también más accesible y centrada en las necesidades individuales de los pacientes.

A medida que la IA continúa avanzando, es imperativo que estos desarrollos tecnológicos vayan acompañados de un compromiso firme con la ética y la responsabilidad. Esto incluye asegurar que tanto los pacientes como los profesionales de la salud tengan plena confianza en las herramientas basadas en IA y se sientan seguros en su uso cotidiano. La transparencia en los procesos, la explicabilidad de los algoritmos y la protección de la privacidad de los datos son componentes esenciales para construir y mantener esa confianza.

Además, la colaboración multidisciplinaria entre médicos, científicos de datos, ingenieros éticos y reguladores es fundamental para garantizar una implementación responsable y efectiva de la IA en la medicina. Este trabajo conjunto no solo permitirá superar las barreras técnicas y regulatorias, sino que también asegurará que las soluciones desarrolladas sean verdaderamente

útiles y éticamente sólidas. La interacción entre estas disciplinas fomenta un enfoque integral, donde los avances tecnológicos se alinean con los valores y principios fundamentales de la medicina; además, la sinergia entre la IA y la medicina está destinada a crear una asociación transformadora, con el potencial de cambiar el panorama de la atención sanitaria de manera profunda y duradera. Sin embargo, este progreso debe gestionarse con cuidado. Es crucial mantener un equilibrio entre innovación y responsabilidad; la tecnología debe ser una herramienta al servicio del bienestar humano, no un fin en sí misma. Si los desafíos éticos y técnicos son abordados con la seriedad que merecen, y si se fomenta una colaboración continua y ética, la IA tiene el poder de transformar la salud y el bienestar de la humanidad de una forma sin precedentes, llevándonos hacia una nueva era de la medicina donde la precisión, la eficiencia y la humanidad coexisten armoniosamente.

Referencias bibliográficas

- Ahmad, A., Tariq, A., Hussain, H. K., & Gill, A. Y. (2023). Equity and Artificial Intelligence in Surgical Care: A Comprehensive Review of Current Challenges and Promising Solutions. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(2), 443–455. Retrieved from <https://www.journal.mediapublikasi.id/index.php/bullet/article/view/2723>
- Amo Usanos, R. (Ed.). (2023). *Inteligencia artificial y bioética* (Vol. 36). Universidad Pontificia Comillas.
- Aparicio-Gómez, O. Y., & Aparicio-Gómez, W. O. (2024). Principios éticos para el uso de la Inteligencia Artificial. *Revista Internacional De Desarrollo Humano Y*

- Sostenibilidad*, 1(1), 73-87. <https://doi.org/10.51660/ridhs11202>
- Avila-Tomás, J. F., Mayer-Pujadas, M. A., & Quesada-Varela, V. J. (2020). La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina I: introducción antecedentes a la IA y robótica. *Atencion primaria*, 52(10), 778–784. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.04.013>
- Ayala, S. S. (2024). Inteligencia Artificial En El Diagnóstico Médico: Un Enfoque Basado En Aprendizaje Profundo. *Revista SOCIENCYTEC*, 3(1). <https://sociencytec.com/index.php/sct/article/view/18>
- Babel, A., Taneja, R., Mondello Malvestiti, F., Monaco, A., & Donde, S. (2021). Artificial intelligence solutions to increase medication adherence in patients with non-communicable diseases. *Frontiers in digital health*, 3. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2021.669869>
- Batista, L., Escalona, J., & Mar Cornelio, O. (2023). Técnicas de Inteligencia artificial para el diagnóstico de pulsioximetría de apnea de sueño. *Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas*, 16(4), 1-10. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1326>
- Bernstam, E. V., Shireman, P. K., Meric-Bernstam, F., N. Zozus, M., Jiang, X., Brimhall, B. B., Windham, A. K., Schmidt, S., Visweswaran, S., Ye, Y., Goodrum, H., Ling, Y., Barapatre, S., & Becich, M. J. (2022). Artificial intelligence in clinical and translational science: Successes, challenges and opportunities. *Clinical and Translational Science*, 15(2), 309–321. <https://doi.org/10.1111/cts.13175>
- Bohr, A., & Memarzadeh, K. (2021). *Inteligencia artificial en el ámbito de la salud*. Elsevier Health Sciences.
- Boy, A. M., Osorio, E. D., Rodríguez, L. R., & López, R. del P. (2024). Inteligencia artificial en la toma de decisiones: implicaciones éticas y eficiencia. *Revista Venezolana De Gerencia*, 29(11), 342-355. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.e11.20>
- Canal-Alonso, Á., Egido, N., Jiménez, P., Prieto Tejedor, J., & Corchado Rodríguez, J. M. (2022). Aplicación de algoritmos híbridos e Inteligencia Artificial Explicable en secuenciación genómica. *BISITE. Artículos*, 294. <http://hdl.handle.net/10366/153155>
- Carmona, E. (2024). Inteligencia artificial en el desarrollo de terapias contra el cáncer de pulmón. Revisión sistemática de alcance.
- Carvajal Zaera, E. (2024). Influencia de la inteligencia artificial en la comunicación en la salud. *European public & social innovation review*, 9, 1–19. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-312>
- Cedeño, J. G., Maitta, I. S., Vélez, M. L., & Palomeque, J. Y. (2024). Investigación universitaria con inteligencia artificial. *Revista Venezolana De Gerencia*, 29(106), 817-830. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.106.23>
- Chen, Y., Clayton, E. W., Novak, L. L., Anders, S., & Malin, B. (2023). Human-centered design to address biases in artificial intelligence. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e43251. <https://doi.org/10.2196/43251>
- Cossio, Y. (2024). *Innovación en los sistemas de información y nuevas tecnologías para transformar la gestión sanitaria* [Tesis doctoral. Universitat de Barcelona]. <http://hdl.handle.net/10803/691952>

- Crossnohere, N. L., Elsaid, M., Paskett, J., Bose-Brill, S., & Bridges, J. F. P. (2022). Guidelines for artificial intelligence in medicine: Literature review and content analysis of frameworks. *Journal of Medical Internet Research*, 24(8), e36823. <https://doi.org/10.2196/36823>
- Crowell, B., Cug, J., & Michalikova, K. F. (2022). Smart wearable internet of medical things technologies, artificial intelligence-based diagnostic algorithms, and real-time healthcare monitoring systems in COVID-19 detection and treatment. (2022). *American Journal of Medical Research (New York, N.Y.)*, 9(1), 17. <https://doi.org/10.22381/ajmr9120222>
- Dave, T., Athaluri, S. A., & Singh, S. (2023). ChatGPT in medicine: an overview of its applications, advantages, limitations, future prospects, and ethical considerations. *Frontiers in artificial intelligence*, 6. <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1169595>
- De Cecco, C., & Van Assen, M. (2022, June 30). *Inteligencia artificial y telemedicina en el sector de la salud - Oportunidades y desafíos*. Informe 4. Caracas: CAF. Retrieved from <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1923>
- Díaz, L. P., Tito, J. V., García, G., & Boy, A. M. (2021). Inteligencia artificial aplicada al sector educativo. *Revista Venezolana De Gerencia*, 26(96), 1189-1200. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.96.12>
- Dolz, F. A. (2022). Ética, desarrollo sostenible y ciudadanía global: Herramientas de prosocialidad en aprendizaje-servicio para la Agenda 2030. Ediciones Octaedro.
- Dongari, S., Nisarudeen, M., Devi, J., Irfan, S., Parida, P. K., & Bajpai, A. (2023). Advancing healthcare through Artificial Intelligence: Innovations at the intersection of AI and medicine. *Tuijin jishu*, 44(2). <https://doi.org/10.52783/tjjpt.v44.i2.131>
- Fernández, D. (2024). *Inteligencia artificial para la formación docente sanitaria*. Dykinson
- García, J. A., García, B. L., Guevara, Y., Ortega, Y. K., Ortega, Y. K., Sakibaru, L. A., & Vargas, C. A. (2023). *Inteligencia artificial en la praxis docente: vínculo entre la tecnología y el proceso de aprendizaje*. Humanities Commons.
- García-Lopez, A., Girón-Luque, F., & Rosselli, D. (2023). La integración de la inteligencia artificial en la atención médica: desafíos éticos y de implementación. *Universitas Médica*, 64(3). <https://doi.org/10.11144/javeriana.umed64-3.inte>
- Gil, R. A., Lázaro, J. C., López, A. C., Pantoja, J. S., Pantoja, J. S., Ponce, Z. E., & Vega, H. F. (2024). *Inteligencia artificial: Praxis y empoderamiento docente*. Humanities Commons.
- Gundersen, T., & Bærøe, K. (2022). The future ethics of artificial intelligence in medicine: Making sense of collaborative models. *Science and Engineering Ethics*, 28(2). <https://doi.org/10.1007/s11948-022-00369-2>
- Hendrix, N., Veenstra, D. L., Cheng, M., Anderson, N. C., & Verguet, S. (2022). Assessing the economic value of clinical artificial intelligence: Challenges and opportunities. *Value in Health: The Journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, 25(3), 331–339. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2021.08.015>
- Herran, R. (2022). *Programació d'una IA per a un robot manipulador*. [Trellat]

- final de grau. Universitat Politècnica de Catalunya]. <http://hdl.handle.net/2117/376434>
- Ingber, D. E. (2022). Human organs-on-chips for disease modelling, drug development and personalized medicine. *Nature Reviews. Genetics*, 23(8), 467–491. <https://doi.org/10.1038/s41576-022-00466-9>
- Isusqui, J. C. P., Villavicencio, I. E. S., Inga, C. V., Gutiérrez, H. O. C., Díaz, B. L. G., & Amaya, K. L. A. (2023). *La Inteligencia Artificial al servicio de la gestión y la implementación en la educación*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/z2y7c>
- Lanzagorta-Ortega, D., Carrillo-Pérez, D. L., & Carrillo-Esper, R. (2022). Inteligencia artificial en medicina: presente y futuro. *Gaceta médica de México*, 158(Supl. 1), 17-21. <https://doi.org/10.24875/gmm.m22000688>
- Liao, J., Li, X., Gan, Y., Han, S., Rong, P., Wang, W., Li, W., & Zhou, L. (2023). Artificial intelligence assists precision medicine in cancer treatment. *Frontiers in oncology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.998222>
- Loncaric, F., Camara, O., Piella, G., & Bijmens, B. (2021). La integración de la inteligencia artificial en el abordaje clínico del paciente: enfoque en la imagen cardiaca. *Revista española de cardiología*, 74(1), 72–80. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.07.012>
- Lüthy, I. A. (2022). Inteligencia artificial y aprendizaje de máquina en diagnóstico y tratamiento del cáncer. *Medicina (Buenos Aires)*, 82(5), 798-800. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802022000900798&lng=es&tlng=es.
- Macías, J. C. (2024). *Inteligencia Artificial en la innovación y desarrollo de nuevos productos basados en las TIC* [Trabajo de grado, maestría. INFOTEC Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación]. <https://infotec.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1027/645>
- Marwala, T. (2022). *Closing the gap: The fourth industrial revolution in Africa*. Pan Macmillan South Africa.
- Miller, C., Deckers, C., Jones, M., Wells-Beede, E., & McGee, E. (2021). Healthcare simulation standards of best Practice™ outcomes and objectives. *Clinical Simulation in Nursing*, 58, 40–44. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.08.013>
- Moncada, K. E., & Correa, F. G. (2023). Aplicaciones de la inteligencia artificial en cirugía. *Salud ConCiencia*, 2(2), e31. <https://doi.org/10.55204/scc.v2i2.e31>
- Morandín-Ahuerma, F., Romero-Fernández, A., & Villanueva-Méndez, L. (2023). Inteligencia artificial aplicada a la salud: pronóstico reservado. *Investigación En Educación Médica*, 12(46), 101-102. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2023.46.22492>
- Moreno, I. M., & Vida, M. N. M. (2022). La e-salud. Hacia la medicina 5P: medicina personalizada, precisa, preventiva, predictiva y participativa. *Revista De Derecho De La Seguridad Social, Laborum*, 415-443. <https://revista.laborum.es/index.php/revsegsoc/article/view/642>
- Naik, N., Hameed, B. M. Z., Shetty, D. K., Swain, D., Shah, M., Paul, R., Aggarwal, K., Ibrahim, S., Patil, V., Smriti, K., Shetty, S., Rai, B. P., Chlost, P., & Somani, B. K. (2022). Legal and ethical consideration in Artificial Intelligence in healthcare: Who takes responsibility? *Frontiers*

- in surgery, 9. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.862322>
- Nam, D., Chapiro, J., Paradis, V., Seraphin, T. P., & Kather, J. N. (2022). Artificial intelligence in liver diseases: Improving diagnostics, prognostics and response prediction. *JHEP Reports: Innovation in Hepatology*, 4(4), 100443. <https://doi.org/10.1016/j.jhepr.2022.100443>
- Nunes, H. da C., Guimarães, R. M. C., & Dadalto, L. (2022). Desafíos bioéticos del uso de la inteligencia artificial en los hospitales. *Revista Bioética*, 30(1), 82–93. <https://doi.org/10.1590/1983-80422022301509es>
- Pereira-González, L. M., Basantes-Andrade, A., & Guía- Pereira, M. F. (2024). *Habilidades de pensamiento: Un enfoque desde la integración del Pensamiento Complejo, en sinergia constructiva con el Pensamiento Crítico y el Pensamiento Sistémico*. Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/15511>
- Rehman, A., Naz, S., & Razzak, I. (2022). Leveraging big data analytics in healthcare enhancement: trends, challenges and opportunities. *Multimedia Systems*, 28(4), 1339–1371. <https://doi.org/10.1007/s00530-020-00736-8>
- Ruiz, R. B., & Velásquez, J. D. (2023). Inteligencia artificial al servicio de la salud del futuro. *Revista médica Clínica Las Condes*, 34(1), 84–91. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2022.12.001>
- Ruiz-Ruiz, E. G., & Villacis-Yank, J. A. (2024). Normas internacionales de información financiera en la gestión contable hospitalaria. *Kairós, Revista De Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas*, 7(13), 46–65. <https://doi.org/10.37135/kai.03.13.03>
- Sahu, M., Gupta, R., Ambasta, R. K., & Kumar, P. (2022). Artificial intelligence and machine learning in precision medicine: A paradigm shift in big data analysis. En *Progress in Molecular Biology and Translational Science* (pp. 57–100). Elsevier.
- Salazar, L. F., & Velastegui, D. C. (2024). Inteligencia Artificial y su Impacto en la Psicología Humana: Mini Revisión. *Medicinas UTA*, 8(1), 26–34. <https://doi.org/10.31243/mdc.uta.v8i1.2306.2024>
- Sánchez Suárez, Y., Alawi, A. M., & Leyva Ricardo, S. E. (2023). Hospital processes optimization based on artificial intelligence. *LatIA*, 1, 19. <https://doi.org/10.62486/latia202319>
- Sánchez, Y. (2023). *Instrumento metodológico para la gestión de flujos de pacientes de instituciones hospitalaria*. [Doctoral dissertation, Universidad de Matanzas. Facultad de Ciencias Técnicas]. <https://rein.umcc.cu/handle/123456789/1949?show=full>
- Sharma, P., Jindal, R., & Borah, M. D. (2023). A review of smart contract-based platforms, applications, and challenges. *Cluster Computing*, 26(1), 395–421. <https://doi.org/10.1007/s10586-021-03491-1>
- Shung, D. L., & Sung, J. J. Y. (2021). Challenges of developing artificial intelligence-assisted tools for clinical medicine. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 36(2), 295–298. <https://doi.org/10.1111/jgh.15378>
- Singh, R. K., Agrawal, S., Sahu, A., & Kazancoglu, Y. (2023). Strategic issues of big data analytics applications for managing health-care sector: a systematic literature review and future research agenda. *The TQM Journal*, 35(1), 262–291. <https://doi.org/10.1108/tqm-02-2021-0051>

- Suazo, I. (2023). Artificial Intelligence in Human Medicine. *International Journal of Medical and Surgical Sciences*, 10(1), 1–4. <https://doi.org/10.32457/ijmss.v10i1.2150>
- Valbuena, R. (2021). *Inteligencia Artificial: Investigación Científica Avanzada Centrada en Datos*. Roiman Valbuena.
- Vicente, D. (2024). *Tecnologías emergentes en la contabilidad: Blockchain y la inteligencia artificial*. [Trabajo Fin de Grado. Universidad Rey Juan Carlos]. <https://burjcdigital.urjc.es/handle/10115/32145?locale-attribute=es>
- Winter, P. D., & Carusi, A. (2023). (De)troubling transparency: artificial intelligence (AI) for clinical applications. *Medical Humanities*, 49(1), 17–26. <https://doi.org/10.1136/medhum-2021-012318>
- Zhang, J., & Zhang, Z.-M. (2023). Ethics and governance of trustworthy medical artificial intelligence. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02103-9>