



## **Trabajo Fin de Grado**

**Título:**

**Explorando el potencial de la inteligencia  
artificial para la mejora continua en la  
atención al paciente**

Alumno: Borja Carrillo Guillén

Director: Jesús Muñoz Muñoz

**Madrid, mayo de 2024**



# Índice de contenidos

Índice de tablas .....	4
Índice de figuras .....	4
Glosario de abreviaturas .....	5
Resumen .....	7
Abstract .....	8
Presentación .....	9
Agradecimientos.....	10
1. Estado de la cuestión .....	11
1.1. Fundamentación .....	11
1.2. ¿Qué es la inteligencia artificial? .....	12
1.3. Historia de la IA .....	12
1.4. Alan Turing y la teoría de las máquinas.....	13
1.5. Algoritmos, programas, chatbots y big data.....	14
1.6. Consciencia y autoconsciencia: el cerebro y la mente .....	15
1.7. IA “Fuerte” y “Débil” y las tres etapas de la IA.....	16
1.8. Computabilidad y conciencia.....	17
1.9. Aplicaciones de la IA .....	18
1.9.1. Percepción.....	18
1.9.2. Cognición.....	19
1.10. Limitaciones de la IA.....	20
1.11. Sanidad e IA.....	21
2. Justificación.....	23
3. Metodología .....	25
3.1. Objetivos e hipótesis .....	25
3.2. Pregunta de revisión.....	25
3.3. Criterios de inclusión y exclusión de estudios .....	26
3.4. Estrategia de búsqueda .....	27
3.5. Selección de estudios.....	28
3.6. Evaluación crítica .....	28
3.7. Extracción de datos y síntesis de los resultados .....	31
3.8. Discusión .....	34
3.9. Conclusiones .....	35
3.10. Limitaciones .....	37
3.11. Cronograma .....	37
4. Bibliografía .....	40
Anexos.....	45

Anexo I. Diagrama de flujo para la selección de los artículos .....	47
Anexo II. Tabla de selección de artículos .....	48
Anexo III. Hoja CASPe para la lectura crítica .....	50

## Índice de tablas

Tabla 1. Glosario de abreviaturas. Elaboración propia. ....	5
Tabla 2. Palabras en castellano y sus descriptores para la búsqueda de artículos en el estado de la cuestión. Elaboración propia. ....	11
Tabla 3. Limitaciones psicobiológicas de la ia. Elaboración propia (48). ....	20
Tabla 4.total de artículos encontrados en cada bbdd acorde con su correspondiente ecuación. Elaboración propia. ....	27
Tabla 5. Motivo de rechazo de las revisiones tras lectura y análisis crítico. Elaboración propia. ....	30
Tabla 6. Extracción de datos para la síntesis de los resultados. Elaboración propia. ....	33
Tabla 7. Cronograma general que indica la duración en la elaboración del tfg. Elaboración propia. ....	39
Tabla 8. Diagrama de la ecuación de búsqueda. Elaboración propia. ....	47
Tabla 9. Selección de artículos tras lectura de título y resumen. Elaboración propia. ....	49

## Índice de figuras

Figura 1 - Generación de una imagen con ia con el programa bing utilizando las palabras "león, corona, llaves, granada y cruz de jesucristo", elementos que forman el logo de comillas y de san juan de dios. ....	19
--	----

## Glosario de abreviaturas

Glosario de abreviaturas	
<b>AA</b>	Aprendizaje Automático
<b>DL</b>	Deep Learning
<b>GANs</b>	Redes generativas antagónicas
<b>IA</b>	Inteligencia Artificial
<b>IBM</b>	International Business Machines Corporation
<b>LIST</b>	List Processor
<b>ML</b>	Machine Learning
<b>PLN</b>	Procesamiento del Lenguaje Natural
<b>RAE</b>	Real Academia Española
<b>RM</b>	Resonancia Magnética
<b>RNA</b>	Red Neuronal Artificial
<b>TAC</b>	Tomografía Axial Computarizada
<b>BBDD</b>	Bases de Datos
<b>TFG</b>	Trabajo Fin de Grado
<b>ECA</b>	Ensayos controlados aleatorios

Tabla 1. Glosario de abreviaturas. Elaboración propia.



## Resumen

**Introducción:** la inteligencia artificial ha revolucionado el ámbito sanitario con avances significativos en diagnóstico, tratamiento y cuidados médicos. Inicialmente ha sido utilizada para automatizar tareas administrativas, pero ha evolucionado hacia sistemas capaces de emular el razonamiento humano, impulsando el desarrollo de diagnósticos por ordenador y la telemedicina. Este progreso ha transformado la práctica médica, permitiendo una atención más personalizada y eficiente.

**Objetivo:** el objetivo general de la revisión sistemática consiste en explorar las innovaciones tecnológicas de inteligencia artificial aplicables a la práctica del trabajo diario del personal de enfermería. De este modo se busca ofrecer una visión integral de cómo la IA está transformando el campo de trabajo de la enfermería.

**Metodología:** consiste en realizar una revisión sistemática en diferentes bases de datos como PubMed, SciELO y Cochrane, utilizando ecuaciones para simplificar los resultados.

**Implicaciones para la práctica de la enfermería:** a la hora de realizar la revisión sistemática, se busca ver si las aplicaciones existentes que hay en el mercado, han sido útiles cuando se han utilizado con los usuarios.

**Conclusiones:** en los últimos cinco años se ha observado que ha habido un aumento en el interés por la investigación de sistemas que utilicen la inteligencia artificial para sustituir tareas no esenciales en el entorno sanitario, pero debido a las limitaciones y sesgos encontrados en las revisiones, se puede concluir que faltan investigaciones seguras que garanticen la gestión de los datos, y aplicaciones que garanticen la seguridad de los usuarios.

**Palabras clave:** Nursing Care, Artificial Intelligence, Decision Making, Computer-Assisted.

## **Abstract**

**Introduction:** Artificial intelligence has revolutionized the healthcare field with significant advances in diagnosis, treatment, and medical care. Initially used to automate administrative tasks, it has evolved into systems capable of emulating human reasoning, driving the development of computer-assisted diagnostics and telemedicine. This progress has transformed medical practice, allowing for more personalized and efficient care.

**Objective:** The general objective of the systematic review is to explore technological innovations in artificial intelligence applicable to the daily work of nursing staff. Thus, it aims to provide a comprehensive view of how AI is transforming the nursing field.

**Methodology:** Involves conducting a systematic review across different databases such as PubMed, SciELO, and Cochrane, using equations to simplify the results.

**Implications for nursing practice:** When conducting the systematic review, the aim is to assess whether existing applications in the market have been useful when used with users.

**Conclusions:** Over the last five years, there has been an increase in interest in researching systems that utilize artificial intelligence to replace non-essential tasks in the healthcare environment. However, due to limitations and biases found in the reviews, it can be concluded that there is a lack of secure research to ensure data management and applications that guarantee user safety.

**Keywords:** Nursing Care, Artificial Intelligence, Decision Making, Computer-Assisted.

# Presentación

La razón por la que he seleccionado este tema para mi trabajo de fin de grado es la siguiente:

La evolución de la inteligencia artificial en el ámbito de la sanidad ha sufrido una evolución colosal en las últimas décadas. Se ha transformado radicalmente la forma en la que se investiga, se diagnostican enfermedades, se personalizan los tratamientos y los cuidados que una persona enferma necesita.

La inteligencia artificial en dicho ámbito, comenzó por automatizar tareas repetitivas en hospitales y laboratorios, por ejemplo: la programación de citas. Más adelante se desarrollaron sistemas que podían simular el razonamiento humano en áreas específicas de la medicina y posteriormente, el aprendizaje automático permitió que las máquinas mejoraran su rendimiento con tareas específicas a medida que iban existiendo más cantidad de datos. La capacidad de las máquinas para analizar grandes capacidades de datos, llevó al desarrollo de sistemas de diagnóstico por ordenador, que fue fundamental en el análisis de grandes conjuntos de datos genéticos y clínicos para identificar patrones. También ha facilitado la telemedicina y el monitoreo remoto de pacientes, permitiendo a los profesionales de la salud realizar consultas virtuales y analizar datos en tiempo real. Además, los avances en la tecnología robótica quirúrgica han permitido que se realicen procedimientos mínimamente invasivos y más precisos con sistemas controlados a distancia. Pero, sobre todo la inteligencia artificial está siendo utilizada para el descubrimiento de fármacos, ya que como ésta puede analizar grandes cantidades de datos, pueden identificar compuestos químicos prometedores y predecir su eficacia y seguridad.

La inteligencia artificial se ha convertido en una tecnología omnipresente con un crecimiento continuo impulsado por avances en los algoritmos, el poder computacional y la disponibilidad de los datos.

Como futuro enfermero, los algoritmos de inteligencia artificial pueden ayudar a detectar patrones, leer análisis o diagnósticos mientras que personalmente me dedico a resolver las tareas más complejas o las tareas que la inteligencia artificial no pueda resolver.

## Agradecimientos

Es complejo resumir en pocas frases la cantidad de emociones que puede llegar a sentir una persona cuando al fin ve que está a punto de terminar su carrera universitaria, especialmente si el camino ha sido largo y accidentado, pero sobre todo inverosímil. Solo puedo dar las gracias a todas aquellas personas que me han acompañado en el proceso. Y a quienes no creían en mí o han puesto piedras, gracias también, he aprendido de cada uno de los baches.

A mi familia por confiar en mí y acompañarme durante todo el proceso, aunque pese a no comprender lo que sucedía o lo que necesitaba algunas veces, gracias por estar ahí hasta el final. A mis amigos de siempre y a los nuevos que he hecho en la escuela, gracias por cada abrazo en las derrotas y por cada celebración en las victorias.

A Sonia y Ana Isabel, compañeras de la biblioteca de la universidad, quienes desde primero de carrera me han ayudado con cualquier cosa, aunque no tuviese relación con la biblioteca en sí.

A los profesores de la escuela, gracias por enseñarnos y guiarnos en el camino. A los tutores de las prácticas clínicas en los hospitales, gracias por enseñarnos y por confiarnos a sus pacientes.

Y como no, a Jesús, mi tutor. Gracias por confiar en mí desde el minuto cero, gracias por animarme a dar todo lo que podía y más, a empujarme cuando no me quedaban fuerzas y gracias por aguantarme, que a veces es un trabajo difícil.

Gracias a todos,

Borja

# 1. Estado de la cuestión

## 1.1. Fundamentación

La Inteligencia Artificial (IA) y la tecnología se han convertido en piezas clave para el desarrollo de nuestro día a día. El número de aplicaciones de IA aumenta exponencialmente y cada vez son más complejas y sofisticadas. En el sector sanitario se prevé que las herramientas o aplicaciones de IA contribuyan a la realización de tareas sencillas repetitivas, para liberar a los profesionales de otras tareas asistenciales de mayor peso. Pero además, también se prevé que resuelvan problemas complejos como, por ejemplo: «la detección de la predisposición a desarrollar enfermedades, la detección de portadores de enfermedades hereditarias o la predicción de la respuesta individual a tratamientos» (1).

Este trabajo de fin de grado se va a centrar en investigar qué herramientas de IA existen hasta día de hoy para liberar parte de la carga laboral que desarrolla el personal de enfermería en cualquier ámbito laboral.

Las bases de datos que se han utilizado para la búsqueda bibliográfica son PubMed, SciELO y Cochrane, acompañados de los correspondientes operadores booleanos.

Las palabras clave que se han empleado para realizar el estado de la cuestión son las siguientes:

Términos DeSC	Términos MeSH
Inteligencia artificial	Artificial Intelligence
Cuidados de enfermería	Nursing Care
Atención al paciente	Patient-Centered Care
Investigación enfermera	Nursing Research
Toma de decisión	Decision Making
Asistido por computadora	Computer-Assisted
Registros médicos computarizados	Medical Records Systems, Computerized
Historia	History
Salud global	Global Health

Tabla 2. Palabras en castellano y sus descriptores para la búsqueda de artículos en el estado de la cuestión.  
Elaboración propia.

## **1.2. ¿Qué es la inteligencia artificial?**

Para poder definirlo con precisión, según el diccionario de la Real Academia Española (RAE), el término «inteligencia» se define como la capacidad de entender o comprender, razonar, tomar decisiones y resolver problemas. Además, la RAE nos ofrece la definición de Inteligencia Artificial, la cual la describe como «disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico». Por tanto, ya vemos una clara diferencia: capacidad versus disciplina (2).

En base a diferentes fuentes encontradas, se define IA como una rama de la informática que busca imitar la inteligencia humana, pero en las máquinas, basándose en la recopilación de datos y en el autoaprendizaje con los mismos (2-5).

## **1.3. Historia de la IA**

En el verano de 1956 tuvo lugar la conferencia de Dartmouth en Reino Unido sobre IA. Fue organizada entre otros por John McCarthy, un prominente informático de aquella época. La conferencia reunió a todos los que trabajaban en el campo de la recién llegada IA, con la idea de crear máquinas capaces de pensar y aprender como los humanos. Fue allí donde se acuñó el término de IA, el cual John McCarthy definió como «es la ciencia y la ingeniería para crear máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes. Está relacionada con la tarea similar de utilizar ordenadores para comprender la inteligencia humana, pero la IA no tiene por qué limitarse a métodos que sean biológicamente observables» (6,7).

En los años siguientes, los científicos comenzaron a explorar diferentes técnicas de IA para poder replicar la inteligencia humana, por ejemplo: la «IA simbólica», también conocida como GOFAI por sus siglas en inglés, que se centraba en el uso de símbolos y el razonamiento lógico para imitar los procesos del pensamiento humano; también se exploró el Aprendizaje Automático (AA) o en inglés, Machine Learning (ML) y las redes neuronales, pero a pesar de los avances, la IA todavía estaba muy lejos de ser lo que es hoy (6,8).

En el 1958 apareció una familia de lenguajes de programación que revolucionó la informática. Originalmente fue creada para la práctica matemática, pero rápidamente se convirtió en el lenguaje de programación favorito de la IA, este fue el LISP, que proviene de «LISt Processor». Lo exitoso de este lenguaje fue que introdujo la posibilidad de definir estructuras de datos arborescentes, es decir, en forma de listas, lo cual hizo fácil el diseño de reglas estructuradas y útiles para enfrentarse a escenarios complejos (9).

Entre el 1970 y 1980 la investigación en la IA se estancó ya que la financiación para diferentes proyectos disminuyó debido a que no se cumplieron ciertas expectativas de desarrollar sistemas inteligentes. Este periodo se denomina como: el invierno de la IA (6).

En la década de 1980, la IA experimentó un resurgimiento gracias a la disponibilidad de hardware y software más potentes. Los científicos comenzaron a aplicar la IA a una variedad de problemas prácticos, como el procesamiento del lenguaje natural (PLN) ya que, hasta entonces, los datos se basaban en reglas escritas a mano y, sin embargo, el PLN introdujo algoritmos de aprendizaje automático para el procesamiento del lenguaje. Algunos algoritmos más antiguos como los arborescentes, eran sistemas rígidos, por lo que este nuevo modelo, el PLN llevó al resurgimiento de nuevos modelos como los estadísticos, entre los que se encuentra el reconocimiento de voz (10).

Por el 1990, la IA se utilizó cada vez más en la industria, especialmente en aplicaciones empresariales y de finanzas. Fue cuando Microsoft lanzó la primera versión de Excel para PC (4,5). Los avances en la informática y la gran cantidad de datos que se podían agrupar, permitieron a los investigadores desarrollar algoritmos de aprendizaje más sofisticados. Los enfoques del AA, como los árboles de decisión o las redes neuronales allanaron el camino para los futuros avances que se produjeron relacionados con el reconocimiento de patrones y el análisis de datos (6).

En los últimos años ha habido un resurgimiento de la IA gracias a avances en el aprendizaje profundo, ya que este aprovecha las redes neuronales con múltiples capas de estas para procesar e interpretar los datos. Con la gran cantidad y disponibilidad de datos existentes más la suma del aprendizaje profundo, se han revolucionado las aplicaciones de la IA: reconocimiento de imágenes y voz, los sistemas autónomos, los sistemas de recomendación, los sistemas de atención al cliente llamados agentes virtuales, los algoritmos de detección de fraude... (3,6).

#### **1.4. Alan Turing y la teoría de las máquinas**

En el 1936, Alan Mathison Turing licenciado en criptología, a los 26 años imaginaba una computadora que pudiese resolver cualquier problema traducido a expresiones matemáticas, seguido de unas operaciones lógicas con números binarios (11). Turing fue el primer científico en cuestionarse si las maquinas pueden pensar (12).

Durante la primera guerra mundial en el 1918, Arthur Scherbius inventó una máquina llamada Enigma para cifrar los mensajes que se utilizaban para hacer campañas contra otros países, para llevar a cabo ataques a enemigos o para transmitir comunicados. La máquina funcionaba con un sistema de rotores que tenían un teclado parecido al de una máquina de escribir, y al pulsar el teclado, se iluminaba un panel con otra letra, por ejemplo: en el teclado

se pulsaba la A y en el panel se iluminaba la H, pues lo que hacía cambiar una por otra letra, era un sistema de rotores parecidos a las manecillas de un reloj. Para aumentar la seguridad de los mensajes encriptados por los alemanes, instauraron un código que cambiaba cada día a las 12 a.m., que lo que hacía era cambiar el orden de giro del rotor, para que tuviese una configuración distinta y no se pudiera desencriptar el mensaje (12,13).

Turing dirigió un grupo de investigadores que buscaban desencriptar los mensajes manualmente, pero estos se frustraban porque al cambiar diariamente la configuración, ya que los avances que se conseguían en ese día, no valían para el día siguiente. Turing pensó que una máquina podría trabajar mucho más rápido y desencriptar la codificación alemana mejor que las personas, por tanto, construyó la máquina «Bombe», un ordenador que descifraba las señales cifradas por la máquina alemana Enigma, y gracias a ello se estimó que la guerra se acortó 2 años, salvando millones de vidas. No fue hasta finales del S.XX cuando se supo de su existencia, ya que se mantuvo bajo secreto para poder tener una ventaja con respecto al bando alemán (11-13).

Turing habla sobre «el juego de la imitación», donde afirma que las máquinas tendrán su propia manera de pensar, diferente a la de los humanos, pero que con el suficiente grado de desarrollo tecnológico, podrán imitar cualquier respuesta razonada de la propia inteligencia humana, de manera que no habrá distinción de la respuesta humana con respecto a la respuesta de la máquina. Para poder distinguir una máquina de un humano, éste diseña el test de Turing, donde se evalúa la capacidad para exhibir un comportamiento inteligente similar al del ser humano (12).

Gracias a el invento de la máquina Bombe y a otra llamada: la Máquina de Turing, le proclamaron el padre de la IA, ya que tuvo esa inquietud por lidiar con la pregunta de si las máquinas pueden pensar. (12)

## 1.5. Algoritmos, programas, chatbots y big data

Para poder tener una comprensión de lo que utiliza una IA, definiremos los siguientes conceptos:

- **Algoritmo:** según la RAE, se define como: «conjunto ordenado y *finito* de operaciones que permite hallar la solución de un problema» (2). Además, en la tesis de Turing, nombra que todo algoritmo es equivalente a una máquina de Turing (12).

- **Programa:** según la RAE, se define como: «conjunto unitario de instrucciones que permite a una computadora realizar funciones diversas, como el tratamiento de textos, el diseño de gráficos, la resolución de problemas matemáticos, el manejo de bancos de datos» (2).
- **Chatbots:** según la empresa tecnológica estadounidense IBM, se define como: «programa informático que utiliza inteligencia artificial (IA) y procesamiento del lenguaje natural (NLP) para comprender las preguntas de los clientes y automatizar las respuestas a dichas preguntas, simulando la conversación humana» (14).
- **Big Data:** es el análisis masivo de información codificada en forma de datos (15), que, según la RAE se define como: «*conjunto de datos que, por su gran volumen, requieren técnicas especiales de procesamiento*» (2). Los datos en sí mismo no dicen nada, pero relacionándolos podemos obtener, por ejemplo, estadísticas. Los procedimientos utilizados para encontrar patrones repetitivos, que es el sistema que utiliza la IA, dentro de esos datos son muy sofisticados y requieren de softwares especializados (15).

## **1.6. Consciencia y autoconsciencia: el cerebro y la mente**

La conciencia la experimentamos todos, somos autoconscientes, pero el término «mente» es algo más abstracto, aunque a veces lo podemos intercambiar. La literatura escrita hasta día de hoy, cita que no somos los únicos seres vivos que están dotados de conciencia, ya que también se encuentra desarrollada en mamíferos superiores, como los primates (16).

La conciencia es promovida o dirigida por la actividad cerebral, pero el cerebro es un ente físico y la conciencia no la experimentamos como algo físico, podríamos decir que es algo impalpable o etéreo. En un cerebro humano hay aproximadamente 86 mil millones de neuronas conectadas entre sí. Los ordenadores se fueron desarrollando a la vez que se fue comprendiendo cómo funciona el cerebro. Hoy en día estamos intentando imitar al cerebro con las llamadas redes neuronales. Se dice que cuando un ordenador desarrolle las mismas conexiones neuronales que tiene un cerebro humano, desarrollará conciencia automáticamente, pero no todos los científicos avalan esta teoría (17-19).

Se puede producir conciencia por medio de la computación. Todo sistema físico es susceptible de ser matematizado, es decir, de ser calculado y por tanto, reproducido por la computación. Ahora bien, si la conciencia es computable, estamos ante la IA Fuerte y si no lo es, estamos ante la IA débil (19,20).

## **1.7. IA “Fuerte” y “Débil” y las tres etapas de la IA**

La ciencia actual es incapaz de afirmar que la mente sea un aspecto que solamente controle el cerebro, al igual que ni la inteligencia ni la conciencia pueden simularse mediante algoritmos. Toda forma de pensamiento es computación y la conciencia es el resultado de la complejidad de la computación que se produce en el cerebro. En el cine o literatura popular, se dice que cuando las máquinas consigan un número de conexiones próximas a las del cerebro humano, en torno a  $10^{14}$ , la conciencia surgirá en la máquina, ejemplo: en la película «Yo, robot». Se hace referencia al número de conexiones y no al número de neuronas porque realmente lo que hace que el cerebro sea tan complejo es el modo en el que las neuronas interactúan entre sí, lo que se conoce como sinapsis. La variabilidad de cosas que pueden ocurrir en nuestro cerebro depende de la manera en que se comuniquen las neuronas, no tanto de la cantidad de ellas. La IA fuerte tiene como objetivo crear máquinas o programas similares a los de un cerebro humano, pero este cerebro tiene que aprender igual que lo hace un niño, a través de información y de experiencias, progresando con sus habilidades y aprendiendo de sus errores. Científicos como Marvin Minsky han sido reprochados por ser demasiado optimistas en el campo de la IA fuerte y pensar que dentro de unas décadas pueda llegar a lograrse, pero otros afirman que ni si quiera se podrán desarrollar sistemas de IA fuerte (17,20-22).

En oposición a la IA fuerte, encontramos la IA débil. En ésta, las máquinas o programas no tienen la capacidad de “comprender”. Las máquinas podrían simular a medida que su complejidad aumente, las funciones de un ser humano, tanto físicas como emocionales, pero la conciencia queda fuera de su alcance. Ejemplos de la IA débil son los conocidos asistentes virtuales como Siri de Apple o Alexa de Amazon, incluso el conocido ChatGPT entre otros. Estos no pueden operar fuera de los rangos que han establecido los programadores, por lo que no pueden tomar decisiones autónomas. Algunos expertos creen que las aplicaciones como ChatGPT están programados para aprender automáticamente, lo que conocemos como ML o AA, y que podrían en un futuro pasar a formar parte de la IA fuerte (20,23).

Las tres etapas de la IA son: la primera la IA débil, la segunda la IA fuerte y la tercera la súper IA (23).

La primera y segunda etapa ya la hemos definido, pero la tercera etapa llamada súper IA. Actualmente, la IA está llegando a competir con los humanos en tareas generales y debemos preguntarnos si estamos preparados para ello. El desarrollo que ha tenido la IA en los últimos años es tan grande que, en marzo del 2023, más de 1.000 personalidades del mundo tecnológico entre los que se encuentran Elon Musk director general de Tesla, Steve Wozniak cofundador de Apple y Jaan Tallinn cofundador de Skype han firmado una carta

pidiendo a los laboratorios de IA que pausen inmediatamente, al menos durante al menos 6 meses todo progreso en la IA que haya superado las potencialidades de ChatGPT-4. La carta alude a la pausa ya que parece que estamos entrando en una competencia por desarrollar la mejor IA y esto supone que haya modelos impredecibles, y que no se está haciendo hincapié en conseguir sistemas precisos, seguros, transparentes, fiables, leales... es decir, quieren pausar el desarrollo para trabajar en profundidad en el control y fiabilidad de estos sistemas. Además, en marzo del 2023 la Europol, la policía europea, advertía que las redes criminales pueden utilizar herramientas como ChatGPT en su beneficio, empleándose para crear textos con fines maliciosos (23-26).

Eliezer Yudkowsky, responsable del Instituto de Investigación de Inteligencia Artificial y conocido como uno de los mayores expertos de la IA, opina que pausar los procesos de investigación en IA 6 meses es mejor que nada. Yudkowsky explica que estamos en un campo inexplorado del que no se conocen los límites, y que una IA super inteligente nos matará a todos, ya que llegará un momento en el que aparecerá una IA que no haga lo que queramos y no le importemos ni nosotros ni por los seres vivos que sienten en general. Por tanto, piensa que hay que parar totalmente el desarrollo de la IA sin excepciones, incluidos los gobiernos y los ejércitos. El director ejecutivo de OpenAI, Sam Altman, discrepa en lo que Yudkowsky afirma. Aunque en otra ocasión, el propio Altman reconocía en una entrevista con ABCNews esa preocupación por el desarrollo de las IA. Por tanto, nos tendríamos que preguntar si debemos preocuparnos de verdad ante dicha situación (23,27-29).

## **1.8. Computabilidad y conciencia**

A lo largo de los últimos años, los algoritmos de aprendizaje profundo o Deep Learning (DL, que se define como el proceso de mejora de aprendizaje de las máquinas), han permitido desarrollar diferentes tareas como: reconocimiento de voz, imágenes o patrones, igual o mejor que un humano. Pero en esta tecnología, el DL no basta por sí solo como para que se desarrolle una inteligencia equiparable a la de un humano. Aunque algunos algoritmos de IA superan al humano en potencia, no lo hacen en comprensión, es decir, no pueden juzgar el valor de la solución que dan y eso es un problema que guarda más relación con la conciencia que con la inteligencia (30,31).

La inteligencia se define como la «capacidad para resolver problema», por ejemplo: un programa de IA que gane a los humanos jugando al ajedrez, y la conciencia es la «capacidad para reconocer la realidad circundante», por ejemplo: que un coche autónomo detecte un socavón producido por un terremoto y que frene o lo esquive para no provocar un accidente sería lo correcto, por tanto, un programa de IA ante una situación así, cabría esperar que respondiera satisfactoriamente. Pero en caso de que no se haya aplicado el AA, los programas

de IA no sabrían reaccionar ante situaciones nuevas, ya que no han sido entrenados (2,31).

Hay ciertos aspectos de la realidad como la conciencia, que no pueden ser computables, o al menos a día de hoy. Roger Penrose formuló en 1989 un argumento que concluye en que la explicación científica-matemática de la realidad, es más amplia que solo la computación como tal, ya que hay ciertos aspectos de la realidad que no son computables (32).

## **1.9. Aplicaciones de la IA**

La IA ha pasado de ser una tecnología en desarrollo a ser un recurso de mucho valor en unos pocos años. A día de hoy hay muchas aplicaciones que trabajan con la IA y sería imposible nombrarlas todas, pero podemos agruparlas en dos grupos de trabajo: percepción y cognición (33).

### **1.9.1. Percepción**

En este campo encontramos las aplicaciones que se relacionan con la captación de información: voz, sonidos, imágenes.

Entre las aplicaciones del campo de la percepción, el reconocimiento de voz es una de las que están más presentes. Siri o Alexa tienen grandes algoritmos con un margen de error cada vez menor y son usadas día a día por millones de personas. Pueden transcribir voz a texto, entre otras muchas funciones. Un estudio afirmó que el «reconocimiento de voz de los teléfonos inteligentes no sólo es tres veces más rápido que los mecanógrafos humanos, sino que también es más preciso» (34).

Otro campo que merece una especial atención es el reconocimiento de imágenes, ya que esta tecnología puede extraer y clasificar las peculiaridades de una imagen, permitiéndolas clasificar para que el programa sepa lo que está viendo. En el transporte, la comunicación, la seguridad, la medicina... está siendo utilizado el reconocimiento de imágenes (35).

Donde más rápido está creciendo la percepción de la IA, es en el campo de la medicina, por ejemplo: en el tratamiento de imágenes o el procesamiento de muestras en el laboratorio. Lo más difícil es que se necesitan muchas horas de grabación de imágenes y de análisis de las muestras para que se almacenen, lo que conocemos como Big Data, y que el AA o ML las reconozcan, ya que en caso contrario esto no sería posible (36).

El reconocimiento de imágenes por la IA está permitiendo el incremento y avance de los coches autónomos, ya que a través de las cámaras que poseen, pueden reconocer señales, peatones, obstáculos... y analizar la información para procesarla y tomar la mejor decisión (37).

Las GANs o redes generativas antagónicas, son la unión de dos redes neuronales que compiten constantemente. Por ejemplo: a través de un texto se genera una imagen, texto o sonido que la IA ha descifrado a raíz del texto que hemos insertado. Estas redes compiten para cada vez, generar datos más auténticos (38,39).



Figura 1 - Generación de una imagen con IA con el programa Bing utilizando las palabras "león, corona, llaves, granada y cruz de Jesucristo", elementos que forman el logo de comillas y de San Juan de Dios. Elaboración propia.

La detección facial también ha cobrado bastante importancia, ya que gran parte de los dispositivos móviles actuales se desbloquean mediante el reconocimiento facial y además, los dispositivos móviles son capaces de detectar y agrupar caras conocidas en las carpetas de fotos y de sugerir etiquetas cuando publicamos una imagen en redes sociales como Facebook. Además, en países como China se utiliza el reconocimiento facial de manera generalizada en la población, por ejemplo: para la seguridad (40,41).

### 1.9.2. Cognición

En este campo encontramos la IA que se encarga de la resolución de problemas.

El sector de los juegos siempre ha sido como un campo de pruebas. Partidas de ajedrez o póker realizadas por la IA han vencido numerosas veces a los humanos, pero no solamente sirven para ganarlos, sino también para enseñar a jugar a los más nobles y para perfeccionar jugadas en los maestros (42).

La IA también ayuda a automatizar el proceso de cuentas a pagar. Este proceso abarca desde que el comprador solicita un producto o servicio hasta que el proveedor recibe el pago final. Este proceso está en muchas empresas automatizado por la IA y se utilizan tecnologías como el reconocimiento óptico de caracteres (ROC), el PLN y el AA. La IA en este campo puede identificar proveedores, gestionar las solicitudes de compra, validar pedidos, procesar facturas, aprobar pagos... (43).

Para optimizar procesos, la IA también nos puede ayudar, por ejemplo: la plataforma Infinite Analytics o análisis infinito, utiliza la IA de comportamiento del consumidor para ofrecer una orientación más precisa, es decir, ha desarrollado un sistema para predecir si un usuario hará clic en un anuncio y otro para mejorar su proceso de búsqueda (37).

La robótica es uno de los campos más visuales de la IA. Lo que ha permitido que hoy en día existan robots más autónomos con mayor movilidad y agilidad, son los avances en el ML, la mejora de la computación y los sensores más avanzados. Empresas como Boston Dynamics han producido robots, llamados «humanoides» que son capaces de correr, saltar, bailar, trabajar en terrenos complicados e incluso dar volteretas. En China, en algunos restaurantes los camareros se han sustituido por robots. Sin ir más lejos, en España, en la cadena Amazonia Chic, los camareros son unos robots (44-46).

YouTube, Netflix o Amazon también utilizan la IA para proponer a los usuarios productos basados en lo que han visto anteriormente, en los clics que el usuario ha hecho, en los parámetros más buscados por el usuario... (47).

## 1.10. Limitaciones de la IA

La primera limitación que podemos observar es la psicobiológica, es decir, de donde viene: una neurona viene de una célula que forma parte de un ser humano y un sistema de IA viene de un conjunto de aparatos y programas que forman parte de un ordenador. En la siguiente tabla se explican estas limitaciones psicobiológicas:

NEURONA	SISTEMAS DE IA
Es flexible, puede cambiar de posición y relazar conexiones con una o varias neuronas a la vez.	Son rígidos, estáticos y seriados.
Funcionan mediante potenciales eléctricos y químicos.	Solo funcionan mediante conexión eléctrica.
Siempre están “encendidas”, ya que lo contrario indicaría muerte cerebral.	Pueden estar encendidos o apagados.

Tabla 3. Limitaciones psicobiológicas de la IA. Elaboración propia (48).

Otra limitación que se encuentra es la privacidad, que está generando un debate porque mucha gente se muestra negada a que se recopile tanta información como se les pide en numerosas ocasiones. El DL ha proporcionado mucho valor a los datos personales, ya que hay empresas que trabajan para recolectar la máxima información posible. Además, la recopilación tan grande de datos supone que cibadelincuentes o hackers quieran hacerse

con esa información, como ya sucedió en el 2021 que se filtraron 533.000.000 de números de teléfono desde Facebook (48).

Una limitación que a la vez se considera un riesgo, es la confianza ciega que tenemos en esta tecnología, ya que solemos sobrevalorar sus capacidades e infravalorar sus riesgos. Erróneamente pensamos que la IA es incapaz de cometer errores, cuando la realidad es que también es propicia a equivocarse y es a su vez, menos predecible (49).

La cantidad de datos que se puedan administrar y configurar, es otro límite que hay que tener en cuenta, ya que el funcionamiento de estos programas viene definido por los datos que se hayan recogido e implementado en su software, es decir, la IA es dependiente de los datos, y si estos son sesgados, o incompletos, pueden perpetuar esos sesgos (50).

La falta de comprensión contextual sobre el tema, ya que los sistemas de IA pueden generar respuestas, pero no comprender realmente el significado; falta de sentido común, ya que pueden cometer errores que un ser humano no cometería; ausencia de emociones; limitaciones en tareas específicas como el razonamiento abstracto o la comprensión de imágenes. A pesar de los límites, la investigación y el desarrollo en el campo de la IA sigue avanzando y se están explorando nuevas técnicas y enfoques para abordar estos desafíos (49-51).

## **1.11. Sanidad e IA**

Como se ha explicado anteriormente, hoy en día la IA está implementada en nuestro día a día de muchas formas: como asistentes personales (Siri, Alexa), transporte, juegos... Más recientemente, la IA sea ido incorporando en la medicina para facilitar y mejorar el proceso de atención a los pacientes y los procesos que éstos llevan asociados. La IA está abierta a lograr una atención médica general, y cada vez logra una mayor precisión ya que se están introduciendo grandes cantidades de datos y están siendo evaluados mediante el AA, por lo que esto ayuda a favorecer el proceso diagnóstico, el tratamiento de los pacientes y las capacidades del personal sanitario (52).

El conocimiento y la experiencia son dos de las facultades o factores que se necesitan para ser un buen profesional sanitario, es decir, para dar una atención correcta según las necesidades de cada individuo. El concepto de «conocimiento y experiencia» es fundamental para entender que cuanta más experiencia y datos tengamos metidos o aprendidos en los programas de IA, mejores decisiones podremos tomar basadas en el conocimiento, ya que los datos introducidos en los sistemas se basan en la evidencia científica de cada momento (52).

La IA en la medicina, se centra principalmente en los siguientes términos: un procesamiento matemático para dar claridad a una imagen, recuperación de información específica o medición de patrones. Dar claridad a la imagen proporciona que se le dé una salida adecuada, por lo que la interpretación va a ser más fácil. Recuperar información específica es navegar en las bases de datos, lo que conocemos como Big data, para acceder a la información. La medición de patrones se basa en una red neuronal artificial (RNA), que es un modelo matemático, el cual conecta unas neuronas artificiales para transmitir señales y producir unos valores de salida (una respuesta) (52,53).

Los usos de la IA para ofrecer una asistencia sanitaria pueden ser muy variados: robots de asistencia y/o movilidad para realizar ejercicio físico, análisis predictivo, aplicaciones para el soporte en las decisiones clínicas, hogares inteligentes y chatbots de asistencia virtual. Hay centros de larga estancia que utilizan la IA como soporte para estimular a pacientes con demencias. También se emplea la misma tecnología como soporte emocional para disminuir la percepción de soledad que presentan los mayores institucionalizados y los pacientes paliativos. Además, podemos usar la IA para la automatización de tareas administrativas como las citas médicas, interconsultas o realizar educación para la salud (54,55).

La IA también puede ser utilizada para individualizar los tratamientos, ya que como tiene la capacidad de analizar datos clínicos y genéticos, se puede utilizar para realizar terapias específicas y que sean más efectivas, teniendo en cuenta el perfil genético del paciente. el análisis de Big data nos puede servir para encontrar patrones repetitivos y relacionarlos, con lo que extraeremos factores de riesgo y podremos predecir epidemias y mejorar la comprensión de algunas enfermedades complejas. No obstante, la implementación de aplicaciones de IA en el sector sanitario requiere un enfoque cuidadoso y una observación de cerca sobre las consideraciones éticas para abordar los distintos desafíos que esto lleva asociado, por ejemplo: la privacidad, la seguridad y la equidad (56).

## **2. Justificación**

En estos últimos años se ha hecho más evidente la presencia y el uso de la IA en las diversas actividades de la vida cotidiana, y han formado parte del día a día de las personas de diferentes edades, condiciones laborales, sociales y de salud. Ha habido un vuelco transformador con respecto a la IA en diversas áreas de la sociedad, pero específicamente en el ámbito sanitario tiene el potencial de mejorar la precisión diagnóstica, optimizar los tratamientos, fortalecer la gestión de la salud pública y mejorar la eficiencia y eficacia del trabajo diario de los sanitarios, lo que finalmente puede conducir a una atención médica con unos mejores resultados en la salud de los pacientes a los que atendemos. Sin embargo, un desafío crucial a abordar es la privacidad de los datos, ya que los sistemas de IA manejan grandes cantidades de estos, pero a su vez, la gran accesibilidad a éstos mejora la interpretación de los algoritmos.

La IA en su conjunto involucra diversos sistemas como el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo, las redes neuronales, el reconocimiento de voz... y todos estos sistemas en su conjunto simplifican tareas para los humanos, que muchas veces esas tareas llevan a que las personas pasen muchas horas, días o meses de trabajo detrás, y a su favor, la IA tardaría mucho menos tiempo en realizarlas, por ejemplo, en el reconocimiento de imágenes o en el procesamiento de grandes cantidades de datos.

Al procesar grandes cantidades de datos por parte de los sistemas de IA, éstos pueden identificar patrones y tendencias que pueden pasar desapercibidas para los seres humanos. Los algoritmos de IA pueden ayudar al diagnóstico y detección temprana de enfermedades mediante el análisis de síntomas, imágenes o resultado de pruebas, mejorando las tasas de supervivencia y reduciendo la progresión de enfermedades. La IA puede ayudar a los profesionales sanitarios a desarrollar planes de tratamiento personalizados, teniendo en cuenta datos como la genética y la respuesta a tratamientos anteriores y, además puede predecir qué tratamientos serán más efectivos para el paciente.

La IA puede analizar los datos de salud a nivel de la población global (sanidad pública) para identificar tendencias y predecir brotes de enfermedades. Esto es una ayuda para poder establecer estrategias de prevención y control de las enfermedades, siendo especialmente importante en epidemias y pandemias. La IA al ser capaz de automatizar tareas, puede reducir la carga de trabajo y permitir concentrarse más en la atención directa al paciente.

Por tanto, en esta revisión sistemática se pretende analizar detenida y críticamente las diferentes aplicaciones o sistemas de IA que han sido utilizadas y que han recabado datos, así como la capacidad para la ayuda en la toma de decisiones del trabajo diario de los profesionales de la enfermería.



### **3. Metodología**

#### **3.1. Objetivos e hipótesis**

Para desarrollar esta revisión sistemática será necesario establecer cuáles son los objetivos a seguir.

##### **Objetivo general**

Esta revisión sistemática busca explorar las innovaciones tecnológicas de inteligencia artificial aplicables a la práctica de enfermería en los últimos cinco años. Al identificar y comprender estas innovaciones, los profesionales de enfermería pueden aprovechar las herramientas de IA para mejorar la calidad de la atención y optimizar los procesos de trabajo. Desde sistemas de asistencia en la toma de decisiones hasta aplicaciones de monitoreo remoto y análisis predictivo, esta revisión busca ofrecer una visión integral de cómo la IA está transformando el campo de la enfermería.

##### **Objetivos específicos**

- Describir que funciones puede realizar o que tareas puede sustituir la IA en los diferentes ámbitos laborales que ocupa el personal de enfermería.
- Describir que funciones realizan las diferentes aplicaciones de IA encontradas.
- Describir si realmente las aplicaciones de IA son útiles para sustituir parte del trabajo diario de los profesionales.
- Describir si las aplicaciones de IA realizan una recogida y una toma de decisiones de calidad, con datos realmente objetivables y valorables.

#### **3.2. Pregunta de revisión**

En este apartado se ve reflejada la pregunta de revisión que se ha realizado con el fin de elaborar la revisión de la literatura.

- Paciente/Población/Problema de salud (P): la población a quien va dirigida la revisión es a los profesionales de la enfermería.
- Intervención (I): realizar una búsqueda en las bases de datos sobre la literatura existente sobre las aplicaciones de IA que ayudan al trabajo diario de los profesionales de la enfermería.
- Comparador (C): se realiza la revisión en comparación con la no aplicación de la IA en el trabajo diario de los profesionales de enfermería.

- Outcomes/resultados (O): el resultado que se quiere obtener es valorar si hay una mejora significativa de la calidad de las recomendaciones que dan los asistentes de IA, para que dichas recomendaciones sean aplicables al trabajo diario de los profesionales de la enfermería.
- Timing (T): el intervalo de tiempo de la búsqueda de la literatura en las bases de datos se acorta en cinco años, desde el 1 de enero de 2019 hasta el 31 de diciembre de 2023.

Por lo que la pregunta PICO+T quedaría desarrollada de la siguiente manera:

- ¿Cuál es la evidencia publicada sobre las contribuciones de la IA en la toma de decisiones para los profesionales de enfermería en los últimos cinco años?

### **3.3. Criterios de inclusión y exclusión de estudios**

#### **Criterios de inclusión**

Los criterios de inclusión que hacen elegir las revisiones utilizadas para la realización de esta revisión sistemática son:

- Publicaciones que sean revisiones sistemáticas o metaanálisis.
- Publicaciones que estén escritas en castellano y en inglés.
- Publicaciones que se hayan divulgado entre 2019 y 2023.
- Publicaciones que hablen de IA aplicada a la enfermería.
- Publicaciones que hablen de las funciones que puede desarrollar el personal de enfermería: gestora, investigadora, docente y asistencial.
- Publicaciones que incluyan la toma de decisiones.

#### **Criterios de exclusión**

En cambio, los criterios que excluyen que ciertas revisiones no sean incluidas en la revisión sistemática para este proyecto son:

- Publicaciones repetidas.
- Publicaciones que no hayan obtenido resultados tras haber aplicado los sistemas de IA en sus estudios.

### 3.4. Estrategia de búsqueda

A la hora de realizar la búsqueda para encontrar cuales han sido las diferentes aplicaciones de la IA que han abordado el trabajo enfermero, han tenido que utilizarse bases de datos (BBDD) electrónicas como PubMed, Cochrane y SCIELO.

Para acotar la búsqueda se han utilizado los operadores booleanos «AND» y «OR», siendo «AND» el operador utilizado para unificar conceptos, mientras que «OR» ha sido utilizado cuando se ha visto la necesidad de abarcar más de un término.

Para realizar la búsqueda y que se obtenga una respuesta adecuada, se han usado los descriptores DeCS y MeSH junto con los correspondientes operadores booleanos y se obtuvieron los artículos disponibles desde el 01/01/2019 hasta el 31/12/2023.

Las palabras clave en castellano que se han empleado en la búsqueda son: enfermería, cuidados de enfermería, inteligencia artificial, toma de decisiones, investigación enfermera y cuidados de enfermería. Las palabras clave en inglés que se han empleado en la búsqueda son: Nursing, Nursing Care, Artificial Intelligence, Decision Making, Computer-Assisted, Nursing Faculty Practice, Nursing Research y Standard of Care.

En la siguiente tabla se muestra la combinación de las palabras clave con los operadores booleanos que han sido utilizados para llevar a cabo la búsqueda de los artículos.

BASE DE DATOS	ECUACIÓN	TOTAL SIN CI	TOTAL CON CI
PUBMED	((Nursing) OR (Nursing Care)) AND (Artificial Intelligence) AND (Decision Making)) OR (Computer-Assisted)	358.190	674
COCHRANE	Nursing in Title Abstract Keyword OR Nursing Care in Title Abstract Keyword AND Artificial Intelligence in Title Abstract Keyword AND Decision Making in Title Abstract Keyword OR Computer-Assisted in Title Abstract Keyword	681	224
SCIELO	(Nursing) OR (Nursing Care) AND (Artificial Intelligence) AND (Decision Making) OR (Computer-Assisted)	7	0
TOTAL		358.878	898

Tabla 4. Total de artículos encontrados en cada BBDD acorde con su correspondiente ecuación. Elaboración propia.

En el análisis de las revisiones encontradas, destaca la predominancia de búsquedas en la plataforma PUBMED, con un total de 674 revisiones identificadas, lo que subraya su relevancia como fuente primaria de información en este trabajo. Le sigue COCHRANE, con 224 revisiones halladas, lo que respalda su reconocimiento como una autoridad en revisiones sistemáticas y metaanálisis. Sin embargo, es notable la ausencia de revisiones encontradas en SCIELO que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos para este estudio, lo que sugiere una brecha en la disponibilidad o enfoque de investigación en esta plataforma en relación con el tema analizado.

### **3.5. Selección de estudios**

Primeramente, se introducirá la ecuación correspondiente en cada base de datos aplicando los filtros con los criterios de inclusión ya mencionados. Una vez realizado este paso, para la correcta selección de las revisiones, precisamos de cuatro pasos más:

- El primer paso consiste en la lectura del título. Hay que centrarse en leer el título y que tenga relación con el tema a estudiar.
- El segundo paso consiste en la lectura del resumen o abstract de los artículos obtenidos en el primer paso para ver si realmente las revisiones encontradas en el primer paso tienen relación con el tema.
- El tercer paso consiste en eliminar revisiones que se encuentren repetidas y/o duplicadas y que no cumplan los criterios de inclusión.
- El cuarto paso consiste en la lectura completa de las revisiones encontradas y una evaluación crítica aplicando la plantilla CASPe para revisiones.

El Anexo I proporciona una descripción detallada de los pasos establecidos para la selección de las revisiones, ofreciendo una visión integral y exhaustiva del proceso. En este anexo se detallan las fases previamente explicadas y se realiza un algoritmo que estructura la búsqueda de revisiones con los criterios de inclusión en cada base de datos, lo que proporciona una comprensión completa del enfoque metodológico utilizado en la revisión sistemática.

### **3.6. Evaluación crítica**

Las revisiones que se han utilizado han sido seleccionadas por diversos motivos, entre los cuales destacan:

- En primer lugar, todas las revisiones utilizadas son revisiones sistemáticas.
- Las revisiones hablan de la IA y su aplicación en algún campo del trabajo de la enfermería.

- En las revisiones se ha llevado a cabo alguna intervención.

Además, se ha realizado un cribado de las revisiones seleccionados con la plantilla de lectura crítica CASPe (Anexo III), para ver la calidad de la evidencia de las revisiones. De las 16 revisiones seleccionados tras la lectura del título y resumen, se eliminan 12 al no haber pasado la lectura crítica y completa del propio artículo, además de la plantilla CASPe. Por tanto, quedan un total de 4 revisiones para hacer la revisión sistemática de la aplicación de la IA en la enfermería.

Las revisiones que no han sido consideradas para su inclusión en la revisión sistemática se caracterizan principalmente por presentar un alto riesgo de sesgo, deficiencias en la disponibilidad de datos, cuestiones relacionadas con la privacidad y limitaciones en la eficacia de los métodos empleados. Esta decisión se ha fundamentado en la necesidad de mantener la integridad y la validez de los resultados obtenidos durante el proceso.

El alto riesgo de sesgo en las revisiones descartadas sugiere la presencia de posibles distorsiones en los resultados, lo cual podría afectar la fiabilidad de los hallazgos. Además, la falta de datos suficientes impide realizar un análisis exhaustivo y representativo de la evidencia disponible. Asimismo, los problemas de privacidad pueden comprometer la confidencialidad de la información incluida en las revisiones, lo que supone un obstáculo ético y metodológico. Por último, la falta de eficacia en los métodos utilizados indica limitaciones en la robustez y la validez de los procedimientos empleados para la recopilación y el análisis de los datos.

En la siguiente tabla se detallan los identificadores (PMID) de las revisiones rechazadas, junto con las razones específicas que motivaron su exclusión de la presente revisión sistemática.

PMID	MOTIVO DE RECHAZO PARA REVISIÓN
31476983	Presenta altas tasas de deserción y por la heterogeneidad de los artículos incluidos en su revisión.
31782586	Por tener defectos en la metodología entre los cuales incluye un cegamiento inadecuado y una falta de síntesis cuantitativa.
34428208	Porque al evaluar los estudios que han incluido en su revisión, informan que tienen un alto riesgo de sesgo.
34544270	Porque concluye en la técnica utilizada para la valoración de heridas con sistemas de apoyo computacionales y no extraen resultados medibles.
34785488	Porque 22 de 24 estudios incluidos en la revisión tuvieron fuentes de datos poco claras, descripción sobre el procesamiento de los datos insuficiente y procedimientos de validación inadecuados.
35908207	Porque entre sus limitaciones existe una mala calidad de datos que puede inducir a sesgos y refieren problemas de privacidad y experiencia inadecuada con las IA.
36047897	Porque en las comparaciones que se hicieron en el metaanálisis observaron ausencia de homogeneidad de los estudios analizados.
36078576	Porque la aplicabilidad del software no se ha probado en diferentes entornos clínicos. Además, concluyen que, a pesar de los avances de la IA, creen que no es posible reemplazar la lógica humana para realizar diagnósticos médicos.
36310417	Porque no agregan descripciones detalladas y los estudios tuvieron deficiencias en el manejo, procesamiento y validación de los datos. Aunque si destacan que el ML es útil para predecir lesión por presión adquiridas en el hospital.
37032649	Porque la utilidad clínica para detectar el deterioro cognitivo no se ha explorado lo suficiente, aunque la herramienta creada es fundamental para la guía en la toma de decisiones médicas.
37156168	Porque de sus resultados no pudieron extraer conclusiones sobre las características de la aplicación y eficacia de los métodos con pacientes reales.
37965960	Porque no pudieron establecer conclusiones claras ya que hubo un alto riesgo de sesgo y grandes dudas sobre la aplicabilidad, lo cual redujo la confianza en la evidencia encontrada.

Tabla 5. Motivo de rechazo de las revisiones tras lectura y análisis crítico. Elaboración propia.

### **3.7. Extracción de datos y síntesis de los resultados**

La fase de extracción de datos se erige como un componente esencial en el proceso de la revisión sistemática, particularmente en el contexto de este trabajo centrado en la integración de la inteligencia artificial en la práctica de la enfermería. Esta fase no solo implica la recopilación de información, sino que también implica un análisis crítico de las revisiones seleccionadas, con el objetivo de extraer datos relevantes y comparables entre sí. La organización de los datos se traduce en la construcción de una tabla diseñada específicamente para resaltar aspectos clave de cada revisión, relacionados con la aplicación de la IA en el ámbito de la enfermería.

La estructura de la tabla está configurada para facilitar la identificación clara de los elementos distintivos de cada publicación, así como aquellos aspectos que son pertinentes al tema central de la revisión. Esta organización se orienta a facilitar el análisis comparativo entre las distintas revisiones, lo que a su vez promueve la síntesis y la interpretación coherente de los datos extraídos. Al permitir la visualización y comparación directa de los datos relevantes, esta tabla se convierte en una herramienta para la evaluación de los hallazgos obtenidos de las cuatro revisiones a comparar.

Título	PMID	BBDD	Autor/es	Fecha	País	Idioma	Aplicación de la IA en la enfermería
<b>Clinical Decision Support Systems for Pressure Ulcer Management: Systematic Review (57)</b>	33064099	PubMed	Araujo SM, Sousa P, Dutra I.	16-10-2020	Portugal	Inglés	La toma de decisiones para la prevención y tratamiento de las úlceras por presión aún es insuficiente. A pesar de realizar evaluaciones de hasta 6 meses, no se encontraron efectos significativos en el conocimiento de enfermería tras la utilización de sistemas de apoyo a las decisiones clínicas.
<b>Conversational Agents in the Treatment of Mental Health Problems: Mixed-Method Systematic Review (58)</b>	31628789	PubMed	Gaffney H, Mansell W, Tai S.	18-10-2019	Reino Unido	Inglés	La eficacia y aceptabilidad de las intervenciones con los agentes conversacionales para resolver los problemas de salud mental son prometedoras, pero hace falta un diseño más sólido para demostrar la eficacia y eficiencia.

Título	PMID	BBDD	Autor/es	Fecha	País	Idioma	Aplicación de la IA en la enfermería
<b>Unguided Computer-Assisted Self-Help Interventions Without Human Contact in Patients With Obsessive-Compulsive Disorder: Systematic Review and Meta-analysis (59)</b>	35451993	PubMed	Imai H, Tajika A, Narita H, Yoshinaga N, Kimura K, Nakamura H, et al.	21-04-2022	Japón	Inglés	Una terapia de autoayuda no guiada por humanos y asistida por un sistema informático para el trastorno obsesivo compulsivo es más eficaz en comparación con las listas de espera o el placebo psicológico.
<b>Artificial Intelligence and Computer Aided Diagnosis in Chronic Low Back Pain: A Systematic Review (60)</b>	35627508	PubMed	D'Antoni F, Russo F, Ambrosio L, Bacco L, Vollero L, Vadalà G, et al.	10-05-2022	Italia	Inglés	La mayoría de los estudios de esta revisión mostraron un alto grado de precisión y bajos márgenes de error para realizar tareas entre las cuales se resaltan la identificación de cambios degenerativos en hernias de disco, estenosis de canal o espondilolistesis, enfermedades que cursan con mucho dolor.

Tabla 6. Extracción de datos para la síntesis de los resultados. Elaboración propia.

### **3.8. Discusión**

La evaluación de los resultados revela una notable carencia en la toma de decisiones, aunque se destaca un potencial prometedor en cuanto a eficacia. Se subraya que la inteligencia artificial muestra una eficacia superior al efecto placebo. Estas afirmaciones que proceden de los resultados encontrados, sugieren una evolución en los sistemas de aprendizaje automático, sin embargo, los resultados presentados no permiten extraer conclusiones específicas sobre mejoras en las características o habilidades de la aplicación de la IA en el ámbito sanitario. Se resalta que únicamente existe una revisión que concluye con un alto nivel de precisión y un margen de error reducido en la interpretación de imágenes en pacientes con afectaciones degenerativas. A pesar de estos avances en la precisión diagnóstica, persiste la incertidumbre con respecto a la eficacia general en la toma de decisiones asistida por IA en el ámbito de la salud.

La revisión sistemática realizada por Araujo SM, Sousa P y Dutra I, tuvo como objetivo revisar «los efectos del uso de sistemas de apoyo a las decisiones clínicas por parte de las enfermeras en la toma de decisiones clínicas para el tratamiento de las úlceras por presión». Revisaron 16 artículos, los cuales en su mayoría se abordó el uso de sistemas de apoyo a las decisiones clínicas para la prevención de úlceras por presión, pero concluyen que la literatura disponible aún es insuficiente para sacar conclusiones, ya que se encontraron resultados clínicos, pero no significativos como para poder compararlos estadísticamente. Por tanto, realzan la necesidad de realizar estudios con una muestra mayor de profesionales y con un seguimiento a largo plazo. Sin embargo, esta revisión sistemática tuvo limitaciones como por ejemplo, que la mayoría de estudios que se evaluaron no fueron aleatorios, lo que conlleva a un riesgo propio de sesgo (57).

El objetivo de la revisión de Gaffney H, Mansell W y Tai S, fue «revisar el uso de intervenciones con agentes conversacionales en el tratamiento de problemas de salud». En la revisión incluyeron 13 estudios, los cuales fueron estudios cuasiexperimentales, ensayos controlados aleatorios (ECA) y ECA piloto. Todos los estudios encontrados mostraron «reducciones en la angustia psicológica posterior a la intervención», y además, cinco estudios mostraron reducciones significativas con respecto al grupo control, el cual no recibió ninguna atención, pero en tres estudios en los que el grupo de control sí que estaba recibiendo atención, no se logró demostrar un efecto superior en la atención médica a la atención con agentes conversacionales. Por tanto, concluyen en que no existe una clara utilidad para la atención a los pacientes, sino más bien para promover el bienestar en la población.

Esta revisión tuvo varias limitaciones, pero las principales que afectaron a la confiabilidad y validez para poder sacar conclusiones claras fueron dos, la primera es que el tamaño de la muestra fue pequeño y la segunda, fue que hubo un seguimiento corto o nulo, por lo que no se pudo sacar una conclusión clara respecto al beneficio del tratamiento (58).

En esta revisión sistemática y metaanálisis elaborada por Imai H, Tajika A, Narita H, Yoshinaga N, Kimura K, Nakamura H, et al, se tuvo como objetivo evaluar «la efectividad y la adherencia del tratamiento de autoayuda asistido por computadora sin contacto humano en pacientes con TOC». En esta revisión incluyeron 11 ECAs y los resultados concluyeron en que dicha terapia fue más eficaz que los pacientes que no fueron atendidos o que los pacientes que recibieron un placebo psicológico. Sin embargo, este estudio estuvo limitado porque no tuvo intervenciones activas como método de comparación y además, el nivel de evidencia fue muy bajo debido al riesgo de sesgo (59).

En la revisión sistemática realizada por D'Antoni F, Russo F, Ambrosio L, Bacco L, Vollero L, Vadalà G, et al, cuyo objetivo tiene «ayudar y mejorar el diagnóstico y tratamiento del dolor lumbar» con IA. En esta revisión se eligieron 57 artículos, los cuales tenían descritas aplicaciones para el diagnóstico asistido por ordenador del dolor lumbar. Se utilizaban imágenes clínicas, biomecánicas, electrofisiológicas y funcionales para realizar la evaluación. La mayoría de los estudios mostraron una alta precisión y un bajo margen de error para identificar cambios degenerativos en el canal lumbar. Por tanto, la revisión concluye que el uso de la IA y el diagnóstico asistido por ordenador pueden mejorar eficazmente el proceso diagnóstico y los resultados de los pacientes (60).

### **3.9. Conclusiones**

La IA está generando una revolución en la investigación biomédica y la atención sanitaria, con una amplia gama de aplicaciones en diversos campos. En los últimos cinco años se ha observado un aumento significativo en la prueba y el uso de técnicas de IA en comparación con años anteriores, especialmente en el ámbito de la atención médica. Este progreso se atribuye en gran medida al acceso cada vez mayor a enormes conjuntos de datos en sistemas informáticos, que han alimentado el desarrollo y la mejora continua de los sistemas de IA. Estos datos permiten comparar la evolución de imágenes médicas, resultados analíticos, gráficas y otros parámetros clínicos con una precisión y velocidad sin precedentes.

A pesar de estos avances, persisten varios obstáculos que limitan el pleno potencial de la IA en el ámbito de la salud. Entre estos desafíos se encuentran el desarrollo y la implementación efectiva de algoritmos, la gestión adecuada de grandes volúmenes de datos médicos, la validación rigurosa de modelos de IA y la garantía de la seguridad y la privacidad de las aplicaciones de IA que interactúan con los pacientes. La falta de estudios exhaustivos que implementen el ML en entornos médicos es particularmente preocupante, ya que se necesitan herramientas seguras y efectivas que puedan mejorar la seguridad y el bienestar de los pacientes.

En consecuencia, es crucial que la comunidad médica y científica continúe investigando y desarrollando tecnologías de IA de vanguardia que aborden estos desafíos de manera integral. Esto incluye la colaboración entre investigadores, médicos e ingenieros de software para garantizar que las aplicaciones de IA en el campo de la salud cumplan con los más altos estándares de seguridad, eficacia y ética. Solo mediante un enfoque colaborativo y multidisciplinario se podrá aprovechar plenamente el potencial transformador de la IA en la atención médica y mejorar los resultados para los pacientes.

Por tanto, las investigaciones futuras se deben centrar en la exploración de una variedad más amplia para la realización de técnicas y conjuntos de datos. Este enfoque permitiría una evaluación más exhaustiva para determinar si realmente se está produciendo un progreso en el desarrollo de la IA en el ámbito de la salud. Además, se debe investigar si en las intervenciones que se emplea IA, ofrecen eficacia y superioridad en comparación con las prácticas actuales llevadas a cabo exclusivamente por profesionales de la salud.

Dado el potencial transformador de la IA en la atención médica, es esencial que las investigaciones futuras sean rigurosas y completas. Esto implica la realización de estudios que no solo analicen la eficacia de las intervenciones basadas en IA, sino también su seguridad, costo-efectividad y aceptación por parte de los pacientes y profesionales de la salud. Además, se debe prestar especial atención a la ética y la equidad en el desarrollo y aplicación de estas tecnologías, garantizando que no generen sesgos ni discriminación en el acceso a la atención médica.

En resumen, el futuro de la investigación de IA en el ámbito sanitario debe ser inclusivo, multidisciplinario y orientado hacia la mejora continua de la atención médica por y para todos.

### **3.10. Limitaciones**

Esta revisión sistemática se encuentra condicionada por las limitaciones inherentes a las revisiones previamente encontradas, las cuales muestran una alta propensión al sesgo, falta de homogeneidad, divergencias significativas en la metodología utilizada, carencia de conclusiones definidas y preocupaciones en cuanto a la privacidad, entre otras cuestiones. La amalgama de estos factores, agravada por las limitadas conclusiones ofrecidas por las cuatro revisiones finales destacadas en la tabla 6, ha obstaculizado la posibilidad de llevar a cabo un metaanálisis. Es importante reconocer que la validez y fiabilidad de cualquier revisión están intrínsecamente ligadas a la calidad de los estudios que la componen, y estas limitaciones pueden debilitar la confianza en los resultados obtenidos. Además, la disparidad en los enfoques metodológicos dificulta la síntesis y comparación de los resultados, lo que resalta la necesidad de un consenso en la investigación futura para abordar estas deficiencias. En última instancia, se requiere un abordaje más riguroso y estandarizado en el diseño y la ejecución de revisiones para garantizar la calidad, utilidad, fiabilidad y confianza de la evidencia recopilada en la aplicación de la IA para el trabajo de los profesionales de la enfermería.

Durante la ejecución de este proyecto, no se han identificado limitaciones significativas. La universidad proporcionó amplio acceso a recursos electrónicos, incluyendo bases de datos de pago, lo que facilitó la obtención de artículos relevantes. Además, el plazo otorgado para la finalización del Trabajo de Fin de Grado (TFG) fue suficiente para abordar exhaustivamente todos los aspectos del tema seleccionado, lo que permitió un proceso de investigación completo y detallado. Asimismo, en cuanto a la muestra de revisiones sistemáticas, no se experimentaron limitaciones ya que se encontraron numerosos estudios que investigaban la aplicación de inteligencia artificial en intervenciones específicas en el ámbito sanitario. En resumen, la ausencia de limitaciones significativas en cuanto a recursos, tiempo y muestra, contribuyó a la eficiencia del proyecto, permitiendo un enfoque exhaustivo y riguroso en la exploración del tema.

### **3.11. Cronograma**

El proyecto se inició en octubre de 2023, dedicando los primeros meses a realizar exhaustivas búsquedas bibliográficas y a la revisión de la literatura existente para afinar los aspectos clave del tema. A medida que avanzaba el proceso, se comenzó a redactar el estado de la cuestión, una fase crítica que culminó con su presentación en enero de 2024.

Posteriormente, se procedió con la elaboración de la metodología, tarea que implicó formular ecuaciones y criterios específicos para identificar y seleccionar revisiones sistemáticas pertinentes. Durante este período que se extendió hasta marzo, se realizó un minucioso proceso de filtrado de las revisiones y lectura crítica para determinar su idoneidad para la revisión.

En marzo, se llevó a cabo la primera entrega del borrador original, marcando un hito importante en el desarrollo del proyecto. Esta fase inicial ha sido fundamental para establecer una base sólida sobre la cual construir el resto del trabajo. A medida que avanzaba el proyecto, se continuó con la recopilación y análisis de datos, así como la redacción de los resultados y conclusiones. Además, se realizaron ajustes y refinamientos en función de los comentarios y sugerencias recibidas por parte del tutor durante la revisión del borrador inicial.

Cada etapa del proceso ha requerido un enfoque meticuloso y un compromiso constante. La colaboración el tutor ha sido esencial para obtener orientación y retroalimentación, garantizando así la calidad y relevancia del trabajo realizado. A medida que el proyecto avanzaba hacia su conclusión, se esperaba que contribuyese de manera significativa al conocimiento existente en el campo, ofreciendo nuevas perspectivas y enfoques que puedan tener un impacto positivo en la práctica profesional y la investigación futura.

		CRONOGRAMA GENERAL																							
Meses		Octubre			Noviembre			Diciembre			Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo		
Fases		Semanas																							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Fase 1</b> Búsqueda + Lectura crítica																									
<b>Fase 2</b> Redacción del estado de la cuestión																									
<b>Fase 3</b> Ecuación de búsqueda + Lectura artículos																									
<b>Fase 4</b> Redacción metodológica																									
<b>Fase 5</b> Entrega definitiva																									

Tabla 7. Cronograma general que indica la duración en la elaboración del TFG. Elaboración propia.

## 4. Bibliografía

- (1) Romero C. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN SALUD: RETOS ÉTICOS Y LEGALES. Observatorio de Tendencias 2020.
- (2) «Diccionario de la lengua española» [Internet]. Diccionario de la lengua española | Edición del Tricentenario; [consultado el 28 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es>.
- (3) IBM in Deutschland, Österreich und der Schweiz [Internet]. ¿Qué es la Inteligencia Artificial (IA)? | IBM; [consultado el 27 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/topics/artificial-intelligence>.
- (4) Oliver N. La Historia de la Inteligencia Artificial: Un paseo personal por la historia de la IA. Disponible en: /book/historia-de-la-inteligencia-artificial. [consultado el 27 de diciembre de 2023].
- (5) Peinado J. Aula 10 Centro de Formación [Internet]. La Historia De Excel: Desde Su Lanzamiento Hasta Convertirse En Una Herramienta Esencial En El Mundo Empresarial | Aula 10 Centro De Formación; 19 de abril de 2023 [consultado el 27 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://aula10formacion.com/blog/la-historia-de-excel/>.
- (6) Rodríguez N. Medium [Internet]. La Historia de la Inteligencia Artificial: Desde sus Orígenes hasta el Presente; 6 de junio de 2023 [consultado el 27 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://medium.com/@natisr/historia-de-la-inteligencia-artificial-63277f78fe2c>
- (7) McCarthy J. WHAT IS ARTIFICIAL INTELLIGENCE? Comput Sci Dep Stanf Univ [Internet]. 2007 [consultado el 27 de diciembre de 2023]. Disponible en: <http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf>
- (8) Frankish K, Ramsey WM, editores. The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence: Cambridge University Press; 2014. 368 p.
- (9) Web del Museo de Informática 2.0 [Internet]. LISP - Web del Museo de Informática 2.0; [consultado el 27 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://museo.inf.upv.es/lisp/>.
- (10) HiSoUR – Hi So You Are – Hisour – History+Tour. Virtual Tour, Artwork Exhibition, Discovery History, Global Cultural Online. [Internet]. Procesamiento natural del lenguaje – HiSoUR Arte Cultura Historia; [consultado el 27 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.hisour.com/es/natural-language-processing-42789/>.
- (11) Cultura | Argentina.gob.ar [Internet]. Alan Turing, el padre de la inteligencia artificial; [consultado el 27 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.cultura.gob.ar/alan-turing-el-padre-de-la-inteligencia-artificial-9162/>.
- (12) Turing A. Maquinaria computacional e Inteligencia. MIT Press [Internet]. 1950 [consultado el 27 de diciembre de 2023]. Disponible en: <http://xamanek.itz.uam.mx/map/cursos/Turing-Pensar.pdf>

- (13) MIRET JM. Alan Turing: El descifrado de la máquina Enigma. El País [Internet]. 6 de junio de 2013 [consultado el 27 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://blogs.elpais.com/turing/2013/06/alan-turing-el-descifrado-de-la-maquina-enigma.html>
- (14) IBM in Deutschland, Österreich und der Schweiz [Internet]. ¿Qué es un chatbot? | IBM; [consultado el 28 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/topics/chatbots>
- (15) Master Big Data [Internet]. Qué es Big Data | Universidad Complutense de Madrid; [consultado el 28 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.masterbigdataucm.com/que-es-big-data/>.
- (16) Guerrero JA. Primates humanos y no humanos y los orígenes de la autoconciencia [Trabajo fin de Máster en Internet]. Madrid: universidad nacional de educación a distancia facultad de filosofía; 2015 [consultado el 28 de diciembre de 2023]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/324247890\\_PRIMATES\\_HUMANOS\\_Y\\_NO\\_HUMANOS\\_Y LOS ORIGENES DE LA AUTOCONCIENCIA](https://www.researchgate.net/publication/324247890_PRIMATES_HUMANOS_Y_NO_HUMANOS_Y LOS ORIGENES DE LA AUTOCONCIENCIA)
- (17) Triglia A. Psicología y Mente [Internet]. ¿Cuántas neuronas tiene el cerebro humano?; 22 de septiembre de 2016 [consultado el 28 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://psicologiamente.com/neurociencias/cuantas-neuronas-tiene-cerebro-humano>
- (18) Moreira-Ponce MJ. El cerebro, funcionamiento y la generación de nuevos aprendizajes a través de la neurociencia. Dominio Cienc [Internet]. 2021 [consultado el 28 de diciembre de 2023];7(1). Disponible en:<https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1625>
- (19) Cruz A. Unida [Internet]. ¿Pueden los ordenadores tener conciencia?; 20 de octubre de 2021 [consultado el 28 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.unida.es/blog/pueden-los-ordenadores-tener-conciencia>
- (20) IBM in Deutschland, Österreich und der Schweiz [Internet]. ¿Qué es la IA fuerte? | IBM; [consultado el 28 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/topics/strong-ai>.
- (21) Fajardo de Andara C. Marvin Lee Minsky: pionero en la investigación de la inteligencia artificial (1927-2016). Publicaciones en ciencias y tecnología 2021;15(1):41-50.
- (22) Yo, robot. (película). Proyas A, director. Los Ángeles: 20th Century Studios, 2004.
- (23) Smink V. BBC News Mundo [Internet]. Las 3 etapas de la Inteligencia Artificial: en cuál estamos y por qué muchos piensan que la tercera puede ser fatal - BBC News Mundo; 29 de abril de 2023 [consultado el 29 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-65617676>
- (24) Das A. europapress.es [Internet]. Europol avisa del "lado oscuro" de herramientas de inteligencia artificial como ChatGPT; 27 de marzo de 2023 [consultado el 29 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.europapress.es/internacional/noticia-europol-avisa-lado-oscuro-herramientas-inteligencia-artificial-chatgpt-20230327145328.html>
- (25) Future of Life Institute [Internet]. Pause Giant AI Experiments: An Open Letter - Future of Life Institute; 22 de marzo de 2023 [consultado el 29 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/>.

- (26) Aguilar R. Xataka - Tecnología y gadgets, móviles, informática, electrónica [Internet]. "Pausen inmediatamente el entrenamiento": Musk y más personalidades, preocupados por GPT-4; 29 de marzo de 2023 [consultado el 29 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.xataka.com/aplicaciones/pausen-inmediatamente-entrenamiento-musk-personalidades-preocupados-gpt-4>
- (27) Yudkowsky E. Machine Intelligence Research Institute [Internet]. AGI Ruin: A List of Lethalities - Machine Intelligence Research Institute; 10 de junio de 2022 [consultado el 29 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://intelligence.org/2022/06/10/agi-ruin/>
- (28) Ordonez V, Dunn T, Noll E. ABC News [Internet]. OpenAI CEO Sam Altman says AI will reshape society, acknowledges risks: 'A little bit scared of this'; 16 de marzo de 2013 [consultado el 29 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://abcnews.go.com/Technology/openai-ceo-sam-altman-ai-reshape-society-acknowledges/story?id=97897122>
- (29) Pastor J. Xataka - Tecnología y gadgets, móviles, informática, electrónica [Internet]. Uno de los mayores expertos en IA tiene claro qué pasará si creamos una IA superinteligente: "Nos matará a todos"; 3 de abril de 2023 [consultado el 29 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/uno-mayores-expertos-ia-tiene-claro-que-pasara-creamos-ia-superinteligente-nos-matará-a-todos>
- (30) Banafa A. OpenMind [Internet]. ¿Qué es el aprendizaje profundo? | OpenMind; [consultado el 29 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/mundo-digital/que-es-el-aprendizaje-profundo/>
- (31) OpenMind [Internet]. El papel de la conciencia artificial en los sistemas de IA | OpenMind; [consultado el 29 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/inteligencia-artificial/conciencia-artificial-y-sistemas-ia/>.
- (32) Herce Fernández R. El nuevo argumento de Penrose y la no-localidad de la conciencia. PT [Internet]. 19 de julio de 2022 [citado 24 de abril de 2024];78(298 S. Esp):337-50. Disponible en: <https://revistas.comillas.edu/index.php/pensamiento/article/view/12135>
- (33) IA Tech land [Internet]. La evolución de la IA: de la percepción a la cognición; [consultado el 29 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://iatechland.com/la-evolucion-de-la-ia-de-la-percepcion-a-la-cognicion/>.
- (34) Carey B. Stanford News [Internet]. Smartphone speech recognition can write text messages three times faster than human typing; 24 de agosto de 2016 [consultado el 29 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://news.stanford.edu/press-releases/2016/08/24/stanford-study-sn-faster-texting/>.
- (35) Feng M. Research on the Application of Deep Learning in Computer Image Recognition. J Phys [Internet]. 1 de mayo de 2021 [consultado el 29 de diciembre de 2023];1915(4):042034. Disponible en: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1915/4/042034>
- (36) Avila-Tomás JF, Mayer-Pujadas MA, Quesada-Varela VJ. La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina I: introducción antecedentes a la IA y robótica. Atencion Primaria [Internet]. Diciembre de 2020;52(10):778-84. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.04.013>

(37) Brynjolfsson E, McAfee A. Harvard Business Review [Internet]. The Business of Artificial Intelligence; 18 de julio de 2017. Disponible en: <https://hbr.org/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence>

(38) Bing [Internet]. Crea imágenes a partir de palabras con AI; [consultado el 7 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.bing.com/images/create?FORM=GENILP>.

(39) Merino M. Xataka - Tecnología y gadgets, móviles, informática, electrónica [Internet]. Conceptos de inteligencia artificial: qué son las GANs o redes generativas antagónicas; 31 de marzo de 2019 [consultado el 7 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.xataka.com/inteligencia-artificial/conceptos-inteligencia-artificial-que-gans-redes-generativas-antagonicas>

(40) Balmaceda T, Schleider T, Pedace K. Bajo observación: inteligencia artificial, reconocimiento facial y sesgos. ArtefaCToS Rev Estud Sobre Cienc Tecnol [Internet]. 29 de noviembre de 2021 [consultado el 7 de enero de 2024];10(2):21-43. Disponible en: <https://doi.org/10.14201/art20211022143>

(41) De la Cal L. China te obliga a dar la cara. El País [Internet]. 4 de diciembre de 2019 [consultado el 7 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.elmundo.es/tecnologia/2019/12/04/5de64248fc6c83373f8b45bc.html>

(42) Portillo Raya A. Fundamentos de IA para el ajedrez [Trabajo fin de grado en Internet]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2019 [consultado el 7 de enero de 2024]. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/93632>

(43) Olaso C. Asociación Española de Financieros de Empresa – ASSET – Institución de referencia para los directivos financieros de las mayores empresas españolas [Internet]. Cómo usar la inteligencia artificial en las finanzas – Asociación Española de Financieros de Empresa – ASSET; 17 de julio de 2023 [consultado el 7 de enero de 2024]. Disponible en: <https://asset.es/como-usar-la-inteligencia-artificial-en-las-finanzas/>.

(44) Boston Dynamics [Internet]. About | Boston Dynamics; [consultado el 7 de enero de 2024]. Disponible en: <https://bostondynamics.com/about/>.

(45) Portillo Raya A. Fundamentos de IA para el ajedrez [Trabajo fin de grado en Internet]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2019 [consultado el 7 de enero de 2024]. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/93632>

(46) Ximénez Herraiz L. Robótica e Inteligencia Artificial [Internet]. [lugar desconocido]: Universidad Carlos III; 2007 [consultado el 7 de enero de 2024]. 89 p. Disponible en: <https://www.luisximenez.com/humanidades/pdf/Robotica%20e%20inteligencia%20Artificial.pdf>

(47) González A. Vandal Random [Internet]. Netflix se rinde y usará la IA para crear series, películas y contenidos para su plataforma; 27 de julio de 2023 [consultado el 7 de enero de 2024]. Disponible en: <https://vandal.lespanol.com/noticia/r21681/netflix-se-rinde-y-usara-la-ia-para-crear-series-peliculas-y-contenidos-para-su-plataforma>

(48) Irwin L. IT Governance UK Blog [Internet]. Data breaches and cyberattacks in 2021: 5.1 billion breached records; 20 de enero de 2022 [consultado el 7 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.itgovernance.co.uk/blog/data-breaches-and-cyber-attacks-in-2021-5-1-billion-breached-records>

- (49) Serrahima de Bedoya Á. AVANCES Y DESAFÍOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL [Trabajo fin de Máster en Internet]. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas; 2022 [consultado el 7 de enero de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/57178/Avances%20y%20desafios%20de%20la%20inteligencia%20artificial%20-Serrahima%20de%20Bedoya,%20Alvaro.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- (50) Barrios Tao H, Díaz Pérez V, Guerra Y. Subjetividades e inteligencia artificial: desafíos para 'lo humano'. Veritas [Internet]. Diciembre de 2020;(47):81-107. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/s0718-92732020000300081>
- (51) Londoño-Valencia A. Limits of Artificial Intelligence: a perspective from the psychobiological development. Ventana Inform [Internet]. 12 de diciembre de 2016;(35). Disponible en: [https://doi.org/10.30554/ventanainform.35.1850\\_2016](https://doi.org/10.30554/ventanainform.35.1850_2016)
- (52) Mintz Y, Brodie R. Introduction to artificial intelligence in medicine. Minim Invasive Ther Amp Allied Technol [Internet]. 27 de febrero de 2019;28(2):73-81. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13645706.2019.1575882>
- (53) IBM in Deutschland, Österreich und der Schweiz [Internet]. ¿Qué son las redes neuronales? | IBM; [consultado el 11 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/topics/neural-networks>
- (54) Moyle W, Jones C, Murfield J, Thalib L, Beattie E, Shum D, Draper B. Using a therapeutic companion robot for dementia symptoms in long-term care: reflections from a cluster-RCT. Aging Amp Ment Health [Internet]. 28 de diciembre de 2017;23(3):329-36. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13607863.2017.1421617>
- (55) Buchanan C, Howitt ML, Wilson R, Booth RG, Risling T, Bamford M. Predicted Influences of Artificial Intelligence on the Domains of Nursing: Scoping Review. JMIR Nurs [Internet]. 17 de diciembre de 2020;3(1):e23939. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/23939>
- (56) Kumar D, Shrivastava M. The Potential of Artificial Intelligence in Public Healthcare Industry - Impact of Artificial Intelligence on Organizational Transformation - Wiley Online Library. 2022(20). Disponible en: <https://doi.org/10.1002/9781119710301.ch20>
- (57) Araujo SM, Sousa P, Dutra I. Clinical Decision Support Systems for Pressure Ulcer Management: Systematic Review. JMIR Med Inform [Internet]. 16 de octubre de 2020;8(10):e21621. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/21621>
- (58) Gaffney H, Mansell W, Tai S. Conversational Agents in the Treatment of Mental Health Problems: Mixed-Method Systematic Review. JMIR Ment Health [Internet]. 18 de octubre de 2019 [consultado el 24 de abril de 2024];6(10):e14166. Disponible en: <https://doi.org/10.2196/14166>
- (59) Imai H, Tajika A, Narita H, Yoshinaga N, Kimura K, Nakamura H, et al. Unguided Computer-Assisted Self-Help Interventions Without Human Contact in Patients With Obsessive-Compulsive Disorder: Systematic Review and Meta-analysis. J Med Internet Res 2022 -04-21;24(4):e35940. Disponible en: <https://www.jmir.org/2022/4/e35940>
- (60) D'Antoni F, Russo F, Ambrosio L, Bacco L, Vollero L, Vadala G, et al. Artificial Intelligence and Computer Aided Diagnosis in Chronic Low Back Pain: A Systematic Review. Int J Environ Res Public Health 2022 -05-14;19(10):5971. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/10/5971>

## **Anexos**



## Anexo I. Diagrama de flujo para la selección de los artículos

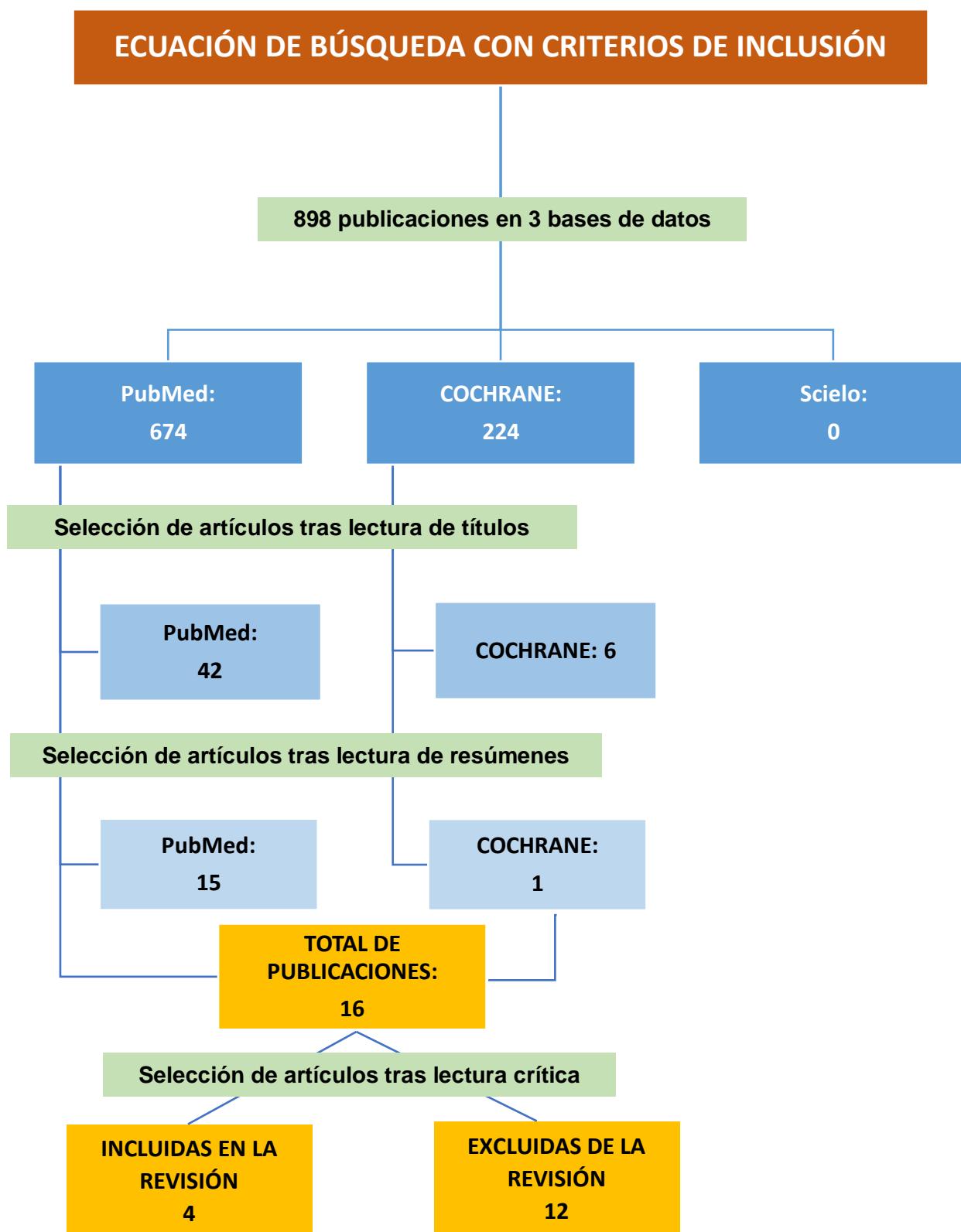


Tabla 8. Diagrama de la ecuación de búsqueda. Elaboración propia.

## Anexo II. Tabla de selección de artículos

SELECCIÓN DE ARTÍCULOS			
FUENTE (BBDD)	TRAS LECTURA DEL TÍTULO	TRAS LECTURA DEL RESUMEN	TRAS EVALUACIÓN CRÍTICA CASPE
	PMID ó DOI	Válido (verde) No válido (rojo)	Válido (verde) No válido (rojo)
PUBMED (42)	35908207		
	33064099		
	34710319		
	36805219		
	35627508		
	33878596		
	36078576		
	34785488		
	35451993		
	30900849		
	34544270		
	37032649		
	36348933		
	36310417		
	37156168		
	30229343		
	30932247		
	31467045		
	30872547		
	31476983		
	31112834		
	31661856		

	31557336		
	29750240		
	30966777		
	32030792		
	31628789		
	31250923 <b>REPETIDO 1</b>		
	30821689		
	34428208		
	36047897		
	34990941		
	29230687		
	31676005		
	36273998		
	30864747 <b>REPETIDO 2</b>		
	38134063		
	35126204		
	31401741		
	37060735		
	31782586		
	30864187		
COCHRANE (6)	31250923 <b>REPETIDO 1</b>		
	30864747 <b>REPETIDO 2</b>		
	37965960		
	35363380		
	32813281		
	33089901		
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
			<b>4</b>

Tabla 9. Selección de artículos tras lectura de título y resumen. Elaboración propia.

### Anexo III. Hoja CASPe para la lectura crítica

#### A/ ¿Los resultados de la revisión son válidos?

##### Preguntas "de eliminación"

<p><b>1 ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?</b></p> <p><i>PISTA: Un tema debe ser definido en términos de</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La población de estudio.</li><li>- La intervención realizada.</li><li>- Los resultados ("outcomes") considerados.</li></ul>	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO
<p><b>2 ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?</b></p> <p><i>PISTA: El mejor "tipo de estudio" es el que</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se dirige a la pregunta objeto de la revisión.</li><li>- Tiene un diseño apropiado para la pregunta.</li></ul>	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO

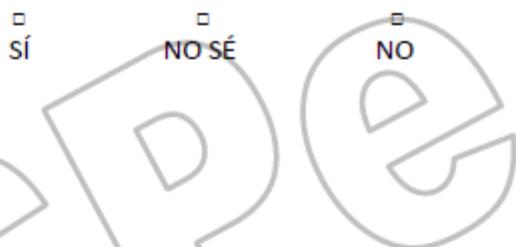
*¿Merece la pena continuar?*

### Preguntas detalladas

3 ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?

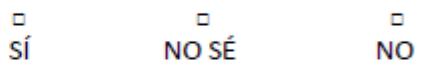
PISTA: Busca

- Qué bases de datos bibliográficas se han usado.
- Seguimiento de las referencias.
- Contacto personal con expertos.
- Búsqueda de estudios no publicados.
- Búsqueda de estudios en idiomas distintos del inglés.



4 ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?

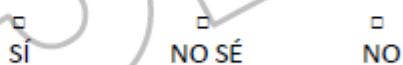
PISTA: Los autores necesitan considerar el rigor de los estudios que han identificado. La falta de rigor puede afectar al resultado de los estudios ("No es oro todo lo que reluce" El Mercader de Venecia. Acto II)



5 Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?

PISTA: Considera si

- Los resultados de los estudios eran similares entre sí.
- Los resultados de todos los estudios incluidos están claramente presentados.
- Están discutidos los motivos de cualquier variación de los resultados.



## B/ ¿Cuáles son los resultados?

6 ¿Cuál es el resultado global de la revisión?

PISTA: Considera

- Si tienes claro los resultados últimos de la revisión.
- ¿Cuáles son? (numéricamente, si es apropiado).
- ¿Cómo están expresados los resultados? (NNT, odds ratio, etc.).

7 ¿Cuál es la precisión del resultado/s?

PISTA:

Busca los intervalos de confianza de los estimadores.

## C/¿Son los resultados aplicables en tu medio?

8 ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?

PISTA: Considera si

- Los pacientes cubiertos por la revisión pueden ser suficientemente diferentes de los de tu área.
- Tu medio parece ser muy diferente al del estudio.

SÍ

NO SÉ

NO

9 ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?

SÍ

NO SÉ

NO

10 ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?

Aunque no esté planteado explícitamente en la revisión, ¿qué opinas?

SÍ

NO

