

# Artificial Intelligence methods in the diagnosis and treatment of chronic diseases

Castillo Pastrana, Nicole Brisa Alexandra, Estudiante<sup>1</sup>, Vasquez Garcia, Claudio Mauricio, Estudiante<sup>2</sup>  
Medina Perez, Gerald Paul, Magister<sup>3</sup>, Alegría La Rosa de Benavides, Lourdes Milagrito, Magister<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Perú, Perú, U19311837@utp.edu.pe

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica del Perú, Perú, U19306069@utp.edu.pe

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C13010@utp.edu.pe

<sup>4</sup>Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C11071@utp.edu.pe

*Abstract— The progressive use of Artificial Intelligence is being implemented in diagnosing and treating patients with chronic diseases, which constitutes the focus of interest of this Systematic Literature Review (RSL). The main objective is to identify AI methods that contribute to the health sector in the diagnosis and treatment of chronic diseases to improve clinical outcomes and the quality of life of patients. By formulating PICO questions, an exhaustive search was conducted in the Scopus database, recovering 14,255 articles published between 2019 and 2023. After applying the inclusion and exclusion criteria according to the PRISMA guidelines, 20 relevant articles were selected for analysis. The analysis of the results obtained reveals that Machine Learning stands out as the most prominent approach, representing 30% of the Artificial Intelligence methods used in medical studies on chronic diseases. In addition, 15% of studies use a combination of several AI methods. It is concluded that Machine Learning is particularly relevant in precision, with diagnosis rates between 65% and 91.4% and an overall accuracy of 89%. This approach covers approximately 55% of the selected articles, addressing chronic diseases such as physiological, physical, pulmonary, and natural.*

*Keywords—Artificial intelligence, chronic diseases, medical study approach, diagnostic, treatment, Machine Learning.*

# Métodos de Inteligencia Artificial en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades crónicas

Castillo Pastrana, Nicole Brisa Alexandra, Estudiante<sup>1</sup>, Vasquez Garcia, Claudio Mauricio, Estudiante<sup>2</sup>  
Medina Perez, Gerald Paul, Magister<sup>3</sup>, Alegría La Rosa de Benavides, Lourdes Milagrito, Magister<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica del Perú, Perú, U19311837@utp.edu.pe

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica del Perú, Perú, U19306069@utp.edu.pe

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C13010@utp.edu.pe

<sup>4</sup>Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C11071@utp.edu.pe

**Resumen-** El empleo progresivo de la Inteligencia Artificial está siendo implementado en el diagnóstico y tratamiento de pacientes con enfermedades crónicas, lo que constituye el foco de interés de esta Revisión Sistemática de la Literatura (RSL). El objetivo principal es identificar los métodos de IA que contribuyen al sector de la salud en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades crónicas, con el propósito de mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes. A través de la formulación de preguntas PICO, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en la base de datos Scopus, recuperando un total de 14,255 artículos publicados entre los años 2019 y 2023. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión según las directrices de PRISMA, se seleccionaron 20 artículos relevantes para el análisis.

El análisis de los resultados obtenidos revela que el Machine Learning (Aprendizaje Automático) destaca como el enfoque más prominente, representando el 30% de los métodos de Inteligencia Artificial utilizados en estudios médicos sobre enfermedades crónicas. Además, se observa un 15% de estudios que emplean una combinación de varios métodos de IA. Se concluye que el Machine Learning es particularmente relevante en términos de precisión, con tasas de diagnóstico que oscilan entre el 65% y el 91.4%, y una exactitud general del 89%. Este enfoque abarca aproximadamente el 55% de los artículos seleccionados, abordando una variedad de enfermedades crónicas tales como aquellas de naturaleza fisiológica, física, pulmonar y diabetes.

**Palabras Claves--** Inteligencia Artificial, enfermedades crónicas, enfoque de estudio médico, diagnóstico, tratamiento. Machine Learning.

## I. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) es un campo interdisciplinario que combina la informática y la ciencia cognitiva, dedicado al desarrollo de sistemas que pueden realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Dentro de la IA, el aprendizaje es un aspecto fundamental. Existen diversas técnicas de IA basadas en el aprendizaje, como el deep learning y el machine learning [1]. Por otro lado, las

enfermedades crónicas son aquellas que persisten en el tiempo y pueden causar daños significativos al organismo [2]. En el ámbito médico, se ha evidenciado un interés creciente en la aplicación de la IA. Esta herramienta ha experimentado mejoras significativas en su eficacia y rendimiento, demostrando ser de gran utilidad en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades crónicas. La IA se beneficia de la disponibilidad de extensos conjuntos de datos clínicos y resultados de pruebas, lo que le permite ofrecer diagnósticos precisos y contribuir al avance en la atención médica. La pandemia de COVID-19, que tuvo lugar durante el período de 2020 a 2021, resaltó la importancia de un diagnóstico temprano y preciso de enfermedades subyacentes. La falta de diagnósticos oportunos resultó en hospitalizaciones y complicaciones graves, especialmente en pacientes con enfermedades crónicas preexistentes, como enfermedades cardíacas, diabetes y enfermedades respiratorias crónicas. Esto subraya la necesidad de contar con herramientas de diagnóstico más efectivas, como las que proporciona la IA. Por ejemplo, en un estudio realizado en Suecia, se observaron tasas significativas de morbilidad y mortalidad en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos (UCI) debido a una variedad de afecciones crónicas, incluyendo enfermedades cardíacas, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) / asma, diabetes, inmunodeficiencia, enfermedad renal crónica y enfermedades neuromusculares [3]. Este análisis destaca la gravedad de estas enfermedades crónicas y su impacto en la salud pública, así como la importancia de desarrollar estrategias efectivas para su prevención y manejo clínico. Aunque previamente se expresaba escepticismo sobre el potencial de la tecnología para apoyar a los profesionales de la medicina, actualmente se reconoce su capacidad para mejorar la calidad de los diagnósticos y tratamientos. Sin embargo, el crecimiento exponencial en la generación de datos clínicos plantea desafíos en su procesamiento y análisis en tiempo real, que van más allá de las capacidades humanas tradicionales [4]. Además, en el contexto actual, los especialistas médicos enfrentan dificultades para llevar a cabo diagnósticos mediante la formulación de preguntas con el fin de obtener respuestas y analizar las diversas

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).

**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).

**DO NOT REMOVE**

problemáticas subyacentes. Este escenario evidencia la necesidad de soluciones tecnológicas innovadoras que faciliten la interpretación y comprensión de la complejidad de los datos clínicos, contribuyendo así a una práctica médica más eficiente y precisa [5]. El volumen creciente de datos clínicos excede la capacidad computacional del cerebro humano para asimilar dicha información en el proceso de toma de decisiones clínicas, lo que plantea un desafío considerable en el contexto del siglo digital. Esta situación evidencia en cierta medida la preocupación por la fiabilidad de los sistemas de Inteligencia Artificial (IA), ya que los médicos enfrentan dificultades para manejar grandes cantidades de datos de manera efectiva. Las soluciones propuestas por la IA implican la emulación cognitiva de las acciones humanas a través del aprendizaje automático y la capacidad de almacenar vastos conocimientos médicos, superando así las habilidades de los expertos humanos en algunos aspectos. Sin embargo, persisten interrogantes sobre la capacidad de los sistemas de IA para abordar la complejidad inherente a la práctica médica y garantizar resultados precisos y confiables en todas las circunstancias clínicas. La definición de Inteligencia Artificial (IA) surgió en la década de 1950, caracterizada por su capacidad para identificar patrones en conjuntos de datos [6]. Este hecho pone de manifiesto la utilización de dichos patrones como base para el proceso de aprendizaje, en particular en la identificación de características y comportamientos asociados a enfermedades crónicas. Por otro lado, mediante el empleo de algoritmos diseñados específicamente para el diagnóstico de enfermedades y la recopilación de datos clínicos, es posible mitigar estas dificultades y facilitar así el tratamiento posterior. Esta integración de herramientas tecnológicas en la práctica médica presenta un potencial significativo para mejorar la precisión diagnóstica y el manejo terapéutico de enfermedades crónicas. El Machine Learning y el Deep Learning han contribuido significativamente a la automatización de tareas como la realización de pruebas clínicas y la generación de conocimiento a través del análisis de datos [6]. Esta revisión se enfoca en la imperiosa necesidad de mejorar el diagnóstico y tratamiento de enfermedades crónicas. Aunque se han realizado algunas Revisiones Sistemáticas de la Literatura (RSL) en relación con diversas enfermedades, hasta el momento ninguna se ha centrado específicamente en las enfermedades crónicas y su correlación con la mortalidad, utilizando la Inteligencia Artificial como herramienta. La IA es una tecnología en constante evolución, caracterizada por su capacidad de aprendizaje continuo y análisis de datos, y se vislumbra como una herramienta transformadora con el potencial de revolucionar la práctica médica y mejorar significativamente los resultados clínicos. Por ende, el propósito de esta Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) radica en identificar los métodos de Inteligencia Artificial (IA) que contribuyen al ámbito de la salud en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades crónicas, con el objetivo de preservar vidas y mejorar la atención al paciente a lo largo de su proceso

terapéutico. Se ha constatado, mediante el análisis de diversos artículos, la relevancia de integrar la IA en la práctica médica como un recurso valioso tanto para profesionales de la salud como para pacientes.

En este documento, se detalla el enfoque metodológico utilizado en la sección 2, donde se describe el método empleado para llevar a cabo la RSL, incluyendo las preguntas PICO y los criterios de inclusión/exclusión conforme a las directrices de PRISMA. Los resultados del análisis de artículos relacionados con el uso de la inteligencia artificial en enfermedades crónicas se exponen en la sección 3. En la sección 4, se aborda una discusión sobre la eficacia de los métodos de IA en el estudio de enfermedades crónicas con grandes conjuntos de datos, así como el enfoque más impactante en este contexto. Finalmente, en la sección 5, se presentan las conclusiones derivadas del estudio, donde se resumen los hallazgos, se destacan las limitaciones de la RSL y se ofrece una recomendación para futuras investigaciones.

## II. METODOLOGÍA

Para el presente trabajo se realizó una investigación intensiva de artículos relacionados con la Inteligencia Artificial (IA) y su intervención en el campo de la medicina con la finalidad de diagnóstico preventivo. Para esto, se utilizó estrategias de búsqueda como PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcomes), siendo de ayuda para definir los elementos que componen esta estrategia, que son los siguientes: Population, hace referencia a la población objetivo de la investigación; Intervention, se basa en la descripción de las intervenciones que se aplican como tratamiento para solucionar el problema; Comparison, comprende las distintas intervenciones que se pueden abordar en comparación con las planteadas en Intervención; Outcomes, son los resultados medibles debido a la investigación que se ha realizado. Finalmente, estas estrategias de búsqueda conforman una pregunta de investigación: ¿Cuáles son los métodos de la inteligencia artificial para detectar el grado del diagnóstico y dar un tratamiento en pacientes con enfermedades crónicas? La otra estrategia utilizada fue PRISMA como procedimiento de selección para los artículos usados para esta RSL.

Como fuente de información se escogió la base de datos Scopus la cual cuenta con un amplio repositorio de artículos relacionados con el tema de investigación. Se valió de una fórmula especificando palabras clave como las siguientes: "chronic diseases" OR "prolonged diseases" OR "long-term diseases" AND detection OR technology OR "ICT" OR "Artificial Intelligence" OR AI AND analysis OR diagnosis OR "clinical diagnosis" OR therapeutic OR treatment OR medication OR processing. Con esto, se obtuvo una cantidad importante de artículos, los cuales se vieron reducidos aplicando ciertos criterios de búsqueda planteados respecto a la IA y áreas de investigación.

### A. Descripción de la estrategia de búsqueda sistemática

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).  
**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).  
**DO NOT REMOVE**

Para la estrategia de búsqueda con PICO se formula una pregunta la cual debe contener los elementos correspondientes (population, intervention, comparison and outcomes). Teniendo claro esto, se realiza la selección de los elementos en la pregunta, agrupándolos por definición o preguntas planteadas en cada uno.

- Pregunta PICO

Pregunta: ¿Cuáles son los métodos de la inteligencia artificial para detectar el grado del diagnóstico y dar un tratamiento en pacientes con enfermedades crónicas?

- Componentes de la pregunta PICO

P: ¿Para detectar enfermedades crónicas en qué herramientas se apoya la IA?

I: ¿Qué métodos de detección con inteligencia artificial se han utilizado?

C: ¿Qué tan eficaces resultan en comparación con el internet de las cosas?

O: ¿Qué grado de veracidad se alcanza con el diagnóstico?

TABLE I.  
VARIABLES PICO

Population ¿Quién?	Intervention ¿Qué? ¿Cómo?	Comparison ¿Comparado con qué?	Outcomes ¿Qué está tratando de mejorar?
Pacientes con enfermedad es crónicas	Inteligencia artificial para detección	El Internet de las Cosas	Grado de diagnóstico y tratamiento

- Palabras claves de la pregunta PICO

Para la selección de palabras clave y sus diversas acepciones se utilizó la base de datos de la Unión Europea (UE) llamada Terminología Interactiva para Europa (IATE).

TABLE II.  
PALABRAS CLAVE PICO

P	Población	Enfermedades crónicas	chronic diseases, prolonged diseases, long-term diseases
I	Intervención	Inteligencia artificial para detección	detection, technology, ICT, Artificial Intelligence, IA
C	Comparación	Internet de las cosas	No se colocó en la ecuación de búsqueda

O	Resultados	Nivel de diagnóstico y tratamiento	analysis, diagnostic, diagnosis, clinical diagnostic, therapeutic, treatment, medication, processing
---	------------	------------------------------------	--

- Sintaxis de la ecuación

Con la previa búsqueda de la terminología de cada palabra claves se hace uso de los operadores booleanos como “OR” y “AND” para poder encontrar relación entre ellas al realizar la búsqueda.

TABLE III.  
SINTAXIS ECUACIÓN POR PICO

P	Población	Enfermedades crónicas	("chronic diseases" OR "prolonged diseases" OR "long-term diseases")
I	Intervención	Inteligencia artificial para detección	("detection" OR "technology" OR "ICT" OR "Artificial Intelligence" OR "IA")
C	Comparación	Internet de las cosas	No se colocó en la ecuación de búsqueda
O	Resultados	Nivel de diagnóstico y tratamiento	("analysis" OR "diagnosis" OR "clinical diagnosis" OR "therapeutic" OR "treatment" OR "medication" OR "processing")

- Ecuación de búsqueda

P = ("chronic diseases" OR "prolonged diseases" OR "long-term diseases")

I = ("detection" OR "technology" OR "ICT" OR "Artificial Intelligence" OR "IA")

C = No se colocó en la ecuación de búsqueda.

O = ("analysis" OR "diagnosis" OR "clinical diagnosis" OR "therapeutic" OR "treatment" OR "medication" OR "processing")

- Ecuación de búsqueda Scopus

("chronic diseases" OR "prolonged diseases" OR "long-term diseases") AND (detection OR technology OR "ICT" OR "Artificial Intelligence" OR ai) AND (analysis OR diagnosis OR "clinical diagnosis" OR therapeutic OR treatment OR medication OR processing)

**B. Criterios de inclusión/exclusión para la selección con PRISMA**

Esta estrategia ayuda a definir los criterios de exclusión que el investigador cree pertinente para abordar adecuada y específicamente solo el tema de investigación, tomando en cuenta los componentes definidos en PICO.

- Criterios de inclusión

TABLE IV. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

CI 1	Estudios relacionados al uso y desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA) en enfermedades crónicas.
CI 2	Estudios que exploren el monitoreo y detección para el diagnóstico de enfermedades.
CI 3	Estudios que evalúen cómo los sensores o aparatos tecnológicos apoyan en el seguimiento de los pacientes.
CI 4	Publicaciones que investiguen cómo la IA interviene como herramienta de apoyo en la medicina.

- Criterios de exclusión

TABLE V. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

CE 1	Estudios que no se relacionen con la Inteligencia Artificial aplicada en el área de medicina.
CE 2	Estudios anteriores al 2019.
CE 3	Publicaciones que no traten sobre enfermedades crónicas.
CE 4	Publicaciones que involucren estudios químicos.

Criterios de inclusión para aplicar como filtros búsqueda:

**IDIOMA:** Inglés.

**TIPO DE PUBLICACIÓN:** Artículos de investigación.

**PARÁMETROS TEMPORALES:** Años que incluyen desde el 2019 a 2023.

**ÁREAS DE BÚSQUEDA:** Ciencias de la computación e Ingeniería.

**Base de datos para la búsqueda sistemática de literatura.**

**SCOPUS:** Es una base de datos de referencias bibliográficas de literatura con contenido de calidad y herramientas para el análisis de las investigaciones presentadas.

**Eliminación de artículos duplicados**

No se lograron encontrar artículos duplicados.

**Evaluación de artículos a texto completo, por criterios de inclusión y exclusión establecidos.**

Como resultado de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 25 artículos para el desarrollo de la RSL.

- Descripción detallada de los pasos del proceso de selección y sus resultados (PRISMA).

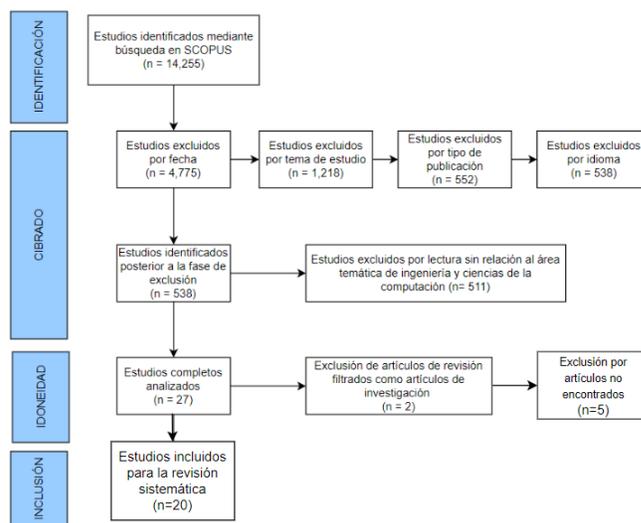


Fig. 1 Diagrama de flujo PRISMA

III. RESULTADOS

En esta sección, se presentan los resultados de la búsqueda de artículos que están relacionados con la Inteligencia Artificial y su intervención en el área de medicina con las enfermedades crónicas. Para el análisis de la información contenida en los artículos se utilizaron formularios de extracción con subpreguntas y preguntas de extracción que se relacionen con la pregunta de revisión planteada. La siguiente tabla contiene las subpreguntas relacionadas con cada componente con sus respectivas preguntas de extracción.

<b>O:</b> ¿Qué grado de veracidad se alcanza con el diagnóstico?	<b>¿Cómo se presenta la veracidad de las mediciones para el diagnóstico?</b>
--	--

En la Tabla 7 se establecieron los 6 artículos más citados en la investigación. Para la Inteligencia Artificial en la medicina, el artículo más citado es el de Kaur et al. del año 2020 con su trabajo 'Medical Diagnostic Systems Using Artificial Intelligence (AI) Algorithms: Principles and Perspectives', mientras que el último artículo más citado es el de Sartori et al. del año 2019 con su trabajo 'Virtual round table knights for the treatment of chronic diseases', ambos con un total de 7 citas.

TABLE VI.  
CONSOLIDADO DE PREGUNTAS

Pregunta de Revisión	
¿Cuáles son los métodos de la inteligencia artificial para detectar el grado del diagnóstico y dar un tratamiento en pacientes con enfermedades crónicas?	
Subpreguntas de revisión	Preguntas de extracción
<b>P:</b> ¿Para detectar enfermedades crónicas en qué herramientas se apoya la IA?	¿Cuál es la definición de la IA?
	¿Qué son las enfermedades crónicas?
	En qué enfermedades se usa la IA?
<b>I:</b> ¿Qué métodos de detección con inteligencia artificial se han utilizado?	¿Cuáles son los métodos que usan?
	¿Qué variables son las que intervienen?
	¿Qué sistemas usaron?
<b>C:</b> ¿Qué tan eficaces resultan en comparación con dispositivos tecnológicos?	¿De qué otras herramientas se apoyaron?
	En qué pacientes se implementan?
	¿Qué datos de medición son requeridos?
	¿Cómo se presentan los resultados de la medición?
	¿Cuáles fueron sus limitaciones?

TABLE VII.  
TOP 6 DOCUMENTOS MÁS CITADOS

Posición	Documentos	Medidas	
		Nro. citas	Año
1	Medical Diagnostic Systems Using Artificial Intelligence (AI) Algorithms: Principles and Perspectives; Kaur et al.	50	2020
2	A new Internet of Things architecture for real-time prediction of various diseases using machine learning on big data environment; Ed-daoudy & Maalmi	43	2019
3	An adaptive clinical decision support system for serving the elderly with chronic diseases in healthcare industry; Tang et al.	22	2019
4	Healthcare Techniques through Deep Learning: Issues, Challenges and Opportunities; Nisar et al.	22	2021
5	Small data and its visualization for diabetes self-management: Qualitative study; Burford et al.	7	2019
6	Virtual round table knights for the treatment of chronic diseases; Sartori et al.	7	2019

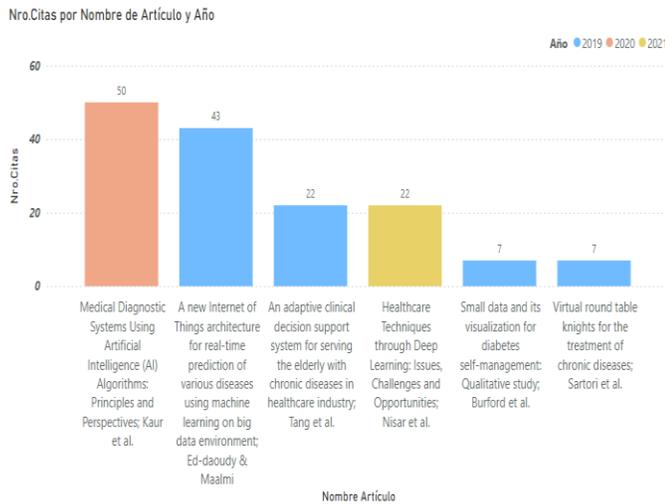


Fig. 2 Nro.Citas por nombre de artículo y año

### A. Inteligencia Artificial (IA)

Las definiciones utilizadas para la Inteligencia Artificial varían en cada artículo, reflejando los diferentes enfoques de desarrollo. Estas definiciones abordan las diversas ramas en las que la IA desempeña un papel crucial. La IA es una parte esencial de la informática, permitiendo que las computadoras se vuelvan más inteligentes mediante el aprendizaje. Se emplean varias técnicas en IA, como el deep learning y el machine learning. Los artículos analizan estos enfoques, como se detalla en la Tabla 8, que aborda el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades crónicas utilizando la Inteligencia Artificial. Esta ha demostrado ofrecer soluciones significativas en el campo de la salud para el análisis de diversas enfermedades crónicas [7]. Los algoritmos de IA pueden proporcionar información valiosa para la toma de decisiones clínicas y la gestión de enfermedades crónicas [8]. La IA ha introducido enfoques poderosos para abordar problemas médicos, con herramientas de predicción de Machine Learning que permiten la detección temprana de enfermedades y la prevención de la mortalidad [9]. La Tabla 8 resalta la relevancia de la Inteligencia Artificial en cada enfoque. Se ha identificado que el 55% de los 11 artículos de investigación se enfocan en el diagnóstico, el 15% de ellos se dedican al tratamiento, mientras que el 30% está orientado hacia la prevención."

TABLE VIII.  
ARTÍCULOS POR ENFOQUE DE ESTUDIO

Enfoque	Medidas	
	Nro. Artículos	Porcentaje
Diagnóstico	11	55.0%

Tratamiento	3	15.0%
Prevención	6	30.0%

Nro.Artículos por Enfoque

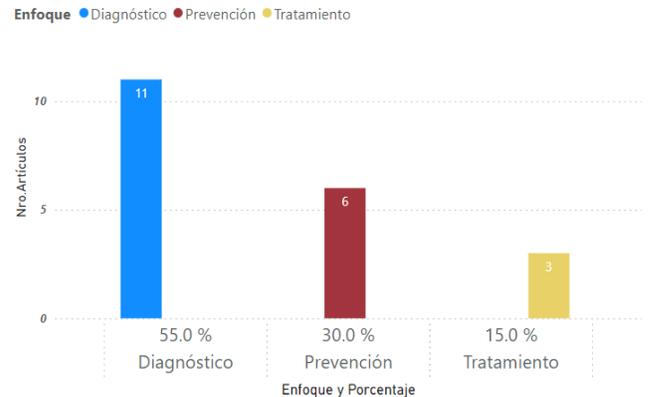


Fig. 3 Nro. Artículos por Enfoque

### B. Enfermedades crónicas

En la literatura médica, se define como enfermedad crónica aquella que perdura durante un largo período de tiempo y abarca una variedad de condiciones como enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer, artritis, asma, hepatitis, síndrome de inmunodeficiencia adquirida, enfermedades renales crónicas, entre otras [9]. En la Tabla 9 se detalla la distribución específica de estos trastornos crónicos, reflejando su prominencia en la investigación médica. En primer lugar, se analizaron 12 estudios que se centran en enfermedades fisiológicas o físicas, representando el 60% del total. En segundo lugar, se abordó la diabetes en 6 investigaciones, lo que representa el 30%. Finalmente, las enfermedades pulmonares fueron objeto de estudio en 2 artículos, abarcando el 10% de la muestra.

TABLE IX.  
CANTIDAD DE INTERVENCIÓN POR ENFERMEDAD OBJETIVO

Enfermedad Objetivo	Criterios		
	Cantidad	Porcentaje	Autores
Enfermedades fisiológicas o físicas	12	60.0%	Tang et al., 2019; Zadtootaghaj et al., 2019; Patel et al., 2022; Han et al., 2022; Kaur et al., 2020; op den Akker et al., 2021; Sartori et al., 2019; Maini et al., 2021; Sirois et al., 2021; Yu et al., 2022; Nisar et al., 2021

Diabetes	6	30.0%	Sujaritha et al., 2019; Ed-daoudy & Maalmi K., 2019; Rashid et al., 2022; Burford et al., 2019; Lafta et al., 2020; Geetha et al., 2022
Pulmonar	2	10.0%	Iliashenko & Lukyanchenko, 2022; Wu et al., 2022; Boukichou-Abdelkader et al., 2022

Cantidad de Artículos por Enfermedad objetivo

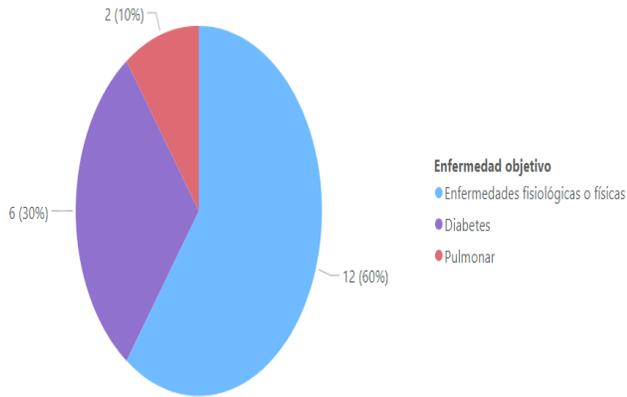


Fig. 4 Cantidad de Artículos por Enfermedad objetivo

### C. Métodos de Inteligencia Artificial (IA)

El Machine Learning y el Deep Learning son subcategorías de la Inteligencia Artificial. El Machine Learning está involucrado en el establecimiento de algoritmos que pueden alterarse sin participación humana para generar el resultado requerido mediante el suministro de datos definidos. Mientras que el Deep Learning es un subconjunto de la inteligencia artificial del Machine Learning que utiliza Redes Neuronales para aprender sin supervisión de datos no estructurados o datos sin etiquetar. El Machine Learning practica algoritmos para analizar datos, aprende de ellos y toma decisiones inteligentes basadas en el conocimiento aprendido. Mientras que el Deep Learning organiza los algoritmos en capas para formar Redes Neuronales Artificiales que pueden aprender y tomar decisiones inteligentes de forma independiente [10]. Además, el enfoque del Machine Learning se centra en la creación de algoritmos y modelos que permiten a las computadoras aprender y mejorar de forma automática a partir de la experiencia adquirida, prescindiendo de una programación explícita. Esta capacidad se fundamenta en su habilidad para procesar grandes volúmenes de datos de manera eficiente, extrayendo información relevante de ellos. En la tabla 10 se muestra que el Machine Learning tiene un 30% con 6 artículos, ramas variadas de IA de 15% con 3 artículos, aplicaciones o sistemas de 15% con 3 artículos, aprendizaje para recomendación de 10% con 2 artículos,

atención médica inteligente de 10% con 2 artículos, big data de 10% con 2 artículos y lógica difusa de 5% con 1 artículo.

TABLE X.  
MÉTODOS DE LA IA APLICADOS POR TIPO DE ESTUDIO

Método de IA	Tipo de estudio		
	Artículos	Porcentaje	Tipo de Estudio
Machine Learning	6	30.0%	Investigación-acción, experimento, investigación
Ramas variadas de IA	3	15.0%	Investigación, experimento
Aplicaciones o sistemas	3	15.0%	Estudio con encuestas, simulaciones, investigación-acción
Aprendizaje para recomendación	2	10.0%	Propuesta, experimento
Atención médica inteligente	2	10.0%	Investigación-acción, estudio de caso
Big data	2	10.0%	Investigación-acción
Lógica difusa	1	5.00%	Investigación

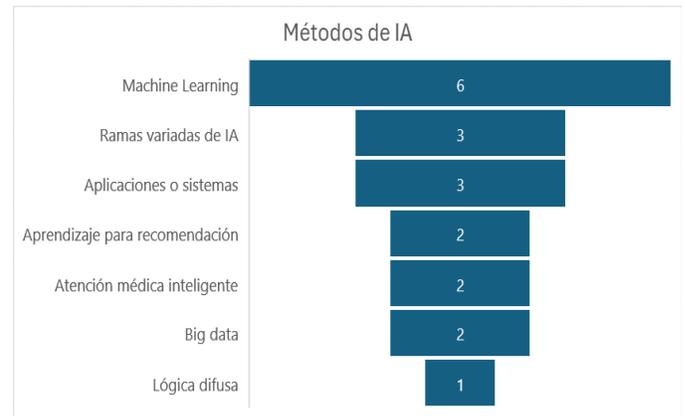


Fig. 5 Artículos por Método de IA y Tipo de estudio

En la Tabla 11 se tiene en primer lugar al machine learning con intervención en enfermedades fisiológicas o físicas, diabetes y pulmonar con indicadores de precisión y exactitud entre los porcentajes de 65% a 91.4%. En segundo lugar, se encuentra la lógica difusa en enfermedades fisiológicas o físicas con un indicador de eficacia de 0.2206. En tercer lugar, se observan diversas ramas de IA en enfermedades fisiológicas o físicas y diabetes con un indicador de precisión entre 70% y 98%. En cuarto lugar, se encuentra el aprendizaje para recomendación en

enfermedades fisiológicas o físicas y diabetes con un indicador de precisión del 96%. En quinto lugar, se menciona la atención médica inteligente en enfermedades fisiológicas o físicas, aunque no se presentan indicadores específicos. En sexto lugar, se hace referencia al big data en enfermedades de diabetes y pulmonar, también sin indicadores presentados. Finalmente, se mencionan aplicaciones o sistemas de enfermedades fisiológicas o físicas y diabetes, nuevamente sin indicadores específicos.

TABLE XI.

TIPOS DE INDICADORES PARA MEDIR LA VERACIDAD DEL ESTUDIO

Método de IA	Veracidad de estudio		
	Enfermedad	Indicador	Porcentaje
Machine Learning	Fisiológicas o físicas Diabetes Pulmonar	-Precisión -Exactitud	-65% / 91.4% / 74% -89%
Lógica difusa	Fisiológicas o físicas	Eficacia salud	0.2206
Ramas variadas de IA	Fisiológicas o físicas Diabetes	Precisión	Entre 70 y 98%
Aprendizaje para recomendación	Fisiológicas o físicas Diabetes	Precisión	96%
Atención médica inteligente	Fisiológicas o físicas	-	-
Big data	Diabetes Pulmonar	-	-
Aplicaciones o sistemas	Fisiológicas o físicas Diabetes	-	-

#### D. Casos de enfermedades crónicas en niños

Las enfermedades crónicas se han convertido en la principal causa de muerte en niños a lo largo de los años. El aumento de los niños con enfermedades crónicas como el asma, la diabetes y otras ha pasado del 12,8% al 26,6% en EE. UU [11]. Asimismo, se han realizado estudios en un grupo de 86,252 niños de hasta aproximadamente 5 años de edad, compuesto por hombres y mujeres en un porcentaje de 41 % y 59 % respectivamente. Estos estudios evaluaron la importancia de diversas enfermedades crónicas y cómo predecir el asma de manera automática si el paciente presenta anomalías desde una edad temprana.

TABLE XII.

SUBIDA DE CASOS DE ENFERMEDADES CRÓNICAS EN NIÑOS A LO LARGO DE LOS AÑOS

Porcentaje de casos anteriores de niños con enfermedades crónicas	Porcentaje de casos actualmente de niños con enfermedades crónicas	Género	Porcentaje	País
12%	26%	Hombre	41%	USA
10%	20%	Mujer	59%	JAPÓN

Subida de casos de enfermedades crónicas en niños a lo largo de los años

● Porcentaje de casos Anteriores de niños con enfermedades crónicas ● Porcentaje de casos actualmente de niños con enfermedades crónicas

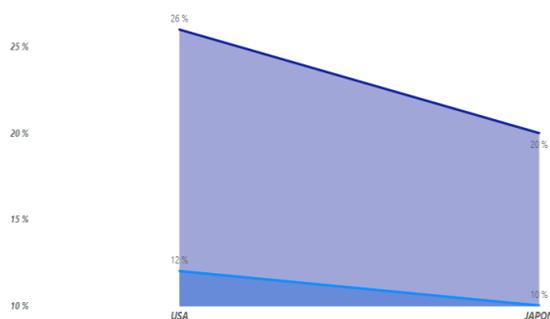


Fig.6 Subida de casos de enfermedades crónicas en niños a lo largo de los años

#### IV. DISCUSIÓN

Para esta revisión sistemática se determinó que el método de Inteligencia Artificial más utilizado para el diagnóstico y tratamiento es el Machine Learning, presente en el 30% de todos los artículos revisados. Asimismo, algunos artículos utilizaron diversos métodos de Inteligencia Artificial, representando el 15% del total. Los indicadores relacionados al estudio son el punto clave de diferencia. En el caso del Machine Learning, se observó una precisión y exactitud en un rango de 65% a 91.4%, mientras que el uso de métodos variados de IA, incluido el Machine Learning, mostró solo una precisión en un rango de 70% a 96%. Esta diferencia es significativa, especialmente considerando la importancia del diagnóstico como punto de partida para un tratamiento adecuado. Contrariamente a lo mencionado en una investigación anterior, se reportó un modelo predictivo de Machine Learning con una precisión del 93.7%, sensibilidad del 71.0%, especificidad del 98.1%, y un porcentaje de ajuste y evaluación del rendimiento del 78.6% [12].

Se determinó que las enfermedades fisiológicas o físicas representaron el 60% del total de los artículos revisados, con un enfoque principal en el diagnóstico (55% de relevancia), ya que los algoritmos recopilan datos o características y los extraen de estudios previos para ofrecer un diagnóstico preciso. Esto coincide con el análisis de Wu et al. Ref. [12] que abarca varias enfermedades crónicas y menciona el uso de dispositivos con aplicaciones que permiten a los usuarios completar encuestas

en línea para reflejar sus condiciones de salud. Además, se utilizaron botones de síntomas para registrar en tiempo real y recopilar información sobre el estilo de vida y datos ambientales.

En conclusión, la variada información de los artículos revisados presentó diferencias significativas en el enfoque de estudio, el método de Inteligencia Artificial utilizado y los resultados del análisis. Estas diferencias representan desafíos para realizar un análisis más específico y preciso.

## V. CONCLUSIONES

En la presente revisión sistemática de literatura se identificaron los métodos de Inteligencia Artificial aplicados a enfermedades fisiológicas o físicas con alta frecuencia de estudio, seguido de las pulmonares con una baja frecuencia y la diabetes con frecuencia media. Estas enfermedades comparten datos comunes, como los factores cardiacos, que se basan en el estado físico de los pacientes. El enfoque más importante para el estudio de estas enfermedades es su diagnóstico, ya que constituye la parte principal e inicial del proceso. La gran cantidad de datos e imágenes médicas registradas de pacientes, gestionadas por la Inteligencia Artificial, permite identificar patrones y correlaciones que no pueden ser interpretadas fácilmente. El método más utilizado para el diagnóstico y tratamiento es el Machine Learning, que alcanza niveles de precisión entre el 65% y el 91.4%, con una exactitud del 89%, y se aplica en las tres enfermedades mencionadas anteriormente. Como recomendación para trabajos futuros, sería más eficiente investigar el funcionamiento del Machine Learning, ya que este método de Inteligencia Artificial permite el manejo eficaz de datos y un constante entrenamiento del modelo, lo que impacta positivamente en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades crónicas.

## REFERENCIAS

[1] S. Kaur, J. Singla, L. Nkenyereye, S. Jha, D. Prashar, G.P. Joshi, S. El-Sappagh, M.S. Islam, and S.M.R. Islam, "Medical Diagnostic Systems Using Artificial Intelligence (AI) Algorithms: Principles and Perspectives," 2020, pp. 228049-228069.

[2] J. Han, D. Li, C. Guo, J. Wang, and S. Xue, "Construction and Reliability and Validity Test of Home Care Assessment Scale for Elderly Patients with Chronic Diseases Based on Intelligent Medical Care," 2022, pp. 7697036.

[3] E. Hägglöf, M. Bell, E. Zettersten, L. Engerström, and E. Larsson, "Long-term survival after intensive care for COVID-19: a nationwide cohort study of more than 8000 patients," 2022, pp. 76.

[4] A. Ed-daoudy and K. Maalmi, "A new Internet of Things architecture for real-time prediction of various diseases using machine learning on big data environment," 2019, pp. 104.

[5] K. Kresoja, M. Rolf, H. T., and P. Lurz, "Cardiologist's guide to machine learning in cardiovascular disease prognosis prediction," vol. 118, no. 1.

[6] I. Dorado, S. Gómez, V. Palacios, and P. Sánchez, "Applications of Artificial Intelligence in Cardiology. The Future is Already Here," 2019, pp. 1065-1075.

[7] C. Sirois, R. Khoury, A. Durand, P.-L. Deziel, O. Bukhtiyarova, Y. Chiu, D. Talbot, A. Bureau, P. Després, C. Gagné, F. Laviolette, A.-M. Savard, J. Corbeil, T. Badard, S. Jean, and M. Simard, "Exploring polypharmacy with artificial intelligence: data analysis protocol," 2021, pp. 219.

[8] M.M. Rashid, M.R. Askari, C. Chen, Y. Liang, K. Shu, and A. Cinar, "Artificial Intelligence Algorithms for Treatment of Diabetes," 2022, pp. 299.

[9] E. Maini, B. Venkateswarlu, D. Marwaha, and B. Maini, "Upgrading the Performance of Machine Learning Based Chronic Disease Prediction Systems using Stacked Generalization Technique," 2021, pp. 1031-1039.

[10] D.-E.-M. Nisar, R. Amin, N.-U.-H. Shah, M.A.A. Ghamdi, S.H. Almotiri, and M. Alruily, "Healthcare Techniques through Deep Learning: Issues, Challenges and Opportunities," 2021, pp. 98523-98541.

[11] G. Yu, M. Tabatabaei, J. Mezei, Q. Zhong, S. Chen, Z. Li, J. Li, L. Shu, Q. Shu, "Improving chronic disease management for children with knowledge graphs and artificial intelligence," 2022, pp. 201.

[12] C.-T. Wu, S.-M. Wang, Y.-E. Su, T.-T. Hsieh, P.-C. Chen, Y.-C. Cheng, T.-W. Tseng, W.-S. Chang, C.-S. Su, L.-C. Kuo, J.-Y. Chien, and F. Lai, "A Precision Health Service for Chronic Diseases: Development and Cohort Study Using Wearable Device, Machine Learning, and Deep Learning," 2022, pp. 10.

[13] P. Zadtootaghaj, A. Mohammadian, B. Mahbanooei, and R. Ghasemi, "Internet of things: A survey for the individuals' e-health applications," 2019, pp. 102-129.

[14] V. Tang, P.K.Y. Siu, K.L. Choy, H.Y. Lam, G.T.S. Ho, C.K.M. Lee, and Y.P. Tsang, "An adaptive clinical decision support system for serving the elderly with chronic diseases in healthcare industry," 2019, pp. 12369.

[15] M. Sujaritha, M. Murugesan, M.K. Bhuvana, and Saleekha, "Risk analysis of diabetes using IoT and deep learning," 2019, pp. 222-227.

[16] F. Sartori, R. Melen, M. Lombardi, and D. Maggioletto, "Virtual round table knights for the treatment of chronic diseases," 2019, pp. 131.

[17] K. Patel, C. Mistry, D. Mehta, U. Thakker, S. Tanwar, R. Gupta, and N. Kumar, "A survey on artificial intelligence techniques for chronic diseases: open issues and challenges," 2022, pp. 3747-3800.

[18] H. op den Akker, M. Cabrita, and A. Pneumatikakis, "Digital Therapeutics: Virtual Coaching Powered by Artificial Intelligence on Real-World Data," 2021, pp. 750428.

[19] P. Nage and S. Shitole, "A Survey on Automatic Diabetic Retinopathy Screening," 2021, pp. 439.

[20] O.Yu. Iliashenko and E.L. Lukyanchenko, "Possibilities of using computer vision for data analytics in medicine," 2022, pp. 224-232.

[21] J. Han, D. Li, C. Guo, J. Wang, and S. Xue, "Construction and Reliability and Validity Test of Home Care Assessment Scale for Elderly Patients with Chronic Diseases Based on Intelligent Medical Care," 2022, pp. 7697036.

[22] G. Geetha, R. Radeep Krishna, S. Vyas, I. Sukhwal, A. Jain, A. Chaturvedi, and M.A. Shah, "An Investigation in Applying Internet of Things Approach in Safe Food Dietary Plan for Better Chronic Diabetes Management among Elderly Adults," 2022, pp. 4281237.

[23] S.J. Burford, S. Park, and P. Dawda, "Small data and its visualization for diabetes self-management: Qualitative study," 2019, pp. 10324.

[24] N. Boukichou-Abdelkader, M.Á. Montero-Alonso, and A. Muñoz-García, "Different Routes or Methods of Application for Dimensionality Reduction in Multicenter Studies Databases," 2022, pp. 696.