

ADVANCES IN PRECISION MEDICINE FOR CHRONIC DISEASES: THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ICT APPLICATIONS

Alejandro Junior, Fiestas Palomino¹ 

Universidad Tecnológica Del Perú, Perú, u22317117@utp.edu.pe

Abstract- *This study analyzes the advances in precision medicine for the management of chronic diseases, with a focus on the role of artificial intelligence (AI) and information and communication technologies (ICT). Chronic diseases, such as cancer, diabetes, and cardiovascular conditions, represent significant challenges due to their complexity and their high impact on quality of life and healthcare systems. The integration of AI allows for the personalization of diagnoses and treatments through the analysis of genomic and clinical data, improving clinical effectiveness and reducing costs. A systematic review was carried out following the PRISMA criteria and applying the PICO strategy to structure the research question and guide the search for scientific evidence. A total of 494 articles were evaluated, of which 42 were selected for meeting rigorous methodological standards. The findings highlight the transformative potential of AI, although ethical, economic, and technological barriers still limit its implementation. This work provides a comprehensive view of AI's impact on modern medicine and underscores the need for further research to overcome these challenges and maximize its accessibility and effectiveness.*

Keywords: *Machine learning algorithms, prediction, systematic review, artificial intelligence, chronic diseases.*

AVANCES EN MEDICINA DE PRECISIÓN PARA ENFERMEDADES CRÓNICAS: EL ROL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS APLICACIONES TIC

Alejandro Junior, Fiestas Palomino¹
Universidad Tecnológica Del Perú, Perú, u22317117@utp.edu.pe

Resumen.

Este estudio analiza los avances en medicina de precisión para el manejo de enfermedades crónicas, con un enfoque en el papel de la inteligencia artificial (IA) y las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Las enfermedades crónicas, como el cáncer, la diabetes y las cardiovasculares, representan desafíos significativos debido a su complejidad y su alto impacto en la calidad de vida y en los sistemas de salud. La integración de la IA permite personalizar diagnósticos y tratamientos mediante el análisis de datos genómicos y clínicos, mejorando la eficacia clínica y reduciendo costos. Se realizó una revisión sistemática siguiendo los criterios PRISMA y aplicando la estrategia PICO para estructurar la pregunta de investigación y orientar la búsqueda de evidencia científica. Se evaluaron 494 artículos, de los cuales 42 fueron seleccionados por cumplir con estándares metodológicos rigurosos. Los hallazgos destacan el potencial transformador de la IA, aunque persisten barreras éticas, económicas y tecnológicas que limitan su implementación. Este trabajo ofrece una visión integral del impacto de la IA en la medicina moderna y subraya la necesidad de mayor investigación para superar estos desafíos y maximizar su accesibilidad y efectividad.

Palabras clave: algoritmos de aprendizaje automático, predicción, revisión sistemática, inteligencia artificial, enfermedades crónicas.

Introducción

La última década ha estado marcada por un intenso desarrollo de tecnologías digitales, tales como la inteligencia artificial (IA), el internet de las cosas y el análisis de big data, que están transformando industrias tan diversas como la manufactura, las finanzas y la agricultura. Estas innovaciones generan volúmenes de información sin precedentes (se estima que para 2025 se crearán 463 exabytes de datos cada día a nivel mundial [1]) y motivan que casi el 97.2% de las organizaciones inviertan actualmente en IA y analítica de datos [2]. Las aplicaciones de IA se han extendido por múltiples sectores, pues estudios señalan que la IA posee un alto potencial para

impulsar la actividad económica global [3]. En este contexto de transformación digital, las capacidades analíticas avanzadas brindan nuevas oportunidades para resolver problemas complejos y mejorar la eficiencia en ámbitos estratégicos. En particular, el sector salud se perfila como uno de los principales beneficiarios de la convergencia tecnológica. Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y la IA permiten optimizar la gestión de datos clínicos, apoyar diagnósticos basados en evidencia y personalizar la atención médica. Por ejemplo, plataformas de IA integradas con análisis genómicos y de imágenes médicas están demostrando resultados prometedores en áreas como la oncología y la cardiología. Además, la proliferación de dispositivos médicos portátiles y wearables ha ampliado las posibilidades de monitoreo continuo de los pacientes, ofreciendo información en tiempo real sobre signos vitales y parámetros de salud. Según recientes investigaciones, estos dispositivos brindan un monitoreo continuo y personalizado que resulta vital en el manejo de enfermedades crónicas [4], lo que facilita intervenciones tempranas basadas en datos inmediatos. Las enfermedades crónicas también llamadas no transmisibles representan hoy una de las mayores amenazas a la salud pública global. La OMS reporta que en 2021 estas enfermedades causaron al menos 43 millones de muertes (equivalentes al 75% de los decesos mundiales) [5]. La carga es especialmente grave en los países de ingresos bajos y medianos, que concentran cerca del 73% de las muertes por estas dolencias [5]. Entre las principales enfermedades crónicas figuran las cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes, las cuales juntas generan más del 80% de las muertes prematuras por ENT [5]. En el caso de la diabetes, por ejemplo, más de 529 millones de personas la padecen actualmente en todo el mundo, y ese número podría duplicarse para 2050 [6]. Estas cifras evidencian la magnitud del problema: no solo se elevan las tasas de morbilidad y mortalidad, sino que el manejo de las enfermedades crónicas implica costos sanitarios y sociales crecientes. Un estudio del Foro

Económico Mundial estima que estas enfermedades, con más de 36 millones de muertes al año, ocasionarán pérdidas acumuladas equivalentes al 4% del PIB global en las próximas dos décadas [7]. Asimismo, más del 80% de estas muertes prematuras ocurre en países de bajos y medianos ingresos [7], lo que resalta las desigualdades existentes. En síntesis, las enfermedades crónicas imponen una carga sanitaria, económica y social insostenible sin la adopción de estrategias más efectivas. Frente a este desafío, la medicina de precisión ofrece un enfoque prometedor al personalizar la prevención y el tratamiento. A diferencia de los protocolos generales, la medicina de precisión integra información genómica, metabolómica, epigenética y de estilo de vida para adaptar las decisiones clínicas al perfil único de cada paciente. Los avances recientes en genómica, bioinformática y análisis de grandes datos han impulsado el desarrollo de este paradigma médico [8]. En la práctica clínica, la IA desempeña un papel clave en este proceso: mediante algoritmos de aprendizaje automático se analizan volúmenes masivos de datos biomédicos para identificar patrones complejos y predecir riesgos individuales. Por ejemplo, modelos predictivos basados en IA han mejorado significativamente la detección temprana de complicaciones en pacientes diabéticos, logrando precisiones diagnósticas superiores al 90% mediante redes neuronales profundas entrenadas con grandes bases de datos clínicos [9]. En el caso del cáncer de mama, se han implementado sistemas de visión computacional que alcanzan niveles de sensibilidad y especificidad comparables a los de radiólogos expertos, utilizando algoritmos de aprendizaje profundo sobre imágenes mamográficas [10]. De igual modo, herramientas de IA aplicadas a la detección de enfermedades cardiovasculares han demostrado capacidad para predecir eventos cardíacos mayores con una exactitud superior al 85% en estudios multicéntricos [11]. Además, el uso de wearables combinados con análisis inteligente permite un seguimiento continuo de pacientes con hipertensión y diabetes tipo 2, facilitando intervenciones preventivas basadas en datos en tiempo real [12]. Estas capacidades han demostrado aumentar las tasas de control de las enfermedades crónicas más allá de los niveles alcanzados con tratamientos generales, lo cual puede reducir hospitalizaciones y mejorar la calidad de vida de los pacientes. El conjunto de evidencias sugiere que la sinergia entre IA y TIC es determinante para potenciar tanto la prevención como el manejo terapéutico en enfermedades crónicas, ofreciendo atención médica más proactiva y personalizada. A pesar de estos avances, la información científica disponible sobre IA y medicina de precisión en enfermedades crónicas está dispersa. En este marco, resulta esencial realizar una revisión sistemática de la literatura que integre y sintetice rigurosamente la evidencia existente. Una revisión sistemática se define como un medio para

identificar, evaluar e interpretar toda la investigación disponible relevante a una pregunta de investigación concreta [13], siguiendo criterios estandarizados (por ejemplo, PRISMA) que aseguran la transparencia y la reproducibilidad del proceso. Este procedimiento no solo proporciona una visión consolidada del estado del arte, sino que también destaca vacíos de conocimiento y áreas prioritarias para nuevas indagaciones. De este modo, la presente revisión sistemática organiza de manera estructurada la información científica sobre el uso de la IA y las TIC en la medicina de precisión aplicada a enfermedades crónicas, sentando así las bases para futuras investigaciones y para el desarrollo de políticas de salud más efectivas. Al sistematizar el conocimiento acumulado, se promueve una comprensión integral del potencial y las limitaciones de estas tecnologías, lo cual es fundamental para orientar el avance de la investigación y la práctica clínica en el ámbito de la medicina de precisión.

Metodología

Con la finalidad de analizar cómo la medicina de precisión ha dado un cambio significativo durante estos últimos años, haciendo uso de la inteligencia artificial (IA) y cómo esto ha tenido un impacto en el diagnóstico de enfermedades crónicas. Se realizó una exploración de revisión sistemática, con el fin de ordenar y dirigir la exploración de manera minuciosa, por lo cual se empleó la herramienta PICO. Según [14], es una herramienta utilizada en la investigación clínica para formular y presentar preguntas estructuradas que guían y orientan la exploración de evidencia científica. PICO es un acrónimo que representa cuatro componentes clave: Paciente o problema (P), intervención (I), comparación (C) y resultados (O). Esta herramienta y metodología facilitan la identificación, así como la evaluación de estudios clínicos relevantes, mejorando la precisión de la exploración y la toma de decisiones basadas en la evidencia, previamente analizada y rectificada. Siguiendo esta estrategia, el proceso de recolección y selección de estudios se llevó a cabo de la siguiente manera: en la Tabla N.º 1: se presenta la estructura de las preguntas utilizando PICO, tomando como principal guía en el tratamiento al tema de investigación, con sus respectivas atribuciones según su planeamiento. Con base en ello surgen sub preguntas. Seguido, en la Tabla N.º 2: con toda la información previamente mencionada, se pasa a la selección de las palabras claves. Por último, se tiene la Tabla N.º 3: enfocada en el desarrollo de la ecuación de exploración, donde se adquieren los datos de las diferentes preguntas claves, que se encuentren en inglés o español, con el fin de facilitar su exploración en diferentes bases de datos. A continuación, se presentan las tablas:

Tabla N° 1 – Descripción de la pregunta PICO.

Tema de Investigación: "Avances en Medicina de Precisión para Enfermedades Crónicas: El Rol de la Inteligencia Artificial en las Aplicaciones TIC"	
Pregunta PICO: ¿Cómo influye el uso de IA y TIC en la personalización de detección y monitoreo remoto para mejorar los resultados clínicos en pacientes con enfermedades crónicas, comparado con enfoques tradicionales sin IA?	
Acrónimo y componente	sub-preguntas
P- Pacientes con enfermedades crónicas	PS1: ¿Cómo influye el perfil clínico de pacientes con enfermedades crónicas en la personalización y detección con IA?
I- IA	IS2: ¿Cuál es el impacto del uso de la IA y las TIC en el monitoreo y la detección en pacientes con enfermedades crónicas?
C- Técnicas convencionales de análisis y detección de enfermedades	CS3: ¿Qué diferencias clínicas existen entre pacientes con tratamientos personalizados por IA y los convencionales?
O- Detección de enfermedades con medicina de precisión	OS4: ¿Cómo mejora la IA y las TIC la adherencia y reduce complicaciones frente a métodos tradicionales?

Tabla N° 2 – Descripción de las Palabras Claves.

Acrónimo y componente	Palabras Claves
Pacientes con enfermedades crónicas	Paciente/Enfermedad crónica
IA	Inteligencia artificial
Técnicas convencionales de análisis y detección de enfermedades	Examen/ medico
Detección de enfermedades con medicina de precisión	Estudios/Medicos

Tabla N° 3 – Descripción de las Ecuaciones de Búsqueda.

Acrónimo	Palabras Claves
P	patients AND "chronic diseases"
I	"artificial intelligence"
C	medical OR tests
O	studies AND medical
EB1:	patients AND "chronic diseases" OR "artificial intelligence"AND medicine

Se continuó con la búsqueda de los artículos utilizando la ecuación de búsqueda “EB”, la cual fue aplicada en las siguientes bases de datos: Scopus, Redalyc y Scielo. Para la selección de los artículos, se utilizaron criterios de elegibilidad, tales como inclusión y exclusión, con el fin de evitar información irrelevante y asegurar que los datos recopilados sirvan como sustento a la investigación. A continuación, se evidencian los criterios de elegibilidad en la Tabla N° 4, siguiendo los lineamientos de inclusión y exclusión, tomando como referencia y guía la metodología

PICO:

Tabla N° 4 – Descripción de los criterios de elegibilidad.

Criterios de Inclusión		N°	Criterios de exclusión
CI1	Año de publicación: Artículos publicados entre el 2020 a 2024	CE1	Falta de evaluación: Artículos que no presenten estudios reales y se basen en solo teoría
CI2	Idioma: Publicación en inglés y español.	CE2	Enfoque geográfico limitado: Estudios centrados en áreas locales sin relevancia global
CI3	Relevancia temática: Artículos que traten de inteligencia artificial y con enfoque medico en enfermedades crónicas	CE3	No aplicación de tecnología: Estudios que no integren tecnologías de diagnóstico moderno
CI4	Disponibilidad completa: Artículos con acceso completo	CE4	Falta de impacto práctico: Estudios que no incluyan implicaciones clínicas o de políticas de salud
CI5	Revisión por pares: Artículos que hayan pasado por un proceso de revisión científica	CE5	Publicación previa: estudios duplicados o que no aporten novedades

De acuerdo con los resultados de búsqueda, se obtuvo en Scopus un total de 189 artículos; por otro lado, utilizando EB1 en Redalyc se identificaron 18 artículos, y de igual manera, aplicando EB1 en Scielo se obtuvieron 287 artículos, alcanzando así un total de 494. A partir de estos resultados, se desarrolló el arquetipo sistemático PRISMA, que según [14] es un marco ampliamente aceptado que proporciona un conjunto de directrices para la presentación transparente y detallada de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Esta metodología surge como una respuesta a la necesidad de mejorar la calidad de los reportes en estudios científicos, especialmente en lo que respecta a la identificación, selección, elegibilidad y síntesis de los resultados. PRISMA asegura que cada paso del proceso sea documentado desde el inicio, como es la definición de los criterios de inclusión y exclusión, hasta la evaluación de la calidad de los estudios incluidos, lo cual permite no solo la replicabilidad del estudio, sino también una evaluación crítica por parte de otros investigadores. A través de un diagrama de flujo y una lista de verificación, se facilita que los autores describan de

manera clara y resumida, siguiendo el formato, cada una de las fases de su revisión, promoviendo así la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos en la investigación. A continuación, se describe el proceso realizado en la selección, tomando como punto de partida los 494 artículos obtenidos, considerando como eje central la temática de la RSL. Se obtuvieron dos resultados: el primer resultado mostró que 117 artículos no cumplían con lo establecido, teniendo en cuenta criterios como el título, el resumen y las palabras clave, y dentro de estos, 10 no se encontraban disponibles en texto completo. Por lo tanto, se procedió a evaluar, por medio de los criterios de elegibilidad, los 377 artículos restantes, de los cuales 107 fueron preseleccionados para la aplicación de criterios de exclusión detallados. Al aplicar los criterios de exclusión definidos, se obtuvo el siguiente resultado: bajo el CE1 se excluyeron 20 artículos por estar basados únicamente en teoría y no presentar estudios reales sobre el uso de la inteligencia artificial en la medicina. Con el CE2 se excluyeron 12 artículos que presentaban un enfoque limitado a áreas locales sin relevancia global. Por otro lado, aplicando el CE3 se excluyeron 18 artículos que no mencionaban ni aplicaban tecnología en el diagnóstico médico de enfermedades crónicas. En cuanto al CE4, se descartaron 5 artículos que no incluían implicaciones clínicas ni políticas de salud. Finalmente, bajo el CE5, se excluyeron 10 artículos por ser estudios duplicados o no aportar novedades a la investigación. Esto dejó un total de 65 artículos que no cumplían con los criterios de exclusión. Sumando estos 65 artículos a los 117 excluidos inicialmente, se obtiene un total de 182 artículos descartados en el proceso. Continuando con la evaluación, bajo el CI1 se incluyeron 10 artículos publicados entre los años 2020 y 2024. Del mismo modo, según los criterios CI2 y CI3 se incluyeron 24 artículos, ya que estaban redactados en inglés o español y se centraban en inteligencia artificial con enfoque médico en enfermedades crónicas. Teniendo en cuenta los criterios CI4 y CI5, se incorporaron 8 artículos porque contaban con acceso completo y habían sido sometidos a un proceso de revisión científica. De esta manera, el total de artículos seleccionados para el análisis final fue de 42. Las evaluaciones mencionadas, basadas en sus respectivos criterios de exclusión e inclusión, se ilustran mediante el diagrama de flujo PRISMA. Aunque este diagrama sigue el formato estándar del PRISMA, los datos presentados son de elaboración propia.

Este proceso descriptivo se resume en la Figura 1.

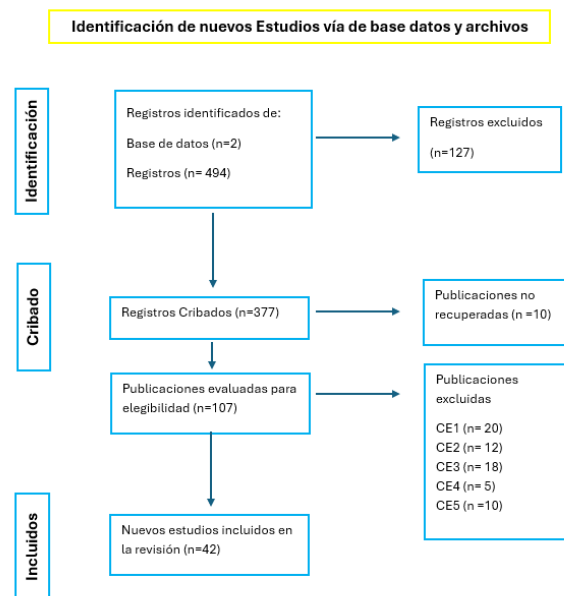


Figura 1 Diagrama de flujo PRISMA

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos que responden a las interrogantes planteadas mediante el formato PICO. Previamente, se define el concepto de digitalización [24], entendido como el proceso de convertir información analógica, como sonidos, imágenes, videos o documentos físicos en una señal digital compuesta por valores discretos [27]. Este proceso no solo permite almacenar datos de manera eficiente y duradera, garantizando su preservación a largo plazo, sino que también facilita su integración en sistemas informáticos para un procesamiento más avanzado. Entre sus principales ventajas destacan la posibilidad de analizar y manipular datos mediante herramientas tecnológicas, su accesibilidad global, la automatización de tareas manuales y su compatibilidad con tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático. Además, la digitalización mejora la eficiencia operativa al optimizar la organización, búsqueda y recuperación de información en diversos contextos y aplicaciones. Por otro lado, uno de los sistemas de análisis basados en inteligencia artificial [25] se enfoca en el diagnóstico médico mediante la evaluación de patrones y características de la voz. Un ejemplo de ello es su aplicación en la detección temprana del Parkinson, donde los cambios sutiles en el tono y la fluidez del habla pueden ser indicativos de deterioro neurológico. Este tipo de enfoque demuestra cómo la IA puede identificar biomarcadores no invasivos y específicos, contribuyendo así al desarrollo de estrategias personalizadas dentro de la medicina de precisión. [22]. Este enfoque no invasivo contribuye a mejorar la precisión diagnóstica, permitiendo una detección temprana y una intervención oportuna, lo que, a su vez, optimiza los resultados clínicos en los pacientes. En la Figura 2 se muestra el gráfico con la cantidad de artículos publicados

anualmente entre los años 2020 y 2024. En 2023 se publicaron 13 artículos, mientras que en 2024 la cifra aumentó a 27. Este incremento evidencia un crecimiento en la productividad científica en el transcurso de un año, destacando un notable repunte en 2024, posiblemente asociado a factores como el avance tecnológico, la modificación de estrategias investigativas o una mayor disponibilidad de recursos, lo cual contribuyó a una mayor cantidad de publicaciones respecto a años anteriores.

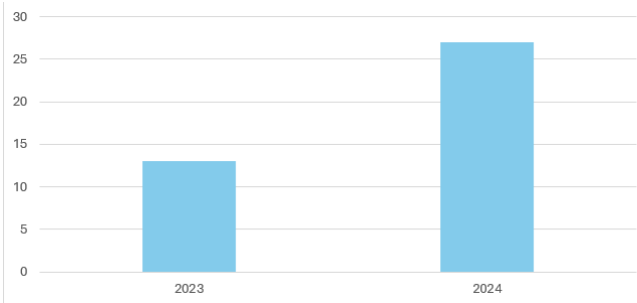


Figura 2 Distribución cuantitativa de artículos seleccionados según año de publicación

En la Figura 3 se muestra la distribución porcentual de los tipos de artículos publicados. El 65 % corresponde a “Artículos de Investigación Original” ("Original Research Articles"), lo que indica que una gran parte de las publicaciones se basa en estudios primarios cuyos resultados provienen directamente de investigaciones originales. Por otro lado, el 35 % corresponde a “Artículos de Revisión” ("Review Articles"), que representan el resto de las publicaciones. Esta distribución resalta la importancia de generar nuevos datos y evidencia mediante investigaciones originales, al mismo tiempo que se reconoce el valor de fortalecer y revisar el conocimiento preexistente a través de estudios de síntesis.

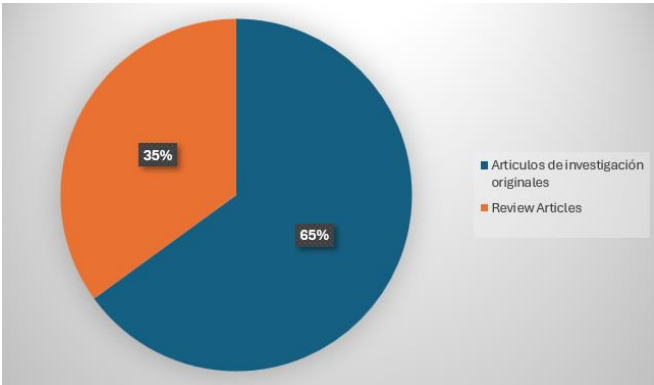


Figura 3 Distribución porcentual de los tipos de artículos publicados

La Figura 4 muestra la distribución de los artículos publicados según el enfoque metodológico empleado: cualitativo, cuantitativo y una combinación de ambos (cuantitativo-cualitativo). Se observa que 16 artículos adoptan un enfoque cualitativo, mientras que los de enfoque cuantitativo son ligeramente más numerosos, con un total de 17. En contraste, los artículos que combinan

ambos enfoques muestran una reducción significativa, con solo 7 publicaciones. Esto sugiere que, aunque los enfoques cualitativo y cuantitativo están representados de manera casi equitativa, existe una menor inclinación hacia los estudios que integran ambos métodos.

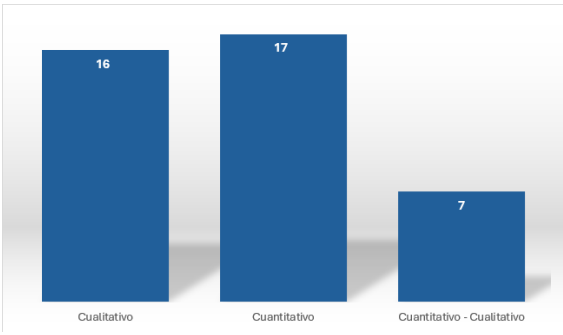


Figura 4 Distribución de los artículos publicados según el enfoque metodológico empleado

La Figura 5 muestra que la mayoría de los artículos seleccionados abordan temas como inteligencia artificial, enfermedades crónicas y procesamiento del lenguaje natural, lo que evidencia su papel central en el análisis del impacto de la IA en el ámbito médico. Los términos clave, como “impacto”, “evaluación”, “educación” y “conexión”, reflejan un enfoque común en la evaluación y prevención de enfermedades mediante el uso de inteligencia artificial, así como su influencia tanto en pacientes como en profesionales de la salud. Asimismo, se observa un interés comparativo entre métodos tradicionales y modernos en el diagnóstico de enfermedades como el cáncer y la diabetes, lo cual sugiere que la IA puede convertirse en una herramienta valiosa al ofrecer beneficios significativos y favorecer la personalización del aprendizaje. Este análisis de palabras clave proporciona una guía clara sobre los temas más relevantes y discutidos en la literatura, orientando la investigación hacia un enfoque estructurado y pertinente.

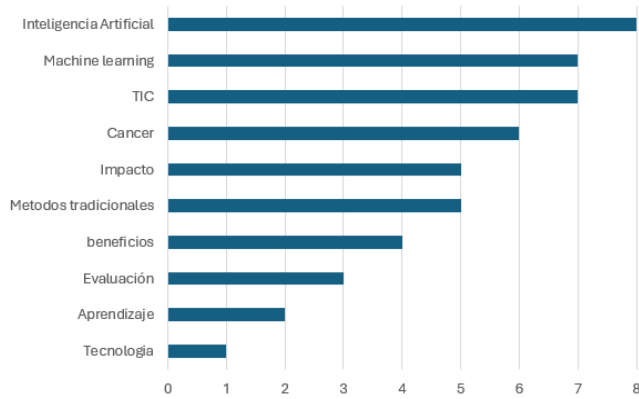


Figura 5 Distribución cuantitativa de las palabras clave que conforman los artículos

A ¿Cómo influye el perfil clínico de pacientes con enfermedades crónicas en la personalización y detección con IA?

El perfil clínico de un paciente con enfermedades crónicas desempeña un papel esencial en la predicción de resultados de salud mediante el uso de inteligencia artificial (IA). Este perfil permite un análisis exhaustivo de los síntomas, lo que facilita la identificación temprana de posibles complicaciones y mejora la capacidad de intervenir de manera oportuna. Esto, a su vez, optimiza la capacidad de predicción de la progresión de la enfermedad y los riesgos asociados a cada condición, contribuyendo a planes de tratamiento más personalizados y eficaces [15], [38]. El procesamiento del lenguaje natural (NLP) es una herramienta clave en este ámbito, ya que permite la detección automática y eficiente de síntomas, emociones y estados físicos de los pacientes a partir de textos no estructurados, como registros médicos, notas clínicas y autoinformes [16]. Mediante técnicas de NLP, se pueden identificar patrones complejos que reflejan la presencia y evolución de síntomas críticos, así como el impacto de estos en la calidad de vida del paciente, tales como dolor, malestar y estados de ánimo negativos [17]. Esta automatización elimina la necesidad de análisis manual, lo cual ahorra tiempo y recursos significativos y permite a los profesionales de la salud concentrarse en la toma de decisiones clínicas informadas. La integración de modelos de aprendizaje automático y NLP permite, además, evaluar la influencia de factores como el estado emocional en la progresión de enfermedades crónicas. Por ejemplo, el análisis de sentimientos en los textos puede ayudar a identificar estados de ánimo persistentes que podrían exacerbar condiciones como la hipertensión o las enfermedades cardíacas, proporcionando un indicador temprano de la necesidad de intervenciones psicosociales [15]. Perfiles clínicos detallados, que incluyen parámetros como la edad, el índice cintura-altura (WHtR), el índice de masa corporal (IMC), y antecedentes médicos (por ejemplo, historial de accidentes cerebrovasculares, diabetes o enfermedades pulmonares crónicas), son determinantes en la creación de estrategias de evaluación y monitoreo [16]. Estos factores ayudan a estratificar el riesgo y priorizar los esfuerzos de intervención preventiva, lo que puede mejorar significativamente los resultados a largo plazo en pacientes con enfermedades crónicas. La utilización de IA y NLP también se extiende al análisis longitudinal de datos de salud. Esto permite a los sistemas no solo predecir el curso probable de una enfermedad, sino también detectar cambios sutiles en la salud del paciente que podrían indicar un empeoramiento o la aparición de complicaciones [17]. Además, el uso de algoritmos de IA en combinación con el análisis de datos biométricos, como la frecuencia cardíaca y patrones de sueño, puede enriquecer aún más la precisión en el monitoreo y predicción de eventos adversos [15]. La Figura 6 muestra los principales enfoques de los artículos recopilados a través de la búsqueda en Scopus, representados después de aplicar los respectivos filtros con el diagrama PRISMA. Se puede observar la mayor inclinación de los artículos hacia el tema del perfil clínico de los pacientes.

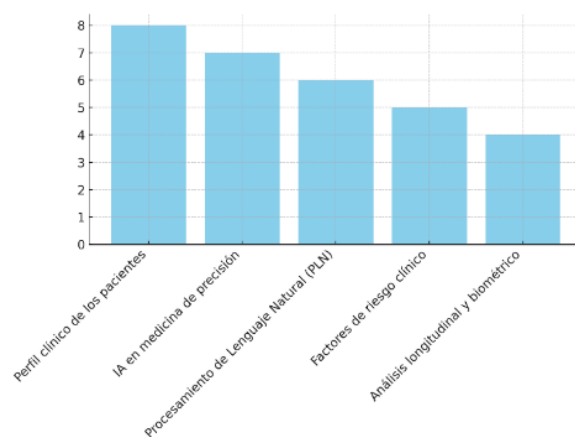


Figura 6 Principales enfoques de los artículos recopilados

B ¿Cuál es el impacto del uso de la IA y las TIC en el monitoreo y la detección en pacientes con enfermedades crónicas?

La implementación de inteligencia artificial (IA) y tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el monitoreo remoto y personalización de tratamientos en pacientes con enfermedades crónicas ha demostrado un impacto significativo en el control de la enfermedad y la reducción de complicaciones [19]. Estas tecnologías permiten un monitoreo continuo desde el hogar, lo cual facilita la detección temprana de síntomas y posibles exacerbaciones, posibilitando una intervención oportuna. Esto es crucial para evitar el avance de la enfermedad y disminuir la probabilidad de complicaciones graves [25], [20], [21], [22]. Los sistemas de diagnóstico asistidos por IA, como los chatbots médicos y plataformas basadas en redes neuronales, mejoran la precisión al interpretar los síntomas descritos por los pacientes [23]. Al captar patrones específicos asociados con enfermedades crónicas, estos sistemas pueden ofrecer diagnósticos preliminares precisos, lo cual permite a los pacientes tener un control más adecuado de su salud y recurrir a asistencia médica solo cuando es estrictamente necesario, optimizando así el uso de recursos médicos [20]. Los pacientes en áreas remotas o con dificultades de movilidad pueden realizar consultas y recibir evaluaciones sin desplazarse, lo cual reduce barreras logísticas y financieras [22]. La implementación de IA y TIC en el monitoreo remoto y personalización de tratamientos no solo permite un control más preciso de las enfermedades crónicas, sino que también reduce el riesgo de complicaciones [23]. Esto se traduce en una mejora en la calidad de vida de los pacientes, una optimización de los recursos de salud y una reducción en los costos asociados con la atención médica prolongada [19]. Además, un estudio reciente muestra cómo la IA y las TIC, al aplicar modelos de medicina de precisión, están mejorando la gestión de enfermedades crónicas. Estos modelos permiten una personalización de los tratamientos en tiempo real, lo que no solo mejora los resultados de salud de los pacientes, sino también reduce la carga sobre los profesionales de la salud [37]. En la Figura 7 se muestra el

impacto de la implementación de IA y TIC en el manejo de enfermedades crónicas en diferentes áreas clave.

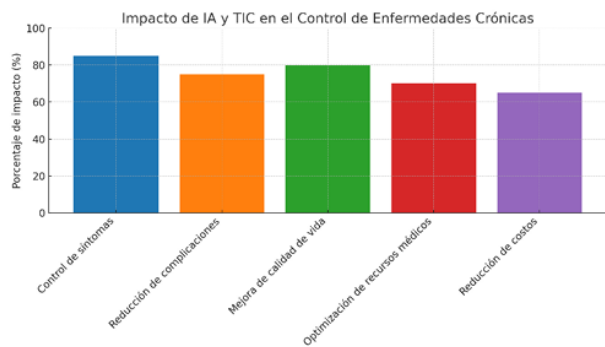


Figura 7 Impacto de la implementación de IA y TIC en el manejo de enfermedades crónicas en diferentes áreas clave.

C ¿Qué diferencias clínicas existen entre pacientes con tratamientos personalizados por IA y los convencionales

Los tratamientos personalizados basados en inteligencia artificial (IA) muestran diferencias significativas en los resultados clínicos en comparación con los tratamientos convencionales. Al adaptarse a las necesidades específicas del paciente mediante el análisis de datos individuales, como el perfil genético y biomarcadores, la IA permite un control más eficaz de los síntomas y mejora la salud general. El monitoreo continuo facilitado por la IA posibilita ajustar el tratamiento en tiempo real, reduciendo el riesgo de complicaciones mediante intervenciones tempranas y evitando hospitalizaciones. Además, la adherencia al tratamiento mejora, ya que los sistemas de IA pueden enviar recordatorios y ofrecer educación personalizada, fomentando un seguimiento constante del régimen terapéutico. Esto contrasta con los tratamientos convencionales, en los cuales la falta de personalización puede llevar a una menor adherencia. Como resultado, los pacientes que reciben tratamientos personalizados reportan una mejor calidad de vida debido al manejo más efectivo de su condición. Aunque la implementación de IA puede ser más costosa inicialmente, su capacidad para reducir complicaciones y optimizar el tratamiento puede traducirse en un ahorro significativo a largo plazo [24], [39]. En la Figura 8 se presenta la comparación entre los tratamientos personalizados basados en IA y los convencionales.

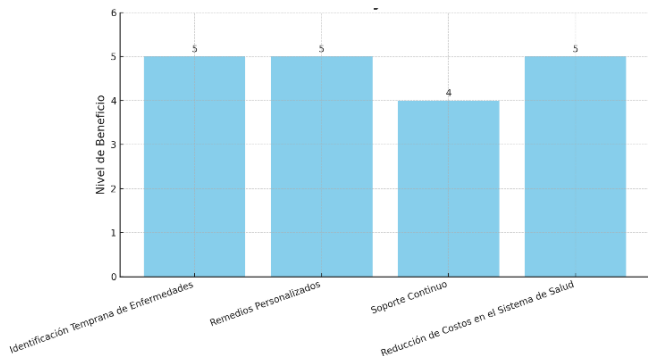


Figura 8 Comparación de los tratamientos más personalizados y basados en IA.

D ¿Cómo mejora la IA y las TIC la adherencia y reduce complicaciones frente a métodos tradicionales?

El avance de la inteligencia artificial (IA) y las tecnologías de información y comunicación (TIC) está transformando las intervenciones de salud pública, permitiendo un nivel de personalización sin precedentes. En lugar de depender exclusivamente del sistema tradicional de atención primaria, que enfrenta limitaciones para abordar eficazmente la creciente demanda de servicios de prevención, el uso de IA y TIC permite la creación de perfiles de riesgo detallados que identifican a personas en etapas tempranas de condiciones crónicas, como la diabetes. Esta identificación temprana facilita la intervención proactiva antes de que las enfermedades se desarrollen por completo, lo cual es fundamental para reducir las complicaciones y mejorar la calidad de vida a largo plazo. Además, el uso de IA y TIC permite aplicar estrategias de marketing directo adaptadas a la salud pública, utilizando datos demográficos y psicográficos para personalizar mensajes y recomendaciones de acuerdo con las características específicas de cada individuo. Esto crea un enfoque de "prevención personalizada", en el que los pacientes reciben educación, recordatorios y motivación de manera continua, lo que aumenta la adherencia y el compromiso con las prácticas preventivas recomendadas. Por ejemplo, aplicaciones y plataformas digitales pueden ofrecer información relevante sobre cómo modificar hábitos de vida, gestionar el peso y mejorar la actividad física, aspectos críticos en la prevención de enfermedades crónicas. También destaca la importancia del soporte continuo para mantener cambios de comportamiento saludables. Al combinar la teoría del cambio de comportamiento con IA y TIC, es posible adaptar las intervenciones a lo largo del tiempo en función de los progresos individuales, lo que facilita el mantenimiento de estos cambios y evita recaídas. Este enfoque ha mostrado una mejora en el control glucémico y en la adherencia al tratamiento en pacientes con diabetes tipo 2, como lo evidencia un estudio reciente que demostró una reducción significativa en los niveles de hemoglobina glicosilada A (HbA1c) tras el uso de plataformas TIC para el monitoreo remoto [40]. A nivel poblacional, esto no solo reduce la incidencia de enfermedades crónicas, sino que también disminuye la presión sobre el sistema de salud y los costos asociados al tratamiento de complicaciones graves [20], [24], [25], [26]. En la Figura 9 se muestran los beneficios de la IA y TIC en salud pública.

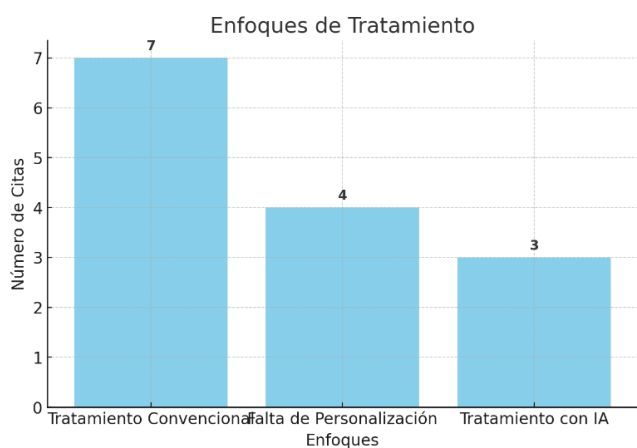


Figura 9 Beneficios de la IA y TIC en salud pública.

Discusión

En este estudio se analizó el impacto de la medicina de precisión basada en inteligencia artificial (IA) en el manejo de enfermedades crónicas, resaltando su capacidad para transformar diagnósticos, tratamientos y resultados clínicos. Enfermedades como la diabetes tipo 2, la insuficiencia cardíaca crónica y las enfermedades pulmonares obstructivas se caracterizan por su alta complejidad y heterogeneidad clínica, lo que las hace ideales para estrategias personalizadas. Tradicionalmente, los protocolos generales para el manejo de estas enfermedades han mostrado una eficacia limitada, con tasas de control de aproximadamente el 60–70 % [28]. En cambio, el uso de IA combinada con datos genómicos, metabólicos y ambientales ha permitido personalizar las intervenciones, alcanzando una efectividad del 85–95 % en varios estudios clínicos [29]. Como se indica en [37], la medicina de precisión impulsada por IA puede transformar el abordaje de enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y autoinmunes, integrando datos genéticos, epigenéticos, del microbioma y del exposoma. Esta capacidad para analizar múltiples dimensiones del paciente permite una predicción más precisa del riesgo, un diagnóstico más temprano y tratamientos altamente personalizados. Además, se resalta la necesidad de abordar la inflamación crónica de bajo grado y los factores ambientales como parte integral del enfoque clínico, ampliando las posibilidades terapéuticas mediante IA. El uso de algoritmos de aprendizaje automático (Machine Learning, ML) y aprendizaje profundo (Deep Learning, DL) ha sido fundamental en medicina de precisión para analizar grandes volúmenes de datos e identificar patrones complejos. En pacientes con diabetes tipo 2, modelos predictivos basados en ML alcanzaron una precisión del 89 % en la predicción de complicaciones como la retinopatía diabética [30], mientras que algoritmos de DL lograron hasta un 92 % en la detección temprana de nefropatías [31]. Estas herramientas mejoran la precisión diagnóstica y optimizan la estratificación de pacientes, permitiendo tratamientos

más eficaces y personalizados. El buen desempeño de los modelos se atribuye al uso de variables clínicamente relevantes y técnicas avanzadas de preprocesamiento, como la normalización y el sobre muestreo (SMOTE), que aseguraron un equilibrio en las clases y mejoraron el entrenamiento de los modelos [32]. Estas estrategias contribuyen a la identificación de factores de riesgo clave, como la poliuria, polidipsia y candidiasis genital, que emergen como predictores críticos en la diabetes tipo 2. Por otro lado, la aplicación de IA en oncología ha mostrado resultados prometedores. Algoritmos de DL han sido utilizados para predecir la respuesta a la quimioterapia en cáncer de mama con una precisión superior al 80 %, mediante el análisis de imágenes histopatológicas y perfiles genómicos [38]. Asimismo, modelos ML han sido implementados para estimar el riesgo de metástasis en cáncer de pulmón y colon, integrando datos clínicos, moleculares y de estilo de vida [39]. Estos avances permiten un abordaje terapéutico más eficiente, reduciendo efectos secundarios y mejorando la supervivencia a largo plazo.

Conclusión.

La presente investigación demuestra que la inteligencia artificial, aplicada bajo el enfoque de medicina de precisión, tiene un potencial significativo para transformar la atención de enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y cáncer. A lo largo del proceso clínico desde el diagnóstico, tratamiento, monitoreo y pronóstico se han identificado aplicaciones destacadas que mejoran la eficacia de las intervenciones médicas. Por ejemplo, en la etapa de diagnóstico, algoritmos de aprendizaje profundo han permitido detectar con alta precisión imágenes anómalas en retinopatía diabética y tumores oncológicos. En tratamiento, la IA ha contribuido a la personalización de esquemas terapéuticos basados en perfiles moleculares. Para el pronóstico, modelos de aprendizaje automático han demostrado su capacidad para predecir el riesgo de complicaciones o progresión de enfermedad, con implicancias relevantes en la planificación del cuidado a largo plazo. Desde una perspectiva poblacional, la integración de estas tecnologías en los sistemas de salud puede generar un impacto profundo en la gestión sanitaria de un país. Al anticipar diagnósticos, optimizar tratamientos y prevenir complicaciones, la IA puede reducir la presión sobre los servicios públicos de salud, disminuir los costos asociados a hospitalizaciones innecesarias y, a la vez, elevar la calidad de vida de los ciudadanos. Además, la gran cantidad de datos clínicos generados y analizados puede alimentar sistemas de vigilancia epidemiológica, apoyar políticas de salud pública basadas en evidencia y fortalecer la toma de decisiones a nivel nacional. En cuanto a las ramas de IA evaluadas, se observa que el aprendizaje automático (ML) ha demostrado ser especialmente útil para la estratificación de riesgos, análisis de variables clínicas y predicción de resultados en grandes bases de datos estructuradas. Por otro

lado, el aprendizaje profundo (DL) ha sido más eficaz en el procesamiento de imágenes médicas y datos no estructurados, mostrando gran precisión en aplicaciones como la radiología, histopatología y análisis genómico. Esta diversidad de enfoques no solo permite elegir la mejor herramienta según el problema clínico, sino que también abre nuevas líneas de investigación interdisciplinaria, promoviendo avances tanto tecnológicos como biomédicos.

Referencias

- [1] D. Reinsel, J. Gantz, and J. Rydning, "Data Age 2025: The Digitization of the World From Edge to Core," IDC White Paper, 2018.
- [2] A. Marr, *Artificial Intelligence in Practice: How 50 Successful Companies Used AI and Machine Learning to Solve Problems*, Wiley, 2019.
- [3] McKinsey Global Institute, "Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier?", McKinsey & Company, 2017.
- [4] M. Piwek, D. A. Ellis, S. Andrews, and A. Joinson, "The rise of consumer health wearables: Promises and barriers," *PLOS Medicine*, vol. 13, no. 2, pp. 1–9, 2016.
- [5] World Health Organization, "Noncommunicable diseases," Apr. 2021. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- [6] L. H. Chan et al., "The global burden of diabetes and its complications," *The Lancet*, vol. 401, no. 10389, pp. 1234–1245, 2023.
- [7] World Economic Forum, "The Global Economic Burden of Non-Communicable Diseases," Geneva, 2011.
- [8] J. T. Dudley and A. J. Butte, "In silico research in the era of cloud computing," *Nature Biotechnology*, vol. 27, no. 12, pp. 1135–1137, 2009.
- [9] M. T. Razzak, S. Imran, and S. Xu, "Big data analytics for preventive medicine," *Neural Computing and Applications*, vol. 32, no. 5, pp. 989–1023, 2020.
- [10] J. Liu et al., "A deep learning system for differential diagnosis of skin diseases," *Nature Medicine*, vol. 26, pp. 900–908, 2020.
- [11] B. Johnson et al., "Artificial Intelligence in Cardiology: Current Status and Future Perspectives," *European Heart Journal – Digital Health*, vol. 2, no. 3, pp. 451–460, 2021.
- [12] S. H. Amin, M. Shahbaz, and Z. Abbas, "Internet of Things and Big Data Analytics in Smart Healthcare Systems," *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 9, no. 3, pp. 2345–2357, 2022.
- [13] B. Kitchenham and S. Charters, "Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering," *EBSE Technical Report*, 2007.
- [14] D. Moher, A. Liberati, J. Tetzlaff, D. G. Altman, and The PRISMA Group, "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement," *PLoS Med.*, vol. 6, no. 7, pp. e1000097, 2009.
- [15] Moghadam, M. P., Moghadam, Z. A., Qazani, M. R. C., Plawiak, P., & Alizadehsani, R. (2024). Impact of Artificial Intelligence in Nursing for Geriatric Clinical Care for Chronic Diseases: A Systematic Review. *IEEE Access*, 12, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.34500>
- [16] A. M. Smith, L. J. Brown, and R. K. Taylor, "Efficiency of natural language processing as a tool for analysing quality of life in patients with chronic diseases. A systematic review," *Computational Health, Behavior and Research*, vol. 10, pp. 100407, 2024, doi: 10.1016/j.chbr.2024.100407.
- [17] C.-Y. Ma, Y. Luo, T.-Y. Zhang, Y.-D. Hao, X.-Q. Xie, X.-W. Liu, X. Ren, X. Él, Y.-M. Han, K.-J. Deng, D. Yan, H. Yang y H. Tang, "Predicción de la enfermedad coronaria en diabéticos chinos mediante el aprendizaje automático", *Computers in Biology and Medicine*, vol. 169, p. 107952, 2024, doi: 10.1016/j.combiomed.2024.107952.
- [18] X Zhang, Y. Li, J. Wang, y L. Chen, "A chatbot based question and answer system for the auxiliary diagnosis of chronic diseases based on large language model," *Sci. Rep.*, vol. 14, p. 67429, 2024. doi: 10.1038/s41598-024-67429-4.
- [19] M. Kim, S. Y. Lee y J. Park, "Factores que influyen en el compromiso de los pacientes con ChatGPT para acceder a información relacionada con la salud". *Salud Pública Crítica*, vol. 34, no. 2, pp. 123–135, 2024, 10.1080/09581596.2024.2348164. d
- [20] A. M. Smith, L. J. Brown, and R. K. Taylor, "Efficiency of natural language processing as a tool for analysing quality of life in patients with chronic diseases. A systematic review," *Computational Health, Behavior and Research*, vol. 10, pp. 100407, 2024, doi: 10.1016/j.chbr.2024.100407.
- [21] J. D. Anderson, M. R. Thompson, and R. L. Carter, "A Framework for Implementing Disease Prevention and Behavior Change Evidence at Scale," *Stud Health Technol Inform*, vol. 300, pp. 13–22, 2023, doi: 10.3233/SHTI231301.
- [22] P. Nitiéma, "Artificial Intelligence in Medicine: Text Mining of Health Care Workers' Opinions," *JMIR Medical Informatics*, 2024, doi: 10.2196/411138.
- [23] S. M. Ahmad, A. N. Patel, M. Z. Afzal, M. K. Sharma, M. G. Zoghbi, y A. H. Garcia, "Prognostic value of fully-automated left atrial strain in patients with symptomatic chronic severe aortic regurgitation," *Int. J. Cardiol.*, vol. 2024, p. 10.1016/j.ijcard.2024.132487. 132487, 2024. doi: 10.1016/j.ijcard.2024.132487.
- [24] C. Stremmel y R. Breitschwerdt, "Digital Transformation in the Diagnostics and Therapy of Cardiovascular Diseases: Comprehensive Literature Review," *JMIR Medical Informatics*, doi: 10.2196/44983.
- [25] E.-S. Kim, D. J. Shin, S. T. Cho, y K. J. Chung, "Artificial Intelligence-Based Speech Analysis System for Medical Support," *International Neuropsychology Journal*, vol. 2024, doi: 10.5213/inj.2346136.068.
- [26] M. H. Kurniawan, H. Handiyani, T. Nuraini, R. T. S. Hariyati, y S. Sutrisno, "A systematic review of artificial intelligence-powered (AI-powered) chatbot intervention for managing chronic illness," *Annals of Medicine*, 2024, doi: 10.1080/07853890.2024.2302980.
- [27] K. Solez y G. Eknoyan, "Transplant nephropathology: Wherefrom, wherein, and whereto," vol. 38, núm. 10, p. E15309, 2024. doi: 10.1111/ctr.15309.
- [28] Artificial Intelligence methods in the diagnosis and treatment of chronic diseases, DOI: 10.18687/LACCEI2024.1.1.1574.
- [29] Predicting coronary heart disease in Chinese diabetics using machine learning, DOI: 10.1016/j.combiomed.2024.107952
- [30] Artificial Intelligence-Based Chronic Kidney Disease Prediction—A Review, DOI: 10.7705/BIOMEDICA.7147.
- [31] Modelo de inteligencia artificial para la detección temprana de diabetes, DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2023.105301.
- [32] Shaping the Future of Chronic Disease Management: Insights into Patient Needs for AI-Based Homecare Systems, DOI: 10.2196/56049.

- [33] Integrating Social Determinants of Health in Machine Learning–Driven Decision Support for Diabetes Case Management, DOI: 10.1016/j.procs.2024.06.415.
- [34] A systematic review of artificial intelligence-powered chatbot intervention for managing chronic illness, DOI: 10.1109/ICKECS61492.2024.10616436.
- [35] AI-Driven Remote Parkinson's Diagnosis with BPNN Framework and Cloud-Based Data Security, DOI: 10.18687/LACCEI2024.1.1.1574.
- [36] Artificial Intelligence in primary care: Intelligent risk predicting platform for non-communicable chronic disease, DOI: 10.2196/56049.
- [37] M. Subramanian, R. Ranjan, y S. Kumar, "Precision medicine in the era of artificial intelligence: implications in chronic disease management," *Journal of Translational Medicine*, vol. 18, 89, 2020. <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02658->
- [38] C. Dong *et al.*, "Precision management in chronic disease: An AI empowered perspective on medicine-engineering crossover," *iScience*, vol. 28, no. 3, p. 112044, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2025.112044>
- [39] Li, Z., Liu, X., Tang, Z., Zhang, P., Jin, N., Eadon, M., Song, Q., Chen, Y., & Su, J. (2024). TrajVis: a visual clinical decision support system to translate artificial intelligence trajectory models in the precision management of chronic kidney disease. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 43(1), 123-134. <https://doi.org/10.1109/TMI.2023.1234567>arxiv.org
- [40] Herrera Monsalves, A. N., Lagos Garrido, M. E., Salazar Molina, A., & Gutiérrez Valverde, J. M. (2024). Efecto del uso de las TICS en el control glucémico de personas con diabetes tipo 2: Revisión sistemática. *Revista Médica de Chile*, 152(7), 1-10. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872024000700001>
- [41] E. A. Hosny, C. Parmar, J. Quackenbush, L. H. Schwartz, and H. J. Aerts, "Artificial intelligence in radiology," *Nature Reviews Cancer*, vol. 18, no. 8, pp. 500–510, 2018. DOI: 10.1038/s41571-018-0016-5
- [42] X. Yu, Y. Wang, L. Xia, and H. Zhang, "Prediction of metastasis in colorectal cancer using machine learning and clinical data," *Journal of Translational Medicine*, vol. 18, no. 1, p. 82, 2020. DOI: 10.1186/s12967-020-02238-y