

La inteligencia artificial en el campo de la medicina asistencial

ARTURO RODRÍGUEZ DE LA SERNA

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) se define como la rama de la informática que se ocupa de crear sistemas y programas capaces de realizar tareas que, tradicionalmente, requieren inteligencia humana. La IA utiliza una variedad de enfoques y técnicas, como el aprendizaje automático, la visión por computadora, el procesamiento del lenguaje natural y la lógica formal, entre otros. En lugar de contar la cantidad exacta de IA, es más relevante hablar sobre los avances y aplicaciones específicas. La IA tiene el potencial de proporcionar una serie de beneficios significativos en el campo de la medicina asistencial. A pesar de estos beneficios, la implementación de la IA en la medicina también plantea desafíos éticos y de privacidad que deben abordarse cuidadosamente. ChatGPT sigue siendo la principal herramienta de IA generativa. Las personas pueden heredar sesgos de la inteligencia artificial (errores sistemáticos en los resultados de la IA) en sus decisiones. La medicina 5P representa una nueva tendencia en la medicina actual y supone un nuevo enfoque en la atención médica, poniendo al paciente en el centro de un proceso que incluye la curación, la prevención, la predicción, individualización de terapias y mejora significativa de la calidad de vida.

Palabras clave: *Inteligencia artificial. ChatGPT. Medicina 5P.*

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is defined as the branch of computer science concerned with creating systems and programs capable of performing tasks that traditionally require human intelligence. AI uses a variety of approaches and techniques, such as machine learning, computer vision, natural language processing and formal logic, among others. Rather than counting the exact amount of AI, it is more relevant to talk about specific advances and applications. AI has the potential to provide a number of significant benefits in the field of assistive medicine. Despite these benefits, the implementation of AI in medicine also raises ethical and privacy challenges that need to be carefully addressed. ChatGPT remains the leading generative AI tool. People may inherit AI biases (systematic errors in AI results) in their decisions. 5P medicine represents a new trend in medicine today and involves a new approach to medical care, putting the patient at the center of a process that includes healing, prevention, prediction, individualization of therapies, and significant improvement in quality of life. (DOLOR. 2024;39:22-8)

Keywords: *Artificial intelligence. ChatGPT. 5P medicine.*

Corresponding author: Arturo Rodríguez de la Serna, arturojj@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) se define como la rama de la informática que se ocupa de crear sistemas y programas capaces de realizar tareas que, tradicionalmente, requieren inteligencia humana. Estas tareas incluyen el aprendizaje, la percepción, el razonamiento, el reconocimiento del lenguaje natural, la comprensión del entorno y la toma de decisiones. La idea central de la IA es desarrollar máquinas capaces de simular o imitar la inteligencia humana, permitiéndoles realizar tareas de manera autónoma o asistida (Fig. 1).

La IA utiliza una variedad de enfoques y técnicas, como el aprendizaje automático, la visión por computadora, el procesamiento del lenguaje natural y la lógica formal, entre otros. A medida que la tecnología ha avanzado, la IA ha demostrado su utilidad en diversas aplicaciones, desde asistentes virtuales y sistemas de recomendación hasta diagnósticos médicos y vehículos autónomos.

Es importante tener en cuenta que hay diferentes niveles de IA, desde sistemas simples que realizan tareas específicas hasta sistemas más complejos que pueden aprender y adaptarse a nuevas situaciones. Además, la IA puede clasificarse en dos categorías principales: IA estrecha o débil, que se centra en tareas específicas, e IA general o fuerte, que aspira a replicar la inteligencia humana en un amplio rango de actividades¹.

¿CUÁNTAS INTELIGENCIAS ARTIFICIALES EXISTEN?

No hay una cifra exacta de cuántas IA existen, ya que la IA es un campo en constante desarrollo y expansión. Además, la IA puede manifestarse en diversas formas y aplicaciones, desde asistentes virtuales y *chatbots* hasta sistemas más complejos de aprendizaje profundo y redes neuronales.

Hay numerosas empresas, organizaciones de investigación y desarrolladores independientes que trabajan en proyectos de IA en todo el mundo. Además, las aplicaciones de IA están presentes en una variedad de sectores, como la salud, la industria automotriz, la tecnología financiera y la robótica, entre otros.

En lugar de contar la cantidad exacta de IA, es más relevante hablar sobre los avances y aplicaciones específicas que se están desarrollando en el campo

de la IA en un momento dado. La diversidad y la evolución constante de las tecnologías de IA hacen que sea difícil establecer un número específico de ellas. La IA generativa se centra en la creación de contenido nuevo, mientras que la IA predictiva se centra en hacer predicciones sobre eventos futuros basándose en datos históricos.

¿QUÉ DIFERENCIA HAY ENTRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y LA PREDICTIVA?

La IA generativa y la predictiva son enfoques diferentes dentro del campo de la IA, y se utilizan para abordar distintos tipos de problemas.

– IA generativa:

- Definición. La IA generativa se centra en la capacidad de crear o generar nuevos datos, como imágenes, texto, música, etc.
- Funcionamiento. Utiliza modelos generativos capaces de aprender patrones y distribuciones de datos para crear contenido nuevo y original. Un ejemplo común de modelo generativo es una red neuronal generativa adversarial.
- Aplicaciones. Se utiliza en campos como la generación de imágenes realistas, creación de texto creativo y síntesis de voz, entre otros.

– IA predictiva:

- Definición. La IA predictiva se enfoca en predecir resultados o eventos futuros basándose en datos históricos y patrones identificados.
- Funcionamiento. Utiliza modelos predictivos que aprenden de conjuntos de datos pasados para hacer predicciones sobre datos futuros. Los modelos predictivos pueden basarse en algoritmos como regresión, máquinas de soporte vectorial, redes neuronales, etc.
- Aplicaciones. Se aplica en una amplia variedad de áreas, como pronóstico del tiempo, análisis financiero, recomendaciones personalizadas, diagnóstico médico, etc.

En resumen, la IA generativa se centra en la creación de contenido nuevo, mientras que la IA predictiva se centra en hacer predicciones sobre eventos futuros basándose en datos históricos. Ambos enfoques tienen aplicaciones valiosas en diferentes contextos y pueden complementarse entre sí en diversas áreas de la IA.



Figura 1. Inteligencia artificial.

EN EL CAMPO DE LA MEDICINA: ¿CUÁNTAS INTELIGENCIAS ARTIFICIALES EXISTEN?

En el campo de la medicina, hay numerosas aplicaciones de IA que se están desarrollando y se utilizan para diversas tareas. Estas aplicaciones van desde el diagnóstico médico hasta la investigación, el manejo de datos de pacientes y la mejora de los procesos de atención médica. A continuación se mencionan algunas áreas específicas en las que la IA se ha aplicado en medicina:

- Diagnóstico médico. Utilización de algoritmos de aprendizaje profundo para analizar imágenes médicas, como radiografías, resonancias magnéticas y tomografías computarizadas, para ayudar en la detección temprana de enfermedades.
- Procesamiento del lenguaje natural (PLN) en registros médicos. Aplicación de técnicas de PLN para analizar y extraer información relevante de registros médicos electrónicos, facilitando la identificación de patrones y la mejora de la toma de decisiones clínicas.
- Desarrollo de medicamentos. Uso de algoritmos para analizar grandes conjuntos de datos mole-

culares y genéticos con el objetivo de descubrir nuevas terapias y acelerar el proceso de desarrollo de medicamentos.

- Gestión de datos y análisis de población. Implementación de sistemas de IA para gestionar grandes cantidades de datos de pacientes y realizar análisis poblacionales, lo que puede ayudar en la identificación de tendencias, factores de riesgo y la planificación de intervenciones de salud pública.
- Asistentes virtuales en la atención al paciente. Desarrollo de *chatbots* y asistentes virtuales que pueden interactuar con los pacientes para proporcionar información, hacer preguntas sobre síntomas y ofrecer orientación básica.
- Robótica quirúrgica. Uso de sistemas robóticos asistidos por IA para realizar procedimientos quirúrgicos con mayor precisión y control.

Es importante destacar que la IA en medicina está en constante evolución, y se están explorando nuevas aplicaciones y mejoras continuas en diversas áreas. Además, la implementación ética y segura de la IA en la práctica médica es un tema clave que se aborda de manera activa en la comunidad científica y en las instituciones de salud.

¿CÓMO PUEDE LA IA AYUDAR A LA MEDICINA ASISTENCIAL?

La IA tiene el potencial de proporcionar una serie de beneficios significativos en el campo de la medicina asistencial. Algunas formas en las que la IA puede ser de ayuda incluyen:

- Diagnóstico más preciso: Los algoritmos de aprendizaje automático pueden analizar grandes conjuntos de datos médicos para identificar patrones y señales que los médicos podrían pasar por alto. Esto puede conducir a un diagnóstico más rápido y preciso de diversas condiciones médicas.
- Pronóstico y tratamiento personalizado. La IA puede analizar datos clínicos, genéticos y de otro tipo para prever la progresión de enfermedades y sugerir tratamientos personalizados. Esto puede mejorar la eficacia de los tratamientos y reducir los efectos secundarios.
- Monitoreo continuo. Dispositivos médicos conectados pueden recopilar datos de manera continua y enviarlos a sistemas de IA para análisis. Esto permite un monitoreo constante de la salud de los pacientes, lo que puede ser especialmente útil en enfermedades crónicas.
- Automatización de tareas rutinarias. La IA puede realizar tareas administrativas y rutinarias, como la gestión de registros médicos, permitiendo que el personal médico se centre más en la atención directa a los pacientes.
- Asesoramiento clínico. Los sistemas de IA pueden proporcionar asesoramiento clínico basado en evidencia y guiar a los profesionales de la salud en la toma de decisiones. Esto puede ser útil para mantenerse actualizado con la investigación médica y las mejores prácticas.
- Detección temprana de enfermedades. Los algoritmos de IA pueden analizar imágenes médicas, como radiografías o escáneres, para identificar signos tempranos de enfermedades, facilitando la detección temprana y el tratamiento oportuno.
- Telemedicina avanzada. La IA puede mejorar la atención médica a distancia al analizar datos recopilados por medio de dispositivos conectados y brindar recomendaciones o alertas a los profesionales de la salud y a los pacientes.
- Investigación médica. La IA puede acelerar el proceso de investigación médica al analizar grandes

Tabla 1. Acciones relevantes que tener en cuenta con el uso de la inteligencia artificial (IA)

Más que mejorar el diagnóstico, nos puede liberar de carga administrativa
Compartir el porqué y el para qué
Lo importante son las preguntas que le haremos a la máquina
Puede aplanar las jerarquías
Los médicos han tenido prestigio por la posibilidad de acceso al conocimiento
Formarnos
Ser consciente de beneficios y peligros
Usarla éticamente
Beneficio para pacientes y profesionales
Ser usuarios de la tecnología
Nosotros hacemos o prestamos un servicio
No somos ni especiales ni únicos, la fantasía de la especie es sustituirnos
Ser relevantes, nos va a sustituir en cosas pero será necesario que nos sentemos con el paciente para convertirnos en agentes, porque la respuesta no es determinista sino que hay opciones
Utilizar las herramientas para mejorar todo
La empatía la tienen mejor las máquinas y es lo que emplean los psicópatas para engañarnos

conjuntos de datos, identificar patrones y ayudar en la búsqueda de nuevos tratamientos y medicamentos.

Es importante destacar que, a pesar de estos beneficios, la implementación de la IA en la medicina también plantea desafíos éticos y de privacidad que deben abordarse cuidadosamente. La colaboración entre profesionales de la salud, ingenieros de *software* y expertos en ética es esencial para aprovechar el potencial de la IA de manera segura y efectiva en el ámbito médico (Tabla 1).

¿QUÉ ES EL CHATGPT?

La historia de ChatGPT empezó mucho antes de su lanzamiento al mercado. El desarrollo de la IA de OpenAI comenzó en 2015, con el objetivo de crear un modelo de lenguaje que pudiera conversar con

un humano de manera natural, respondiendo a preguntas y dando soluciones. El sistema de este *chatbot* está basado en un modelo de lenguaje con más de 175 millones de parámetros y entrenado con grandes cantidades de texto. OpenAI presentó por primera vez ChatGPT en una demostración el 30 de noviembre del 2022, poco después se volvió viral, y acumuló más de un millón de usuarios en tan solo cinco días. La herramienta creció rápidamente debido a su popularidad, gracias a sus capacidades de creación de lenguaje, ofreciendo respuestas coherentes, detalladas y concisas. En el momento actual la aplicación se puede conectar a internet en tiempo real y utiliza datos actuales. Aunque han aparecido otras empresas, ChatGPT sigue siendo la principal herramienta de IA generativa².

¿PUEDE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL CREAR SESGOS Y ERRORES?

Una nueva investigación realizada por las psicólogas Lucía Vicente y Helena Matute de la Universidad de Deusto, en Bilbao, España, proporciona evidencia de que las personas pueden heredar sesgos de la IA (errores sistemáticos en los resultados de la IA) en sus decisiones³.

Las recomendaciones de la IA a veces son erróneas y sesgadas. En nuestra investigación, planteamos la hipótesis de que las personas que realizan una tarea de diagnóstico médico (simulada) asistida por un sistema de IA sesgado reproducirán el sesgo del modelo en sus propias decisiones, incluso cuando pasen a un contexto sin soporte de IA. En tres experimentos, los participantes completaron una tarea de clasificación de temática médica con o sin la ayuda de un sistema de IA sesgado. Las recomendaciones sesgadas de la IA influyeron en las decisiones de los participantes. Además, cuando esos participantes, asistidos por la IA, pasaron a realizar la tarea sin ayuda, cometieron los mismos errores que había cometido la IA durante la fase anterior. Por lo tanto, las respuestas de los participantes imitaron el sesgo de la IA incluso cuando la IA ya no hacía sugerencias. Estos resultados proporcionan evidencia de la herencia humana del sesgo de IA.

¿QUÉ ES LA MEDICINA 5P?

La medicina 5P representa una nueva tendencia en la medicina actual y supone un nuevo enfoque en la

atención médica, poniendo al paciente en el centro de un proceso que incluye la curación, la prevención, la predicción, individualización de terapias y mejora significativa de la calidad de vida. Personalizada, predictiva, preventiva, participativa y poblacional, las 5 «P» que definen una nueva medicina que busca mejorar la calidad asistencial, la eficiencia y sostenibilidad del sistema sanitario, adecuando los recursos a las necesidades de cada persona. En este sentido, la medicina 5P tiene mucho que ofrecer al colectivo de personas de edad avanzada, promoviendo el envejecimiento saludable y sostenible de la población. Pero ¿cómo conseguir la puesta en marcha de esta nueva tendencia en medicina? La tecnología es una vez más la llave gracias a la cual se han hecho realidad en los últimos años nuevas herramientas que nos acercan y hacen posible que la medicina 5P sea cada vez más una realidad.

El concepto de medicina 5P supone la cooperación y coordinación de múltiples disciplinas científicas y tecnológicas, destacando entre todas ellas la genética. Y es que la capacidad de esta disciplina de estudiar e identificar las características moleculares de una patología (p. ej., un tumor), que permitirá la aplicación de estrategias de detección, seguimiento, prevención y tratamiento específicas que respondan a las características moleculares de la enfermedad, hace de la genética uno de los pilares sobre los que se apoya la medicina 5P.

En los últimos años, la evolución de la genética y el análisis genético en medicina han supuesto la introducción e implementación en la práctica clínica de los test de diagnóstico genético. Estos test permiten la identificación de forma rápida y precisa de biomarcadores específicos para el diagnóstico precoz, seguimiento y prevención de enfermedades, así como para la adopción de estrategias terapéuticas específicas en etapas tempranas de la enfermedad, aumentando así la eficiencia del tratamiento y las probabilidades de curación⁴ (Tabla 2).

¿PUEDE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL AYUDAR EN EL TRATAMIENTO DEL DOLOR?

La IA puede desempeñar un papel importante en el tratamiento del dolor de varias maneras. Aquí hay algunas formas en que la IA puede ser útil en este contexto:

Tabla 2. Medicina 5P

Preventiva
Predictiva
Personalizada
Participativa
Poblacional

- Diagnóstico preciso. Los sistemas de IA pueden analizar grandes cantidades de datos médicos, como imágenes de resonancia magnética, tomografías computarizadas y otros informes médicos para ayudar en el diagnóstico preciso de condiciones médicas que pueden causar dolor.
- Desarrollo de tratamientos personalizados. La IA puede analizar datos biomédicos y genéticos para ayudar a desarrollar tratamientos personalizados y adaptados a las necesidades específicas de un paciente. Esto puede mejorar la eficacia del tratamiento y reducir los efectos secundarios.
- Monitoreo en tiempo real. Dispositivos basados en IA pueden monitorear en tiempo real la actividad cerebral, las respuestas fisiológicas y otros indicadores para evaluar la intensidad del dolor y ajustar los tratamientos en consecuencia.
- Robótica asistencial. Los robots controlados por IA pueden ser utilizados en terapias de rehabilitación para ayudar a los pacientes a recuperarse de lesiones o cirugías, aliviando el dolor y mejorando la funcionalidad.
- Asistentes virtuales para la gestión del dolor. Aplicaciones y asistentes virtuales impulsados por IA pueden proporcionar información útil sobre técnicas de gestión del dolor, ejercicios de rehabilitación, recordatorios de medicamentos y consejos personalizados para aliviar el dolor.
- Análisis de datos clínicos. La IA puede analizar grandes conjuntos de datos clínicos para identificar patrones y tendencias que puedan ayudar a los profesionales de la salud a comprender mejor las causas y los tratamientos del dolor.
- Simulación y realidad virtual. La realidad virtual y la simulación asistida por IA pueden ser utilizadas para crear entornos virtuales que ayuden a distraer a los pacientes del dolor o para realizar terapias de exposición gradual en un entorno controlado.

Tabla 3. Aplicaciones de los gemelos digitales

Simulación
Permite emular el comportamiento de un sistema en diferentes condiciones y mejorar el rendimiento, la seguridad o los costes de un proyecto
Predicción
Anticipa el comportamiento futuro de una situación, dado un alto número de variables, y facilita que las organizaciones puedan prevenir problemas, mejorar la productividad o tener planes de acción preparados para eventos próximos
Optimización
Cuando un sistema ya está en funcionamiento y se busca optimizar tiempos, costos, productividad o eficacia, un gemelo digital es un entorno perfecto para potenciar puntos clave del sistema, lo que resulta en la consiguiente satisfacción del usuario

¿CUÁL PODRÍA SER EL FUTURO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA MEDICINA ASISTENCIAL?

Uno de los posibles métodos de ayuda de la IA en la medicina asistencial es el desarrollo de los gemelos digitales. Pero, ¿qué es un gemelo digital? Cuando hablamos de gemelos digitales nos referimos principalmente a una representación virtual de un sistema físico, donde se reproduce una copia (gemelo) del entorno real utilizando la información (Big Data) que afecta a ese sistema, permitiendo tener un gemelo digital que se comporta de la misma forma en un entorno virtual. Aunque tiene infinidad de aplicaciones, los usos principales donde aporta un alto valor son: simulación, predicción y optimización (Tabla 3).

En sanidad, los diferentes centros de atención al paciente requieren de una planificación y dimensionamiento adecuado para cada tipo de servicio, donde la gestión de tiempos y reducción de esperas son de vital importancia para ofrecer una buena asistencia. En este escenario, un gemelo digital puede valorar y gestionar estos recursos, así como las necesidades del personal requerido⁵.

En el caso de la práctica clínica, el gemelo digital es una herramienta basada en la inteligencia artificial que redundaría en beneficio de una medicina de precisión y personalizada, y facilitaría el desarrollo de ensayos clínicos en un marco de máxima seguridad. Tomando imágenes de una tomografía, de una resonancia, de la analítica de biomarcadores, de la

genética y otras, hacemos una réplica del individuo, que es el mismo pero a nivel digital; se trataría de una réplica que funciona como ese cuerpo, así como su información genética y molecular. A diferencia de lo que ocurre con la simulación, que no es capaz de reflejar la reacción de un organismo ante diferentes interacciones, como sería la administración de un fármaco o una intervención quirúrgica, y siempre va a existir una discrepancia entre lo simulado y la realidad, el gemelo digital es una réplica exacta de esa realidad. De esta manera, podría tener múltiples aplicaciones médicas: se pueden llevar a cabo simulaciones de procedimientos médicos y previsiones de posibles complicaciones, en un entorno seguro, permitiendo así planificar y tomar decisiones informadas antes de llevar a cabo una intervención real. Sería posible desarrollar ensayos clínicos virtuales para probar nuevos fármacos y comprobar cómo responde el organismo replicado a esa molécula concreta. También se podría utilizar en el ámbito de la docencia y la formación, así como en el de la medicina personalizada, puesto que permitiría diseñar terapias mucho más dirigidas en función de las particularidades de cada paciente y podría ser utilizado para realizar predicciones a nivel preventivo, todo ello en un marco de máxima seguridad⁶. Un ejemplo concreto sería el del tratamiento de la artritis reuma-

toide, para la que existen en la actualidad numerosos tratamientos inmunosupresores y biológicos, pero no sabemos en el momento de iniciar la terapéutica a cuál de ellos va a responder el paciente, información que nos ayudaría a evitar retrasos en la eficacia, efectos indeseables y costes, a la vez que podría predecir futuras complicaciones derivadas del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

1. ChatGPT [sede web]. OpenAI [consulta: 28 de enero de 2024]. Disponible en: <https://chat.openai.com/auth/login>
2. Fidalgo J. ChatGPT cumple un año: el impacto de la Inteligencia Artificial [Internet]. Area Jugones. 2023 [citado 30 de noviembre de 2023]. Recuperado a partir de: <https://areajugones.sport.es/tecnologia/chatgpt-cumple-un-ano-el-impacto-de-la-inteligencia-artificial/>
3. Campus Bilbao. Las personas pueden heredar los sesgos de la inteligencia artificial [Internet]. Universidad de Deusto. 2023 [citado 3 de octubre de 2023]. Recuperado de: <https://www.deusto.es/es/inicio/vive/actualidad/noticias/las-personas-pueden-heredar-los-sesgos-de-la-inteligencia-artificial/noticia>
4. Mayol J. IA y reputación en el sector sanitario. En: Seminario organizado por Doctoralia. Barcelona, 29 de noviembre de 2023.
5. Martin D. Gemelos digitales con inteligencia artificial [Internet]. Data Science. 2023 [citado 6 de septiembre de 2023]. Recuperado de: <https://blog.damavis.com/gemelos-digitales-con-inteligencia-artificial/>
6. Sala A. Capitalitzant el canvi amb i per les persones: el nostre model 360° d'innovació hospitalaria. En: Semana de la Innovación: 13, 14, 15 y 16 de noviembre de 2023, Barcelona, Hospital Vall d'Hebron.