

La resistencia al cambio

De Galileo Galilei a la Inteligencia Artificial



Por **Javier Mariano García Guerrero***

La innovación en marcha y la importancia de la inteligencia artificial generativa al servicio de la salud. La prevención proactiva y el futuro de una salud pública inteligente. Claves para una rehabilitación aumentada y asistencia en zonas remotas. Los gestores, profesionales y docentes de la salud en Latinoamérica frente a la transformación: ¿qué se debe hacer y cómo?

Galileo Galilei, al ser forzado por la Inquisición a retractarse de la idea revolucionaria de que la Tierra se mueve alrededor del Sol, habría susurrado desafiante: “E pur si muove” (en español: “**Y, sin embargo, se mueve**”). Esta icónica metáfora de resistencia al cambio resuena hoy en el ámbito sanitario. Al igual que los eruditos del siglo XVII se aferraban a viejas creencias, una parte del sistema de salud actual mira con escepticismo la irrupción de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG). Pero, tal como la Tierra siguió girando pese a la negación de Galileo, la transformación sanitaria sigue su curso, redefiniendo prioridades.

La historia de la ciencia nos enseña que las inno-

vaciones disruptivas suelen enfrentar **incredulidad inicial e inercia de lo instituido**. En 1928, Alexander Fleming descubrió la penicilina por casualidad, pero su hallazgo trascendental permaneció años sin aplicación práctica. No fue sino hasta la urgencia de la Segunda Guerra Mundial que Estados Unidos y otros países aceleraron la producción masiva de este antibiótico, y así salvar miles de vidas.

El futuro ya llegó y son los algoritmos los que determinan cuáles de los correos que recibimos son spam; preselecciona los contenidos que nos ofrece Spotify, YouTube, Netflix; determina cuánto pagaremos por los seguros; o descarta la candidatura para un préstamo financiero o un empleo. A su vez, es en

*Ing. Javier Mariano García Guerrero es Director del “Curso de Salud Digital 4.0: Aplicaciones de Big Data, Cloud e Inteligencia Artificial”, de la Universidad ISALUD.

inteligencia artificial

algoritmos



realidad virtual

muchos casos, que la Inteligencia Artificial realiza diseños gráficos y las campañas publicitarias; genera avatares que conducen programas de televisión interactuando con otros panelistas humanos; escriben los guiones de cine y las noticias. Asimismo, la IA habilita los embarques migratorios y controlan la seguridad en los aeropuertos internacionales o seleccionan los objetivos que se van a bombardear en las guerras en desarrollo. Simultáneamente, con su con-

curso, se generaliza la eliminación de los conductores de trenes, subtes y coches autónomos reduciendo la tasa de accidentes.

De este modo, la aplicación de la inteligencia artificial en la sanidad es tan inexorable y riesgosa como las transfusiones, los trasplantes o las radiografías y, aunque muchos profesionales la observen con una mezcla de fascinación y recelo, está en pleno desarrollo. La medicina basada en evidencias

es actualmente una basada en datos que incorpora la composición genética; la caracterización de los ecosistemas contextuales mediante patrones; la generación de escenarios verosímiles; la prospección y prescripción de intervenciones con niveles de eficacia y eficiencia superiores a la dimensión humana.

Diagnóstico actual: datos masivos, brechas y urgencias

El panorama de la salud global exhibe **fragmentación, graves brechas** de acceso y

grandes desafíos. Se calcula que alrededor del 50% de la población mundial carece de servicios esenciales de salud. Esto equivale a miles de millones de personas sin atención básica, concentradas sobre todo en regiones pobres y zonas rurales. En Argentina y otros países latinoamericanos, la disparidad se observa entre los hospitales altamente especializados de las ciudades y las comunidades rurales o periurbanas, donde faltan médicos y tecnología. La esperanza de vida

muestra una brecha de siete años entre los nacidos en San Isidro y Florencio Varela, dos localidades de la Provincia de Buenos Aires que están a pocos kilómetros de distancia entre sí. Respecto de provincias del norte argentino, entre hombres y mujeres esa diferencia se duplica. A ello se suma una población cada vez más longeva, una reducción de la tasa de nacimientos y enfermedades crónicas crecientes, lo que tensiona los sistemas sanitarios tradicionales.

En paralelo, vivimos una **explosión informativa sin precedentes**. La cantidad de datos sanitarios y conocimiento médico crece de forma exponencial: se estima que el volumen de información médica **se duplica cada 73 días**, una avalancha imposible de asimilar para cualquier humano. Historias clínicas electrónicas, estudios genómicos, publicaciones científicas e informes de dispositivos hacen que la

sobrecarga cognitiva sea real. Los profesionales se enfrentan a un torrente de nuevos hallazgos y guías clínicas que supera su capacidad de lectura y actualización continua. En efecto, la salud ha pasado a ser un **problema de datos masivos**, donde la IA deja de ser un lujo futurista para convertirse en una necesidad práctica. No obstante, la adopción de estas tecnologías en salud ha sido relativamente lenta. Según el Foro Económico Mundial, el sector sanitario está “*por debajo de la media*” en la incorporación de IA comparado con otras actividades.

“La salud ha pasado a ser un problema de datos masivos, donde la IA deja de ser un lujo futurista para convertirse en una necesidad práctica. No obstante, la adopción de estas tecnologías en salud ha sido relativamente lenta. Según el Foro Económico Mundial, el sector sanitario está “por debajo de la media” en la incorporación de IA comparado con otras actividades”

Esto refleja cautela -comprensible por la naturaleza sensible de la salud- pero también una inercia institucional y cultural. Tal como en tiempos de Galileo, existen doctrinas establecidas y hábitos difíciles de cambiar: apego a lo tradicional, temor a lo desconocido, marcos regulatorios rezagados, posicionamientos e intereses en riesgo. Sin embargo, la necesidad aprieta. La escasez prevista de unos **11 millones de trabajadores de salud** para 2030 y la exigencia de cubrir poblaciones remotas obligan a replantear cómo

se ofrece y se accede a la atención médica.

Innovación en marcha: la IA generativa al servicio de la salud

Lejos de ser teoría, la inteligencia artificial ya está **irrumpiendo en la práctica médica** con aplicaciones tangibles que revolucionan la forma de prevenir, diagnosticar, tratar y rehabilitar. “La IA tiene el potencial de mejorar todos los aspectos de la atención médica. Las aplicaciones de IA pueden acelerar los descubrimientos científicos, ayudar a los médicos y enfermeras a tomar mejores decisiones, mejorar el asesoramiento médico para los pacientes y reducir la carga del papeleo”, afirmaron expertos de la industria sanitaria en *Harvard Business Review*. Veamos algunos ejemplos concretos en distintos eslabones de la cadena sanitaria:

Diagnóstico y tratamiento asistidos por IA

En la medicina clínica, la IAG actúa como un **integrante de los equipos transdisciplinarios**. Sistemas de visión artificial ya superan la precisión humana en ciertas tareas: un software reciente demostró ser “dos veces más preciso” que médicos experimentados al interpretar escáneres cerebrales de pacientes con ictus. De igual modo, algoritmos entrenados con miles de radiografías detectan **fracturas óseas sutiles** que a veces pasan inadvertidas al ojo humano, reduciendo el margen de error en emergencias. Herramientas de *machine learning* han logrado identificar incluso lesiones cerebrales diminutas provocadas por epilepsia que el 64% de las veces los radiólogos no detectan, encontrando dos tercios de lo que se escapaba al ojo clínico. Los ejemplos son innumerables y transversales. Este poder de análisis abrumador augura diagnósticos más rápidos y certeros cuando la IA colabora con los especialistas.

La **personalización de tratamientos** es otra promesa en marcha. Algoritmos avanzados pueden proponer terapias basadas en las características genéticas y clínicas de cada paciente, saliendo del modelo único para todos. Por ejemplo, en oncología la IA ya ayuda a secuenciar genomas tumorales en minutos, identificando mutaciones accionables mucho más rápido de lo que un equipo humano tardaría en analizar ese torrente de datos genéticos. Esta agilidad permite elegir fármacos dirigidos con mayor precisión. Asimismo, asistentes virtuales generativos se emplean para resumir historias clínicas, redactar informes médicos o sugerir diagnósticos diferenciales basados en síntomas complejos. Si bien estos **asistentes virtuales** todavía cometen errores y deben usarse con supervisión, ya están liberando a los médicos de tareas burocráticas engorrosas para que puedan concentrarse en la decisión final y en la relación humana con el pacien-

“Tal como en tiempos de Galileo, existen doctrinas establecidas y hábitos difíciles de cambiar: apego a lo tradicional, temor a lo desconocido, marcos regulatorios rezagados, posicionamientos e intereses en riesgo. Sin embargo, la necesidad aprieta. La escasez prevista de unos 11 millones de trabajadores de salud para 2030 y la exigencia de cubrir poblaciones remotas obligan a replantear cómo se ofrece y se accede a la atención médica”

te. De hecho, se reporta que herramientas digitales de triaje basadas en IA pueden reducir las tasas de reingreso hospitalario en un 30% al monitorear pacientes de forma remota y priorizar casos urgentes. Así, la colaboración hombre-máquina, bien implementada, mejora la eficiencia sin sacrificar la calidad.

Prevención proactiva y salud pública inteligente

Una de las facetas más inspiradoras de la IAG es su capacidad para **anticipar problemas de salud antes de que ocurran**. Modelos de aprendizaje automático analizan gigantescas bases de datos poblacionales en busca de patrones sutiles, logrando detectar signos tempranos de enfermedades silenciosas. Un ejemplo reciente desarrollado por investigadores de AstraZeneca pudo identificar con gran certeza la **predisposición a enfermedades como Alzheimer, enfermedad pulmonar o renal crónica** años antes de que el paciente presente síntomas. Empleando datos de cientos de miles de personas, este sistema predijo futuros

diagnósticos con notable anticipación, lo que abre la puerta a intervenciones preventivas oportunas. Como señaló el líder del proyecto, Slavé Petrovski, muchas dolencias están ya avanzadas cuando se manifiestan clínicamente, en este sentido, la IA promete “detectar en una persona signos altamente predictivos” antes de llegar a ese punto. Esto podría cambiar las reglas del juego en salud pública: de una medicina reactiva a una **medicina proactiva**, de atención primaria de la salud, que *previene* en lugar de solo curar.

En el ámbito de la prevención también destacan las aplicaciones en salud mental y seguimiento de enfermedades crónicas. Chatbots inteligentes están siendo entrenados para brindar consejería psicológica básica, detectar indicios de depresión en lenguaje escrito o incluso monitorear cambios en el tono de voz que puedan sugerir riesgo suicida, todo ello escalando el alcance de los profesionales de psi-

cología a poblaciones que no tendrían acceso de otra forma. Asimismo, sistemas predictivos analizan datos de sensores portables (pulseras, relojes inteligentes) para alertar sobre arritmias cardíacas, descompensaciones diabéticas u otras exacerbaciones antes de que el paciente siquiera note los síntomas. Un estudio en la Clínica Mayo, por ejemplo, empleó IA para identificar disfunción asintomática del ventrículo izquierdo (una afección cardíaca silenciosa) con un **93% de precisión**, superando la eficacia de muchas pruebas de cribado tradicionales. Detectar a tiempo estas condiciones permite iniciar tratamientos tempranos que pueden evitar infartos o insuficiencias avanzadas. La IA generativa contribuye también a la educación para la salud, creando contenidos personalizados -folletos, videos, recordatorios interactivos- adaptados cultural y lingüísticamente a distintas comunidades, desde grandes urbes hasta pequeñas localidades rurales o comunidades indígenas, en su propio idioma. De esta forma, la prevención llega **donde antes no llegaba**.

Rehabilitación aumentada y asistencia en zonas remotas

La última fase del continuo asistencial, la rehabilitación, tampoco se queda al margen de esta revolución. Nuevas herramientas combinan **tecnología, realidad virtual y algoritmos inteligentes** para potenciar la recuperación de pacientes con secuelas de enfermedades o lesiones. Por ejemplo, en unidades de cuidados intensivos de hospitales innovadores, pacientes postrados comienzan su rehabilitación montados en bicicletas estáticas virtuales: mediante visores de realidad virtual pueden “salir” a pasear en escenarios simulados mientras un algoritmo adapta la resistencia del pedaleo a su condición física, haciéndolo ameno y seguro. En el caso de personas con movilidad reducida, la IA habilita soluciones asom-

brasas: en 2022, un equipo europeo logró que tres pacientes parapléjicos volvieran a caminar gracias a implantes medulares controlados por una aplicación con inteligencia artificial. El sistema estimula eléctricamente la médula espinal imitando las órdenes que el cerebro daría para ponerse de pie y andar; con este apoyo tecnológico, quienes tenían una lesión completa de médula pudieron dar pasos de nuevo, subiendo incluso escaleras con ayuda de un andador. Este avance, digno de ciencia ficción, ilustra cómo los límites de la rehabilitación se están expandiendo gracias a la IA, devolviendo esperanza y autonomía a pacientes antes condenados a la silla de ruedas.

En contextos más cotidianos, la **telerehabilitación** asistida por IA está acercando la recuperación física a los hogares. Un proyecto europeo reciente utiliza algoritmos de inteligencia artificial para guiar ejercicios de rehabilitación de niños con hemiparesia (parálisis cerebral) de forma remota, adaptando las actividades en tiempo real según el desempeño del niño. Los padres simplemente colocan sensores

“En 2022, un equipo europeo logró que tres pacientes parapléjicos volvieran a caminar gracias a implantes medulares controlados por una aplicación con IA. El sistema estimula eléctricamente la médula espinal imitando las órdenes que el cerebro daría para ponerse de pie y andar; con este apoyo tecnológico, quienes tenían una lesión completa de médula pudieron dar pasos de nuevo, subiendo incluso escaleras con ayuda de un andador”

o usan la cámara de un dispositivo, y un sistema inteligente corrige las posturas, motiva al pequeño paciente con juegos y registra el progreso para el terapeuta. Esto democratiza el acceso a terapias de calidad fuera de los grandes centros urbanos. De igual modo, asistentes virtuales generativos pueden recordar a un adulto mayor cómo hacer sus ejercicios respiratorios, o enseñar a un paciente que ha tenido un infarto qué ejercicios leves hacer cada día, como si tuviera un entrenador personal **24/7**.

En zonas rurales de Argentina, donde quizá no hay un fisioterapeuta en cientos de kilómetros, estas soluciones significan que la reha-

bilitación **llega a domicilio** mediante una pantalla y un algoritmo amigable. La tecnología no solo acorta distancias geográficas, sino también económicas: rehabilitarse con ayuda de IA puede ser mucho más accesible que costear traslados frecuentes a una clínica

especializada. Cabe destacar que estas aplicaciones no pretenden reemplazar al profesional humano, sino que **amplificar su alcance**. Un fisioterapeuta con respaldo de IA puede supervisar a diez veces más pacientes esparcidos en distintas localidades y ajustar planes a partir de los datos que la herramienta le provee. En suma, la IA generativa está convirtiéndose en un aliado versátil: asiste a médicos en diagnósticos complejos, empodera a las personas para prevenir enfermedades y acompaña a los pacientes en su recuperación, sin importar dónde vivan. La transformación ya está en marcha, silenciosa pero imparable.

Recomendaciones: qué hacer, cómo, cuándo, dónde y por qué

Ante esta ola innovadora, **¿qué deberían hacer los gestores, profesionales y docentes de la salud en Latinoamérica para subirse a la transformación?** A continuación,

se presentan recomendaciones concretas -un llamado a la acción- respondiendo al *qué, cómo, cuándo, dónde y por qué*:

¿Qué hacer? Adoptar una **estrategia proactiva de incorporación de IAG** en salud. Esto implica identificar áreas clave donde la IA generativa pueda resolver problemas reales (por ejemplo, asistencia en diagnóstico en atención primaria, telesalud en zonas remotas, apoyo en capacitación médica, etc.) e impulsar proyectos piloto. No se trata de tecnología por moda, sino de seleccionar aplicaciones con impacto tangible en la calidad y equidad de la atención. El futuro de la IA médica no será un único modelo generalista, sino ecosistemas de agentes expertos que colaboran entre sí. Este enfoque ofrece mayor modularidad, precisión y posibilidad de regulación, abriendo una vía realista hacia la integración efectiva de la IA en la atención médica cotidiana.

La tecnología MASH, que incorpora multiagentes de IAG para la salud implementada entre octubre de 2023 y diciembre de 2024, ya ha sido utilizada

por 7,260 médicos en diversas especialidades. Cada Agente MASH está entrenado para una tarea médica específica (como diagnósticos, predicción de respuesta a tratamientos, seguimiento de pacientes, etc.). El futuro de la IA médica no será un único modelo generalista, sino ecosistemas de agentes expertos que colaboran entre sí. Este enfoque ofrece mayor modularidad, precisión y posibilidad de regulación, abriendo una vía documentada, auditable y realista hacia la integración efectiva de la IA en la

atención médica cotidiana.

La IA también puede “escuchar” señales clínicas. Un ejemplo es el análisis de la tos o el llanto a través del micrófono del teléfono. Algoritmos de audio ya distinguen la “tos ferina” de una tos común, o identifican en el llanto de un bebé patrones asociados a dolor. De hecho, ya se detectan cuadros de neumonía infantil con hasta 90% de sensibilidad a partir del sonido de la tos. Aplicadas masivamente, herramientas así podrían reducir la

mortalidad por neumonía infantil en comunidades remotas, al no depender exclusivamente de la auscultación presencial de un médico. También es crucial invertir en la **formación del talento humano**: capacitar a los equipos de salud en competencias digitales y en el uso crítico de herramientas de IA, para que sepan utilizarlas e interpretarlas correctamente.

¿Cómo hacerlo? De forma **gradual, evaluada y multidisciplinaria**. Se deben **“entrenar” inteligencias artificiales propias** dentro de cada organización que ofrecen múltiples ventajas en comparación con el uso de IA generativas genéricas como ChatGPT o Copilot.

1. Personalización y adaptación a necesidades específicas con un mayor ajuste a objetivos internos: adaptándola a los procesos, reglas y necesidades particulares. **Mayor precisión en respuestas** ya que se pueden entrenar modelos con datos internos, asegurando que la IA comprenda términos técnicos, procedimientos y regulaciones propias de la empresa. **Ejemplo:** un

“El objetivo final es lograr sistemas de salud más equitativos, eficientes y humanos. La IA generativa no es una panacea mágica, pero bien aplicada puede aumentar un 40% los resultados positivos en salud y reducir un 50% los costos, según estimaciones de la industria, al optimizar el uso de recursos”

hospital que entrena su propia IA en historiales clínicos específicos y datos históricos de su población objetivo obtiene diagnósticos más relevantes que una IA genérica.

2. Protección y control de datos sensibles dotando de **mayor seguridad** debido a que se evita compartir datos confidenciales con terceros. Por su parte, el **cumplimiento regulatorio**, implementa políticas internas de privacidad y seguridad sin depender de las regulaciones externas de proveedores de IA.

3. Optimización de costos a largo plazo generando una **reducción de costos de suscripción**, aunque el entrenamiento inicial requiere inversión, a largo plazo es más económico que pagar licencias o acceso a servicios externos. **Menor dependencia de terceros:** Se evita la necesidad de pagar por tokens de procesamiento o servicios externos que pueden volverse costosos con el tiempo.

4. Mayor control sobre el comportamiento del modelo, logrando la personalización de respuestas, se puede entrenar la IA para reflejar los valores, políticas y tono de comunicación de la organización. **Evita sesgos externos:** las IAG genéricas pueden incluir sesgos provenientes de datos publicados en internet inexactos, “alucinaciones”, mientras que una IA interna puede reducir estos riesgos utilizando solo datos controlados y ajustados a sus condiciones de contorno.

5. Integración con sistemas internos y conexión directa con otras aplicaciones. Una IA entrenada internamente puede integrarse de manera más eficiente con los sistemas de gestión documental y otros programas específicos de las organizaciones empresa. Esto lleva a una **automatización más eficiente** ya que se pueden optimizar tareas repetitivas adaptadas

a los flujos de trabajo internos. Solo en IBM se registran más de 20.000 inteligencias artificiales no genéricas entrenadas por las organizaciones mensualmente.

En general, se recomienda comenzar con proyectos piloto de bajo riesgo, medir resultados y escalar lo que funcione. Por ejemplo, introducir un asistente virtual generativo que ayude a resumir historias clínicas en un hospital público específico, evaluar si reduce tiempos de espera, y luego ampliar su uso (MASH). En este sentido, es esencial involucrar a equipos multidisciplinarios como médicos, ingenieros, expertos en ética, pacientes y autoridades, para que trabajen juntos en el diseño de la solución. La **interoperabilidad** debe ser prioridad de modo que las nuevas herramientas se integren a los sistemas existentes (historias clínicas electrónicas, bases de datos nacionales), sin inconvenientes. Asimismo, establecer guías claras de validación clínica antes de desplegar una IA a gran escala: ningún algoritmo debe usarse sin comprobar rigurosamente su seguridad y precisión en entornos locales para los que ha sido

entrenado.

¿Cuándo? Ahora es el momento.

La aparición de Deepseek-Med (la IAG china de código abierto y bajo costo) ha reducido sustancialmente las barreras a la entrada pretéritas. Mediante la utilización de la computación descentralizada y procesadores tradicionales ha incluido a la salud pública y los hospitales en la viabilidad económica y financiera permitiendo plazos de amortización de las inversiones necesarias para la transformación digital de entre 1 y 3 años, lo que podría cerrar la brecha entre países desarrollados y en desarrollo, en términos de acceso a tecnología avanzada.

La transformación digital no espera: la IAG avanza a velocidad exponencial y cada año de retraso puede significar quedarse rezagado en un abismo tecnológico. La recomendación es **actuar**

“En el plano geopolítico, la inteligencia artificial se ha convertido en un activo estratégico de las naciones. En la actualidad, la mayor parte de las plataformas y modelos de IA pertenecen a un puñado de corporaciones multinacionales y países/regiones líderes (Estados Unidos, China, Europa). Latinoamérica debe evitar caer en una nueva dependencia tecnológica, donde simplemente importe sistemas opacos desarrollados en realidades muy distintas”

de inmediato, iniciando con proyectos factibles en 2025, para lograr en pocos años una maduración suficiente. Por supuesto, no todo se puede hacer súbitamente, habrá que priorizar. Pero cuestiones como la capacitación en IA del personal de salud deberían comenzar inmediatamente, al igual que la creación de unidades especializadas en innovación digital dentro de los ministerios y hospitales académicos. La experiencia de la pandemia de COVID-19 demostró que la adopción tecnológica puede acelerarse radicalmente cuando hay determinación (por ejemplo, la telemedicina o el teletrabajo, se implementó en meses).

¿Dónde? En todos los niveles y rincones del sistema sanitario, con enfoque especial en donde más se necesita. Argentina cuenta con una de las mayores densidades de personal sanitario por habitante en América Latina -en 2020 alcanzaba 3,88 médicos por cada 1.000 habitantes, un nivel comparable al de países desarrollados-. Sin embargo, esa fuerza laboral está distribuida de forma desigual (por ejemplo, la Ciudad de Buenos Aires supera 16 médicos/1000 hab. mientras algunas provincias apenas tienen 1,8/1000 hab.) y enfrenta desafíos para cubrir efectivamente las necesidades en todas las regiones. La IA generativa debería desplegarse tanto en los grandes hospitales de la Ciudad de Buenos Aires, Córdoba o Santa Rosa, como en los centros de salud rurales de Tres Lomas, Fraile Pintado o Rucanelo. De hecho, las áreas alejadas y desatendidas deberían ser prioridad, pues allí la tecnología puede compensar la falta de especialistas. Imaginemos *kioscos de telemedicina con IA* en pueblos de la Patagonia o el Chaco, conectando pacientes con triajes automatizados que derivan a un médico remoto cuando es crítico. Por otro lado, en las facultades de medicina y escuelas de enfermería (espacios urbanos), se debe integrar la IA en los currículos, para que los futuros profesionales de salud de toda la región latinoamericana dominen estas herramientas

“La invitación es a abrazar esta nueva era con espíritu crítico, pero constructivo: combinando la audacia innovadora de Galileo con la prudencia ética de nuestros mejores humanistas. Que en cada hospital, aula y posta sanitaria latinoamericana resuenen tanto el asombro tecnológico como la empatía humana”

desde su formación. En síntesis, el “dónde” es **en todos lados**: en la cabecera de la cama del paciente y en el teléfono móvil del agente sanitario comunitario. La IAG no tiene por qué quedarse en laboratorios de Silicon Valley; debe estar donde ocurren los problemas sanitarios cotidianos de nuestra gente.

¿Por qué? Porque el **objetivo final** es lograr sistemas de salud más equitativos, eficientes y humanos.

La IA generativa no es una panacea mágica, pero bien aplicada puede aumentar un 40% los resultados positivos en salud y reducir un 50% los costos, según estimaciones de la industria, al optimizar el uso de recursos. Significa diagnosticar más rápido a un paciente de escasos recursos y comenzar antes su tratamiento; significa que una enfermera tenga el doble de tiempo para atender y educar a sus pacientes porque delegó el papeleo rutinario a un algoritmo; significa que un docente en

una universidad pública pueda apoyarse en simulaciones con IA para enseñar mejor a sus alumnos sin requerir costosos laboratorios físicos. **¿Por qué?** Porque ignorar esta revolución equivaldría a perpetuar brechas e ineficiencias, mientras el resto del mundo avanza. Porque los países latinoamericanos no pueden quedarse al margen de una transformación que promete salvar vidas y dignificar la atención. Y fundamentalmente, porque incorporar la IA con una **visión ética y contextualizada** permitirá reforzar –y no debilitar– la misión humanitaria de la medicina.

Hacia un futuro ético y soberano: visión crítica y geopolítica

Si bien las posibilidades son emocionantes, es imprescindible mantener una mirada crítica y ética sobre esta transformación. Muchos profesionales advierten, con razón, que *“la interacción médico-paciente es irremplazable, un lazo fundamental para brindar un servicio de calidad tanto profesional como humano”*. La tecnología no debe deshumanizar la salud ni convertir la relación clínica en un frío intercambio

con máquinas. Por el contrario, la IA ha de liberar tiempo y recursos para que el contacto humano sea más pleno. Será un fracaso si los pacientes terminan sintiéndose atendidos solo por chatbots automatizados. La brújula ética debe guiar cada imple-

mentación: **la persona en el centro, la tecnología como medio y no como fin.**

Asimismo, debemos cuidar que la IAG no exacerbe desigualdades ni sesgos. Los algoritmos aprenden de datos, y si esos datos reflejan prejuicios (raciales,

Términos complementarios de Inteligencia Artificial en Salud

- **Machine Learning (Aprendizaje automático):** Subcampo de la IA que permite a los sistemas aprender de datos y mejorar su rendimiento sin ser programados explícitamente.
- **Deep Learning (Aprendizaje profundo):** Tipo de aprendizaje automático basado en redes neuronales artificiales con muchas capas, ideal para analizar imágenes, voz y lenguaje natural.
- **Redes neuronales:** Modelos computacionales inspirados en el cerebro humano que procesan información a través de capas interconectadas de “neuronas” artificiales.
- **Trazabilidad:** Capacidad de registrar y seguir todo el ciclo de vida de los datos (quién accedió, modificó o utilizó una información), esencial para la transparencia en salud digital.
- **Automatización:** Uso de sistemas tecnológicos para ejecutar tareas repetitivas sin intervención humana, optimizando tiempo y recursos en procesos sanitarios.
- **Interoperabilidad:** Capacidad de diferentes sistemas y tecnologías de salud para intercambiar y utilizar datos de forma coordinada y segura entre instituciones.
- **Inteligencia Artificial Generativa (IAG):** Rama de la IA capaz de crear contenido nuevo (texto, imágenes, audio, video) de manera autónoma, a partir de patrones aprendidos de grandes volúmenes de datos.
- **Chatbot:** Programa que simula conversaciones con personas a través de mensajes de texto o voz, útil en salud para brindar información, hacer seguimiento o recordatorios terapéuticos.
- **Teleasistencia:** Atención remota de pacientes mediante tecnología digital (teléfono, videollamadas, apps), permitiendo seguimiento clínico sin requerir presencia física.
- **Diagnóstico asistido por IA:** Sistema que analiza datos clínicos, imágenes o síntomas para sugerir diagnósticos probables, como apoyo a los profesionales sanitarios.
- **Telerrehabilitación:** Uso de plataformas digitales e IA para brindar ejercicios terapéuticos a distancia, adaptando rutinas y monitoreando el progreso del paciente.
- **Triaje automatizado:** Evaluación preliminar de síntomas y signos realizada por un sistema inteligente para priorizar pacientes según la gravedad estimada.
- **Gemelos digitales (Digital twins):** Representaciones virtuales de infraestructuras, pacientes o procesos sanitarios que permiten simular distintos escenarios de atención o gestión.
- **Análisis predictivo:** Uso de IA para anticipar eventos de salud (como crisis, complicaciones o brotes), a partir de patrones históricos y en tiempo real.
- **Visión por computadora (Computer vision):** Capacidad de la IA para analizar imágenes o videos médicos (radiografías, escáneres, ecografías), detectando anomalías con alta precisión.
- **NLP (Natural Language Processing):** Procesamiento del lenguaje natural. Permite a la IA entender, generar y clasificar texto médico, como historias clínicas o notas de evolución.
- **Plataformas de aprendizaje adaptativo:** Sistemas educativos que personalizan el contenido según el nivel y el ritmo de cada estudiante, usadas en la enseñanza sanitaria con IA.
- **MASH (Multi-agent Systems for Health):** Red de agentes inteligentes especializados en tareas médicas específicas (diagnóstico, monitoreo, educación), que colaboran entre sí y con humanos.
- **Computación descentralizada:** Modelo que distribuye el procesamiento de datos en múltiples nodos (servidores locales o dispositivos), facilitando el uso de IA en entornos con recursos limitados.
- **Salud digital:** Conjunto de tecnologías y sistemas digitales aplicados a la medicina y la atención sanitaria, incluyendo telemedicina, inteligencia artificial, registros electrónicos de salud y dispositivos de monitoreo remoto. Su objetivo es mejorar el acceso, la eficiencia y la personalización de los servicios de salud
- **Dispositivos wearables** son dispositivos electrónicos inteligentes que se llevan puestos en el cuerpo y están diseñados para realizar funciones específicas, como el monitoreo de salud, la asistencia en actividades diarias o la mejora del rendimiento físico. Se conectan a otros dispositivos mediante tecnologías como Bluetooth y Wi-Fi, permitiendo el análisis y la transmisión de datos en tiempo real.
Smartwatches (Ejemplo: Apple Watch, Samsung Galaxy Watch). Monitorean frecuencia cardíaca, actividad física y calidad del sueño.
Pulseras de actividad (Ejemplo: Fitbit, Xiaomi Mi Band). Rastrear pasos, calorías quemadas y nivel de estrés.
Parches inteligentes (Ejemplo: FreeStyle Libre, BioStamp). Miden glucosa en sangre en pacientes con diabetes sin necesidad de pinchazos.
Lentes inteligentes (Ejemplo: Google Glass, Vuzix). Permiten la asistencia en cirugías y el acceso a información sin usar las manos.
Ropa inteligente (Ejemplo: Hexoskin, Sensoria Smart Socks). Detecta postura corporal y signos vitales mediante sensores integrados en telas. Estos dispositivos están revolucionando la salud digital al mejorar el monitoreo de pacientes y facilitar diagnósticos preventivos.


de género, socioeconómicos), pueden perpetuarlos o incluso ampliarlos. Es vital exigir transparencia y **razonabilidad** en las decisiones algorítmicas -saber por qué una IA recomienda una intervención- para generar confianza. Igualmente, se han de usar datos locales y diversos al entrenar los modelos, de modo que las soluciones funcionen bien en pacientes latinoamericanos, con sus particularidades genéticas, culturales y lingüísticas.

La equidad debe ser un diseño inicial, no un remedio posterior: la IA en salud “*no debe mantener ni incrementar las desigualdades existentes*”, por lo que se requiere un enfoque proactivo para identificar y mitigar sesgos. Desde los ministerios hasta las sociedades científicas, se necesita establecer comités de ética en IA, regulaciones actualizadas de protección de datos de pacientes y marcos legales que definan responsabilidades cuando un algoritmo falle. La pregunta “*¿Quién vigila a las máquinas?*” no puede quedar sin respuesta.

En el plano geopolítico, la inteligencia artificial se ha convertido en un activo estratégico de las naciones. En la actualidad, la mayor parte de las plataformas y modelos de IA pertenecen a un puñado de corporaciones multinacionales y países/regiones líderes (Estados Unidos, China, Europa). Latinoamérica debe evitar caer en una *nueva dependencia tecnológica*, donde simplemente importe sistemas opacos desarrollados en realidades muy distintas. Por ejemplo, un modelo entrenado íntegramente con datos de hospitales de Estados Unidos quizás no atienda las necesidades epidemiológicas de una provincia argentina o pueda fallar ante presentaciones atípicas de enfermedades tropicales. La naturaleza disruptiva del impacto de la IAG genera resistencias expresadas como relatos estereotipados de los sectores que se perciben desplazados y despierta ambiciones en actores que lo ven como una forma de acceso al poder, revelando su verdadera naturaleza política. Elon Musk se reunió con la primera ministra de Italia, Giorgia Meloni, y le planteó que toda la inteligencia artificial, incluida la de defensa de ese país, la realizara su empresa Starlink mediante un contrato de 135.000 millones de dólares. Los griegos afirmaban que los dioses primero confunden y ciegan

a quienes quieren perder. Si la astucia ocupa el lugar de la sabiduría, el futuro es distópico

Es crucial promover la **soberanía tecnológica**: invertir en desarrollo local de IA en salud, fortalecer centros de investigación regionales (como iniciativas nacionales de inteligencia artificial) y participar activamente en foros internacionales que discuten estándares y gobernanza de estas tecnologías. Los datos sanitarios de nuestra población son un recurso valioso; su explotación debe redundar en beneficio público local y respetar la privacidad de los ciudadanos, en lugar de concentrarse solo en manos privadas extranjeras. Por último, hay un balance geopolítico de poder e influencia en juego: quienes lideren la revolución de la IA en salud marcarán la agenda global en cuanto a protocolos clínicos, productos sanitarios y hasta definiciones de enfermedad. Latinoamérica, con su enorme diversidad y creatividad, **tiene voz propia que aportar** -experiencias exitosas de telemedicina en la Amazonía, modelos comunitarios de salud integrados con tecnología, etc.- y no debe resignarse a ser consumidora pasiva. La colaboración sur-sur, compartir conocimiento entre países vecinos, e incluso aspirar a desarrollos compartidos de IA en nuestro idioma, todo suma hacia un futuro donde la transformación digital de la salud refleje también *nuestros valores y prioridades regionales*.

En conclusión, la frase “*E pur si muove*” cobra vida en la transformación sanitaria actual impulsada por la inteligencia artificial generativa. Aunque exista resistencia al cambio, **el movimiento es real e imparable**. La invitación es a abrazar esta nueva era con espíritu crítico, pero constructivo: combinando la audacia innovadora de Galileo con la prudencia ética de nuestros mejores humanistas. Que en cada hospital, aula y posta sanitaria latinoamericana resuenen tanto el *asombro tecnológico* como la *empatía humana*. Porque si logramos integrar ambos aspectos, la salud del mañana no solo se moverá, sino que avanzará hacia un horizonte más justo, eficiente y compasivo para todos. Y sin embargo, ¡se mueve!, nos recuerda Galileo desde el pasado: la transformación está en marcha, asegurémonos de orientarla al bienestar de la humanidad. 

Notas bibliográficas

- Wikipedia. And yet it moves. https://en.wikipedia.org/wiki/And_yet_it_moves#:~:text=Eppur%20si%20muove%20,77%2C%20and%20not%20vice%20versa
- American Chemical Society. Descubrimiento y desarrollo de la penicilina. <https://www.acs.org/education/whatischemistry/landmarks/historia-quimica/descubrimiento-desarrollo-penicilina.html#:~:text=Con%20el%20uso%20de%20la,y%20comenzase%20a%20salvar%20vidas>
- Infobae. Salud. 28/05/2024 <https://www.infobae.com/salud/2024/05/28/el-futuro-llego-de-que-manera-la-inteligencia-artificial-mejora-la-atencion-de-la-salud/#:~:text=Cierto%20es%20que%20el%20acceso,mundial%20carece%20de%20servicios%20esenciales>
- Infobae. Hay una desigual distribución geográfica de los médicos <https://www.infobae.com/2004/09/12/139104-hay-una-desigual-distribucion-geografica-los-medicos/#:~:text=El%20promedio%20de%20oerovicios%20en%20la%20Argentina,que%20tiene%20uno%20cada%20787>
- Archivos de Medicina Familiar y Genara. Vol 19 N°3 Noviembre de 2022. ¿Cómo evolucionó la distribución de médicos y médicas especialistas en la Argentina? Un análisis demográfico de la Profesión médica al 2020. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/24-distribucion-medicos-as-especialistas-argentina.pdf#:~:text=m%C3%A9dicos%20fue%203%2C88%20m%C3%A9dicos%20de%20cada,se%20observ%C3%B3%20disminuci%C3%B3n%20de%20espe%20cialistas>
- Digitales. Por qué la inteligencia artificial es imprescindible en medicina. <https://www.digitales.es/blog-post/por-que-la-inteligencia-artificial-es-imprescindible-en-medicina/#:~:text=10%2F09%2F2018>
- World Economic Forum. 6 formas en que la IA está transformando la atención de salud. 25/03/2025 <https://es.weforum.org/stories/2025/03/6-formas-en-que-la-ia-esta-transformando-la-salud/#:~:text=camin%C3%20del%20Foro%20Econ%C3%B3mico%20Mundial>
- Deloitte. SLATAM. IA generativa en el sector salud: Impacto y consideraciones <https://www.deloitte.com/latam/es/Industries/life-sciences-health-care/perspectives/ia-generativa-en-el-sector-salud-impacto-y-consideraciones.html>
- Telefónica. Tecnología e Inteligencia Artificial en apoyo a la rehabilitación <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/noticias/tecnologia-e-inteligencia-artificial-en-apoyo-a-la-rehabilitacion/>
- Medscape. https://espanol.medscape.com/verarticulo/5913905?_gl=1*8q4es7*_gclid=CjwKQjwNNTIwNjUuMTc0NTMzMzgyMQ..&form=fpf
- Digitales. España despliega más 300 millones para impulsar la Inteligencia Artificial en todos los sectores <https://www.digitales.es/300-millones-para-impulsar-la-inteligencia-artificial/>
- Pan American Health Organization Visión prospectiva de la Salud <https://hia.paho.org/es/covid-2022/prospectiva>
- Ministerio de Salud de la Argentina. Sistemas de Información de Salud. Módulo 6 <https://iah.msal.gov.ar/doc/Documento1070.pdf>
- OCDE. Panorama de Salud: Latinoamérica y el Caribe https://www.oecd.org/content/dam/oecd/es/publications/reports/2020/06/health-at-a-glance-latin-america-and-the-caribbean-2020_4f138987/740f9640-es.pdf
- Healthy Newborn Network. Datos. Red recién nacido saludable. <https://healthnewbornnetwork.org/es/data/>
- ASIS 2020. Análisis de Situación de Salud en la Ciudad de Buenos Aires. Año 2020 <https://buenosaires.gob.ar/sites/default/files/2023-02/ASIS%202020.pdf>
- ACUMAR. Tasa de Mortalidad Infantil (TMI) 08/04/2022 https://www.acumar.gob.ar/indicadores/tasa-de-mortalidad-infantil/?utm_source=chatgpt.com
- WHO. Organización Mundial de la Salud. La OMS publica el primer informe mundial sobre inteligencia artificial (IA) aplicada a la salud y seis principios rectores relativos a su concepción y utilización 28/06/2021. <https://www.who.int/es/news/item/28-06-2021-who-issues-first-global-report-on-ai-in-health-and-six-guiding-principles-for-its-design-and-use#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20puede%20utilizarse%20de%20los%20sistemas%20de%20salud>
- Universidad de Stanford. SanfordReport. In just over a month of development, their algorithm outperformed expert radiologists at diagnosing pneumonia. <https://news.stanford.edu/stories/2017/11/algorithm-outperforms-radiologists-diagnosing-pneumonia#:~:text=Stanford%20researchers%20have%20developed%20an,access%2C%20scientific%20preprint%20website%20arXiv>
- Stanford AI Index 2025 – Medicina Autor del análisis: Ethan Goh, MD (Stanford ARISE) <https://hai.stanford.edu/ai-index/2025-ai-index-report>
- The Lancet. Digital Health. Conditions required for the artificial intelligence-based computer-aided detection of tuberculosis to attain its global health potential [https://www.thelancet.com/journals/landig/article/PIIS2589-7500\(22\)00172-8/fulltext#:~:text=,of%20radiologists%20in%20identifying](https://www.thelancet.com/journals/landig/article/PIIS2589-7500(22)00172-8/fulltext#:~:text=,of%20radiologists%20in%20identifying)
- World Bank Open Data <https://data.worldbank.org/>
- CIA. The world Factbook (2023) Argentine Profile <https://www.cia.gov/the-world-factbook/about/archives/2023/countries/argentina/>
- Federal Reserve Bank of St. Louis. <https://fred.stlouisfed.org/>
- Ministerio de Salud. Planificación y Gestión de recursos humanos en Salud: Un factor clave para la cobertura universal de salud. <https://rasp.msal.gov.ar/index.php/rasp/article/view/185/138#:~:text=,que%20en%20otros%20pa%C3%ADses>
- Euronews. Meloni y Musk: ¿Qué significaría un acuerdo entre Italia y Starlink? <https://es.euronews.com/my-europe/2025/01/16/meloni-y-musk-que-significaria-un-acuerdo-entre-italia-y-starlink>
- El Economista. Hasta Meloni rompe con la Casa Blanca: Italia suspende 'sine die' la contratación de Starlink para sus comunicaciones encriptadas <https://www.eleconomista.es/tecnologia/noticias/13284532/03/25/hasta-meloni-rompe-con-la-casa-blanca-italia-suspende-sine-die-la-contratacion-de-starlink-para-sus-comunicaciones-encriptadas.html>
- El Periódico: Meloni desata la polémica al confirmar que negocia con Musk el uso de Starlink para comunicaciones sensibles en Italia <https://www.elperiodico.com/es/internacional/20250107/meloni-polemica-negocia-musk-uso-starlink-comunicaciones-sensibles-italia-113182753>
- Artificial Intelligence + Everything AI, Robotics, and IoT <https://www.aiplusinfo.com/blog/ai-in-rehabilitation-and-physical-therapy/#:~:text=AI%20in%20rehabilitation%20and%20physical%20therapy%20is%20transforming,personalized%20therapy%20plan%20tailored%20specifically%20to%20your%20needs>
- Clarín: 22/11/2024 Inteligencia Artificial en Salud: ¿Qué les preocupa a los médicos y por qué piden regularla? https://www.clarin.com/sociedad/inteligencia-artificial-salud-preocupa-medicos-piden-regularla_o_UJmOFJjxqK.html?srsltid=AfmBOor2oSIz4y-kSY3zaGcYyJwX8DYJfWTGc7XajFvSvQImtvvWUur
- Laboratorios Roche. Medicina personalizada una revolución que nace del conocimiento de nuestro ADN. <https://www.roche.com.ar/historias/2022/medicina-personalizada-una-revolucion-que-nace-del-conocimiento-de-nuestro-adn#:~:text=Medicina%20personalizada%20una%20revoluci%C3%B3n%20que,y%20en%20particular%20a>
- Bizagi Studio y Sharepoint. Webparts, Automatización y Trazabilidad. Programación https://help.bizagi.com/platform/es/index.html?sharepointwp_use.html
- Consultor Salud. Guía de la FDA para el uso de Inteligencia Artificial en dispositivos médicos. <https://consultorsalud.com/guia-fda-inteligencia-artificial-dispos-medicos/>