

Septiembre de 2021

Inteligencia Artificial en salud: oportunidades y desafíos para Latinoamérica

Instituciones latinoamericanas avanzan en el desarrollo de aplicaciones de IA ajustadas a nuestras necesidades.

De la mano de la IA a la medicina 4P (preventiva, predictiva, personalizada y participativa).

Javier Enrique Camacho Cogollo

Docente Universidad EIA

IA y medicina

La expresión “tecnología médica” se ha utilizado ampliamente para abordar una variedad de herramientas que les permiten a los profesionales de la salud brindar a los pacientes una mejor calidad de vida en diversas formas y, en consecuencia, mayor bienestar a la sociedad. Para iniciar, se puede mencionar el diagnóstico temprano de enfermedades, reduciendo así las posibles complicaciones, optimizando y proporcionando tratamientos menos invasivos que conllevan a una reducción de la estancia hospitalaria y a un ahorro en recursos. De otro lado, los últimos desarrollos en equipos biomédicos, articulados con el incremento de las historias clínicas electrónicas, ofrecen una oportunidad única para extraer, analizar y procesar grandes volúmenes de información, por ejemplo, señales fisiológicas, resultados de laboratorio clínico e imágenes médicas, para crear nuevas soluciones en la predicción de enfermedades “[1]”. A su vez, esto ha permitido el desarrollo de sistemas que soportan la toma de decisiones clínicas (CDSS, en inglés), muchos de ellos basados en algoritmos de Inteligencia Artificial (IA), los cuales emergen como una herramienta potencial para disminuir la incertidumbre del diagnóstico en la medicina y asistir a los médicos. Su aplicación es amplia, se pueden mencionar algunos casos exitosos como la detección de riesgo en cirugías de ortopedia “[2]”, la mejora de la seguridad de los pacientes “[3]” y la optimización de procedimientos de agendamiento de cirugías en los hospitales “[4]”, entre otros.

La inteligencia artificial tiene como objetivo, expresado de forma simple, hacer que las máquinas realicen tareas de manera similar a un humano experto. Una máquina inteligente percibe su entorno y toma medidas para mejorar su desempeño. Como rama de la IA se encuentra también el Machine Learning (aprendizaje de máquina), que estudia y construye algoritmos que aprenden

a partir de datos, con el fin de encontrar patrones o tendencias para comprender qué dicen los datos y de esta manera construir modelos para predecir y clasificar distintos tipos de variables. El Machine Learning ha ganado un lugar importante en la medicina, capturando el interés de investigadores, médicos y profesionales de este campo de la informática “[5]”. De hecho, durante la pandemia del COVID -19, se desarrollaron en Latinoamérica diferentes algoritmos que ayudan a identificar la enfermedad usando imágenes de rayos X de tórax y de tomografía, como es el caso del proyecto Dra. Julia, un desarrollo de la Clínica Las Américas “[6]”.

Rápido avance en el desarrollo de aplicaciones y su incorporación

Gracias a la inteligencia artificial (IA), hoy son una realidad, desde modelos predictivos de la mortalidad de pacientes en cuidado intensivo basados en clasificadores bayesianos “[7]”, pasando por sistemas de análisis de imágenes cerebrales de Resonancias Magnéticas a través de algoritmos de redes neuronales “[8]”, hasta aplicaciones para smartphones que permiten detectar de forma temprana fibrilaciones auriculares “[9]”.

En el marco de estas tendencias se encuentran inmersas diferentes instituciones de salud de alto prestigio internacional como por ejemplo La Clínica Mayo en los Estados Unidos, quienes se han convertido en desarrolladores de sistemas de soporte a las decisiones clínicas basadas en IA, para brindar asistencia a través del monitoreo remoto de pacientes “[10]”. Así mismo, se evidencian propuestas a nivel latinoamericano como el proyecto ArtemisIA del Hospital Italiano de Buenos Aires, el cual consiste en la implementación de una red neuronal para la categorización automática de la densidad mamaria en mamografías o el caso de algoritmos para mejorar la gestión de los flujos de trabajo hospitalarios en Brasil “[11]”. No es exagerado entonces pensar que el empleo de esta tecnología emergente, de la mano con los desarrollos de dispositivos médicos, representan un impacto en la mejora de la calidad asistencial. De hecho, la comunidad médica indica que la medicina de hoy requiere de nuevas herramientas para predecir, prevenir y diagnosticar con precisión a la población “[12]” “[13]”.

El departamento de Urología del Naval Medical Center San Diego (NMCS D) realiza un procedimiento de piloplastia utilizando un sistema quirúrgico robótico.



Muchos de estos desarrollos ya cuentan con la aprobación de diferentes entes reguladores como la FDA (Food and Drug Administration en Estados Unidos) y, por lo tanto, ya se están implementando no solo en las instituciones de salud, sino que los pacientes los han incorporado a su vida diaria. No es extraño encontrar smartphones que comparten en tiempo real los registros de salud con sistemas de medición remota de signos vitales, a través de monitores con biosensores o asistentes que permiten mejorar en el paciente la adherencia a la administración de medicamentos “[14]”. Entonces nos encontramos en la era de las tecnologías médicas inteligentes (Artificial Intelligence Powered), que abonan cada vez más el terreno hacia un modelo de medicina 4P: preventiva, predictiva, personalizada y participativa.

Desafíos para el avance de la IA

A pesar de las bondades que ofrecen estos nuevos desarrollos tecnológicos, existen diferentes desafíos, que, en el contexto de América Latina y Colombia, vale la pena discutir:

- El primero es la resistencia que encuentra la IA proveniente del personal de salud, manifestada principalmente por el temor de que puedan ser reemplazados en un futuro cercano por este tipo de tecnología “[15]”, no obstante, que la literatura evidencia que la IA busca ser soporte a la toma de decisiones del médico en el futuro “[16]” y no reemplazarlo.
- El segundo aspecto se articula con el anterior y quizás se deba a la falta de preparación de los profesionales en cuanto al potencial de la medicina digital y la implementación segura de la IA en la prestación de servicios de salud. Se deben incorporar métodos de formación para la vida en el personal de salud para que se esté actualizando permanentemente. Existe una nueva tendencia en la educación de los profesionales de la salud, articulando en el aprendizaje elementos de ingeniería, tecnología e IA “[17]”. En este sentido, instituciones de educación superior como la Universidad EIA en su programa de medicina, han sido líderes en la región con este modelo de formación para los profesionales del futuro, con un conocimiento de ingeniería y tecnología, preparándolos para los nuevos retos tecnológicos.
- El tercer desafío, y tal vez el de mayor complejidad, hace referencia a la baja interoperabilidad de los sistemas de información y la poca calidad de los datos que almacenan las instituciones de salud de Latinoamérica.

Interoperabilidad se ha definido como “la habilidad de dos o más sistemas para intercambiar información y usar la información que se ha intercambiado” “[18]”. Sistemas interoperables con almacenamientos de datos con calidad son prerequisites fundamentales para el desarrollo exitoso de proyectos de IA en salud “[19]”. Analizando este requisito en el contexto de las institu-

ciones de salud de Latinoamérica, nace la preocupación debido a que la mayoría de los datos médicos de hoy carecen de interoperabilidad, permanecen ocultos en bases de datos aisladas, con sistemas incompatibles, con un almacenamiento que aún depende principalmente del ingreso manual de datos, induciendo errores y afectando la calidad. Uno de los grandes retos en las instituciones de salud en Colombia es que cuentan con diferentes sistemas de almacenamiento de datos que impiden el acceso a la información de manera directa. Además, el hecho de tener muchos tipos de datos estructurados y no estructurados, provenientes de diferentes fuentes, que no están articulados, genera problemas en la interoperabilidad"[20]". Por lo tanto, los datos se hacen difíciles de intercambiar, analizar e interpretar. Además, para que el esquema interoperable funcione es necesario no dejar por fuera al actor más importante, el paciente. Su papel es fundamental, ya que es la fuente máxima de datos, por lo tanto, es clave de éxito asegurar su participación dentro de un marco de consentimiento informado que le brinde seguridad y tranquilidad cuando comparta sus datos, así como garantizar que efectivamente perciba los beneficios asociados al uso de la tecnología.

En Colombia, mediante la Ley 215 de 2020 se ha construido el marco normativo para la interoperabilidad de la Historia Clínica Electrónica"[21]". De acuerdo a esta Ley, todos los prestadores de salud están obligados a diligenciar y disponer los datos, documentos y expedientes de la historia clínica en la plataforma que el Gobierno Nacional indique. Para implementar esta estrategia, cuentan con cinco años a partir de la entrada en vigencia de la Ley.

En conclusión, los beneficios de la implementación de sistemas de IA en salud mejoran la seguridad del paciente brindándole una medicina predictiva y personalizada, le entregan al sistema de salud sofisticadas herramientas para tomar mejores decisiones en tiempo real, con impactos significativos en el ahorro de recursos, así como efectividad en los tratamientos y mejora en la calidad de los servicios. Muchas instituciones de salud de Latinoamérica han comprendido esta realidad y se han interesado en desarrollar proyectos de IA de la mano con las universidades, se estima que en los próximos meses el avance en este tipo de proyectos tendrá un ritmo acelerado. Es importante identificar y superar rápidamente los diferentes desafíos que impiden el éxito de estos proyectos, siendo la interoperabilidad y la calidad de los datos los de mayor urgencia.

- [1] A. Rajkomar, J. Dean, and I. Kohane, "Machine Learning in Medicine," *N. Engl. J. Med.*, vol. 380, no. 14, pp. 1347–1358, 2019.
- [2] H. Moghimi, H. Zadeh, J. Schaffer, and N. Wickramasinghe, "Incorporating intelligent risk detection to enable superior decision support: The example of orthopaedic surgeries," *Health Technol. (Berl.)*, vol. 2, no. 1, pp. 33–41, 2012.
- [3] K. K. Giuliano, "Improving patient safety through the use of nursing surveillance," *Biomed. Instrum. Technol.*, vol. 51, no. s2, pp. 34–43, 2017.
- [4] M. Dios, J. M. Molina-Pariente, V. Fernandez-Viagas, J. L. Andrade-Pineda, and J. M. Framinan, "A decision support system for operating room scheduling," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 88, pp. 430–443, 2015.
- [5] F. Cabitza and G. Banfi, "Machine learning in laboratory medicine: waiting for the flood?," *Clin Chem Lab Med*, vol. 56, no. 4, pp. 516–524, 2018.
- [6] L. A. TV, "Proyecto Dra. Julia," 2020. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=8VW0X1Jm2gM>. [Accessed: 13-Aug-2021].
- [7] R. Delgado, J. D. Núñez-González, J. C. Yébenes, and Á. Lavado, "Survival in the Intensive Care Unit: a prognosis model based on Bayesian Classifiers," *Artif. Intell. Med.*, p. 102054, 2021.
- [8] J. Bernal et al., "Deep convolutional neural networks for brain image analysis on magnetic resonance imaging: a review," *Artif. Intell. Med.*, vol. 95, pp. 64–81, 2019.
- [9] J. P. J. Halcox et al., "Assessment of remote heart rhythm sampling using the AliveCor heart monitor to screen for atrial fibrillation: the REHEARSE-AF study," *Circulation*, vol. 136, no. 19, pp. 1784–1794, 2017.
- [10] M. Clinic, "No Title," Mayo Clinic launches new technology platform ventures to revolutionize diagnostic medicine, 2021. [Online]. Available: <https://mayoclinic.org/3dvd33MQ>.
- [11] Hospital Italiano de Buenos Aires, "La visión más inteligente," 2020. [Online]. Available: <https://www.hospitalitaliano.org.ar/#!/home/infomed/noticia/81982>. [Accessed: 13-Aug-2021].
- [12] L. A. Gómez Grosso, "Medicina de precisión y enfermedades cardiovasculares," *Rev. Colomb. Cardiol.*, vol. 23, pp. 73–76, 2016.
- [13] Y. R. Somnay et al., "Improving diagnostic recognition of primary hyperparathyroidism with machine learning," *Surgery*, vol. 161, no. 4, pp. 1113–1121, 2017.
- [14] K. Morawski et al., "Association of a Smartphone Application With Medication Adherence and Blood Pressure Control: The MedISAFE-BP Randomized Clinical Trial," *JAMA Intern.*
- [15] N. R. Shah, "Health Care in 2030: Will Artificial Intelligence Replace Physicians?," *Ann. Intern. Med.*, vol. 170, no. 6, pp. 407–408, Feb. 2019.
- [16] W. N. Price II, S. Gerke, and I. G. Cohen, "Potential Liability for Physicians Using Artificial Intelligence," *JAMA*, vol. 322, no. 18, pp. 1765–1766, Nov. 2019.
- [17] M. Brouillette, "AI added to the curriculum for doctors-to-be," *Nat. Med.*, vol. 25, no. 12, pp. 1808–1809, 2019.
- [18] "IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries," *IEEE Std 610*, pp. 1–217, 1991.
- [19] M. Lehne, J. Sass, A. Essenwanger, J. Schepers, and S. Thun, "Why digital medicine depends on interoperability," *npj Digit. Med.*, vol. 2, no. 1, p. 79, 2019.
- [20] A. Belle, R. Thiagarajan, S. M. R. Soroushmehr, F. Navidi, D. A. Beard, and K. Najarian, "Big Data Analytics in Healthcare," *Biomed Res. Int.*, vol. 2015, p. 16, 2015.
- [21] Min Salud, "Ley 2015 del 2020," 2020. [Online]. Available: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Forms/DispForm.aspx?ID=5897. [Accessed: 13-Aug-2021].