



AI in Healthcare: Augmenting Care, Preserving Humanity

Kiran Puttegowda¹

Hector Florez²

Medicine is based on human expertise, experiential learning, and ethical judgment. However, in recent years, it has been supported by algorithms capable of analyzing large amounts of data with high speed and precision. While these technologies offer efficiency, accuracy, and accessibility, they also raise questions about trust, equity, and the role of healthcare professionals.

Artificial intelligence (AI) systems—specifically systems that operate on machine and deep learning platforms—are good at recognizing patterns in large datasets, but they do not possess inherent and actionable knowledge. This contrast brings a root cause of tension into the limelight: the need to incorporate algorithmic intelligence into the sphere, where human judgment cannot and will never be dispensed with. The new achievements of medical AI have been impressive. Deep networks are currently competitive or even superior to human professionals in applications like tumor detection in radiological images, the detection of diabetic retinopathy in retina scans, and the detection of cardiac abnormalities in electrocardiograms. Large language models (LLMs) can be helpful to clinicians by summarizing patient records, writing discharge notes, and offering evidence-based suggestions. These developments have resulted in an optimistic view that diagnostic errors can be reduced, the workload on clinicians can be minimized, and proper healthcare can be provided to underserved areas.

Nevertheless, the remarkable work of AI systems tends to conceal their threats. Most models are trained on filtered datasets, which might not reflect the variety of real populations. Data prejudices may perpetuate unfairness, leading to systematic underachievement among minority groups or marginalized populations. A model that has been trained mostly on urban hospital data might not work in a rural environment, and a model that has been trained on adult populations might not work with pediatric patients. Such failures are not only technical in healthcare; they can also have a direct impact on patient safety and outcomes.

Additionally, many AI models are hard to implement in clinical practice, since their nature is not transparent. Deep neural networks are often regarded as *black boxes* where predictions are not made based on reasoning. This lack of interpretability can undermine trust in the eyes of clinicians who have been conditioned to defend their actions, as well as in patients who demand to know the reason behind the decisions made. Accountability is not a choice in medicine: any diagnosis or intervention has ethical and legal consequences. When an AI system recommends a treatment that causes harm, then who is at fault: the physician, the developer, the institution, or the algorithm itself? Such considerations have contributed to the pursuit of human-oriented and human-in-the-loop concepts around medical AI. Instead of substituting clinicians, these frameworks focus on collaboration, wherein AI is used as an assistive

1. Vidyavardhaka College of Engineering, India. kiranhsn@vvc.ac.in

2. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. haflorezf@udistrital.edu.co

resource and humans retain final judgement. Here, anomaly flagging, hypothesis generation, and/or case prioritization are performed by algorithms, and healthcare professionals assess, contextualize, and make decisions. Automation is not an end, but rather an augmentation, which implies enhancing human abilities without replacing clinical judgment.

However, AI has redefined the professional identity even in assistive roles. Clinicians might come to depend on algorithmic suggestions when systems have even greater capabilities. This dependency is dangerous in the long run, as it can lead to deskilling, meaning that practitioners will not be proficient in tasks that they do not undertake personally and with a certain regularity. Thus, the difficulty lies in finding systems that can accommodate learning and reflection, as opposed to passive acceptance. Medical workers need to know how to use AI tools, but also the assumptions, limitations, and possible modes of failure.

The discussion on the role of AI in healthcare pays significant attention to ethical aspects. The principles that steer the field of medicine include beneficence, non-maleficence, autonomy, and justice. It is significantly difficult to translate these values into algorithmic systems. To address these issues, the concept of *ethics by design* has become popular. This approach seeks to integrate ethics into the lifecycle of AI systems, which may include participatory design in healthcare, encompassing collaboration with clinicians and patients, strict bias assessment, the open description of model behaviors, and ongoing monitoring during implementation. Another crucial aspect is data privacy and security. Personal information includes genetic profiles, mental health history, intimate details of life, and healthcare data—which is among the most sensitive data types. Ensuring confidentiality and good analysis requires proper governance structures, secure moving structures, and explicit consent.

The implications of using AI in healthcare on a global scale further complicate the situation. In under-resourced scenarios, AI could help in bridging gaps by offering diagnostic assistance where experts are in short supply. Tools such as mobile-based screening can enable the early identification of diseases in the underdeveloped world. However, these advantages rely on fair access to technology, infrastructure, and training. Without proper planning, AI could further perpetuate existing disparities and focus the benefits on well-resourced areas at the expense of others.

New professional roles are bound to appear as AI systems gain a more active role in clinical processes. We might witness the emergence of the so-called *clinical AI supervisors*, who will oversee the work of models, interpret their results, and act as mediators between algorithms and professionals. Likewise, interdisciplinary teams encompassing medicine, data science, ethics, and law will also become necessary. Healthcare will cease to be the realm of clinicians to become a place of interaction between human and artificial agents.

As for the future, the goal must not be to construct completely autonomous medical systems, but to develop symbiotic intelligence. AI finds its power in the ability to work with scale and complexity, and human beings find theirs in empathy, moral judgment, and situational insight.

Consequently, AI in healthcare is not just a technological change, but a cultural and institutional shift. It compels us to think differently about how we diagnose, provide care, and make decisions.



Futuros centrados en datos: el papel de la analítica en el auge olímpico de los eSports

Cesar Diaz¹
Hector Florez²

El Comité Olímpico Internacional (COI) organizó la primera Serie Olímpica Virtual en 2021, que incluyó eCycling, eBaseball y League of Legends, entre otros. Luego, en 2023, la primera Serie Olímpica de eSports se llevó a cabo en Singapur, organizada por el COI. Esto muestra que el reciente reconocimiento de los eSports en el ámbito olímpico es más que un gesto de inclusión; es una admisión contundente de que la competición digital ha madurado hasta convertirse en una disciplina en la que los reflejos, la cognición y la estrategia exigen el mismo respeto que la resistencia y la fuerza física. No obstante, este reconocimiento también plantea una pregunta más profunda: *¿cómo entrenamos y protegemos a los atletas en un ámbito en el que el campo de batalla no es el terreno de juego, sino la interfaz?* La respuesta yace cada vez más en los datos.

A diferencia de los deportes tradicionales, donde el rendimiento físico y psicológico ha sido estudiado, medido y mejorado durante décadas, los eSports siguen siendo un espacio en gran medida intuitivo. El talento sigue siendo detectado de manera informal. Las rutinas de entrenamiento rara vez consideran el sueño, la fatiga o la sobrecarga cognitiva. Las preocupaciones de salud mental son generalizadas, pero poco estudiadas. Así las cosas, si bien los torneos son intensos y lucrativos, la ciencia que respalda a los jugadores suele estar en segundo plano.

En los últimos años, esta realidad ha empezado a cambiar. Están surgiendo nuevas líneas de investigación —interdisciplinarias, aplicadas y científicamente robustas— que buscan cuantificar y mejorar el rendimiento digital. Estas investigaciones combinan el monitoreo fisiológico con la inteligencia artificial, la detección de emociones con métricas de juego y datos de juego con modelos cognitivos. La meta no es reducir a los jugadores a simples números, sino entender cómo se ve la excelencia en un medio en el que el éxito depende de milisegundos y de resiliencia mental.

Ahora, los entornos de juego competitivo están siendo usados como laboratorios. La variabilidad de la eficiencia cardíaca, la eficiencia del sueño, los niveles de cortisol y la postura se están convirtiendo en variables estándar en la investigación sobre el rendimiento. Se están entrenando herramientas impulsadas por aprendizaje federado y *transformers* con señales biométricas y el comportamiento dentro del juego, produciendo recomendaciones personalizadas que se pueden adaptar al perfil de estrés, los tiempos de reacción y la calidad del sueño de cada jugador. Estas tecnologías no son meramente descriptivas; son prescriptivas.

1. OMASHU, España. cesar@omashu.gg

2. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. haflorezf@udistrital.edu.co

Ofrecen retroalimentación para ayudar a los jugadores a regular sus emociones, administrar su energía y evitar el *tilt* psicológico que con tanta frecuencia lleva a un deterioro del rendimiento.

Sin embargo, la innovación no se detiene en el individuo: equipos enteros y ligas universitarias están siendo reinventados como plataformas para la transferencia de conocimiento entre la inteligencia artificial, la ciencia del deporte y la psicología. Mediante intervenciones controladas durante torneos, y a través del análisis longitudinal de datos, los investigadores están identificando patrones que podrían informar el futuro del entrenamiento cognitivo, no solo para el *gaming*, sino también para otros ámbitos de alto rendimiento como la aviación, la medicina o la ciberseguridad.

Esta convergencia de disciplinas también refleja un cambio cultural más amplio. Inicialmente, los videojuegos eran vistos como una distracción, pero, hoy en día, son el objeto de financiamiento de investigación, alianzas académicas e interés gubernamental significativos. La inclusión olímpica de los eSports no es un acto simbólico; es un reto para hacer que este ecosistema sea más sano, más transparente y profesionalmente sostenible.

En este contexto, la analítica de datos no es un lujo; representa los cimientos sobre los cuales las futuras generaciones de atletas digitales serán respaldados, entrenados y protegidos. Si bien estamos tan solo al inicio de esta transformación, la dirección es clara: de la intuición a la evidencia, de la improvisación a la precisión, del juego a la comprensión.

Son muchas las fuerzas que impulsan esta evolución, e.g., el trabajo de equipos que creen en el potencial de los enfoques rigurosos, éticos y tecnológicamente avanzados para los eSports. Al fusionar la ciencia de datos con el cuidado del jugador humano, los investigadores están ayudando a garantizar que el desempeño no solo se mida, sino que se mejore significativamente.

A medida que los eSports entran en la historia olímpica, no son solo un juego, sino también un campo de exploración. El reto ahora es igualar su impacto cultural con profundidad científica. Ese reto no solo es posible; ya está en marcha.