



INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN MEDICINA



AESCULAP
ACADEMY®

DIRECTORIO

CONSEJO DIRECTIVO FUNDACIÓN ACADEMIA AESCULAP MÉXICO, A.C.

Lic. Juan Carlos Jimenez Rincón
Director General / Presidente

Mtra. Verónica Ramos Terrazas
*Directora Ejecutiva de FAAM, Coordinadora de AA LATAM
y Vicepresidenta*

Ing. Guillermo Fernández Castillo
Director de MKT / Vicepresidente

C.P. Yazmín Ruiz López
Tesorera

Lic. Erika García Ramos Díaz Escobar
Secretaria

REVISTA HORIZONTES DEL CONOCIMIENTO

Mtra. Verónica Ramos Terrazas
Directora General y Consejo Editorial

Lic. Elsa Itandeuí Hernández Terán
Diseño y Maquetación

Lic. María Fernanda Arroyo Góngora
Lic. Montserrat Barrera Baca
Corrección y Estilo

Lic. Circe Guadalupe Corona Meda
Difusión

Ing. Marco Antonio González Hidalgo
Diseño de portada

Para la Red Global de *Aesculap Academy*, es un orgullo la revista Horizontes del Conocimiento, que publica la **Fundación Academia Aesculap México** desde 2008 en una edición mensual de difusión digital. Horizontes del Conocimiento ha venido desarrollándose, invitando a participar con artículos a brillantes profesionales médicos y de salud. Hemos cruzado las barreras geográficas de México, para compartir nuestros ejemplares con Latinoamérica y España. Constantemente estamos en la búsqueda de estar más cercanos a nuestros lectores, ofrecerles información de relevancia, interés y aplicación en el sector médico y de salud, de tal forma que en este mes de febrero 2025, ponemos a su consideración el PRIMER NUMERO ESPECIAL dedicado a la relación entre INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y MEDICINA, donde agradecemos la gestión y coordinación del **Dr. Francisco Javier Rosero Villarreal**, quien en esta edición ha coordinado y escrito una introducción interdisciplinaria sobre la **Inteligencia Artificial** enfocada a Medicina. Agradecemos a los profesores expertos que están participando en esta ocasión: **Dra. Karen González Fernández**, **Mtra. Montserrat Godínez García**, **Mtra. Alma Guadalupe Sotelo Méndez**, **Mtro. Bernardo Flores Heymann**, **Dr. Alberto Isaac Pérez Sanpablo**, **Ing. Andrés Kaleb Salinas Arellano** y el **Ing. Robert Weber**, que con sus aportes permiten realizar una mirada interdisciplinaria del tema. Estamos seguros de que los artículos en esta edición serán de gran interés para todos los profesionales médicos y de salud, - amigos de *Aesculap Academy* - lectores de la revista Horizontes del Conocimiento con lo cual esperamos despertar en nuestros lectores el deseo de conocer más sobre este tema tan relevante como es la aplicación de **IA** en Medicina. Adelantamos que, en este mismo año, vamos a incluir más información al respecto en nuestras próximas ediciones.

Con mis saludos sinceros,
Mtra. Verónica Ramos Terrazas

REVISTA

HORIZONTES DEL CONOCIMIENTO

Número Especial1 | Febrero 2025 | No. 180

CONTENIDO

Inteligencia Artificial en Medicina

P. 05

CULTURA
GENERAL

Introducción a Inteligencia Artificial en Medicina

P. 06

Hoy en día y tras los avances tecnológicos de los últimos 70 años, el término IA se ha vuelto un concepto mucho más complejo especialmente en lo que se refiere a la definición de "inteligencia" y que ha llevado a continuos debates sobre el mismo. Conoceremos como la IA ha sido aplicada a diversas áreas en la Medicina.

DISPOSITIVOS
MÉDICOS

IA en MedTech – Reflexiones desde el punto de vista del fabricante

P. 10

El uso de la IA en la industria de la tecnología médica está impulsando la innovación, mejorando la eficiencia y los resultados para los pacientes; ofreciendo numerosos beneficios a través de varias etapas del ciclo de vida del producto.



SALUD

El uso de la Inteligencia Aumentada en el Software como Dispositivo Médico

P. 11

La Inteligencia Aumentada permite avances como la detección temprana de enfermedades y la personalización de terapias mediante algoritmos que optimizan diagnósticos y reducen costos. Sin embargo, también enfrenta retos éticos como la privacidad de datos, sesgos algorítmicos y falta de transparencia.



MEDICINA

IA y Medicina: Algunas reflexiones filosóficas

P. 16

El objetivo principal de este artículo es presentar algunas reflexiones filosóficas sobre la importancia de ser críticos con los desarrollos y aplicaciones de la IA asociados a la Medicina.



ENFERMERÍA

El uso de Inteligencia Aumentada en Enfermería

P. 19

La implementación de tecnologías basadas en IA está revolucionando diversos aspectos del sector médico, desde la mejora en la precisión de diagnósticos hasta la optimización de los procesos administrativos. En este artículo, abordaremos la importancia que tiene la comprensión de los conceptos vinculados a la IA por parte de los profesionales de la Enfermería.



EDUCACIÓN

Tres retos de la Inteligencia Artificial para la difusión científica

P. 22

La IA ofrece grandes oportunidades, pero los desafíos se van abordando sobre la marcha, garantizar la transparencia, establecer políticas claras sobre la propiedad intelectual y fomentar la alfabetización, son clave para aprovechar sus beneficios sin comprometer la calidad ni la integridad del conocimiento.

Próximos eventos

P. 25

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN MEDICINA

Ponemos a su consideración el primer número especial de la Revista Horizontes del Conocimiento de la Fundación Academia Aesculap relacionado con el tema de *"Inteligencia Artificial y Medicina"*, del cual esperamos despierte el mayor interés posible en el tema de nuestros países de Latinoamérica.

La llamada *"Inteligencia Artificial"* nos presenta un nuevo paradigma socio-tecnológico que puede modificar muchos aspectos de nuestra sociedad, y la Medicina no es la excepción; por lo cual, realizamos una introducción a esta relación en el campo médico con varios artículos destinados inicialmente a crear fundamentos para una adecuada discusión del tema en nuestra región.

Entendiendo que, la Medicina es el arte y ciencia de diagnosticar y tratar a personas con un diagnóstico médico establecido, la información presentada tiene relación estricta con la Medicina y no con la aplicación y uso de IA en temas de salud o salud pública, los cuales serán presentados posteriormente.

El objetivo de este número especial es realizar una introducción interdisciplinaria para la adecuada argumentación del tema en Medicina, en este sentido para estos artículos hemos tenido la suerte de contar con aportes de varios autores de distintas ramas del conocimiento como son la filosofía, la ética, ciencias de la comunicación, una visión desde el sector privado, Enfermería e Ingeniería biomédica; que creemos es la manera adecuada de comenzar a analizar el tema del uso de IA en Medicina; posteriormente en los próximos números existirán temas relacionados con especialidades médicas

específicas, así como el uso de sistemas de **Inteligencia Artificial** en temas de salud y salud pública.

Espero que la información sea de agradable lectura y que la aplicación de las ideas planteadas sirva para beneficio de todos nuestros pacientes que son lo más importante de nuestras actividades y sea el inicio de un espacio de colaboración de información sobre el tema en toda nuestra región de América Latina.

Agradecemos a cada uno de los autores que han contribuido con esta edición especial de la revista y a todos quien desde ya, se encuentran escribiendo los artículos que vendrán en los próximos meses, extendemos una invitación a todos nuestros lectores a enviar propuestas de artículos relacionados con la temática de IA y Medicina desde todos nuestros países y seguir contribuyendo a una adecuada colaboración internacional e interdisciplinaria en un tema que es presente y futuro con mucho por discutir y conversar.

Agradecemos a la Fundación Academia Aesculap A.C. y a la **Mtra. Verónica Ramos Terrazas**, por su visión y apertura para publicar esta serie de artículos que servirán sin duda para avanzar en la adecuada discusión de la aplicación de sistema de IA en Medicina en nuestros países.

Dr. Francisco Rosero – Villarreal
Fundación Academia Aesculap México
Asesor Académico
froseromd@gmail.com



INTRODUCCIÓN A INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN MEDICINA



"Artificial Intelligence is the Science and Engineering of making intelligent machines"

"Inteligencia Artificial es la Ciencia e Ingeniería de fabricar máquinas inteligentes"

John McCarthy 1955
Definición original de IA

Know Universals: The Perception of Auditory and Visual Forms" del cual se puede decir que es la descripción inicial de una red neuronal artificial y nace la idea de una inteligencia "computacional"; en 1950 **Alan Turing** en su artículo "Computer Machinery and Intellegence" propone la idea del "Test de Turing".

No hay que olvidar el trabajo de *Norbert Weiner* sobre cibernética así como varios autores en el pasado hasta llegar a los trabajos de **Geoffrey Hinton** que recientemente recibió el Premio Nobel de Física 2024 por su trabajo en redes neuronales artificiales.

La primera definición formal de IA fue dada por **John McCarthy** que la definió como "la ciencia y la ingeniería de fabricar máquinas inteligentes", del cual hay que recalcar que habla de máquinas inteligentes, su nombre aparece junto a **Marvin Minsky**, **Claude Shannon** y **Nathaniel Rochester** como los proponentes de "The Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence" en el **Dartmouth College** en Hanover, New Hampshire en Estados Unidos de América, cuya conferencia se realizó en 1956, sin duda el lugar de nacimiento de la IA.

Hoy en día y tras los avances tecnológicos de los últimos 70 años desde la definición inicial de **McCarthy**, el término IA se ha vuelto un concepto mucho más complejo especialmente en lo que se refiere a la definición de "inteligencia" y que ha llevado a continuos debates sobre el mismo. Hasta que recientemente se habla mejor ya de "Sistemas de IA" que parecería ser un concepto que ayuda a entender mejor de qué exactamente estamos hablando.

Con los importantes antecedentes mencionados, no es el objetivo de este artículo hacer una síntesis de todos los temas relacionados con el uso de IA en medicina, que son muchos, sino dedicar unos cuantos párrafos a los que considero son prioritarios y en los cuales es imperativo comenzar y seguir

La tecnología sin duda siempre ha marcado el progreso de la humanidad desde el descubrimiento del fuego, en la revolución industrial, la aparición de las computadoras, la aplicación de toda tecnología, ha tenido resultados positivos pero también con grandes consecuencias en la historia de la humanidad cuando se le utiliza de forma errada como la bomba atómica y la tecnología usada para la guerra. La aplicación de toda tecnología tiene sus ventajas y desventajas y es decisión de la sociedad usarlas para los fines que deseen, por lo cual hay que realizar siempre un adecuado análisis ético de sus alcances y aplicaciones.

Para comenzar a conversar sobre cualquier tema es muy importante definir de la manera más precisa sobre qué exactamente estamos argumentando y este es el primer apartado de este artículo, ¿Qué es exactamente **Inteligencia Artificial (IA)**?

Aquí es importante tener claro un concepto, el término nos llega desarrollado desde la ingeniería y las ciencias de la computación, tema que subrayo para evitar confusiones sobre su origen y para entender que es un concepto técnico.

Como antecedentes importantes para el apareamiento de IA tenemos que en el año 1936. **Alan Turing**, uno de los padres de la computación e **Inteligencia Artificial** publicó su artículo denominado "On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem" que teorizó la primera idea de la computadora "the Turing Machine"; luego tenemos el importante artículo en 1943 por **Warren McCulloch** y **Walter Pitts**: "A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity" donde se presenta la idea de un modelo matemático del sistema nervioso y en 1948 **McCulloch** escribe: "How We



trabajando, entendiendo que la inteligencia artificial no se puede comparar con la inteligencia humana, la cual es su verdadera creadora.

Un concepto que jamás hay que olvidar, nosotros inventamos las máquinas, las computadoras, los robots, la inteligencia artificial.

■ Relación médico – paciente

La relación médico-paciente es y deberá seguir siendo uno de los pilares fundamentales del quehacer médico (más no solo el único), esta relación debe ser repensada por la irrupción del uso de la IA en medicina, no hay duda que este repensar debe estar también acorde a los adelantos tecnológicos que crean grandes retos para ella, debemos discutir su reformulación de manera adecuada para que siga siendo relevante pero que también no sea un freno para la mejor toma de decisiones apoyadas por la IA en beneficio de los pacientes

■ Seguridad del paciente

Este es seguramente uno de los temas más importantes que se deben discutir y es el adecuado uso de **Inteligencia Artificial** para la prevención del error médico, mejorar la seguridad del paciente y trabajar en el mejoramiento continuo de la calidad en la atención médica. Algunos reportes hablan ya de la necesidad de seguir trabajando en estos temas (De Micco, 2025)

■ Inteligencia Aumentada

El concepto de "*Inteligencia Aumentada*" promovido desde algunas organizaciones médicas hace referencia a la idea de que la IA no es nada más que otro dispositivo médico (que así es como debe vérsela) que nos permite ser más eficientes en nuestro trabajo médico, que no está conceptualizado para hacer a un lado a los médicos sino potenciar sus capacidades de diagnóstico y tratamiento para beneficio de los pacientes.

El término ha sido propuesto y avalado por organizaciones como la *American Medical Association (AMA)* y la *World Medical Association (WMA)* desde hace algunos años atrás con una actualización hace pocos meses (AMA 2019, AMA 2024, WMA 2019).

■ Robots de asistencia

"*Los robots no realizan cirugías, los cirujanos sí*" (Lloyd 2011) en esta máxima de su parte establece claramente el fundamento contra el término frecuentemente mal usado

de cirugía robótica. La cirugía robótica no existe, lo que existe es la cirugía asistida robóticamente (*Robot-assisted Surgery*) hasta ahora no se ha visto a un robot por sí solo operar a una persona.

No olvidemos que todo robot usado en medicina también es clasificado como dispositivo médico (*medical devices*), con el tiempo y debido a la mayor longevidad de la población (que no significa morbilidad necesariamente) así como la falta de personal de salud, los robots llamados de asistencia, parecerían ser una ayuda para estos retos.

■ Educación

Lo primero que deberíamos estar haciendo ya, es educar a médicos y pacientes en temas de uso de IA en medicina, trabajar en el tema conocido como "*AI Literacy*" a veces traducida al español como Alfabetización en **Inteligencia Artificial**, es un tema de prioridad regional por varias razones, es importante incorporar cursos básicos sobre el uso de la IA en medicina que les enseñen los aspectos técnicos fundamentales y de aplicación en medicina en todas las carreras de ciencias de la salud (Levingston 2024, Schubert 2024), lo mismo para los pacientes.

■ Sector privado

La participación del sector privado en el fortalecimiento del uso de la IA en medicina debe seguir incrementándose, cada vez los pacientes exigen más de nosotros y con toda razón, las herramientas de la IA tienen varias ventajas competitivas en el mercado sin dudas.

■ Protección de datos médicos, ciberseguridad

Si bien es cierto los algoritmos de la IA se alimentan de datos recopilados de los pacientes, eso no significa que esos datos sean sinónimos en sí mismo de lo que es IA, esto es importante recalcar debido a que a veces la argumentación se distorsiona creyendo que hablar de la IA es hablar de los datos que alimentan los algoritmos.

En la región, lastimosamente se ha dado importancia más a la discusión legal de la protección de datos mal definidos como "*personales*" antes que al mismo desarrollo de la IA en sí misma.

Es preciso entender que se necesita una legislación especial sobre datos médicos, genéticos y neuronales que no pueden quedar bajo protección de una ley general de datos personales, como se pretende plantear en nuestros países, o al menos si no se crea legislación particular, debería crearse

mejores categorías dentro de estas leyes generales que protejan datos médicos, genéticos y neuronales.

■ Aspectos regulatorios, dispositivos médicos y ciberseguridad

Aquí hay que trabajar en un concepto clave: todo sistema de la IA que se use en medicina tiene que ser regulado bajo legislación de dispositivos médicos porque eso es lo que son en verdad, un instrumento que nos permite hacer mejor nuestro trabajo.

Con estos avances surge el problema crucial de la ciberseguridad, que tiene tanta relación con la posibilidad de acceder de manera no autorizada a los datos médicos de los pacientes, pero también puede acceder directamente a los dispositivos médicos y hackear los datos y los dispositivos. Hay que proteger los datos de los pacientes y también los dispositivos en sí mismos

Al día de hoy la *Food and Drug Administration* de los EUA (FDA) ha autorizado el uso de cerca de mil (AI/ML - enabled devices) dispositivos que funcionan con IA o con ML (*Machine Learning*), vale recalcar que no se certifican dispositivos que usen IA generativa y que su uso está más relacionado con aplicaciones en radiología, cardiovascular entre otros.

¿Qué vamos a hacer cuando un paciente pida o nos exija que nuestros sistemas de salud usen inteligencia artificial para su atención? Es un tema muy complicado que hay que comenzar a pensarlo porque no existe casi legislación sobre esta posibilidad en nuestra región

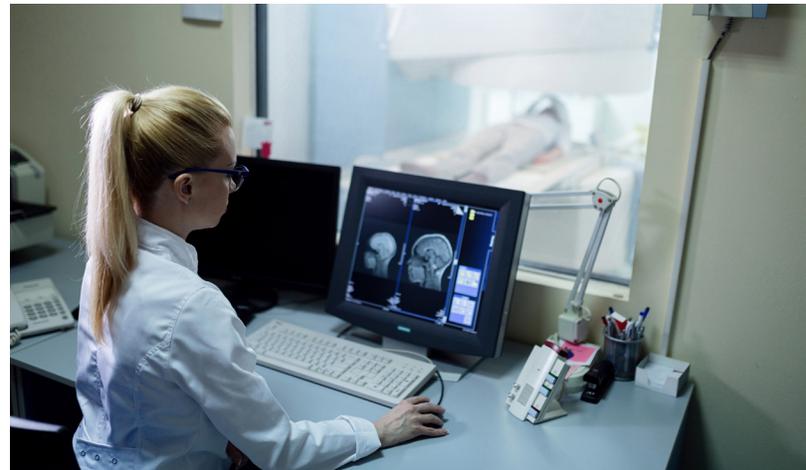
■ Rol del Eticista en IA en medicina

Desde hace algunos años atrás ya las grandes empresas se encuentran incluyendo en sus equipos de alta dirección a los llamados "*Eticistas en Inteligencia Artificial*" como parte integral para el análisis integral de las empresas que usan o quieran usar la IA.

Existen las figuras de "*Chief AI Officer*", "*AI Ethicist*" o la figura del "*Chief Health AI Officer*" que entre más pronto se incorporen a nuestras organizaciones médicas permitieran una mejor y adecuada toma de decisiones (Beecy 2024)

■ IA y medicina de precisión

Cada vez más el uso de sistemas de la IA, permitirá mayor precisión en el desarrollo de tratamientos más adecuados para cada individuo, trabajando conjuntamente inmunología, datos genéticos y datos de pacientes.



■ Fuerza laboral en medicina y uso de IA

Para abordar este tema debemos tener claro que la legislación del uso de sistemas de la IA en medicina, debe ser bajo la figura de dispositivos médicos por las razones mencionadas anteriormente y eso permite entender que no es que quitará fuentes de empleo para el personal médico, sino que se convierte en una ayuda para hacer mejor su trabajo; existen algunos mitos sobre el tema y también desconocimiento sobre el uso de la IA en medicina que forma barreras para su uso diario (Almyranti OECD 2024).

Presentados sin un orden jerárquico de importancia estos son los aspectos que se han seleccionado inicialmente y catalogados como imperativos e importantes para iniciar a construir una adecuada cultura de uso de la IA en Medicina.

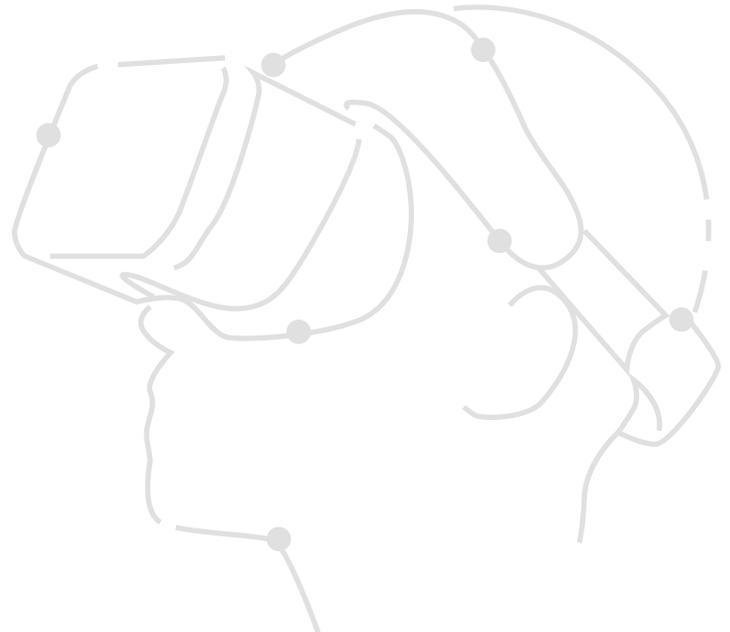
Hay muchos aspectos generales y específicos sobre el tema que debemos pensar afrontar y que bastarían para realizar varios volúmenes de cada uno de los temas, que trataremos de abordar en los próximos números de la Revista Horizontes del Conocimiento, que ayudarán a un adecuado avance en países de Latinoamérica, o al menos es el propósito de esta visión general.

Se invita a los lectores a consultar las referencias bibliográficas para ampliar su conocimiento en temas más específicos, si así lo desean.

Dr. Francisco Rosero – Villarreal
Fundación Academia Aesculap México
Asesor Académico
froseromd@gmail.com

REFERENCIAS

1. Almyranti, M. et al. (2024), "Artificial Intelligence and the health workforce: Perspectives from medical associations on AI in health", OECD Artificial Intelligence Papers, No. 28, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9a31d8af-en>.
2. American Medical Association (2024). Augmente Intelligence Development, Deployment, and Use in Health Care. <https://www.ama-assn.org/practice-management/digital/augmented-intelligence-medicine> acceso
3. American Medical Association. (2024) AMA Future of Health: The Emerging Landscape of Augmented Intelligence in Health Care. <https://www.ama-assn.org/practice-management/digital/ama-future-health-emerging-landscape-augmented-intelligence-health-care> acceso 28 enero 2025
4. Bonagiri, N. M. V S, M. Gopalsamy, I. A. R. H. Helan R and S. S. J, "AI-Driven Healthcare Cyber-Security: Protecting Patient Data and Medical Devices," 2024 Second International Conference on Intelligent Cyber Physical Systems and Internet of Things (ICoCI), Coimbatore, India, 2024, pp. 107-112, doi: 10.1109/ICoCI62503.2024.10696183.
5. Carini, C., Seyhan, A.A. Tribulations and future opportunities for artificial intelligence in precision medicine. *J Transl Med* 22, 411 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12967-024-05067-0>
6. Chen, Y. M., Hsiao, T. H., Lin, C. H., & Fann, Y. C. (2025). Unlocking precision medicine: clinical applications of integrating health records, genetics, and immunology through artificial intelligence. *Journal of Biomedical Science*, 32(1), 16.
7. Cocchiari, Mariangela Zoe and Morley, Jessica and Novelli, Claudio and Panai, Enrico and Tartaro, Alessio and Floridi, Luciano, Who is an AI Ethicist? An Empirical Study of Expertise, Skills, and Profiles to Build a Competency Framework (2024). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4891907> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4891907>
8. Crigger, E., Reinbold, K., Hanson, C. et al. Trustworthy Augmented Intelligence in Health Care. *J Med Syst* 46, 12 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10916-021-01790-z>
9. De Micco F, Di Palma G, Ferorelli D, De Benedictis A, Tomassini L, Tambone V, Cingolani M and Scendoni R (2025) Artificial intelligence in healthcare: transforming patient safety with intelligent systems—A systematic review. *Front. Med.* 11:1522554. doi: 10.3389/fmed.2024.1522554
10. Goh, E., Gallo, R., Hom, J., Strong, E., Weng, Y., Kerman, H., Cool, J. A., Kanjee, Z., Parsons, A. S., Ahuja, N., Horvitz, E., Yang, D., Milstein, A., Olson, A. P. J., Rodman, A., & Chen, J. H. (2024). Large Language Model Influence on Diagnostic Reasoning: A Randomized Clinical Trial. *JAMA network open*, 7(10), e2440969. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.40969>
11. IBM. (2024). What is Artificial Intelligence? <https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence> acceso 30 enero 2025
12. Kingsford, P. A., & Ambrose, J. A. (2024). Artificial Intelligence and the Doctor-Patient Relationship. *The American journal of medicine*, 137(5), 381–382. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2024.01.005>
13. Levingston, H., Anderson, M. C., & Roni, M. A. (2024). From Theory to Practice: Artificial Intelligence (AI) Literacy Course for First-Year Medical Students. *Cureus*, 16(10), e70706. <https://doi.org/10.7759/cureus.70706>
14. Lloyd D. M. (2011). Robots don't perform surgery, surgeons do. *BMJ (Clinical research ed.)*, 343, d6830. <https://doi.org/10.1136/bmj.d6830>
15. McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. & Shannon, C. E. (1955). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial Intelligence
16. McCulloch, W. & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biology*, 5, 115--133. doi: 10.1007/bf02478259
17. Pierce RL, Fosch-Villaronga E. Medical Robots and the Right to Health Care: A Progressive Realization. In: Ienca M, Pollicino O, Liguori L, Stefanini E, Andorno R, eds. *The Cambridge Handbook of Information Technology, Life Sciences and Human Rights*. Cambridge Law Handbooks. Cambridge University Press; 2022:70-85.
18. Ratwani RM, Bates DW, Classen DC. Patient Safety and Artificial Intelligence in Clinical Care. *JAMA Health Forum*. 2024;5(2):e235514. doi:10.1001/jamahealthforum.2023.5514
19. Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson. <https://doi.org/10.1109/MSP.2017.2765202>
20. Sauerbrei, A., Kerasidou, A., Lucivero, F. et al. The impact of artificial intelligence on the person-centred, doctor-patient relationship: some problems and solutions. *BMC Med Inform Decis Mak* 23, 73 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02162-y>
21. Schubert, T., Oosterlinck, T., Stevens, R. D., Maxwell, P. H., & van der Schaar, M. (2024). AI education for clinicians. *EClinicalMedicine*, 79, 102968. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102968>
22. Tang, Y., Liang, H., Yang, X., Xue, X., & Zhan, J. (2024). The metaverse in nuclear medicine: transformative applications, challenges, and future directions. *Frontiers in medicine*, 11, 1459701. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1459701>
23. Topol, E. (2025) When Doctors With A.I. Are Outperformed by A.I. Alone. *Substack Ground Thruts* <https://erictopol.substack.com/p/when-doctors-with-ai-are-outperformed>. Acceso 2 febrero 2025
24. Turing, A. M. (1936). On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. *Proceedings of the London Mathematical Society*, 2, 230–265.
25. Turing, A. M. (1950). *Computing Machinery and Intelligence*. *Mind*, 49, 433–460
26. Tzafestas, S. G. (2018). *Roboethics: Fundamental concepts and future prospects*. *Information*, 9(6), 148
27. UNESCO. (2021). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence SHS/BIO/REC-AIETHICS/2021 <https://www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence> acceso 7 enero 2025
28. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł. & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in Neural Information Processing Systems* (p./pp. 5998–6008), .
29. Veruggio, G. (2005). The Birth of Roboethics, ICRA 2005. IEEE International Conference on Robotics and Automation Workshop on Robo-Ethics Barcelona, April 18, 2005. <http://www.roboethics.org/icra2005/veruggio.pdf>
30. World Health Organization. (2021). *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200> Acceso 25 enero 2025
31. World Health Organization. (2024). *Ethics and governance of artificial intelligence for health: guidance on large multi-modal models*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/375579>.
32. World Medical Association (2019) *WMA Statement on augmented Intelligence in medical care* <https://www.wma.net/policies-post/wma-statement-on-augmented-intelligence-in-medical-care/> Acceso 25 feb 2025



IA EN MEDTECH – REFLEXIONES DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL FABRICANTE



Por ejemplo, B. Braun ha estado utilizando IA en diversas aplicaciones como sistemas automatizados de bombas de infusión, sistemas de cirugía robótica y hemodiálisis asistida por IA. La empresa enfatiza en las enormes oportunidades y beneficios que ofrece la **Inteligencia Artificial**, no solo para la compañía, sino también para los empleados.

Globalmente, la industria de **MedTech** se encuentra en un punto de inflexión, con la IA convirtiéndose en un estándar más que en una novedad. Para finales de 2025, se espera que todas las principales empresas de **MedTech** cuenten con productos habilitados con IA. Adicionalmente, la influencia de la IA abarca toda la cadena de valor, incluyendo investigación, diseño, calidad e ingeniería de productos, ensayos clínicos, validación, aprobación previa al mercado, producción, soporte post-mercado y gestión del ciclo de vida del producto.

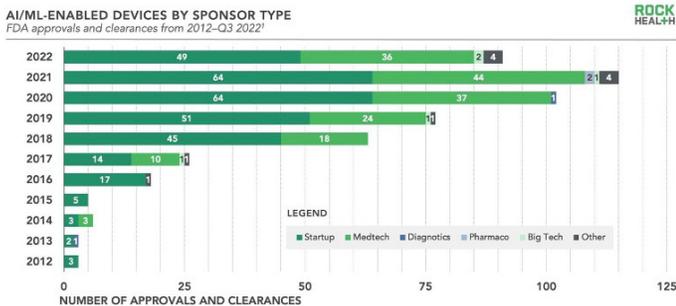
El uso de **Inteligencia Artificial (IA)** en la industria de la tecnología médica (**MedTech**) está transformando el panorama rápidamente, ofreciendo numerosos beneficios a través de varias etapas del ciclo de vida del producto. De la investigación y el desarrollo al soporte post-mercado, la IA se está convirtiendo en una parte integral de la cadena de valor de la **MedTech**.

El hilo digital impulsado por modelos de IA se ve como una estrategia imperativa para que las empresas de **MedTech** sigan siendo competitivas. Por ejemplo, la IA puede generar nuevos diseños para dispositivos médicos, simular el rendimiento del diseño de piezas y agilizar los procesos regulatorios.

Para empresas de **MedTech** como B. Braun, la IA se está utilizando para mejorar el hilo digital, que se refiere al flujo continuo de datos e información a través de las diferentes etapas del ciclo de vida de un producto. Esta integración es esencial para escalar las organizaciones en respuesta al crecimiento de la industria y permite a las empresas abordar o aprovechar las fuerzas disruptivas de manera más efectiva.

Además, la IA se utiliza para mejorar los resultados de los pacientes mediante la detección de secciones patológicas en imágenes, la personalización de la medicina y la identificación de errores de medicación que los sistemas tradicionales basados en reglas no pueden detectar.

En resumen, el uso de la IA en la industria de **MedTech** está impulsando la innovación, mejorando la eficiencia y los resultados para los pacientes. Los fabricantes de **MedTech** deben continuar invirtiendo en la **Inteligencia Artificial** e integrarla en sus operaciones para mantenerse por delante de la competencia y conocer las necesidades cambiantes de la industria de la salud.



Note: 1, 2022 includes FDA approvals and clearances for AI and ML-enabled devices through October 5, 2022.
Source: FDA list of Artificial Intelligence and Machine Learning (AI/ML)-Enabled Medical Devices as of 10/16/2022 and Pitchbook data

Ing. Robert Weber
robert.weber@bbraun.com
 MD Aesculap Academy
 VP M&S Transformation Commercial Excellence



EL USO DE LA INTELIGENCIA AUMENTADA EN EL SOFTWARE COMO DISPOSITIVO MÉDICO

LA INTELIGENCIA AUMENTADA Y SU USO EN LA MEDICINA

La IA en el sector médico impulsa el diagnóstico temprano de enfermedades, así como la personalización de tratamientos. Sus algoritmos replican capacidades humanas de aprendizaje y toma de decisiones, optimizando la gestión de datos clínicos, recursos médicos y costos operativos.¹

El *Software como Dispositivo Médico (ScDM)* abarca cualquier software diseñado para diagnóstico, tratamiento o monitoreo de enfermedades, sin depender de hardware especializado.² Esto incluye aplicaciones móviles con funciones específicas, pero excluye *software* destinado a tareas administrativas.

Este artículo examina el papel de la IA en el ScDM, resaltando sus beneficios en la atención médica y los desafíos que deben abordarse para su implementación segura y efectiva.

DESARROLLO

Conceptualización del Software como Dispositivo Médico (ScDM)

Todo *software* que sea utilizado para diagnosticar, tratar, hacer seguimiento de pacientes con condiciones médicas, debe ser catalogado como dispositivo médico y ser regulado bajo esta legislación, la *Inteligencia Aumentada* no es la excepción.

El *Software como Dispositivo Médico (ScDM)*, según el Apéndice X del Suplemento de Dispositivos Médicos de la Farmacopea de México (FEUM), se clasifica en tres niveles de riesgo², ver Figura 1. La **Clase I (Riesgo Bajo)** involucra un impacto limitado en decisiones clínicas, sin riesgos significativos para la salud. La **Clase II (Riesgo Moderado)** proporciona información para decisiones diagnósticas o terapéuticas, pero no presenta riesgos inmediatos para la vida. La **Clase III (Riesgo Alto)** proporciona información esencial relacionada con la atención de condiciones de salud que ponen en riesgo la vida o requieren una atención urgente.

Todo ScDM debe estar respaldado por un *Sistema de Gestión de Calidad (SGC)* que ayude a garantizar su seguridad y



eficacia a lo largo de todo el ciclo de vida de los dispositivos médicos². Este sistema incluye componentes básicos como liderazgo organizacional, gestión de riesgos y trazabilidad.

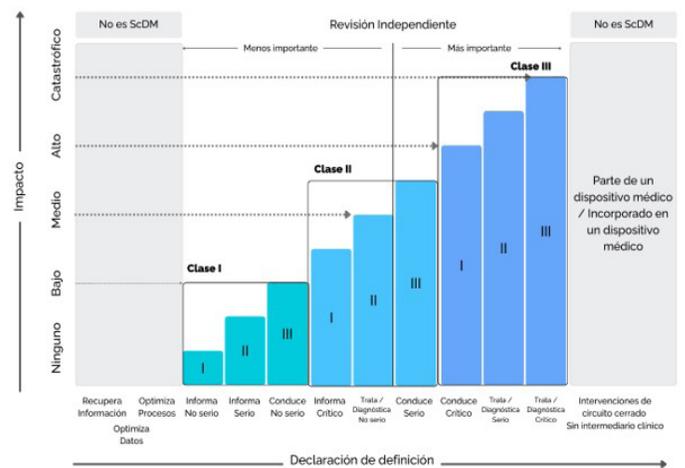


Figura 1: Relación entre definición e impacto del Software como dispositivo médico (ScDM)

Un desarrollo inadecuado del ScDM puede generar decisiones clínicas incorrectas o demoras que comprometan la seguridad del paciente². Para garantizar la seguridad y eficacia del ScDM, es esencial contar con procesos de diseño y desarrollo robustos, junto con herramientas de tecnovigilancia que permitan identificar posibles fallas y gestionar las actualizaciones de forma eficaz.

Para prevenir errores en la toma de decisiones clínicas, la Farmacopea de México recomienda adoptar medidas de transparencia sobre limitaciones de los algoritmos, calidad y origen de los datos utilizados, y el modelo clínico y presunciones empleadas.

Estas acciones permiten a los usuarios evaluar la validez de la información proporcionada por el ScDM y subrayan la importancia de garantizar la seguridad de la información con el fin de proteger la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos.²

COMPARACIÓN DE ENFOQUES REGULATORIOS

Internacionalmente existen varias recomendaciones y marcos regulatorios que rigen el ScDM, aunque estos comparten fundamentos esenciales, también presentan algunas diferencias, ver Tabla 1.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) enfatiza un sistema estandarizado y riguroso, con una clasificación basada en el impacto clínico del software. La Farmacopea de México (FEUM) ofrece mayor flexibilidad, permitiendo clasificaciones compartidas en algunos niveles de riesgo.

La Agencia Europea de Medicamentos (EMA) y la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) priorizan la evaluación del riesgo clínico mediante marcos estrictos como el Reglamento de Dispositivos Médicos (MDR) en Europa y la ruta 510(k) en EE. UU., destacando la supervisión continua para algoritmos dinámicos y la protección de datos personales.

Tanto la OMS como la FEUM asignan las categorías de mayor relevancia (Clase III o IV) cuando el software se utiliza para tratar o diagnosticar condiciones críticas. Sin embargo, la FEUM permite una clasificación flexible en el nivel I o II para informar sobre manejo clínico, mientras que la OMS categoriza exclusivamente en el nivel II para esta función.

Por otro lado, la FEUM introduce una ambigüedad con el uso de del nivel "II o III*", mientras que la OMS mantiene una separación clara entre las funciones de diagnóstico, manejo y asesoramiento. Ambas clasificaciones permiten que software de menor riesgo pueda estar en los niveles más bajos (I o II), aunque la FEUM destaca más casos de clasificación compartida entre niveles.

Así mismo, la OMS proporciona un sistema más rígido y estandarizado para determinar el impacto del ScDM en cada función clínica, con un enfoque en la claridad del nivel de riesgo y el rol del software. Mientras tanto la FEUM ofrece mayor flexibilidad al incluir niveles dobles en varias funciones, especialmente en condiciones críticas y serias, lo cual podría interpretarse como menos restrictivo. Sin embargo, todos los sistemas anteriores coinciden en la importancia de la transparencia, trazabilidad y gestión de riesgos.

Tabla 1. diferencias y similitudes entre el enfoque de la OMS y la FEUM respecto al marco para clasificar Software como Dispositivo Médico (ScDM)

Estado de la situación o condición del cuidado de la salud	OMS: Significado de la información proporcionada por el sistema de IA para la decisión de cuidado	FEUM: Significado de la información suministrada por el ScDM para la decisión de cuidado
Crítica	IV: Trata o diagnóstica. III: Dirige el manejo clínico. II: Informa sobre el manejo clínico.	II: Trata o diagnóstica. III: Dirige el manejo clínico. I o II*: Informa sobre el manejo clínico.
Seria	III: Trata o diagnóstica. II: Dirige el manejo clínico. I: Informa sobre el manejo clínico.	II o III*: Trata o diagnóstica. II o III*: Dirige el manejo clínico. I o II*: Informa sobre el manejo clínico.
No seria	II: Trata o diagnóstica. I: Dirige el manejo clínico. I: Informa sobre el manejo clínico.	I o II*: Trata o diagnóstica. I o II*: Dirige e informa sobre el manejo clínico.

La IA ha introducido complejidades adicionales en la clasificación debido a su capacidad de actuar en múltiples funciones simultáneamente (diagnóstico, manejo y asesoramiento). Esto es evidente en los sistemas aprobados por la FDA y EMA, que deben demostrar un equilibrio entre seguridad, precisión y adaptabilidad en su uso médico y clínico. Aplicaciones de la IA en ScDM.

La IA en el Software como Dispositivo Médico (ScDM) ha transformado el diagnóstico, tratamiento y monitoreo en salud. Sus aplicaciones incluyen desde la detección temprana de enfermedades hasta la personalización de tratamientos y el apoyo quirúrgico, ver figura 2. La IA utiliza algoritmos



avanzados para analizar grandes volúmenes de datos, identificando patrones que mejoran la precisión clínica y reducen costos operativos.



Figura 2 Aplicaciones de la IA en ScDM. Fuente ³

DIAGNÓSTICO TEMPRANO

La IA ha mostrado ser crucial en el diagnóstico temprano de enfermedades como cáncer, patologías cardiovasculares y condiciones neurodegenerativas. Por ejemplo, los algoritmos de IA de aprendizaje profundo (*Deep Learning*) pueden analizar imágenes médicas y registros clínicos para detectar anomalías que podrían pasar desapercibidas para el experto humano.

En el área de la oncología, existen herramientas que han mejorado significativamente la detección de cáncer de mama y de colon. En el área de la neurología, los modelos de la IA han demostrado su eficacia para identificar señales tempranas de la presencia de enfermedades como el Alzheimer, incluso antes de la aparición de síntomas evidentes.

MONITOREO CONTINUO

El monitoreo remoto de pacientes con IA permite su supervisión continua lo ayuda en la mejora de la gestión de enfermedades crónicas como diabetes o condiciones cardíacas. También los dispositivos portátiles con IA pueden ayudar a detectar eventos críticos en tiempo real, como arritmias cardíacas, y de esta forma enviar alertas inmediatas a los profesionales médicos.

MEDICINA DE PRECISIÓN

La IA ha potenciado el desarrollo de la medicina de precisión al permitir el ajuste de tratamientos médicos según las características individuales de cada paciente. Los modelos de IA son capaces de predecir riesgos específicos de cada paciente y optimizar intervenciones terapéuticas a través del análisis de datos genéticos, históricos y clínicos.

APOYO A LA TOMA DE DECISIONES CLÍNICAS

Los sistemas basados en IA han demostrado su capacidad para mejorar la precisión y eficiencia en la toma de decisiones clínicas. Herramientas que apoyan para optimizar la dosificación de insulina, otras en la evaluación de accidentes cerebrovasculares.

CIRUGÍA ASISTIDA POR IA

La integración de la IA con la cirugía asistida por robots (*Robot-assisted Surgery*) ha demostrado su capacidad para mejorar la precisión, reducir complicaciones y acelerar la recuperación postoperatoria y asisten en procedimientos quirúrgicos cardiovasculares y laparoscópicos.

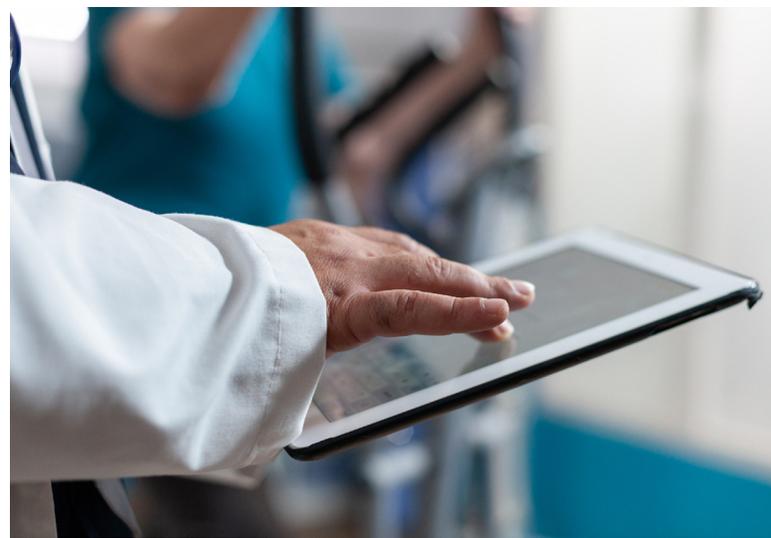
DESAFÍOS ÉTICOS, REGULATORIOS Y DE CALIDAD

Como se ha mencionado, la aplicación de la IA en medicina ofrece beneficios importantes, aunque su implementación también enfrenta desafíos regulatorios y éticos.

Entre los principales desafíos se encuentra la protección de los datos, la transparencia en la toma de decisiones y las barreras regulatorias existentes³⁻⁵. Además, es esencial garantizar la confianza del público y una supervisión ética adecuada.⁶⁻⁸

DESAFÍOS ÉTICOS

La IA utiliza grandes volúmenes de datos de las personas para poder funcionar eficazmente. A pesar de sus beneficios esto trae riesgos de vulneraciones a la confidencialidad de los individuos. Por lo que para proteger a los pacientes es esencial garantizar la seguridad de la información. Además, la falta de transparencia en la toma de las decisiones automatizadas



dificulta asignar responsabilidades en caso de errores, esto subraya la necesidad de mayor transparencia y capacitación para los desarrolladores y usuarios.

Por otro lado, los modelos de IA suelen basarse en datos que excluyen a minorías o poblaciones vulnerables. Esto provoca sesgos en los resultados, que deben ser mitigados mediante la incorporación de datos representativos de todos los grupos de interés, así como mediante el desarrollo de sistemas más inclusivos. Así mismo, el uso de IA puede provocar el desplazamiento de trabajadores en el sector salud.

Por ello es necesario capacitar al personal para que las nuevas tecnologías sean herramientas complementarias en lugar de sustitutos.

Finalmente, los errores en algoritmos de IA pueden generar riesgos graves a gran escala, lo cual puede comprometer la seguridad del paciente y la confiabilidad de los sistemas de salud.

Como respuesta la OMS ha propuesto algunas estrategias para enfrentar los desafíos anteriores.^{4,5} En primer lugar, la OMS propone que los gobiernos deben establecer auditorías y estándares claros para supervisar el desarrollo de la IA en salud. Además, resalta la necesidad de invertir en formación para que los profesionales comprendan y utilicen estas tecnologías de manera segura. Por último, enfatiza la importancia de promover la colaboración entre desarrolladores, instituciones y usuarios para garantizar la confianza en los sistemas de IA.

DESAFÍOS REGULATORIOS

El **Software como Dispositivo Médico (ScDM)** con IA se enfrenta a retos específicos debido a la legislación local y la naturaleza dinámica de sus algoritmos. La regulación internacional varía. En Estados Unidos, la FDA clasifica el ScDM en tres niveles de riesgo (bajo, moderado y alto) y utiliza vías regulatorias como la 510(k), la vía *De-Novo* y la aprobación previa a la comercialización (PMA).

Aunque estos procesos son eficientes, han sido criticados por basarse en ocasiones en dispositivos predichos defectuosos.⁹ En Europa, los dispositivos de bajo riesgo son responsabilidad de los fabricantes, mientras que los de mayor riesgo son evaluados por organismos notificados. Además, el **Reglamento**

General de Protección de Datos (RGPD) exige explicar adecuadamente que en aplicaciones médicas de IA.¹⁰ En México, la COFEPRIS clasifica el ScDM en tres niveles de riesgo y utiliza el registro sanitario para poder obtener la autorización de comercialización, ver Tabla II.

Tabla II. Significado de la información suministrada por el ScDM y el estado de la situación o condición de salud.

Estado de la situación o condición del cuidado de la salud	Significado de la información suministrada por el ScDM para la decisión del cuidado para la salud.		
	Tratamiento o diagnóstico	Dirige el manejo clínico	Informa sobre el manejo clínico
Crítica	III	III	I o II**
Sería	II o III*	II o III*	I o II**
No Sería	I o II**	I o II**	I o II**

*Clase III si un resultado erróneo puede llevar a un peligro/riesgo inmediato.

**Clase II si el software tiene la intención de visualizar o monitorear un proceso o condición fisiológicos.

A pesar de estos marcos, no hay consenso sobre si las autoridades regulatorias deberían exigir evidencia a nivel de **ensayo controlado aleatorio (ECA)** para confirmar la seguridad y eficacia de las herramientas de IA propuestas.¹¹

Por otro lado, los algoritmos dinámicos plantean retos para las normativas tradicionales. La FDA ha propuesto el Programa Piloto de Precertificación de Software¹²⁻¹⁴, que evalúa desarrolladores y procesos en lugar de productos individuales, exige monitoreo de rendimiento en el mundo real, y simplifica las revisiones de actualizaciones significativas. Este enfoque busca equilibrar la innovación con la seguridad y eficacia.

DESAFÍOS DE CALIDAD

La calidad de los datos con los que se desarrolla el ScDM con IA es fundamental para asegurar que los datos sean útiles, seguros y adaptados al contexto clínico.^{3,15}

La OMS utiliza las "10 Vs de los datos" para garantizar la calidad en los sistemas de IA que incluye suficiencia de datos para entrenar modelos robustos (volumen), precisión y fiabilidad de la información (Veracidad y Validez), diversidad de formatos y rapidez en la generación de datos (Variedad y Velocidad), identificación de incoherencias y cambios en los datos (Vaguedad y Variabilidad), ver figura 3.

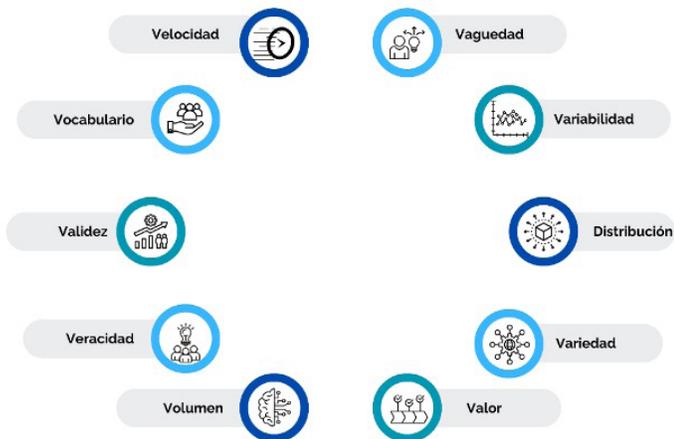


Figura 3. Las 10 Vs de los datos para garantizar la calidad en los sistemas de IA.
Fuente: 15

CONCLUSIÓN

La **Inteligencia Artificial** tiene el potencial de transformar el sector salud, desde diagnósticos más precisos apoyando la medicina de precisión. Sin embargo, su adopción requiere abordar cuidadosamente los desafíos éticos y regulatorios. Con un enfoque adecuado, la **IA** puede mejorar la atención médica, optimizar el uso de recursos y posicionar a México como líder en la integración de tecnologías innovadoras en salud.

Mtra. Monserrat Godínez García
Colegio de Ingenieros Biomédicos de México
Presidenta
presidente@cib.org.mx

Coautores:

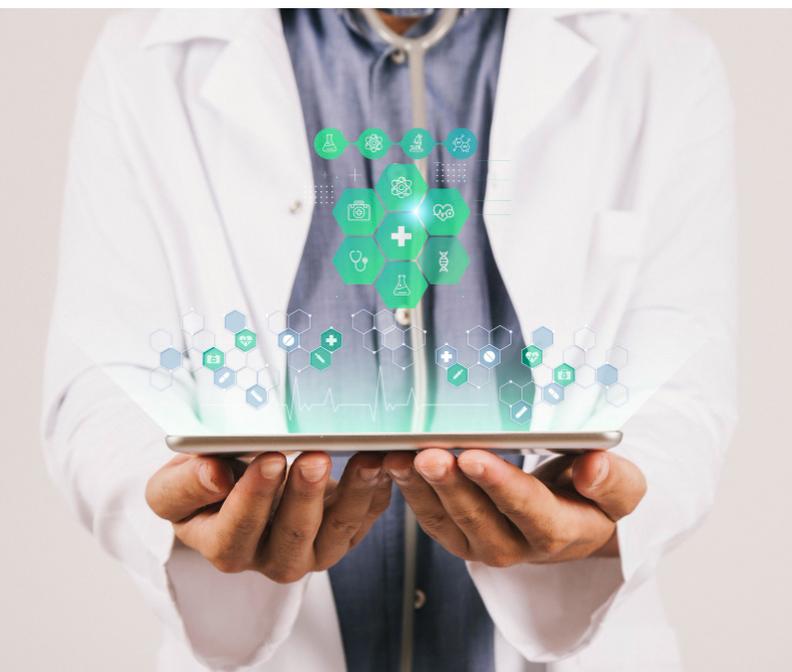
Dr. Alberto Isaac Pérez Sanpablo
cit@cib.org.mx

Ing. Andres Kaleb Salinas Arellano
salinas.arellano.17@gmail.com

REFERENCIAS

- Geffner H. Introduction to Artificial Intelligence: Reasoning with Constraints. 2003; Farmacopea. APÉNDICE X. NORMATIVO. SOFTWARE COMO DISPOSITIVO MÉDICO. In: Suplemento para dispositivos médicos. 5th ed. Mexico: Farmacopea; 2024.
- WHO. Regulatory considerations on artificial intelligence for health. Geneve; 2023 Dec.
- WHO. Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health WHO Guidance. Geneve; 2021 Dec.
- WHO. Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health. Geneve; 2024 Dec.
- Witkowski K, Okhai R, Neely SR. Public perceptions of artificial intelligence in healthcare: ethical concerns and opportunities for patient-centered care. BMC Med Ethics [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2025 Jan 16];25(1):1–11. Available from: <https://bmcmedethics.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12910-024-01066-4>
- Hua D, Petrina N, Young N, Cho JG, Poon SK. Understanding the factors influencing acceptability of AI in medical imaging domains among healthcare professionals: A scoping review. Artif Intell Med [Internet]. 2024 Jan 1 [cited 2025 Jan 16];147. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38184343/>
- Ayorinde A, Mensah DO, Walsh J, Ghosh I, Ibrahim SA, Hogg J, et al. Healthcare Professionals' Experience of Using Artificial Intelligence: a Systematic Review with Narrative Synthesis (Preprint). J Med Internet Res [Internet]. 2023 Oct 30 [cited 2025 Jan 16];26(1):e55766. Available from: <https://www.jmir.org/2024/1/e55766>
- Kadokia KT, Dhruva SS, Caraballo C, Ross JS, Krumholz HM. Use of Recalled Devices in New Device Authorizations Under the US Food and Drug Administration's 510(k) Pathway and Risk of Subsequent Recalls. JAMA [Internet]. 2023 Jan 10 [cited 2025 Jan 16];329(2):136–43. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2800187>
- Amann J, Blasimme A, Vayena E, Frey D, Madai VI. Explainability for artificial intelligence in healthcare: a multidisciplinary perspective. BMC Med Inform Decis Mak [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2025 Jan 16];20(1):1–9. Available from: <https://bmcmedinformdecismak.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12911-020-01332-6>
- Oikonomou EK, Khera R. Machine learning in precision diabetes care and cardiovascular risk prediction. Cardiovasc Diabetol [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2025 Jan 16];22(1):1–16. Available from: <https://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12933-023-01985-3>
- Digital Health Software Precertification (Pre-Cert) Pilot Program | FDA [Internet]. [cited 2025 Jan 16]. Available from: <https://www.fda.gov/medical-devices/digital-health-center-excellence/digital-health-software-precertification-pre-cert-pilot-program>
- Artificial Intelligence and Machine Learning (AI/ML)-Enabled Medical Devices | FDA [Internet]. [cited 2025 Jan 16]. Available from: <https://www.fda.gov/medical-devices/software-medical-device-samd/artificial-intelligence-and-machine-learning-ai-ml-enabled-medical-devices>
- Artificial Intelligence and Machine Learning in Software as a Medical Device | FDA [Internet]. [cited 2025 Jan 16]. Available from: <https://www.fda.gov/medical-devices/software-medical-device-samd/artificial-intelligence-and-machine-learning-software-medical-device>
- Panesar A. Machine Learning and AI for Healthcare: Big Data for Improved Health Outcomes. Machine Learning and AI for Healthcare: Big Data for Improved Health Outcomes. 2019 Feb 4;1–368.

IA Y MEDICINA: ALGUNAS REFLEXIONES FILOSÓFICAS



INTRODUCCIÓN

La denominada “Inteligencia Artificial” (IA a partir de este momento) se ha vuelto una herramienta cada vez más presente en muchos ámbitos distintos de la sociedad en general. El ámbito de la medicina no ha sido la excepción. Hoy en día, existen ya múltiples aplicaciones de la IA que se utilizan para diversos fines en el ámbito médico y se espera que aparecerán muchas más en el futuro.

Las innovaciones tecnológicas han acompañado a la humanidad a lo largo de toda su historia; sin embargo, esto no significa que cualquier avance tecnológico representará necesariamente un progreso o que debe aceptarse cualquier innovación. Así, el objetivo principal de este artículo es presentar algunas reflexiones filosóficas sobre la importancia de ser críticos con los desarrollos y aplicaciones de la IA asociados a la medicina; así como presentar algunas sugerencias de cómo puede realizarse esta crítica de manera general. Para lograr este objetivo, me apoyaré en algunas ideas de Iván Illich.

LA MEDICINA Y LOS RIESGOS DE SU TECNOLOGIZACIÓN

Si bien la Medicina es una disciplina que está vinculada, prácticamente, por su propia naturaleza a la tecnología, debe

tenerse cuidado con cuáles son las innovaciones tecnológicas que se implementarán en cada momento, y decidir qué caminos tecnológicos tomar requiere una reflexión profunda que involucra a múltiples participantes en diferentes niveles relacionados con el ámbito médico. En las sociedades democráticas, esto implica una toma de decisiones que abarca desde gobiernos hasta administraciones públicas y privadas, pasando, por supuesto, por los médicos y las enfermeras, entre otros agentes sociales.

Las herramientas de IA con aplicaciones médicas presentan nuevos desafíos asociadas a sus propias características específicas, entre ellas: una necesidad de tecnologización computacional importante, tanto a nivel de *hardware* como de *software*; la recopilación y salvaguarda de una gran cantidad de datos; la capacitación necesaria para el procesamiento y la interpretación correcta de los datos; y la capacidad para transmitir adecuadamente los resultados obtenidos con estas herramientas tanto a los médicos como a los pacientes.

Sin duda, la introducción de estas herramientas en el ámbito médico genera algunos retos y desafíos a distintos niveles, en este artículo me concentraré solamente en algunos de los riesgos derivados de la “industrialización” que suponen estas herramientas. Para esto, tendré en cuenta algunas reflexiones de Iván Illich sobre los riesgos de la tecnologización:

Señalaré cinco amenazas que entraña para la población mundial el desarrollo industrial avanzado:

- 1) El supercrecimiento amenaza el derecho del hombre a arraigarse en el medio con el cual ha evolucionado.
- 2) La industrialización amenaza el derecho del hombre a la autonomía en la acción.
- 3) La sobreprogramación del hombre relacionada con su nuevo medio amenaza su creatividad.
- 4) Por la complejidad que genera, el proceso de producción amenaza el derecho del hombre a la palabra, es decir, a la política.



5) El fortalecimiento de los mecanismos de obsolescencia amenaza el derecho del hombre a su tradición, su recurso al antecedente por medio del lenguaje, el mito y el ritual. (Illich, 2013, p. 431).

Cuando Illich propuso estas amenazas, todavía no estaba considerando los avances computacionales relacionados con la IA, sin embargo, sus observaciones pueden ser muy útiles también para este tipo de tecnología. Retomaré las 5 amenazas propuestas por Illich para plantear algunos riesgos posibles del uso de la IA en el ámbito médico; estos riesgos no irán siguiendo uno a uno los puntos de Illich, pero los supondrán en diversos momentos.

■ Tecnologización en salud y acceso universal a la misma.

Implementar aplicaciones de IA en los servicios de salud supone, entre otras cosas, que se tratará de garantizar un acceso universal para toda la población a estos servicios. Dada la alta tecnologización que requieren estas aplicaciones, los gobiernos en primer lugar, pero también las empresas en los sectores públicos y privados deberán asegurarse de que será posible implementar estas aplicaciones porque se podrá contar con los recursos naturales y de equipamiento adecuados para distribuir adecuadamente esta tecnología a toda la población. Esto se relaciona con las amenazas número 1 y 2 mencionadas por Illich. Hoy en día, resulta obligatorio tener en cuenta el impacto medio ambiental que generará cualquier innovación tecnológica. Además, de no darse el acceso universal de las

nuevas tecnologías que se implementen a toda la población, es muy posible que se generen situaciones de desigualdad e inequidad que en un ámbito como el de la salud son inaceptables en las sociedades democráticas.

■ Consideración de la autonomía y determinación de los alcances y los límites del uso de la IA en salud.

Si bien es importante garantizar el acceso universal a las innovaciones de IA que se propongan en el sector salud, es igualmente importante tener en cuenta que la población en general debe seguir teniendo autonomía con respecto a sus propias consideraciones sobre lo qué es la salud y la enfermedad y sobre los tratamientos que querrá adquirir. En este sentido es muy importante que se realicen estudios interdisciplinarios sobre la manera en que las innovaciones de IA están modificando todo el sistema de salud y es importante determinar cuáles de esas innovaciones implicarán obligatoriedad para los usuarios de estos servicios y en cuáles habrá libertad de acción, y en qué consistirá esta libertad.

Dadas las particularidades de la propia IA sería muy relevante que este tipo de estudios se realicen tanto por los desarrolladores de la tecnología desde el ámbito ingenieril, como desde los sectores de gobierno, teniendo en consideración también las ideas y las idiosincrasias culturales específicas de cada región en la que se quiera proponer alguna innovación. Además, será muy importante también llegar hasta la población en general, que será la potencial usuaria de estas tecnologías, para que,



como dice Illich, no se ponga en riesgo la posibilidad de hacer política para cualquier ciudadano. En general, este apartado se relaciona con los puntos 3, 4 y 5 mencionados por Illich.

■ Necesidad de educación en IA en múltiples niveles.

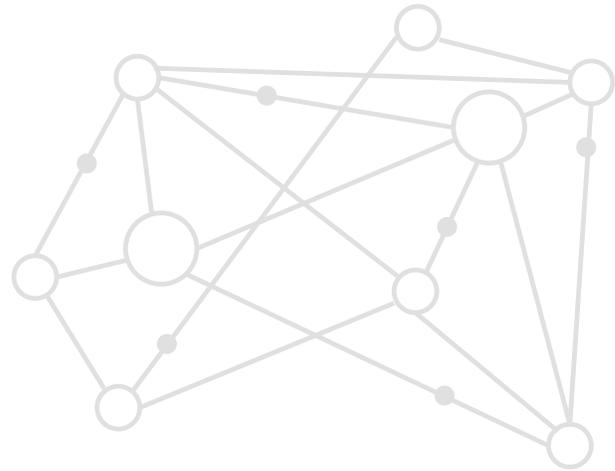
Muy relacionado con el punto anterior, se encuentra la necesidad de ofrecer educación adecuada sobre las innovaciones tecnológicas, tanto a los médicos, enfermeras y administrativos que directamente usarán estas aplicaciones; como a los pacientes que tendrán acceso a ellas.

Es muy importante que esta educación sea adecuada a cada perspectiva, tanto para que las aplicaciones se usen correctamente, como para que los pacientes tengan el conocimiento adecuado, necesario y suficiente de cómo funcionan estas aplicaciones, para qué se usarán en cada caso específico (diagnóstico, bases de datos, propuestas de tratamientos, etc.), hasta dónde puede ser elegida su uso o no, y exista una comprensión adecuada de cómo se relacionan o no dichas tecnologías con otros aspectos de la propia vida, como las creencias religiosas o científicas. Esta propuesta de educación es necesaria para que los usuarios puedan tomar mejores decisiones con respecto a su propia situación específica y se respeten sus derechos generales a la salud.

CONCLUSIÓN

La IA es una realidad y promete ser una buena herramienta para contribuir a mejorar y estandarizar diversos procesos relacionados con el sector salud; sin embargo, es importante reflexionar sobre ella, no sólo desde la perspectiva tecnológica y aplicada de manera específica, sino desde un lugar más general, que tenga en consideración los diversos aspectos políticos, económicos, éticos, culturales y sociales relacionados con ella; de modo que las implementaciones que se realicen de esta tecnología en el ámbito médico puedan darse de la manera más armoniosa posible dentro de la infraestructura ya establecida. Estas líneas son sólo una invitación para profundizar en estas problemáticas.

Dra. Karen González Fernández
Universidad Panamericana
Escuela de Filosofía
kgonzale@up.edu.mx



REFERENCIAS

1. Huang, T., Xu, H., Wang, H., Huang, H., Xu, Y., Li, B., ... Et Qiao, J. (2023). Artificial intelligence for medicine: Progress, challenges, and perspectives. *The Innovation Medicine*, 1(2).
2. Illich, I. (2013). La convivencialidad, en *Obras reunidas I*. Fondo de Cultura Económica.
3. Kaul, V., Enslin, S. y Gross, S. A. (2020). History of artificial intelligence in medicine, *Gastrointestinal Endoscopy*, Vol 92 (4), 807-812.
4. Srivastava, R. (2024). Applications of Artificial Intelligence in Medicine. *Explor Res Hypothesis Med*, 9 (2), 138-146. doi: 10.14218/ERHM.2023.00048.



EL USO DE INTELIGENCIA AUMENTADA EN ENFERMERÍA



Actualmente, la **Inteligencia Aumentada (IA)** desempeña un papel clave en la transformación tecnológica de nuestro entorno, lo que está afectando de manera significativa a la atención médica.

La implementación de tecnologías basadas en **IA** está revolucionando diversos aspectos del sector médico, desde la mejora en la precisión de diagnósticos hasta la optimización de los procesos administrativos. Debido a su enorme potencial para mejorar la eficiencia y la calidad del cuidado, es fundamental que el personal de Enfermería obtenga una comprensión básica de los conceptos vinculados a la **IA**. Esta comprensión no solo permitirá a los profesionales de la salud utilizar estas tecnologías de manera efectiva, sino también tomar decisiones informadas sobre su integración en la práctica clínica diaria.

Además, contar con el conocimiento adecuado sobre la **IA** es crucial para garantizar que las y los enfermeros puedan mantenerse actualizados con los avances tecnológicos, gestionen los posibles riesgos asociados y sigan brindando una atención centrada en el paciente.¹

Pero regresamos un poco a lo básico a entender es; ¿qué es la "inteligencia humana"?

Robert Sternberg, un reconocido psicólogo estadounidense, demostró a través de sus investigaciones que tanto los expertos como los no-expertos (entendiéndose por no-expertos a aquellas personas que no se dedican de manera profesional a la ciencia) coincidían en que las personas inteligentes se caracterizan por su capacidad para resolver problemas.

Esta capacidad para enfrentarse y superar dificultades en diversas situaciones, ya sean familiares o novedosas, es clave en el concepto de inteligencia humana. En este sentido, la inteligencia no debe entenderse como una cualidad fija, sino como un proceso evolutivo que se desarrolla y adapta a lo largo de la vida. A lo largo de los años, los intentos de medir este fenómeno complejo han dado lugar a diversos enfoques, dando origen a prefijos y categorías específicas para medir diferentes tipos de inteligencia, como la inteligencia emocional, la inteligencia pragmática, la inteligencia social, entre otras. Estos enfoques amplían la comprensión de la inteligencia humana, destacando la importancia de distintos aspectos cognitivos y sociales en la capacidad de adaptación y resolución de problemas en la vida cotidiana.²

Ante ello, el ser humano, impulsado por la necesidad de aumentar la eficiencia y reducir el tiempo dedicado a la realización de diversos procesos, ha buscado constantemente nuevas formas de mejorar su capacidad para resolver problemas y llevar a cabo tareas de manera más rápida y efectiva.

Para lograrlo, ha creado una amplia variedad de herramientas, que van desde las más simples, como el uso de ábacos en la antigüedad, hasta las más complejas y sofisticadas, como la creación de algoritmos avanzados y herramientas computacionales de última generación.

Un ejemplo claro de este avance tecnológico es la **Inteligencia Artificial (IA)**, que ha revolucionado numerosos campos, permitiendo automatizar tareas, mejorar la toma de decisiones y procesar grandes volúmenes de datos de manera más eficiente que nunca. Así, la evolución de estas herramientas refleja un esfuerzo continuo por parte del ser humano para acortar distancias, agilizar procesos y, en última instancia, mejorar la calidad de vida a través de la tecnología.

La **Inteligencia Artificial (IA)** fue descrita por primera vez en los años 50 por el influyente informático estadounidense **John McCarthy**, quien es ampliamente reconocido por ser uno de los pioneros en este campo.

McCarthy definió la **IA** como *"la ciencia e ingeniería para construir máquinas inteligentes, especialmente programas de computación inteligentes"*, destacando su objetivo principal de desarrollar sistemas que pudieran simular aspectos de la inteligencia humana. Además, **McCarthy** amplió esta definición al señalar que la **IA** también se refiere a *"la tarea de usar computadoras para entender la inteligencia humana, pero no limitada a métodos observables biológicamente"*.

Con esta descripción, **McCarthy** dejó en claro que el propósito de la **IA** no solo es replicar la inteligencia humana, sino también explorar y desarrollar nuevas formas de inteligencia que van más allá de los procesos biológicos tradicionales.

Este enfoque visionario abrió el camino para el desarrollo de tecnologías cada vez más avanzadas, capaces de realizar tareas complejas como el aprendizaje automático, la toma de decisiones autónoma y la resolución de problemas en diversos campos, desde la medicina hasta la ingeniería y las ciencias sociales.³

Dentro de los beneficios que ofrece la **Inteligencia Artificial (IA)** en el campo de la Enfermería, estos pueden ser clasificados



en tres grupos principales que abarcan diversas áreas de la atención sanitaria:⁴

1. **Clínicos:** La **IA** contribuye significativamente a la generación de información que optimiza los tratamientos y mejora los resultados clínicos. Algunos ejemplos de **IA** en este ámbito incluyen la predicción de rutas clínicas, que permite personalizar los tratamientos según la evolución de las enfermedades y los riesgos de salud específicos de cada paciente. También destaca en la puntuación predictiva de riesgos, ayudando a identificar posibles complicaciones antes de que ocurran.

Los asistentes virtuales, integrados en los sistemas clínicos, facilitan los flujos de trabajo, lo que mejora la eficiencia en la atención. Además, la **IA** juega un papel crucial en el monitoreo de signos vitales, en la gestión de enfermedades crónicas, colaborando en el diagnóstico diferencial mediante imágenes médicas, y fusionando los datos de los pacientes con evidencia académica y pautas regulatorias, lo que facilita una atención más precisa y ajustada a las mejores prácticas.

2. **Operativos:** La **IA** también tiene un impacto importante en la optimización de la eficiencia y efectividad de los sistemas que gestionan los procesos de atención sanitaria. Entre sus aplicaciones en este ámbito, se incluyen la predicción de problemas operativos, lo que permite a los hospitales anticiparse a posibles obstáculos y mejorar la gestión de recursos. También se destaca en el monitoreo de métricas de seguridad, asegurando que los estándares de calidad se mantengan.



La IA facilita el mantenimiento preventivo de equipos médicos, la supervisión de la cadena de suministro, y la detección de fraudes, lo que mejora la integridad de los procesos administrativos. Asimismo, la codificación de documentación para gestionar reclamaciones y el desarrollo de nuevas interfaces de plataformas contribuyen a agilizar la administración sanitaria, lo que a su vez permite un uso más eficiente de los recursos.

3. **Conductuales:** La IA también se aplica en el estudio de los patrones de comportamiento frente a la prestación de atención sanitaria. A través del análisis de grandes volúmenes de datos, la IA puede identificar tendencias en las decisiones y acciones de los profesionales de la salud, así como en las respuestas de los pacientes a los tratamientos y cuidados ofrecidos.

Este enfoque conductual permite a los profesionales de Enfermería y a los equipos de salud adaptar sus intervenciones a las necesidades individuales de los pacientes, mejorando la calidad de la atención y la satisfacción general con los servicios de salud.

En conjunto, estos tres grupos de beneficios —clínicos, operativos y conductuales— evidencian cómo la integración de la IA en la enfermería puede transformar la atención sanitaria, optimizando tanto los resultados de salud como la eficiencia de los procesos en los sistemas de salud.⁴

Así, la incorporación de la **Inteligencia Artificial (IA)** en el ámbito de la salud representa una valiosa oportunidad para la mejora de la precisión en los diagnósticos hasta la automatización de tareas administrativas, la IA tiene el potencial de revolucionar la forma en que los profesionales de la salud brindan atención. Sin embargo, a pesar del entusiasmo generalizado por los beneficios que la IA puede aportar, este progreso tecnológico viene acompañado de inquietudes legítimas sobre la preservación de la experiencia profesional de las y los enfermeros. Además, se mantiene una preocupación constante sobre cómo la IA puede impactar o incluso poner en riesgo la conexión humana que constituye un aspecto fundamental en la práctica de la enfermería.

La empatía, la atención personalizada y el vínculo humano entre los profesionales de la salud y los pacientes son valores esenciales que deben ser preservados en todo momento, incluso en un entorno donde la tecnología juegue un papel cada vez más prominente.⁴

La *American Nurse Association*, realizó una declaración sobre el uso ético de la inteligencia artificial en la práctica de Enfermería, en donde, sostiene que la utilización adecuada de la IA en la práctica de la Enfermería refuerza y mejora los valores esenciales y las responsabilidades éticas de la profesión.

Cualquier aplicación de IA que ponga en riesgo o reduzca estos valores y responsabilidades debe ser evitada, o bien incorporada de manera que garantice la protección de dichos principios éticos.⁵

El personal de Enfermería debe asegurarse de que las tecnologías avanzadas no afecten la esencia de las interacciones y relaciones humanas y que se anticipe el impacto de la IA, además, se debe estar bien informadas sobre la IA para poder ofrecer una educación no sólo al personal sino también educación adecuada a los pacientes y sus familias ante el uso de la IA.

Mtra. Alma Guadalupe Sotelo Méndez

Coordinadora de proyectos, Sociedad de Asistencia Panamericana.
asotelo@sipasa.org

REFERENCIAS

1. McGrow K. Artificial Intelligence: Essentials for nursing. Nursing. 2019; 49:46-49. https://journals.lww.com/nursing/fulltext/2019/09000/artificial_intelligence_essentials_for_nursing.12.aspx
2. Piñero, M.; Inteligencia Triárquica y Cognición; II Jornadas Doctorales de la Universidad de Murcia; 2016; <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/92228/1/Inteligencia%20Tri%C3%A1rquica%20y%20Cognici%C3%B3n.pdf>
3. Barrera L. Fundamentos Históricos y Filosóficos de la Inteligencia Artificial UCV-HACER. Revista de Investigación y Cultura. 2012 ;1:87-92. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521752338014>
4. Khan M. Artificial intelligence in future nursing care: Exploring perspectives of nursing professionals - A descriptive qualitative study, 2024 <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10869862/pdf/main.pdf>
5. Centro de Ética y Derechos Humanos de la American Nurses Association; El uso ético de la inteligencia artificial en la práctica de enfermería; 2022 <https://iaensalud.es/wp-content/uploads/2024/10/ZH.-2022.-Doc.-El-uso-etico-de-la-inteligencia-artificial-en-la-practica-de-enfermeria.pdf>
6. Frost Et Sullivan. Artificial Intelligence in Healthcare Takes Precision Medicine to the Next Level. 2018. <https://www.prnewswire.com/news-releases/artificial-intelligence-in-healthcare-takes-precision-medicine-to-the-next-level-300712098.html>
7. Johnson K, Wei-Qi, Precision Medicine, AI, and the Future of Personalized Health Care, 2020; <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7877825/#:~:text=Precision%20medicine%20methods%20identify%20phenotypes,decision%20making%20through%20augmented%20intelligence>

TRES RETOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA

La **Inteligencia Artificial (IA)** llegó para quedarse. En octubre de 2022, con la apertura de “ChatGPT” al mundo, todo cambió. Para febrero de 2023 una revista de literatura, *Clarkesworld*, se vio en la necesidad de rechazar grandes volúmenes y participaciones por haber sido escritas con ayuda de inteligencia artificial generativa. En el inter, descubrimos las alucinaciones de las herramientas de procesamiento de lenguaje y las libertades que se daba. Hacia el cierre de 2024, en los medios de divulgación tradicional el slop ya era lo que el spam fue para los correos electrónicos en su momento: un mal contenido, desarrollado con IA sin supervisión humana y publicado sin algún tipo de proceso editorial o de verificación. La difusión científica no está libre de ser tocada por estos agentes de aprendizaje y, aunque la IA viene con muchas oportunidades para democratizar y agilizar el acceso al conocimiento, plantea otros retos que deben ser abordados para garantizar una comunicación efectiva, ética y transparente de la ciencia. Para ello, considero que estos son los principales tres desafíos que se deben atender de manera inmediata: la ética y la transparencia; la desinformación y precisión; y por último la adaptación a la era de la postinformación.

ÉTICA Y TRANSPARENCIA

Usar IA en tema de difusión científica plantea quizá dos desafíos éticos importantes; por un lado, la propiedad del conocimiento y, en segundo término, la priorización de la información.

Desde la parte de la propiedad del conocimiento es cada vez más común leer y escuchar sobre demandas a los desarrolladores de estas herramientas que alimentan sus bases de datos con este contenido sin pagar derechos por él. Por ejemplo, el contenido generado por un motor de IA, como *Gemini* o *Copilot*, no puede ser protegido por los derechos de autor ya que se requiere la intervención de un humano para garantizar esto, sin embargo, los dueños del agente o motor sí podrían reclamarlo ya que para obtener un resultado, se utilizó su tecnología (Zhuk, 2024).

Ahora bien, los algoritmos utilizados para presentar contenido no son siempre transparentes y, su funcionamiento puede tener algún sesgo comercial, lo que hace que las publicaciones puedan tener un sesgo hacia investigación más populares,



más rentables (Noble, 2018), o con mejor *search engine optimization* (Posicionamiento en buscadores).

Como ejemplo de esto, basta con dar un vistazo a *Google Scholar* que funciona de manera muy similar a su buscador tradicional: se priorizan los resultados por citas o el uso de palabras clave populares. Aunque la herramienta de *Alphabet* ha dicho muchas veces que si siguen sus “*mejores prácticas*” todos pueden llegar a posicionarse dentro de los primeros resultados, varias organizaciones internacionales han desmentido dicha situación mostrando una brecha de conocimiento digital.

LA DESINFORMACIÓN Y CONTENIDO ENGAÑOSO

Durante la pandemia de **Covid-19** surgió un fenómeno conocido como la infodemia, exceso de información, en su mayoría errónea, lo que dio como resultado la infoxicación. La primera infodemia, definida “*como una sobreabundancia de información, tanto precisa como inexacta, durante una epidemia o crisis sanitaria y caracterizada por un aumento rápido y exponencial del volumen de información, lo que dificulta que las personas encuentren fuentes confiables*” (Zielinski, 2021; Saude, 2020) hizo que, por ejemplo, algunas personas tomaran dióxido de cloro para evitar contraer la enfermedad.

La segunda, la infoxicación, término que se atribuye a **Alfons Cornella** en la década de 1990, se refiere a la dificultad de



procesar la excesiva información disponible en los entornos digitales (Kwiecinski et al., 2020). Con la proliferación y uso de la IA, el desafío es controlar la proliferación de contenido que malinforma y desinforma. Aquí un breve ejemplo:

¿Cuáles son los principales avances científicos sobre la creatividad en lo que va del 2025?

Los avances científicos en creatividad durante el 2025 se centran en:

- **IA como herramienta creativa:** Se están desarrollando plataformas que usan IA para generar ideas, explorar conceptos y superar bloqueos, impulsando la creatividad humana.
- **Neurociencia de la creatividad:** Estudios con imágenes cerebrales están revelando las redes neuronales y procesos cognitivos involucrados en la creatividad, abriendo caminos para estimularla.
- **Creatividad computacional:** Algoritmos que generan ideas originales y resuelven problemas de forma creativa, con aplicaciones en diseño, ingeniería y arte.

Mantente atento a publicaciones en revistas científicas como "Nature" y "Science", y a instituciones como el "MIT Media Lab" para conocer los nuevos descubrimientos en este campo. El resultado del prompt ofrecido para Gemini se acerca a la malinformación porque, si bien no es engañoso, no está del todo contextualizado, lo que puede orillar a que la gente empiece a divulgar que ya hay estudios (sin especificar) que están estimulando la creatividad con redes neuronales... lo que sea que eso signifique.

El resultado no cita fuentes, y crea información más bien ambigua. Para usuarios no cercanos a la divulgación científica podría parecer interesante, pero carece de todo rigor para su publicación. El riesgo es ese al final: el discernimiento de información.

El segundo argumento en contra del uso de estas herramientas va la de mano con la alfabetización y la verificación. La alfabetización mediática en general ha probado ser complicada, aunque internet intenta democratizar el conocimiento y acceso a la información, la falta de conocimiento y lectura

lo han hecho más bien difícil. Sin embargo, la verificación resulta aún más complicada por lo dispuesto en el punto previo: la divulgación científica está en manos de editorial que protegen sus contenidos, por lo que comprobar o verificar la información está fuera del alcance de la mayoría de las personas.

NUEVAS FORMAS DE COMUNICACIÓN

Varios periodistas cuentan que sufren terriblemente porque no los leen y que la mayoría de la gente se informa con "influencers", y para bien y para mal, eso es cierto. El periodista tenía que hacer muchos procesos antes de publicar: desde contextualizar, tener pluralidad en las voces, hasta verificar la información. Además de tener un lenguaje más bien adecuado. Un creador de contenido no tiene tanto rigor ni procesos, en realidad, puede publicar lo que guste en el contexto que desee, sin ser cuestionado, y, además tiene un lenguaje más bien sencillo.

El resultado de esto es la malinformación, la misinformación y la desinformación. Ahora, traslapando el fenómeno de un influencer a la comunidad científica, el resultado es complicad. En Tiktok existen muchos "divulgadores científicos" que toman artículos académicos, le piden a su inteligencia artificial de confianza que se los explique, y luego lo exponen de una forma atractiva, pero en la que se evidencia una falta de comprensión del tema.

Hay demasiadas críticas en el lenguaje científico y académico, principalmente por el uso de un léxico complicado, dividido y altanero, difícil de entender. En ese sentido, las nuevas formas de comunicación existen el desarrollo de formatos interactivos y sencillos para que la gente pueda comprender de lo que se habla. Si bien la IA tiene esa capacidad, lo relevante es que la gente pueda entenderlo y que se rompan con las cámaras de





La IA ofrece grandes oportunidades, pero los desafíos se van abordando sobre la marcha, garantizar la transparencia, establecer políticas claras sobre la propiedad intelectual y fomentar la alfabetización, son clave para aprovechar sus beneficios sin comprometer la calidad ni la integridad del conocimiento.

Mtro. Bernardo Flores Heymann
 Universidad Panamericana
 Escuela de Comunicación
bfloresh@up.edu.mx

eco que se generan gracias a los algoritmos.

La cámara de eco, o confirmación de sesgo es un peligro de nuestros tiempos e implica que la gente está expuesta al contenido que le gusta y le interesa de manera constante, cerrándose a otras perspectivas e ideas, porque su algoritmo lo encasilla en ese espectro. Aunque esto es el reto de la personalización, también es un reto para que la IA sea entrenada de tal forma que ofrezca información contrastante para que el usuario tenga el panorama completo.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La irrupción de la inteligencia artificial en la difusión científica plantea el dilema entre la democratización del acceso al conocimiento y los riesgos de uso abierto. La IA generativa ha revolucionado y facilitado la generación de contenido, pero ha traído consigo el desarrollo desmedido de slops que inundan la web con información de baja calidad, poco rigor e incluso, con datos erróneos, aportando a la desinformación. En esta línea sería relevante que los divulgadores sociales que tienen éxito y cuentan con seguidores, se capaciten en lo mínimo para que puedan exponer, explicar y dar razón certera de lo que dicen.

Desde la ética, es necesario debatir a profundidad sobre la propiedad intelectual para evitar los conflictos del beneficio económico. Si bien la población y la sociedad deberían ser los más favorecidos, los algoritmos deberían transparentar los posibles sesgos comerciales que tiene en pro de palabras clave más redituables.

REFERENCIAS

1. Referencias
2. Zhuk, A. Navigating the legal landscape of AI copyright: a comparative analysis of EU, US, and Chinese approaches. *AI Ethics* 4, 1299–1306 (2024). <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00299-0>
3. Noble, S. U. (2018). *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*. New York University Press.
4. Saúde, O.P. (2020). COVID-19 Factsheets: Understanding the Infodemic and Misinformation in the fight against COVID-19.
5. Zielinski, C. (2021). Infodemics and infodemiology: a short history, a long future. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 45, 1. <https://doi.org/10.26633/rpsp.2021.40>
6. Kwiecinski, A. M., De Castro Bertagnoli, S., & Villarroel, M. A. C. U. (2020). Infociação, políticas públicas e educação. *ScientiaTec*, 7(1). <https://doi.org/10.35819/scientiatec.v7i1.4137>

DIPLOMADO ENFERMERÍA EN HEMODIÁLISIS



FECHA DE INICIO: 20 de marzo 2025
FECHA DE TÉRMINO: 14 de agosto 2025
HORARIO: 17:00 a 19:00 hrs. (jueves)
DURACIÓN: 140 hrs.



DIRIGIDO A:

Enfermeros técnicos, generales, licenciados y/o especialistas.



MODALIDAD:

Híbrida, conformada por 113 hrs. en línea y 27 hrs. presencial.



SEDE:

En línea sincrónico - Plataforma *E-Learning* y Zoom
Prácticas obligatorias presenciales del 11 al 14 de agosto - Instalaciones de la Fundación Academia Aesculap México, A.C.



LIGA DE REGISTRO:

<https://es.surveymonkey.com/r/ZFXYYB9>



AV.DI.SF23.01.236



CONTENIDO:

Modulo I - Introducción al Área Renal
Modulo II - Adentrándose a la Hemodiálisis
Modulo III - Adecuación y Monitoreo al tratamiento
Modulo IV - El paciente renal y su entorno
Modulo V - *Workshop* de la tecnología



CUOTA DE RECUPERACIÓN:

\$12,000.00 mxn. (incluye aval Fes Zaragoza)



CONTACTO:

WhatsApp: +52 55 79074094

+52 55 50205100

Correo: info_academia_mx@academia-aesculap.org.mx

CUPO LIMITADO

*Requisito para el inicio, cupo mínimo 20 alumnos

¡CAPACÍTATE CON NOSOTROS!

<http://academiaaesculap.eadbox.com>



CURSOS COMPLETOS *ONLINE* GRATUITOS

- Dolor de rebote
- Inteligencia artificial y cirugía
- Mesa de expertos: El reto que implica la prevención de las lesiones por presión
- Estrategia de analgesia para cirugía mayor de rodilla
- Importancia de una eficiente evaluación nutricional para una óptima intervención
- Inteligencia Artificial en cirugía
- La participación del representante médico en el quirófano
- Bloqueos de neuro eje de seguros "Uso del ultrasonido ACCURO®"
- Complicaciones en Hemodiálisis
- Todos unidos, todo el año para prevenir el cáncer 2024
- Bioética y Conflictos en Seguridad del Paciente
- Analgesia perioperatoria en el paciente pediátrico sometido a cirugía de Tórax
- Día Internacional de la Enfermería

CURSOS *ONLINE* PARA PACIENTES Y FAMILIARES

- Obesidad
- Diabetes Mellitus
- Envejecimiento saludable
- La importancia de una buena nutrición en el paciente con cáncer
- Cuidados de la familia y del recién nacido
- Nutrición y Ortopedia
- Fibrosis quística

CURSOS CON CUOTA DE RECUPERACIÓN

- Curso Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente | \$3,500°MXN
- Curso Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente en el entorno ambulatorio | \$1,500°MXN
- Metas Internacionales de Seguridad del Paciente \$2,000°MXN
- Neurociencia y Neurotecnología en Medicina. Introducción a la Neuroética
Nacional:
\$1,000° MXN - Profesionista
\$500° MXN - Estudiantes con credencial
Extranjero:
\$50° US - Profesionista
\$25° US - Estudiantes con credencial
- El Cuidado de la Persona con Accesos Vasculares Promoción 2x1 en celebración a 20 años de actividades. Paga un donativo de \$500°MXN e inscribe a 2 profesionales de la salud.
- Diplomado Enfermería en Hemodiálisis \$12,000°MXN (Incluye aval FES Zaragoza).

Informes e inscripciones:
info_academia_mx@academia-aesculap.org.mx

PRÓXIMOS EVENTOS

Cursos online y webinars
FEBRERO 2025

