

Inteligencia Artificial en Salud: Avances en la Medicina Moderna

Stefani Campos¹, Milagro López¹, Rafael Ramírez²

¹ Unidad de Ensayos Clínicos

² Oficina de Operaciones de la Intendencia de Registros e Inscripciones
Superintendencia de Regulación Sanitaria

revista@srs.gob.sv

Tema de actualidad

Recibido:

18 octubre de 2024

Aceptado:

19 noviembre de 2024

Publicado:

15 Agosto de 2025

Resumen

La inteligencia artificial es la capacidad de los algoritmos de procesar requerimientos y proporcionar respuestas sin la necesidad que se les haya programado específicamente todos los posibles escenarios para ello; La IA puede desempeñar tareas que requieran un alto nivel de precisión y fiabilidad, en el ámbito de la salud se ha utilizado la IA para diagnóstico, orientación a los pacientes, gestión administrativa e investigación. Esta tecnología se encuentra ligada a diferentes aspectos que no pueden ser omitidos: requerimiento de datos de calidad para el entrenamiento de la IA, preocupaciones éticas, requerimientos en el sistema de salud actual para implementarse, entre otros. Los profesionales de la salud juegan un papel fundamental en la inclusión de la IA a los ámbitos de salud, ya que serán quienes impacten en todo el proceso del diseño, uso y vigilancia de los sistemas que cuenten con IA, por otra parte, resalta la importancia de su formación continua en las innovaciones tecnológicas más recientes.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, IA, Medicina Moderna, Futuro en Medicina, Limitaciones de IA en Salud

Introducción: La inteligencia artificial (IA) está transformando el campo de la salud, ofreciendo nuevas herramientas que mejoran el diagnóstico de enfermedades, optimizan tratamientos y aceleran la investigación médica. La IA se refiere a la capacidad de los algoritmos integrados en sistemas, o en otras palabras, sistemas computacionales para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, la toma de decisiones y la resolución de problemas sin la necesidad que un humano programe específicamente cada paso. Dentro de los aspectos más resaltables para el uso de la IA se encuentran aquellas tareas que requieren un alto nivel de precisión y fiabilidad, no se omite manifestar que, para obtener los resultados esperados se requiere que la IA sea adecuadamente entrenada, asimismo, es totalmente inaceptable separar el aspecto ético de lo que conlleva la utilización de un algoritmo para la resolución de problemas de la salud.

Inteligencia Artificial en el ámbito de salud

Según la OMS (2024), la inteligencia artificial se refiere como "la capacidad de los algoritmos integrados en sistemas y herramientas para aprender de los datos, de modo que puedan realizar tareas automatizadas sin necesidad de que un humano programe explícitamente cada paso". Ahora bien, existen diversos tipos de inteligencia artificial que pueden ayudar a realizar tareas, uno de los más utilizados para aplicaciones en salud es el "large multi-modal models (LMM)" o por su traducción en español grandes modelos multimodales. Los LMM tienen como principal función realizar tareas que requieran un alto nivel de precisión y fiabilidad con el objetivo de "mejorar la capacidad de los sistemas de salud y promover los intereses de los pacientes" (OMS, 2024).

La OMS (2024) indica los cinco usos más comunes de los LMM aplicados en el ámbito de salud:

1. Diagnóstico y atención clínica, proporcionando respuestas a preguntas frecuentes realizadas por los pacientes de forma escrita. Uno de sus beneficios destacables es la accesibilidad que pueden tener los pacientes a realizar sus consultas en cualquier momento del día.

2. Orientación al paciente sobre investigación de síntomas y tratamientos, aclarando que en ningún momento debe sustituirse la atención médica.

3. Gestión administrativa y de oficina, incluyendo información relevante sobre los seguimientos de los pacientes en los expedientes clínicos electrónicos.

4. Apoyo en la formación de personal de salud. El uso de simuladores para la enseñanza es un hábito cada vez más utilizado pues permite la práctica en un ambiente controlado, si adicional a esto el simulador es capaz de asemejar la interacción de un paciente de la vida real, se obtiene una formación más integral y favorecedora para el personal de salud. La semejanza con un paciente de la vida real se obtiene gracias a los LMM.

5. Investigación, desarrollo de nuevos medicamentos o compuestos. Cuando los LMM se entrenan adecuadamente, como ya se mencionó, estos son capaces de desarrollar altos niveles de precisión y fiabilidad que puede ser determinante al momento de la toma de decisión entre una u otra molécula a desarrollar.

Limitaciones de la IA en el área de la salud

La IA tiene puntos muy fuertes que vale la pena desarrollar para su implementación como herramienta que ayude a la toma de decisiones en el área de la salud, sin embargo, también cuenta con grandes limitaciones y desafíos que deben ser considerados:

o Limitación de información de alta calidad

La IA depende en gran manera de la información con la que se le entrene para uno u otro propósito, por lo que, no se podría garantizar resultados óptimos, si no es posible proporcionarle en primera instancia información de alta calidad para entrenarla y que así, posteriormente pueda realizar de forma óptima tareas para las cuales no se les ha programado específicamente (Rezaei et al., 2023).

o Falta de capacidad de interpretar

Los algoritmos de IA son eficientes para realizar predicciones precisas, sin embargo, la carencia de la capacidad de explicación o justificación de dichos resultados deriva en una barrera en el área de la salud, donde cada decisión para el bienestar público debe ser transparente y explicable (Rezaei et al., 2023). Se evidencia la necesidad del pensamiento humano: racional y analítico, que tome los insumos proporcionados por la IA y en

razonadas y justificadas para un problema en concreto.

o Preocupaciones éticas. Considerando el factor ético para la aplicación de la IA, en primera instancia se puede mencionar: problemas relacionados con la privacidad del paciente y sesgos, sin mencionar que, es posible que la IA reproduzca sesgos provenientes del personal de salud, aclarando que inintencionadamente, esto podría derivar en diagnósticos o tratamientos dispares (Rezaei et al., 2023).

o Limitada generalización. El algoritmo de la IA es entrenado con bases de datos específicos de poblaciones con características particulares, por lo que extrapolar sus resultados o técnicas de análisis a toda la población puede ocasionar errores de análisis metodológicos para proporcionar soluciones adecuadas una población en particular (Rezaei et al., 2023).

o Integración de la IA con el sistema de salud existente. La integración de la IA puede ser particularmente desafiante para los sistemas de salud, ya que pueden encontrarse barreras culturales, técnicas, organizacionales, económicas o incluso regulatorias, para la inclusión de la IA como una herramienta que apoye en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes (Rezaei et al., 2023).

La OMS (2024) propone que para mitigar de cierta forma dichas limitantes, es necesario que los involucrados (autoridades, desarrolladores, proveedores de atención de salud, pacientes y la sociedad) participen activamente en todas sus etapas de desarrollo, donde cabe aclarar, se incluye la supervisión, regulación e implementación de las mismas.

Con respecto a lo antes mencionado, es importante que se tomen en cuenta dichas limitantes ya que se valora el riesgo-beneficio relacionado al paciente y también a nivel de salud pública, sin embargo, la IA puede aumentar la capacidad de los establecimientos de atención de salud mejorando la atención prestada a los pacientes, proporcionando diagnósticos precisos, optimizando los planes de tratamiento, apoyando la preparación y respuesta frente a las pandemias, entre otros. Por lo que para aprovechar al máximo el potencial de la IA, los profesionales de salud y el sistema de salud deben contar con información detallada sobre esta, para que el funcionamiento general sea seguro y eficaz, con resultados fiables y apropiados.

Las relaciones entre la IA con la ética, profesionales de salud y autoridades reguladoras en nuestro país, podrían verse con necesidad de ser actualizadas para generar juntos un futuro con innovación al alcance de todos (Noticias ONU, 2023).

Relación IA y Ética

Tal como se describe en la Guía sobre ética y gobernanza de la inteligencia artificial en el campo de la salud (2024), la OMS reiteró que:

“Se debe proteger la autonomía; promover el bienestar humano, la seguridad humana y el interés público; garantizar la transparencia y la inteligibilidad; fomentar la responsabilidad y la rendición de cuentas; garantizar la inclusión y la equidad; y proteger la autonomía al diseñar, desarrollar y aplicar la inteligencia artificial con el fin de que su uso sea confiable y sostenible”

Por lo que es importante mencionar que los responsables de elaborar las políticas en salud garanticen con ella la seguridad y protección de los pacientes mientras los fabricantes y empresas de tecnología trabajan para comercializar los modelos de lenguaje y algoritmos generados por inteligencia artificial.

Cabe destacar que cualquier tecnología desarrollada por seres humanos nunca es neutral, ya que hereda los sesgos de sus creadores o fundadores. Por lo que es necesario que la IA se desarrolle bajo principios éticos básicos y así minimizar los riesgos que pueda introducir un mal uso de ella, de esta forma se lograría aprovechar sus beneficios y ventajas. De igual forma tal como se detallará posteriormente la educación sobre el uso de estas tecnologías es fundamental ya que puede generar el aumento en la desigualdad y las discriminaciones en ciertas poblaciones, por lo que los datos con las cuales la IA es alimentada deben diversificarse en la medida de lo posible. Ya que al no realizar esas inclusiones dentro de la IA se podrían estereotipar excluyendo así a las minorías, por lo que solo se fomentara la fracción de la sociedad, haciéndola menos humana, menos democrática y sería en definitiva un retroceso a nivel de la salud pública.

Querer cambios rápidos o instantáneos para crear un ritmo de desarrollo a nivel de salud pública, no lleva a ningún camino seguro, por lo que realizar los cambios adecuados anticipadamente en la IA, sobre todo en su regulación, será necesario para que nadie se quede atrás, a través de la inclusión y respeto de los derechos primordiales de todos los seres humanos a nivel de salud.

El uso de datos provenientes de entornos clínicos reales resulta muy beneficioso para el desarrollo de las IA aplicadas al área de la salud, sin embargo, al evaluar esto desde la perspectiva ética se vuelve un

poco complejo. Lo indicado es disponer de sistemas que aseguren el uso de los datos provenientes de registros clínicos protegiendo la confidencialidad de los sujetos, donde exista un consentimiento informado de por medio para que las personas que proporcionan su información con el fin de entrenar o desarrollar una IA, alimentar una base de datos, entre otros (OMS, 2023).

Éticamente, se debe buscar que dentro del desarrollo de las IA se minimice al máximo la posibilidad de uso indebido de información clínica real, es decir la posible desinformación que involuntariamente se genere por una IA, el peligro de esto es que las declaraciones pueden parecer muy convincentes pero que sean totalmente incorrectas o tenga errores particularmente graves que el público general no pueda diferenciar (OMS, 2023), para lo cual a OMS (2023) detalla “se recomienda a las instancias normativas que garanticen la seguridad y protección del paciente, a la par que las empresas tecnológicas se afanan por comercializar los grandes modelos lingüísticos”.

Relación IA y profesional de salud

Se espera que la IA realice cambios de gran importancia en lo concerniente al sector salud, sin embargo, existe cierta incertidumbre por parte de los profesionales de la salud respecto a la incorporación de esta tecnología dentro de la práctica rutinaria, la cual temen que los sustituya. Paralelo a dicha percepción, en los estudios realizados al respecto, se detalla que dicho personal deberá contar con el rol central en todo el proceso en lo concerniente a la incorporación en un futuro de la IA. Es necesario especificar que la IA, deberá ser complemento en la toma de decisiones y apoyo clínico, ayudando por ejemplo, a eliminar trabajos repetitivos, logrando automatizarlos y por ende disminuyendo la carga laboral a los profesionales de la salud. En general, las herramientas médicas basadas en IA que se están desarrollando para su aplicación en el sector salud, están dirigidas a ayudar en el diagnóstico, en la supervisión de la evolución de pacientes y en la elección de tratamientos adecuados, las cuales requiere por su parte una reflexión propia sobre sus dimensiones éticas y jurídicas.

Es importante mencionar que la exactitud en la predicción médica de la IA es proporcional al número, calidad y exactitud de los datos introducidos por el personal médico y la experiencia almacenada sobre un tema en particular, es decir, depende directamente de la calidad de los datos utilizados para entrenar el algoritmo, así como de aquellos suministrados para el desarrollo de la función solicitada. No debe olvidarse que la posibilidad de error siempre estará presente

en mayor o menor medida, allí radica la importancia de la intervención humana. Las predicciones de la IA dependen de los datos y los algoritmos con el que el sistema está entrenado, las predicciones pueden ser erróneas debido a la inexactitud de los datos proporcionados o al uso de suposiciones infundadas o incorrectas (Romeo, 2020).

Cabe destacar que debido a la alta velocidad a la que los algoritmos analizan gran cantidad de datos, donde se genera nueva información y se aprende de ella, es inevitable llegar a un punto en el que superen la capacidad humana de los profesionales de salud de comprobar cómo la IA llega a conclusiones, diagnósticos o tratamientos, debido a la complejidad del proceso del algoritmo. Además, a esta limitación de seguir el proceso completo se le suma el hecho que a veces está sujeto a secreto empresarial o de fabricación.

Por lo tanto, es necesario invertir en capacitación de profesionales de la salud para operar correctamente los sistemas de IA disponibles. Del mismo modo, es necesario brindar una adecuada formación a los futuros profesionales de la salud, asegurando que el enfoque bioético tenga un lugar más destacado en su formación, para promover la beneficencia al paciente, y no la tasa de éxito del sistema.

Respecto a la resistencia del uso de IA, por parte de los profesionales de salud, se da más que todo por la falta de preparación sobre el potencial de la medicina digital, la digitalización de los procesos de salud, el miedo creciente al riesgo de que la IA reemplace a los médicos y la actual escasez mundial de un marco legal que defina el concepto de responsabilidad en el caso de adquisición o rechazo de las recomendaciones u opiniones de los algoritmos.

El punto esencial es que los profesionales de salud tengan conciencia de la gravedad, del alcance y la responsabilidad de la IA dentro del ámbito de salud. Es importante mencionar que la salud no puede estar condicionada por la utilización de IA, ya que las grandes decisiones pueden llegar a robotizarse de tal manera que se generen procesos mecánicos sin ningún profesional que rinda cuentas al final del día. Por lo que generar responsabilidad social compartida, es decir, la capacidad humana de rendir cuentas, pedir cuentas y dar cuentas de las decisiones profesionales en donde se utilice cualquier dispositivo que cuente con IA debe ser el punto central en cada una de dichas decisiones en el ámbito de la salud (Moratalla, 2024).

Relación IA y Autoridades Reguladoras

Las autoridades reguladoras se han centrado en tres desafíos respecto a la actualización en las normativas

internacionales de regulación de IA, la primera es la degradación algorítmica a lo largo del tiempo, este es un desafío importante, ya que dichos algoritmos funcionan mejor si son constantemente actualizados; el segundo es la transparencia, ya que como autoridad reguladora se busca que los productos regulados cuenten con calidad, seguridad y eficacia, por lo que se debe propiciar el ambiente para que esta nueva tecnología se adopte de la mejor manera en el ámbito de salud, y como último punto el seguimiento post comercialización.

La vigilancia de dispositivos con IA aplicados al ámbito de la salud es crucial, actualmente se están diseñando algoritmos que ayudan a monitorizar los cambios en los datos de entrada utilizados (FDA, 2024), de esta forma se podría verificar la confiabilidad en los datos de salida. Se espera que este sea un proceso iterativo que permita el ajuste de la IA al utilizarse con datos clínicos reales, por lo tanto, para este proceso debe existir un seguimiento regulatorio donde se garantice que el algoritmo inicial con autorización regulatoria, se mantenga en el tiempo a pesar del uso de datos provenientes del ámbito clínico real (FDA, 2024), este es el punto de convergencia entre la degradación algorítmica y la vigilancia post comercialización.

Por otra parte, en cuestión normativa-legal, la Unión Europea (UE) recientemente aprobó la Ley de IA en la UE, cuyo objetivo es:

“...promover la adopción de la inteligencia artificial que se centre en el ser humano, garantizando al mismo tiempo un alto nivel de protección de la salud, la seguridad, los derechos fundamentales, incluida la democracia, el Estado de Derecho y apoyando la innovación...” (Parlamento Europeo, 2024)

Dicha ley sin duda sentará un precedente para la generación de un marco normativo sobre IA, comenzando por la clasificación de riesgo que se detalla en la misma: Riesgo inaceptable, cuando “se consideran una amenaza para las personas y serán prohibidos” según Guillot (2024), dentro de esta clasificación se mencionan aquellas IA que podrían manipular el comportamiento de las personas o grupos vulnerables, aquellas que realizan clasificación de personas de acuerdo a su estatus socioeconómico o características personales y sistemas de identificación biométricas (Guillot, 2024).

La siguiente clasificación son aquellas IA de Alto Riesgo, Guillot (2024) la define como las que “afecten negativamente a la seguridad o a los derechos fundamentales se considerarán de alto riesgo” y las divide en dos categorías:

1. Las IA que se utilicen en producto que ya son regulados por la Unión Europea, como juguetes, automóviles, dispositivos médicos, entre otros (Guillot, 2024).
2. Aquellos que pertenezcan a los ámbitos específicos detallados en la Figura 1, éstos deberán registrarse en una base de datos de la Unión Europea (Guillot, 2024).

Figura 1. IA que requieren registro en base de datos de la Unión Europea

Un punto importante remarcado por Guillot (2024) es que todas la IA que pertenezcan a Alto Riesgo, deben ser evaluadas antes de su comercialización y durante todo su ciclo de vida, de igual forma los ciudadanos podrán reportar sus reclamos a las autoridades nacionales respectivas. Esta clasificación de riesgo para IA resulta un buen punto de partida y definitivamente un reto en su implementación para cada sistema de salud.



Fuente: Adaptado de: Ley de IA de la UE: primera normativa sobre inteligencia artificial, Guillot, J. (2024)

Vale la pena recomendar que cada país debe definir su propio camino para usar la IA en salud, siendo consiente en los valores, recursos y desafíos concernientes a su sistema de salud. Priorizando el desarrollo y la implementación de estas herramientas, los cuales promuevan el cuidado de la salud de manera ética, equitativa e inclusiva, que respete e involucre a todos sin discriminación. Así, el potencial de la IA podrá ser desarrollado de forma transparente y confiable.

Conclusión

En un mundo cada vez más digital y tecnológico, la inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como una herramienta poderosa para transformar diversos ámbitos relacionados a la salud. La relevancia de la IA en la toma de decisiones respecto a la salud por parte de los profesionales y centros de salud plantea muchas cuestiones y desafíos éticos que requieren una regulación adecuada.

Es indiscutible que la IA tiene el potencial de mejorar la atención médica, el diagnóstico, la personalización del tratamiento y sobre todo mejorar la eficiencia de los sistemas de salud; sin embargo, implementarla dentro de estos, podría generar inquietudes entre los profesionales de la salud o verse agraviados al afrontar dificultades para adaptarse a los cambios tecnológicos, por lo que las capacitaciones constantes a dicho personal respecto a la IA podría ser clave dentro de los centros de atención, no solo para la adaptación sino también para la alimentación de la base de datos de la IA, fortaleciendo por ende la toma de decisión de manera conjunta.

El actual desafío es aprovechar la inteligencia artificial para avanzar en el ámbito de la salud, sin perder de vista los principios éticos y la protección de los derechos fundamentales de los pacientes y sobre todo contar con regulación adecuada por parte de las autoridades correspondientes, lo que podrá garantizar que la IA se convierta en un complemento proactivo que promueva la salud y el bienestar de la sociedad en su conjunto con los profesionales de salud.

Referencias Bibliográficas

1. Food and Drugs Administration. (2024). Methods and Tools for Effective Postmarket Monitoring of Artificial Intelligence (AI)-Enabled Medical Devices. <https://www.fda.gov/medical-devices/medical-device-regulatory-science-research-programs-conducted-osel/methods-and-tools-effective-postmarket-monitoring-artificial-intelligence-ai-enabled-medical-devices>
2. Guillot, J. (2024). Ley de IA de la UE: primera normativa sobre inteligencia artificial. Dirección General de Comunicación. https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2023/6/story/20230601STO93804/20230601STO93804_es.pdf
3. Moratalla, D. (2024). Inteligencia artificial en el ámbito de la salud. Reflexión ética. ILAPHAR | Revista de la OFIL. <https://www.ilaphar.org/inteligencia-artificial-en-el-ambito-de-la-salud-reflexion-etica/>
4. Noticias ONU. (16 de mayo de 2023). La adopción precipitada de sistemas de IA en la salud puede perjudicar a los pacientes. <https://news.un.org/es/story/2023/05/1521072>
5. Organización mundial de la Salud. (2023). La OMS propugna un uso seguro y ético de la inteligencia artificial para la salud. Organización mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news/item/16-05-2023-who-calls-for-safe-and-ethical-ai-for-health>
6. Organización Mundial de la Salud. (2024). La OMS publica orientaciones sobre la ética y la gobernanza de la IA para grandes modelos multimodales. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news/item/18-01-2024-who-releases-ai-ethics-and-governance-guidance-for-large-multi-modal-models#:~:text=Los%20grandes%20modelos%20multimodales%20est%C3%A1n,los%20intereses%20de%20los%20pacientes.>
7. Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2024). Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 300/2008, (UE) n.º 167/2013, (UE) n.º 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 y (UE) 2019/2144 y las Directivas 2014/90/UE, (UE) 2016/797 y (UE) 2020/1828 (Reglamento de Inteligencia Artificial). Diario Oficial de la Unión Europea, L 1689, 12 de julio de 2024. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202401689
8. Rezaei, M., Rahmani, E., Jafari Khouzani, S., Rahmannia, M., Ghadirzadeh, E., Bashghareh, P., Chichagi, F., Shirmohammadi Fard, S., Esmaeili, S., Tavakoli, R., Hosseinalizadeh Seighalani, H., Shahbazi, S., Rahimian, Z., Ramezani, S., Salehi, S., Kiani, M., Rostamian Motlagh, F., Afzalian, A., Varshochi, S., ... Taheri, F. (2023). Role of artificial intelligence in the diagnosis and treatment of diseases. <http://preferpub.org/index.php/kindle/article/view/Book23/Book23>
9. Romeo, C., Guillén, E., Jerez, J. M., de Miguel, I., & Nicolás, P. (2020). Inteligencia artificial en salud: Retos éticos y legales. Informes Anticipando. Instituto Roche. https://www.institutoroche.es/static/archivos/Informes_anticipando_RETOS_ETICOS_DEF.pdf
10. World Health Organization. (2024). Ethics and governance of artificial intelligence for health. Guidance on large multi-modal models. Geneva, Switzerland: World Health Organization <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/375579/9789240084759-eng.pdf?sequence=1>