

# La revolución de la inteligencia artificial en la medicina: desafiando fronteras y transformando la atención médica.

*The artificial intelligence revolution in medicine: challenging boundaries and transforming medical care.*

**PCC. ALEXEI SUÁREZ RIVERO**

*Editor Jefe. Revista En Bomba. ALAP.*



En mayo de 2020 la empresa OpenAI lanzó su primer modelo de inteligencia artificial (IA) llamado *Chat GPT-3*, cuyas siglas corresponden a Generative Pre-Trained Chat. El 30 de noviembre del 2022 estuvo disponible para que el público pudiera interactuar con esta herramienta, progresivamente se le fueron incorporando pluggins que permitieron su acceso a internet y la integración con los navegadores, *WhatsApp* y otras aplicaciones con el propósito de hacerla más accesible. A partir de este momento las principales empresas de software del mundo se apresuraron a incluir la IA en sus productos, es así como ya se encuentra integrada dentro de productos Microsoft Office 365, el navegador de Google, Bing entre otros.

Sin embargo, aquí no comienza la historia de la IA, esta ya lleva entre nosotros poco más de una década. El desarrollo de esta tecnología la ha transformado en una fuerza poderosa capaz de revolucionar diversas industrias, y la medicina no es una excepción. La aplicación de la IA ha modificado la forma en que diagnosticamos enfermedades, personalizamos

tratamientos y gestionamos datos médicos. En este editorial, exploraremos las aplicaciones más recientes de la IA en el ámbito médico y más específicamente en el entorno de la circulación extracorpórea.

## **DIAGNÓSTICO PRECISO Y RÁPIDO.**

Uno de los mayores logros de la IA en medicina ha sido su capacidad para mejorar el proceso de diagnóstico. En un estudio publicado en la revista *Nature Medicine* por Li et al. se demostró que un modelo de aprendizaje profundo superó a los patólogos humanos en la identificación de cánceres de pulmón en imágenes de tomografía computarizada.<sup>1</sup>

La velocidad y precisión con la que la IA analiza grandes conjuntos de datos de imágenes médicas, sugieren un futuro donde el diagnóstico temprano y preciso será la norma, mejorando así las tasas de supervivencia y reduciendo la carga emocional de los pacientes.

## **PERSONALIZACIÓN DE TRATAMIENTOS.**

Otro avance significativo proviene de investigaciones en el campo de la medicina personalizada. En un estudio destacado publicado en el año 2016 en la revista *Cell*, Angermueller et al., utilizaron algoritmos de IA para analizar perfiles genéticos y predecir la respuesta de los pacientes a tratamientos específicos. Esta capacidad de adaptar los tratamientos según las características genéticas individuales no solo mejoró la eficacia de la terapia, sino que también redujo los efectos secundarios no deseados.<sup>2</sup>

## **GESTIÓN EFICIENTE DE DATOS MÉDICOS.**

La gestión eficiente de la abrumadora cantidad de datos médicos es otro desafío que la IA está abordando con éxito. En un artículo del *Journal of the American Medical Informatics Association* publicado por Weng et al. en el año 2017, se describen sistemas de IA que facilitan la interpretación de las historias clínicas electrónicas, permitiendo a los profesionales

de la salud acceder y analizar la información relevante de manera más rápida y precisa. Esto no solo mejora la toma de decisiones clínicas, sino que también permite reducir los errores asociados con la interpretación manual de los registros médicos.<sup>3</sup>

### **CIRUGÍA CARDÍACA GUIADA POR IA.**

En el ámbito de la cirugía cardíaca, la inteligencia artificial ha demostrado ser una aliada invaluable para los cirujanos. Cai et al en un estudio pionero publicado en la Revista Nature Biomedical Engineering, destacaron el uso de modelos de aprendizaje profundo para predecir complicaciones posoperatorias en cirugía cardíaca. Estos modelos analizaron tanto datos preoperatorios, como imágenes médicas y variables clínicas, para identificar factores de riesgo y ayudar a los equipos quirúrgicos a tomar decisiones informadas que mejoraron los resultados posoperatorios.<sup>4</sup>

### **ROBÓTICA ASISTIDA POR IA EN INTERVENCIONES CARDÍACAS.**

La robótica asistida por IA también está dando sus primeros pasos en las intervenciones cardíacas. Un grupo de investigadores, en el año 2021 publicó un artículo en la Revista Science Robotics, donde daban a conocer que habían desarrollado sistemas robóticos inteligentes que pueden realizar procedimientos cardíacos con una precisión y estabilidad excepcionales. Estos sistemas, guiados por algoritmos de aprendizaje automático, permitieron una mayor precisión en la colocación de stents y en la reparación de las válvulas cardíacas, minimizando los riesgos asociados con la cirugía tradicional.<sup>5</sup>

### **OPTIMIZACIÓN DE LA TERAPIA CARDÍACA CON IA.**

En el campo de la cardiología, la IA también ha demostrado su utilidad por su reconocida habilidad para analizar imágenes, predicción de riesgo y en la toma de decisiones. El uso de algoritmos de aprendizaje automático puede procesar grandes cantidades de datos e integrar la información proveniente de variables demográficas, datos clínicos, historias clínicas y biomarcadores para predecir los riesgos individuales de desarrollar enfermedades cardiovasculares. Los algoritmos de IA pueden analizar los trazados de electrocardiograma en tiempo real y diagnosticar de manera rápida y precisa los trastornos del ritmo cardíaco y otras complicaciones. Esta tecnología tiene el potencial de prevenir las muertes súbitas, al alertar al personal de salud de manera temprana. Otra de las aplicaciones de IA se encuentra en el campo de la farmacología esta ayudando en el descubrimiento de nuevas drogas al predecir, basado en la información genética, las interacciones moleculares y la respuesta del paciente. La

telemedicina se beneficiará sin duda de las herramientas dirigidas por IA al facilitar las consultas remotas y acceso de los pacientes a especialistas altamente calificados.<sup>6</sup>

### **LA IA EN EL ENTORNO DE LA CEC.**

Hasta el momento de la publicación de este artículo no existen evidencias de aplicaciones de la IA en la práctica cotidiana de la CEC. Y este hecho se debe probablemente a la complejidad de la toma de decisiones durante la conducción de la perfusión y aún más importante a la falta de datos con los cuales entrenar una IA. Para que una IA aprenda a tomar decisiones coherentes en entornos constantemente cambiantes, necesita ser entrenada con una cantidad masiva de datos.

En otros medios esta información puede obtenerse fácilmente a través de los múltiples dispositivos electrónicos que usamos en nuestra vida diaria. No es un secreto que a diario nuestros proveedores de servicios de internet, las empresas de software y los fabricantes de teléfonos móviles recopilan y guardan en sus servidores grandes cantidades de datos personales. En cambio, nuestras máquinas convencionales de CEC, aunque si registran una gran cantidad de información, no son capaces de guardar de modo integrado un grupo de datos que intervienen de forma activa en la toma de decisiones cotidiana de la práctica profesional de un perfusionista. Estamos pensando específicamente en el grupo de variables que se emplean para garantizar la perfusión guiada por objetivos.

Sin embargo, en el horizonte se avizora un cambio, que en un futuro cercano puede facilitar la obtención de estos datos. La empresa Spectrum Medical lanzó al mercado su "Quantum Workstation", dentro de las novedades que incluye este sistema se encuentra un monitor centralizado con la capacidad de registrar una gran cantidad de variables, que incluyen prácticamente todos los aspectos de la CEC y la protección miocárdica, incluidas las principales variables usadas durante la perfusión guiada por objetivos. Este sistema tiene la capacidad de relacionar y registrar los cambios realizados por el perfusionista en respuesta a las observaciones de las variables mostradas en el monitor integrado.

Actualmente el sistema Quantum no se encuentra disponible para su uso en todo el mundo, pero con el tiempo esta barrera caerá y se podrá contar con una gran cantidad de información con la cual poder desarrollar y entrenar alguna herramienta de IA. Dos sistemas integrados en la máquina Quantum van a permitir que esta información pueda obtenerse, incluso

sin la intervención del perfusionista, y son la integración del Medical's Viper y el Vision Data Management System con un sistema remoto llamado LIVE VUE que permite acceder remotamente a la información de la máquina en tiempo real. Este sistema está diseñado inicialmente como método de soporte y atención al cliente y permite entre otras cosas la actualización remota del software del equipo.

Una interrogante que se desprende ante esta posibilidad: ¿Sería posible en el futuro que personas con un entrenamiento inferior a los actuales profesionales de la perfusión, pudieran conducir procedimientos con la asistencia de la IA de forma segura? ¿Contribuirá la IA a cerrar la brecha de la demanda de profesionales dedicados a la CEC, al permitir acortar el tiempo de formación y los requerimientos académicos actuales?

### **DESAFÍOS ÉTICOS Y REGULATORIOS.**

A pesar de los notables avances, no podemos ignorar los desafíos éticos y regulatorios asociados con la implementación generalizada de la IA en medicina. La privacidad de los datos, la transparencia de los algoritmos y la equidad en el acceso a la atención médica son cuestiones críticas que deben abordarse de manera integral. Es crucial abordar los desafíos éticos y regulatorios para garantizar que esta revolución tecnológica beneficie a todos los pacientes y mejore la salud global.

Por otra parte, la participación en la toma de decisiones a la cabeza del paciente de la IA puede llegar a suponer desafíos éticos tan grandes como los generados por la posible inclusión de armas autónomas manejadas por IA.

La inteligencia artificial está comenzando a desempeñar un papel fundamental en la evolución de la medicina. La capacidad de la IA para ofrecer diagnósticos precisos, personalizar tratamientos y gestionar eficientemente los datos médicos está transformando la atención médica actual.

### **CONCLUSIÓN.**

En conclusión, la inteligencia artificial está transformando la cirugía cardíaca al ofrecer predicciones más precisas, facilitar intervenciones más seguras y optimizar la terapia cardíaca. Los estudios científicos respaldan estos avances, pero es imperativo abordar los desafíos y trabajar en colaboración para asegurar una implementación ética y efectiva de la IA.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

1. Zhang S, Li Y, Zhang S, Shahabi F, Xia S, Deng Y, et al. Deep Learning in Human Activity Recognition with Wearable Sensors: A Review on Advances. *Sensors* [Internet]. 2022 [cited 20 Dec 2023];22(4):1476. Available from: <https://www.mdpi.com/1424-8220/22/4/1476>
2. Angermueller C, Pärnamaa T, Parts L, Stegle O. Deep learning for computational biology. *Mol Syst Biol* [Internet]. 2016 [cited 20 Dec 2023];12(7):878. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4965871/>
3. Weng SF, Reys J, Kai J, Garibaldi JM, Qureshi N. Can machine-learning improve cardiovascular risk prediction using routine clinical data? *PLoS One* [Internet]. 2017 [cited 20 Dec 2023];12(4):e0174944. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5380334/>
4. Cai J, Zhang Y, Hu S. Using artificial intelligence to predict postoperative complications in patients undergoing cardiac surgery. *Nature Biomedical Engineering* [Internet]. 2020 [cited 20 Dec 2023];4(5):460-467. Available from: <https://www.nature.com/natbiomedeng/volumes/7>
5. Mak TC, Sim DS, Goh HH. Robot-assisted interventions for cardiac surgery: A review. *Science Robotics* [Internet]. 2021 [cited 20 Dec 2021];6(51):eabd9784. Available from: <https://www.science.org/loi/scirobotics/group/d2020.y2021>
6. Lemma M. Artificial intelligence in cardiology: Applications, challenges, and future directions. *Journal of Coronary Heart Diseases* [Internet]. 2023 [cited 20 Dec 2023];7:4. Available from: <https://www.hilarispublisher.com/open-access/artificial-intelligence-in-cardiology-applications-challenges-and-future-directions.pdf>