

CAPÍTULO 3

Inteligencia Artificial en la Medicina. Revisión de la literatura

Artificial Intelligence in Medicine. Literature review

Autores:

Silvia Ximena Vinueza Morales

Universidad Católica de Cuenca
svinueza@ucacue.edu.ec
Cuenca, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-5945-6115>

Katherine Nicole Suqui Morocho

Universidad Católica de Cuenca
katherine.suqui.19@est.ucacue.edu.ec
Cuenca, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0007-9650-1852>

Doménica Anabel Guerrero Pillaga

Universidad Católica de Cuenca
domenica.guerrero.27@est.ucacue.edu.ec
Cuenca, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-7187-386X>

Elsa Marisol Valdez Molina

Universidad Católica de Cuenca
elsa.valdez.40@est.ucacue.edu.ec
Cuenca, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0005-7042-2879>

Roxana Alexandra Minga Poma

Universidad Católica de Cuenca
roxana.minga.54@est.ucacue.edu.ec
Cuenca, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-3182-3336>

María Celeste Mora Fernández

Universidad Católica de Cuenca
maria.mora.00@est.ucacue.edu.ec
Cuenca, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-0910-2639>

Correspondencia:

svinueza@ucacue.edu.ec

DOI:

<https://doi.org/10.58995/lb.redlic.21.172>



1. INTRODUCCIÓN

La implementación de la Inteligencia Artificial (IA) en el campo de la medicina representa una contribución tecnológica significativa, que aporta múltiples beneficios para la mejora de la atención al paciente, la administración y la eficiencia laboral (Barzallo y Barzallo, 2020). Cabe destacar que la IA no solo facilita los procesos quirúrgicos, diagnósticos, farmacológicos o de tratamiento de los pacientes, sino que también mejora su calidad de vida en general. A lo largo de la historia, la tecnología ha sido un activo valioso para la medicina, ya que abarca instrumentos quirúrgicos, prótesis, electrocardiogramas, resonancias magnéticas y escáneres de detección de tumores. En particular, los algoritmos de diagnóstico empleados en la IA demuestran un alto nivel de fiabilidad, que posteriormente es validado por un médico que también evalúa otros aspectos del paciente, lo que permite un diagnóstico oportuno en un plazo más corto (Barzallo y Barzallo, 2020; Bayona-Oré et al., 2022).

La declaración de la pandemia a finales de 2019 ha estimulado la evolución y la creciente importancia de la IA, ya que ha desempeñado un papel esencial en el seguimiento de la COVID-19 a través de dispositivos inteligentes, basándose en los macrodatos para prevenir y controlar la enfermedad por coronavirus mediante la recopilación de datos proporcionados por los pacientes y los centros de salud. Los portales web gubernamentales publicaron mapas epidémicos que muestran el número de personas infectadas, el número de pacientes sospechosos e incluso las muertes, lo que permite a los ciudadanos mantenerse informados sobre los acontecimientos mundiales (Wu et al., 2020). Las capacidades de procesamiento de la IA pueden acumular una gran cantidad de datos, lo que proporciona a los médicos información y posibles diagnósticos para prevenir o controlar la afección, aprovechando así los datos obtenidos del paciente (Bayona-Oré et al., 2022).

En Europa, se han desarrollado dos iniciativas destacadas que facilitan el intercambio mundial de datos. Entre ellas se encuentran las conocidas redes europeas de referencia (EURORDIS), que tienen como objetivo compartir conocimientos sobre las enfermedades raras o poco comunes, y el Marco Europeo de Información Médica (EMIF), cuya base de datos proporciona a los expertos sanitarios, científicos e investigadores acceso a una amplia red de información sobre pacientes reales (Wu et al., 2020). En el Reino Unido, se han creado aplicaciones centradas en la IA para ayudar a los programas de telemedicina que hacen hincapié en el cuidado y la preservación de la salud, como Babylon. Este sistema está dedicado a clasificar a los pacientes según el nivel de emergencia que presentan. Ruanda también ha implementado consultas médicas a distancia, administración de recetas y pruebas de laboratorio, con el objetivo de proporcionar servicios médicos remotos (Toapanta Defaz, 2022).

En América Latina, se han implementado sistemas de procesamiento interconectados en coordinación con los hospitales europeos. Ecuador ha modernizado varios de sus hospitales más importantes con sistemas de inteligencia artificial para agilizar el proceso de atención médica en varias ciudades y áreas urbanas (Gómez et al., 2020). En Perú, la IA se estableció para mejorar el diagnóstico de la tuberculosis, lo que ha contribuido a reducir los problemas de salud públicos y privados en el país (Curioso y Brunette, 2020). Sin embargo, el desafío más importante a la hora de implementar la IA en América Latina es el acceso limitado a servicios básicos como la electricidad o Internet, los obstáculos geográficos y la falta de recursos en los sectores rurales. Incluso en las zonas urbanas, los recursos materiales y humanos son limitados, las infraestructuras para el diagnóstico patológico son inadecuadas y se carece de profesionales con experiencia y formados en la materia (Gómez et al., 2020; Medinaceli y Silva, 2021). A pesar de haber implementado dispositivos y bases de datos en hospitales tanto en áreas urbanas como rurales, el personal de salud en

Ecuador se ha enfrentado al desafío de no estar adecuadamente informado sobre su uso o aplicación, ya que a menudo se cuenta con el equipo adecuado para el diagnóstico, pero no con los conocimientos para usarlo de manera efectiva. Esto ha provocado la regresión o el estancamiento de la atención médica en la región (C.A.F., 2021).

En la actualidad, la IA sirve como una herramienta que es parte integral de un sistema médico reinventado, ya que facilita el diagnóstico y la prevención de patologías al comparar las condiciones clínicas de varios pacientes a través de su base de datos (Ávila et al., 2020; Bayona-Oré et al., 2022). Por lo tanto, no se pueden exagerar los importantes beneficios que la IA aporta al sector de la salud. Por lo cual, el objetivo pretende determinar el rol que desempeña la inteligencia artificial en la práctica médica.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

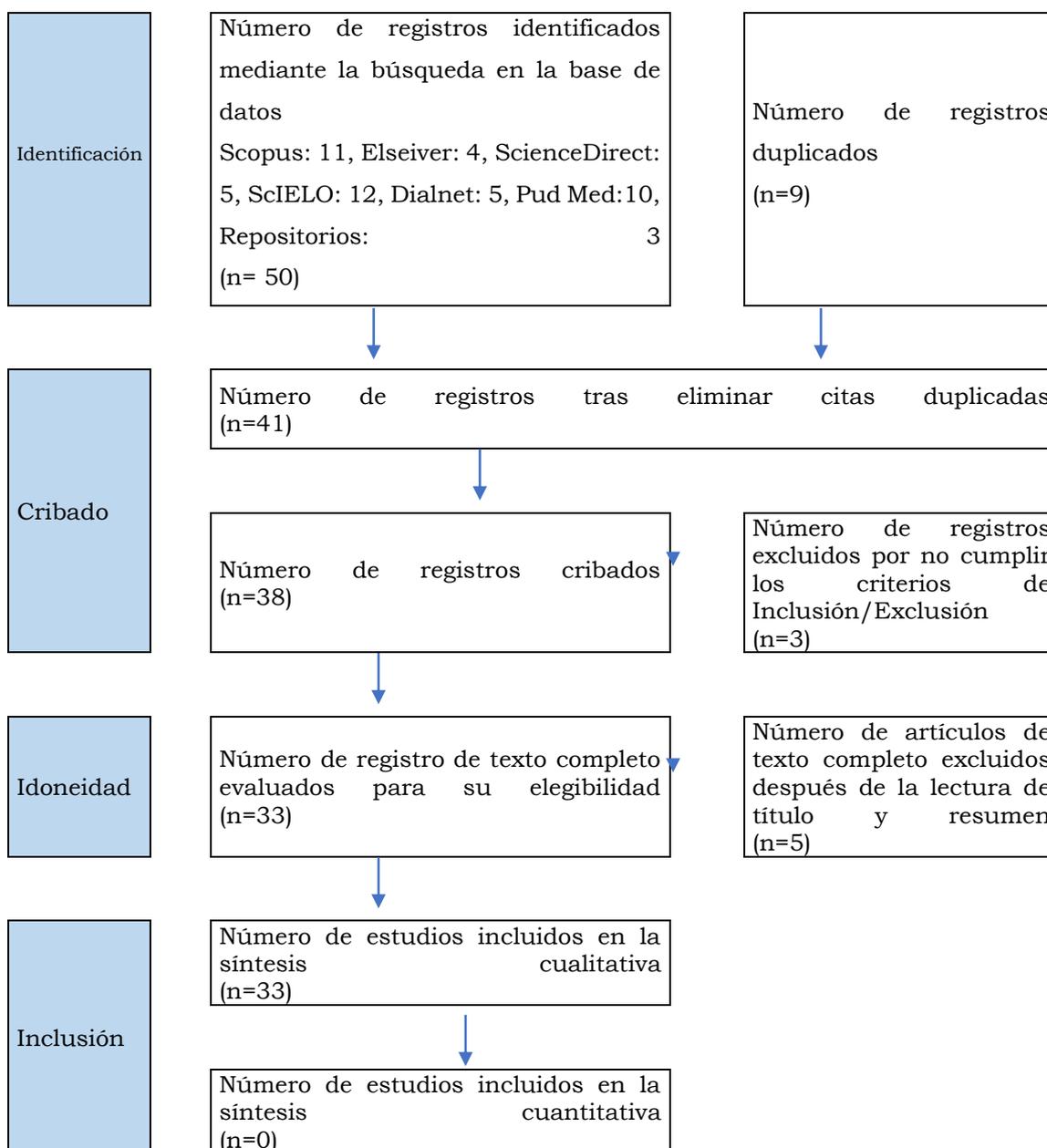
Se realizó un análisis crítico reflexivo del contenido de los documentos mediante una revisión bibliográfica sistemática. Se tuvieron en cuenta varios tipos de documentos, incluidos artículos originales, descriptivos, de revisión, informes, tesis y libros. Para llevar a cabo esta revisión, se implementó una estrategia de búsqueda utilizando palabras clave o descriptores conectados mediante el operador booleano AND, OR. Las palabras clave “Inteligencia artificial” y “Medicina” se identificaron mediante DeCS y MeSH. La búsqueda se realizó en varias bases de datos, incluidas SciELO, Scopus, Pud Med, Science Direct, Elsevier y el repositorio Dialnet.

Los criterios de inclusión para la selección de artículos se limitaron a aquellos en español e inglés, disponibles en los portales de datos seleccionados, que se refirieran al tema y el área de la investigación médica, publicados entre 2019 y 2023 y que presentaran claramente la metodología o el marco teórico seleccionado. Se excluyó del estudio todos los documentos que se repitieran en las bases de datos o que tuvieran información irrelevante sobre el tema.

Tras identificar los estudios preseleccionados (50), se examinaron minuciosamente los títulos de las publicaciones, los resúmenes y las palabras clave para determinar su relevancia para el estudio y su adecuación al tema abordado. Finalmente, se seleccionaron 33 estudios para su posterior análisis. Como se expone a continuación en la Figura 1.

Figura 1.

Esquema de búsqueda mediante el método PRISMA



3. RESULTADOS

3.1. ¿Qué es la inteligencia artificial (ia) y sus aplicaciones en general?

La Inteligencia Artificial (IA) es considerada como el grupo de tecnologías que abarcan los algoritmos encargados de automatizar procesos robóticos, logrando que las máquinas simulen procesos de inteligencia humana por medio de los sistemas informáticos (Avila-Tomás et al., 2020; Joison et al., 2021; D. N. Martínez-García et al., 2019). Dentro de la informática la IA se enfoca en crear mecanismos y programas inteligentes, vinculándose con varias ciencias, especialmente con el área de la salud. La realidad virtual y la IA generan propuestas de gran valor para avanzar a pasos agigantados y mejorar la salud de los pacientes, en cuanto las aplicaciones más frecuentes encontramos a “robot-assistant sugery”, mismo que brinda la posibilidad de realizar el procedimiento quirúrgico sin necesidad de que el médico esté presente. Un ejemplo de base de datos importante es Watson, un superordenador capaz de diagnosticar cáncer con un porcentaje de precisión del 83% e inclusive está diseñado para sugerir tratamientos al personal médico (Joison et al., 2021; D. N. Martínez-García et al., 2019).

La IA ha desarrollado herramientas informáticas enfocadas en el descubrimiento de fármacos optimizando su producción en sus distintas etapas. Las tecnologías como Big Data, robótica avanzada y machine learning son encargadas de apoyar la logística farmacéutica. En cuanto a las redes neuronales más utilizadas para codificar químicamente la estructura del fármaco es la gramática SMILES, el diseño del fármaco es realizado gracias a la aplicación de la IA en la planificación de la síntesis química (Bayona-Oré et al., 2022; Joison et al., 2021; D. N. Martínez-García et al., 2019).

La farmacovigilancia inteligente permite identificar los eslabones de procesamiento, para mejorar la productividad y evitar inconvenientes en el

uso de medicamentos (Bayona-Oré et al., 2022). La IA facilita la investigación clínica enfocada en determinar la eficacia y seguridad que el fármaco representa. En el sector farmacéutico la industria 4.0, integró tecnologías disruptivas como el internet industrial (IIoT), BigData, tecnologías de realidad aumentada, realidad virtual y simulaciones, robótica avanzada, Inteligencia artificial, las cuales funcionan de forma colaborativa o en conjunto (Bayona-Oré et al., 2022).

En cuanto a la aplicación de IA en las imágenes médicas, se encarga de mejorar y optimizar la imagen, ayudando en el reconocimiento de estructuras. Permite incrementar la productividad para lograr una rápida identificación de diagnósticos a través de patrones y sistemas, en relación con tomografías computarizadas (TAC), radiografías y ecografías, estos avances y sistemas a pesar de su gran evolución no sustituyen al diagnóstico médico (Estrada et al., 2020; Matsingos y Urdaneta, 2021; Peña, 2020).

3.2. Ventajas y desventajas de la inteligencia artificial en la medicina

La IA ha desempeñado un importante rol en las ciencias de la salud debido a el aporte de múltiples aplicaciones que ayudan y facilitan el desempeño del personal de la salud, por lo que los profesionales de esta rama deben conocer cuáles son sus ventajas y desventajas, ya que, al transcurso de los años, serán de gran utilidad, debido a que deberán evolucionar y emplear la IA en su día a día, pues los ayudará a tener unos mejores resultados en la atención (Ávila et al., 2020; Wu et al., 2020).

3.2.1. Ventajas

La integración de la información, donde el médico tendrá acceso al historial clínico del paciente desde cualquier lugar, él podrá ingresar al software y encontrará los antecedentes familiares, patológicos, exámenes clínicos, pruebas imagenológicas, entre otras, la cual las podrá observar

desde una computadora sin necesidad de llevar todos los exámenes. Además, ayudará a los médicos a escribir notas médicas como solicitud y revisión de estudios, gracias a asistentes virtuales por medio del reconocimiento de voz, disminuyendo el desgaste del médico y mejorando la eficacia del profesional (Ávila et al., 2020; Barzallo y Barzallo, 2020; Lanzagorta et al., 2022). Esto beneficiará la relación médico paciente, ya que, según estudios, pasan exclusivamente el 12% con sus pacientes hospitalizados y el resto deben realizar demandas administrativas (Lanzagorta et al., 2022).

Otra ventaja de la IA es que mejora la productividad, es decir, incrementa la eficiencia en la toma de decisiones médicas o resolver problemáticas cuando el médico no está presente. Además, reducirá la frecuencia de errores médicos, ya que en Norteamérica se estima que al menos 5 millones de errores médicos se presentan cada año, debido a la falta de comunicación, errores en el diagnóstico y tratamiento (Lanzagorta et al., 2022), por lo que ayudará a mejorar la precisión diagnóstica a través de la integración de la información mencionada anteriormente (Ávila et al., 2020). Adicionalmente se espera que los estudios radiológicos sean tomados de mejor manera, que existan máquinas manuales que sean de fácil movilización para realizar exámenes en zonas lejanas y que los resultados se obtengan de la manera más rápida garantizando un correcto diagnóstico, menciona Lanzagorta et al. (2022) “La IA no reemplazará a los radiólogos, pero los radiólogos que usen IA reemplazarán a los que no lo hagan”.

Con respecto al ámbito quirúrgico con robot, se ha presentan ventajas en la precisión al momento de realizar incisiones más pequeñas, con una menor pérdida de sangre, disminución del dolor y periodo de recuperación menor, evitando márgenes de errores que podría afectar la vida del paciente, igualmente en el postoperatorio, la IA podrá detectar problemas de manera eficaz, gracias al monitorear signos vitales (Ávila et al., 2020; Barzallo y Barzallo, 2020). Por lo que, el avance de la tecnología en el futuro podrá

realizar tareas concretas, como alertar al profesional sobre el estado del paciente, comprobar sus signos vitales e incluso dar una solución diagnóstica, no obstante, no reemplazará la labor del médico (18,20). Se debe mencionar que las ventajas en cada ámbito se darán a conocer en la Tabla 1.

Table 1.

Ventajas en ámbitos de la medicina

CARDIOLOGÍA	Se ha investigado la predicción esencial de la hipertensión arterial, la detección de la fibrilación auricular mediante relojes inteligentes, la clasificación de la estenosis aórtica mediante el análisis de las señales cardiomecánicas en sensores inalámbricos portátiles y la clasificación de las arritmias mediante un electrocardiograma de derivación única.
NEUROLOGÍA	Se han realizado investigaciones sobre el pronóstico de la recurrencia de los episodios vasculares cerebrales isquémicos, la evaluación prequirúrgica de la epilepsia farmacorresistente, la predicción de la enfermedad de Alzheimer y el diagnóstico de la enfermedad de Parkinson
OFTALMOLOGÍA	En 2018, la administración de alimentos y medicamentos aprobó el software de inteligencia artificial inicial diseñado para el diagnóstico de la retinopatía diabética en los consultorios de atención primaria, que ha demostrado un rendimiento diagnóstico extraordinario a la hora de identificar el glaucoma, el arco corneal, las cataratas, la degeneración macular y la retinopatía en bebés prematuros.
DERMATOLOGÍA	La IA está mejorando la eficiencia y precisión de los enfoques de diagnóstico tradicionales, como el examen visual, la biopsia de piel y el estudio histopatológico.
CIENCIA DE DATOS QUIRÚRGICOS	La IA registra y analiza las variables intraoperatorias (por ejemplo, los signos vitales, los estudios de diagnóstico por imágenes, etc.) Para ayudar a los cirujanos a tomar decisiones de tratamiento compartidas.
PSIQUIATRÍA	El diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades psiquiátricas se beneficiarán especialmente de la IA, y se prevé analizar el estado emocional de los pacientes mediante dispositivos portátiles que monitoricen la voz, el

comportamiento, el sueño, el apetito y otros factores en el futuro.

Fuente: Tabla elaborada a partir de Información tomada de Lanzagorta et al. (2022).

3.2.2. Desventajas

El ser humano es capaz de pensar y razonar, no obstante, las máquinas no pueden hacerlo, aunque en el futuro pueden hacerlo, pero generaría problemas éticos, morales y médicos (Verona, 2022). Además, puede cometer errores, ya que la información otorgada no puede ser 100% fiable o neutral, causando malas interpretaciones que llevaría a los pacientes a sentirse desconfiados del diagnóstico, negándose a recibir el tratamiento (Paz y Miño, 2023). También existe un riesgo de seguridad que puede ser manipulado a través de malware y puede darse la creación de perfiles falsos, vidas falsas, problemas relacionados con la privacidad y protección de los datos de salud de los pacientes, llevando a un incumplimiento de normativas legales de la privacidad legal. Otras desventajas que existen de la IA es la pérdida de empleos debido a la automatización de tareas, dificultades en la interpretación de resultados, donde las máquinas deben estar entrenadas, y en caso de no estarlo pueden fallar, y por último la desigualdad de acceso, debido a los costos que no están disponibles para las personas, personal de salud y comunidades, generando una desigualdad en el acceso de atención médica (Paz y Miño, 2023; Stable-Rodriguez, 2023).

3.3. APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA MEDICINA

3.3.1. TELEMEDICINA

La telemedicina es definida como prestación de servicios por parte del personal de salud mediante la utilización de tecnologías de comunicación, permitiendo un intercambio adecuado de la información acerca de diagnósticos, tratamientos, así como la prevención de enfermedades (Ena,

2020). Las aplicaciones ocupadas en la telemedicina varían según la necesidad de interacción, la cual puede ser sincrónica (se realiza en tiempo real) o asincrónica; la comunicación se realiza mediante mensajes de texto, videollamadas o audios, además involucran distintos individuos, ya que, la comunicación se podría realizar entre médico y paciente o entre el personal de salud (Ena, 2020; Mesa y Pérez, 2020).

Table 2.

Modo de comunicación y sus aplicaciones

MODO DE COMUNICACIÓN	APLICACIONES
Texto	Correo electrónico Facebook messenger WhatsApp
Video	Skype Zoom Microsoft team Facetime
Audio	Teléfono

Fuente: Tabla elaborada a partir de Información tomada de Mesa y Pérez (2020)

Actualmente, gran parte de la utilidad de la telemedicina se ha centrado en la detección y seguimiento de enfermedades de carácter infeccioso, como neumonías, infecciones del tracto respiratorio superior, de vías urinarias o endocarditis bacteriana. Para que esta práctica sea eficiente se necesita cumplir varios aspectos importantes, según Martínez-García et al., (2020) y Villalobos (2020) son:

- El individuo debe contar con un hardware, es decir un teléfono inteligente, una computadora o Tablet donde venga instalada una videocámara.

- Es necesario la conexión a internet para algunas aplicaciones de comunicación, sin embargo, si se presentan dificultades puede llevarse a cabo a través de llamadas telefónicas.
- Es necesario que el personal y el paciente hagan el uso de un software de video que asegure la confidencialidad, generalmente las instituciones de salud son las encargadas de suministrar este tipo de plataformas.
- El soporte técnico es imprescindible en esta práctica.

3.3.2. Robot Da Vinci

En la actualidad la robótica médica ha revolucionado la práctica de la medicina, desde el año 1985 se han desarrollado instrumentos inteligentes que han sido de gran ayuda para el diagnóstico y tratamiento de patologías, hoy en día estas herramientas desempeñan un papel fundamental en el ámbito quirúrgico, pues el uso de robots, computadoras y software, permiten una correcta asistencia sanitaria (Cornejo et al., 2019; Gyles, 2020). Al ser la cirugía uno de los principales métodos de asistencia en la salud, se ha desarrollado el robot Da Vinci, dispositivo que se caracteriza por brindar seguridad quirúrgica, mediante la reducción de riesgos y complicaciones que pueden cobrar la vida del paciente, dicho robot fue aprobado por la FDA en el año 2000, como el primer sistema certificado para realizar intervenciones quirúrgicas (García, 2019).

El sistema robótico Da Vinci, posee en una visión en tres dimensiones, además está dotado con instrumentación Endowrist, que imita movimientos similares a la mano y muñeca humana, cabe recalcar que este robot tiene un grado de precisión muy alto para manipular las diferentes estructuras anatómicas; de igual forma, tiene un sistema intuitivo y simple, que permite realizar cirugías complejas de una forma mínimamente invasiva (Cedeño et al., 2022; García, 2019). El robot Da Vinci presenta tres componentes principales, los cuales son: la consola quirúrgica catalogada como el centro de control por medio de dos mandos y pedales, el carro del paciente es otro

de los componentes, está formado por 4 brazos móviles, que posibilita el acceso a los tejidos o áreas anatómicas más profundas y por último se encuentra la torre de visión, encargada de procesar la imagen para así brindar una resolución en 3D, sin dejar de lado instrumentos del robot como por ejemplo bisturís, insufladores, entre otros (González, 2022).

Dentro de las ventajas que nos ofrece este sistema robótico se encuentra, la precisión de movimientos al momento de utilizar los instrumentos quirúrgicos, permite apreciar de forma más detallada los órganos por medio de su cámara que puede aumentar hasta 20 veces el tamaño normal, evita riesgos y complicaciones, principalmente la pérdida sanguínea, por ende reduce el tiempo de estancia hospitalaria del paciente e incluso se puede incorporar a sus actividades cotidianas en un periodo de tiempo no mayor a siete días, obteniendo buenos resultados funcionales. Además, es importante mencionar que el cirujano posee mayor libertad al momento de operar, pues controla a su manera todos los procesos, además facilita la ejecución de acciones a distancia, lo que implica que tanto el paciente como el médico que la realiza no se desplacen de un lado a otro (Azagra y Morales, 2023; Rubio et al., 2023).

Sin embargo, este sistema posee desventajas pues el cirujano tiene menor sensación táctil hacia estructuras anatómicas del paciente, reducen las oportunidades de tener ayudantes quirúrgicos, el costo es otra de las desventajas, ya que no se lo aplica en países con un sistema de salud con deficiencias presupuestarias, puesto que no solo debe enfrentar el costo de la obtención del robot, sino que debe contar con los recursos suficientes para poner en marcha dicho dispositivo, como por ejemplo médicos capacitados para el manejo correcto, e incluso implementos como pinzas las cuales deben ser desechadas posterior a 10 usos, sino lo hacen el robot no realiza el procedimiento por mecanismo de seguridad (López et al., 2023; Rubio et al., 2023).

El sistema robótico Da Vinci, aunque es considerado ideal para intervenciones quirúrgicas complejas y de acceso dificultosos como por ejemplo neurocirugías; puede también ser utilizado para otro tipos de cirugías tales como: laparoscópicas, endoscopias, cirugías bariátricas, de hígado, páncreas, vías biliares, de glándulas endocrinas, es utilizado en cáncer de estómago, esófago recto, de igual forma dentro del campo ginecológico realiza intervenciones quirúrgicas de suelo pélvico, así como en el ámbito de urología en el cáncer de próstata (García, 2019; Mijares et al., 2023).

3.4. Inteligencia artificial y prótesis

La sociedad está sumergida dentro de grandes cambios tecnológicos que de una u otra manera brindan múltiples beneficios a la población, claro ejemplo es el papel de la IA en la elaboración de prótesis biónicas que se han fabricado con la finalidad de mejorar la calidad de vida de aquellas personas que presentan algún tipo de discapacidad física.

Así entonces, hoy por hoy las prótesis no solo son consideradas como elementos compensadores estéticos, pues la IA ha tomado un gran papel en el intento de desarrollar extensiones artificiales adaptadas al hueso de los muñones, para de esta manera, permitir interconexiones nerviosas motoras, siendo el paciente capaz de enviar ciertos estímulos que permitan movimientos de los miembros afectados, así como recuperar el sentido háptico (López Vázquez, 2019).

En cuanto a la prótesis de miembros, estas han evolucionado con el pasar del tiempo sustituyendo a las denominadas prótesis pasivas por las prótesis activas que tienen una red de funcionalidad mucho más compleja que permite movimientos naturales a través de sensores, entre estas se pueden mencionar las DLR, la Black fingers, la mano LOWA o robótica (Avila-Tomás et al., 2020).

Por otro lado, incluso dentro de los problemas sociales podemos encontrar ciertos beneficios de la IA en la elaboración de prótesis, pues existe un gran número de niños, jóvenes y militares quienes a causa de conflictos armados o situaciones de violencia tienden a ser amputados extremidades inferiores, para ello, el sistema de estructuras tecnológicas de la IA han procurado producir prótesis de miembros inferiores que reemplacen la función natural de bipedestación y la marcha fisiológica normal del ser humano (Chaustre y Moner, 2019).

3.5. Inteligencia artificial y análisis genómico

Con respecto a la genética médica, la IA ha sido una herramienta clave para estudiar varias secuencias de ADN, permitiendo determinar anomalías genéticas, al igual que obtener nuevos genes responsables de enfermedades raras con el fin de que todos los datos obtenidos sean almacenados dentro de la big data pro, permitiendo aportar a un correcto diagnóstico (Paz y Miño, 2023).

3.5.1. Inteligencia artificial en el estudio genético del Alzheimer

Hoy en día la implementación de la IA para el estudio genómico del Alzheimer (EA) por medio de micro matrices y tecnologías de secuenciación como el GWAS (estudio de asociación del genoma completo) han llevado a la comunidad médica a sumergirse en una nueva era tecnológica permitiendo el acceso a una diversa red de datos científicos y biológicos que abarcan una gran complejidad genómica (Mishra y Li, 2020).

3.5.2. Inteligencia artificial y Parkinson

El Parkinson es una enfermedad progresiva neurológica que se caracteriza por movimientos involuntarios, por lo que la mayoría de veces la calidad de vida del paciente se ve afectado, no obstante, gracias a la IA se ha desarrollado dispositivos mecatrónicos que permiten reducir los efectos de temblores en las manos, haciendo que el paciente sea capaz de llevar con

total normalidad sus actividades diarias, además que es mucho más accesible (Andrade-Guerrero et al., 2023).

4. DISCUSIÓN

La inteligencia artificial en la práctica médica implica pasos como identificar a las partes interesadas, seleccionar productos apropiados, evaluar con datos locales, integrarse en el flujo de trabajo y monitorear el desempeño (Bahl, 2022). Se espera que la inteligencia artificial (IA) juegue un papel clave en la práctica médica futura (Wagner et al., 2023), porque permite un diagnóstico rápido y preciso a través del análisis de imágenes médicas y datos de pacientes (Chakraborty et al., 2023; Dash, 2023; Li et al., 2023), aumentando la velocidad y la eficiencia, pero existen preocupaciones sobre la dependencia excesiva y la posible pérdida de habilidades médicas.

La inteligencia artificial, específicamente la inteligencia artificial generativa (GAI), tiene el potencial de transformar la educación, la investigación y la práctica clínica en salud (Shoja et al., 2023), lo cual, implica el uso de algoritmos de aprendizaje automático para analizar datos de imágenes, ayudar en el descubrimiento de medicamentos, mejorar el diagnóstico y el tratamiento, y habilitar la medicina personalizada (Yuxiang y Junbo, 2023).

La inteligencia artificial en la práctica médica permite a los robots avanzados realizar procedimientos diagnósticos y quirúrgicos, ayudar a la rehabilitación y proporcionar prótesis simbióticas (Yip et al., 2023), se está utilizando en el sector de la salud para proporcionar acceso a nuevos diagnósticos, técnicas de nutrición, tratamientos y resultados (Wagner et al., 2023; Yip et al., 2023).

5. CONCLUSIONES

El campo de la salud se ha visto muy afectado por las notables contribuciones de la inteligencia artificial (IA). La IA ha desempeñado un papel crucial no solo al facilitar los procesos rutinarios de la práctica médica mediante la implementación de diversas aplicaciones, sino también al permitir el almacenamiento de información valiosa, ampliando así los conocimientos de los profesionales de la salud y, en última instancia, mejorando la atención médica. Además, la IA se ha convertido en un pilar fundamental en la ingeniería médica, específicamente en el desarrollo de prótesis biónicas, la telemedicina y la cirugía, lo que mejora significativamente la calidad de vida de las personas con discapacidades e incluso desempeña un papel vital en la medicina genética.

Sin embargo, es imperativo señalar que la IA no puede sustituir a los profesionales de la medicina en el futuro, dado que tal acción sería éticamente inaceptable. Esto se debe al hecho de que la IA es una máquina e incapaz de relacionarse con los sentimientos humanos, lo cual es esencial para establecer una buena comunicación con los pacientes. Por lo tanto, si bien los médicos pueden confiar en la IA, no los reemplazará.

6. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

SXVM: Recolección de datos, análisis de resultados, discusión, revisión final del artículo.

DAGP: Recolección de datos, análisis de resultados, discusión, revisión final del artículo.

RAMP: Recolección de datos, análisis de resultados, discusión, revisión final del artículo.

MCMF: Recolección de datos, análisis de resultados, discusión, revisión final del artículo.

KNSM: Recolección de datos, análisis de resultados, discusión, revisión final del artículo.

EMVM: Recolección de datos, análisis de resultados, discusión, revisión final del artículo.

7. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La investigación fue realizada con recursos propios.

8. CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores no presentan conflicto de intereses.

9. APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA Y CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO

No se requiere aprobación de los comités de bioética.

10. REFERENCIAS

- Andrade-Guerrero, J., Santiago-Balmaseda, A., y Jeronimo-Aguilar, P. (2023). Alzheimer's disease: An updated overview of its genetics. *Int J Mol Sci*, 24(4). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36835161/>
- Avila-Tomás, J. F., Mayer-Pujadas, M. A., y Quesada-Varela, V. J. (2020). La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina I: introducciones antecedentes a la IA y robótica. *Aten Primaria [Internet]*, 52(10), 778–84.
- Ávila, J., Mayer, M., y Victor, Q. (2020). La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina II: importancia actual y aplicaciones prácticas. *Atención Primaria*, 53(1), 81–88. <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-pdf-S0212656720301463>
- Azagra, J., y Morales, D. (2023). La cirugía robótica abre puertas en CMA. *Cirugía Andaluza*, 34(2), 101–102. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9004827>
- Bahl, M. (2022). Artificial Intelligence in Clinical Practice: Implementation Considerations and Barriers. *Journal of Breast Imaging*, 4(6), 632–639. <https://doi.org/10.1093/jbi/wbac065>
- Barzallo, S., y Barzallo, P. (2020). La Inteligencia artificial en medicina. *ATN [Internet]*, 21(2), 81–84. <http://colegiomedicosazuay.ec/ojs/index.php/ateneo/article/view/102>
- Bayona-Oré, S. S., Salazar SA, S. A. E., JF, J. F. S. M., y Tecnología, V. J. (2022). Innovación y Emprendimiento en el Sector Salud. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, E47, 472–483. <https://www-scopus-com.vpn.ucacue.edu.ec/record/display.uri?eid=2-s2.0-85127568959&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=tecnologia+en+salud&sid=9e3fb8214d766655663036800b29b162&sot=b&sdt=b&sl=34&s=TITLE-ABS-KEY%28tecnologia+en+salud%29&relpos=13&citeCnt=0&searchTerm=>

- C.A.F.(2021). *Inteligencia Artificial y telemedicina en el sector de la salud - Oportunidades y desafíos*. UER - Unidos en Red. https://unidosenred.org/uer_knowcntr/inteligencia-artificial-y-telemedicina-en-el-sector-de-la-salud-oportunidades-y-desafios/
- Cedeño, Y., Pazmiño, M., Valle, H., y Aguirre, A. (2022). La cirugía robótica, la transición de la cirugía en la actualidad. *Reciamuc*, 6(2), 269–279. <https://doi.org/https://www.reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/862/1259>
- Chakraborty, S., Chopra, H., Akash, S., Chakraborty, C., y Dhama, K. (2023). Advances in artificial intelligence (AI)-based diagnosis in clinical practice—correspondence. *Annals of Medicine & Surgery*, 85(7), 3757–3758. <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000000959>
- Chaustre, Y. R., y Moner, F. M. (2019). Prótesis inteligente de miembro inferior utilizando inteligencia artificial para víctimas de la violencia. *Rev Pediatr Aten Primaria*, 21(84), 339–340. <http://www.infometrica.org/index.php/syh/article/view/124>
- Cornejo, J., Cornejo, A., y P, J. (2019). Innovaciones internacionales en robótica médica para mejorar el manejo del paciente en Perú. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 19(4), 105–113. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v19n4/a16v19n4.pdf>
- Curioso, W. H., y Brunette, M. J. (2020). Inteligencia artificial e innovación para optimizar el proceso de diagnóstico de la tuberculosis. *Rev Peru Med Exp Salud Pública [Internet]*, 37, 554–558. <https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2020.v37n3/554-558/>
- Dash, L. (2023). Artificial Intelligence in Healthcare Sector: Policy and Practice. *Parikalpana: KIIT Journal of Management*, 19(1), 211. <https://doi.org/10.23862/kiit-parikalpana/2023/v19/i1/220840>
- Ena, J. (2020). Telemedicina aplicada a COVID-19. *Rev Clin Esp*, 20(8), 50–61. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7280103/>
- Estrada, D., Alvaro, O., y Carrillo, K. (2020). Inteligencia artificial en el área médica aplicada en la imagenología. *ReDTIS*, 4(4), 1–5.

<http://redtis.org/index.php/Redtis/article/view/73/66>

- García, M. (2019). *Efectividad y seguridad de la cirugía robótica con el dispositivo Da Vinci comparado con la cirugía laparoscópica convencional y la colectomía abierta en pacientes diagnosticados con cáncer colorrectal: revisión sistemática de literatura y metaanálisis*. <https://repositorio.unimagdalena.edu.co:8081/server/api/core/bitstreams/edbf9362-c56a-4d81-ab5e-ae2cb552f0af/content>
- Gómez, C., Del Pozo, C., Martínez, C., y Martín, A. (2020). La inteligencia artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe: Panorámica regional e instantáneas de doce países. En *BID*. <https://publications.iadb.org/es/la-inteligencia-artificial-al-servicio-del-bien-social-en-america-latina-y-el-caribe-panoramica-regional-e-instantaneas-de-doce-paises>
- González, A. (2022). El sistema robótico da Vinci: la última evolución de la cirugía mínimamente invasiva. *Revista cuatrimestral de ingeniería, industria e*, 123(333), 36–37. <https://www.tecnicaindustrial.es/wp-content/uploads/Numeros/123/ti333.pdf>
- Gyles, C. (2020). Robots in medicine. *Canadian Journal*, 60(8), 23–34.
- Joison, A. N., Barcudi, R. J., Majul, E. A., Ruffino, S. A., De, J. J., Rey, M., Joison, A. M., y Baiardi, G. (2021). Artificial intelligence in medical education and health prediction. *ARTICULO DE REVISION Rev. Methodo*, 6(1), 44–50. [https://doi.org/10.22529/me.2021.6\(1\)07](https://doi.org/10.22529/me.2021.6(1)07)
- Lanzagorta, D., Carrillo, D., y Carrillo, R. (2022). Inteligencia artificial en medicina: presente y futuro. *Gac Med Mex. Gac Med Mex*, 158, 17–21. https://www.gacetamedicademexico.com/frame_esp.php?id=780
- Li, P., Bastone, A., Mohamad, T. A., y Schiavone, F. (2023). How does artificial intelligence impact human resources performance. evidence from a healthcare institution in the United Arab Emirates. *Journal of Innovation and Knowledge*, 8(2). <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100340>
- López, G., Fiallo, S., Chabusa, C., Lainez, K., Verduga, L., y e. (2023).

- Cirugía robótica, un vistazo al futuro. *Brazilian Journal of Health Review*, 6(1), 1455–1465.
<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/56487/41473>
- López Vázquez, M. (2019). Hola, me llamo robot y soy su médico. *Rev Pediatr Aten Primaria [Internet]*, 21(84), 339–340.
- Martínez-García, D. N., Dalgo-Flores, V. M., Herrera-López, J. L., Analuisa-Jiménez, E. I., y Velasco-Acurio, E. F. (2019). Avances de la inteligencia artificial en salud. *Dominio de las Ciencias*, 5(3), 603.
<https://doi.org/10.23857/dc.v5i3.955>
- Martínez-García, M., Bal-Alvarado, M., y Santos Guerra, F. (2020). Telemedicina con telemonitorización en el seguimiento de pacientes con COVID-19. *Rev Clínica Esp*, 220(8), 472–479.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014256520301557>
- Matsingos, C., y Urdaneta, A. (2021). Aplicaciones de la inteligencia artificial en la farmacología básica y clínica. *Revista Médica*, 43(4), 652–667.
file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Anmadmin,+Gestor_a+de+la+revista,+15-+APLICACIONES+DE+LA+INTELIGENCIA+ARTIFICIAL+EN+LA+FARMACOLOGÍA.pdf
- Medinaceli, K., y Silva, M. (2021). Impacto y regulación de la Inteligencia Artificial en el ámbito sanitario. *Revista IUS [Internet]*, 15(48), 77–113.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-21472021000200077&script=sci_arttext
- Mesa, M., y Pérez, I. (2020). El acto médico en la era de la telemedicina. *Revista médica de Chile*, 148(6), 852–857.
<https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v148n6/0717-6163-rmc-148-06-0852.pdf>
- Mijares, A., Suarez, C., Franco, A., y Perez, D. M. N. (2023). Cirugía robótica oncológica transoral: reporte del primer caso en Venezuela. *Revista*

- Venezolana de Oncología, 35(1), 23–34.
<https://www.redalyc.org/journal/3756/375673448010/375673448010.pdf>
- Mishra, R., y Li, B. (2020). The application of artificial intelligence in the genetic study of Alzheimer's disease. *Aging Dis*, 11(6), 1567–84.
<https://doi.org/10.14336/AD.2020.0312>
- Paz, y Miño. (2023). La inteligencia artificial en medicina general y en genómica. *Revista MetroCiencia*, 31(2), 1–9.
<https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/562/566>
- Peña, M. (2020). *Inteligencia artificial y farmacia*. Universidad Complutense [Universidad de Complutense].
http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/MARIO_PENA_CALVO.pdf
- Rubio, J., Martínez, J., Riofrio, E., y Pino, P. (2023). Avances y perspectivas de la cirugía robótica: explorando las fronteras de la innovación en el campo quirúrgico. *Recimundo*, 5(3), 697–705.
<https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/2010/2513>
- Shoja, M. M., Van de Ridder, J. M. M., y Rajput, V. (2023). The Emerging Role of Generative Artificial Intelligence in Medical Education, Research, and Practice. *Cureus*, 15(6), 1–6.
<https://doi.org/10.7759/cureus.40883>
- Stable-Rodriguez, Y. (2023). Desafíos en el uso de la Inteligencia Artificial para el sector salud. *Rev Inf Cient*, 10(2), 42–56.
<http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/4256>
- Toapanta Defaz, M. (2022). *La inteligencia artificial en la gestión de los servicios de salud pública del Ecuador* (pp. 65–78).
<https://repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/handle/24000/6168/ARTÍCULO CIENTÍFICO - MARCELO TOAPANTA.pdf>
- Verona, J. (2022). La ética de la inteligencia artificial. *Bioquímica y Patología Clínica [Internet]*, 86(3), 20–21.

- <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65172256001>
- Villalobos, J. (2020). Telemedicina y diabetes. *Rev Ven de Endocrinología y Metabolismo*, 18(3), 91–93.
<https://www.redalyc.org/journal/3755/375566092001/>
- Wagner, G., Raymond, L., y Paré, G. (2023). Understanding Prospective Physicians' Intention to Use Artificial Intelligence in Their Future Medical Practice: Configurational Analysis. *JMIR Medical Education*, 9, e45631. <https://doi.org/10.2196/45631>
- Wu, J., Wang, J., y Nicholas, S. (2020). Aplicación de tecnología de big data para la prevención y control de COVID-19 en China: lecciones y recomendaciones. *Revista de investigación médica en Internet [Internet]*, 22(10), 21980.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7561444/>
- Yip, M., Salcudean, S., Goldberg, K., Althoefer, K., Menciassi, A., Opfermann, J. D., Krieger, A., Swaminathan, K., Walsh, C. J., Huang, H. (Helen), y Lee, I.-C. (2023). Artificial intelligence meets medical robotics. *Science*, 381(6654), 141–146.
<https://doi.org/10.1126/science.adj3312>
- Yuxiang, D., y Junbo, G. (2023). Artificial intelligence in medical practice: current status and future perspectives. *Cardiology Plus*, 8(1), 1–3.
<https://doi.org/10.1097/CP9.000000000000040>