Apuntes de Bioética
Vol. 9 Núm. 1 (2026): Apuntes de Bioética Vol. 09. N° 1 - Publicación Continua, AdB1426
Bioética Clínica y Tecnociencia

Los desafíos bioéticos de la inteligencia artificial en medicina: autonomía, responsabilidad y dignidad humana

Jose Manuel Silvero-Arevalos Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay
Mariza Amaral-Maciel Universidad Jesuita del Paraguay, Asunción, Paraguay
Griselda Asunción Meza-Ocampos Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay

La inteligencia artificial (IA) se ha incorporado progresivamente a la medicina mediante sistemas aplicados al diagnóstico, el tratamiento, la gestión clínica, la investigación biomédica y la organización de servicios de salud. Su desarrollo promete mejorar la precisión diagnóstica, acelerar la identificación de patrones clínicos, optimizar recursos y ampliar las posibilidades de una medicina más preventiva y personalizada. Sin embargo, estas ventajas no pueden ser evaluadas únicamente desde el criterio de eficiencia técnica, pues la medicina es una práctica humana que compromete la vida, la vulnerabilidad, la confianza y la dignidad de la persona. Desde una perspectiva bioética, el uso de IA en salud plantea problemas vinculados con la autonomía del paciente, el consentimiento informado, la responsabilidad profesional, la no maleficencia, la transparencia algorítmica, la seguridad, la protección de datos, la justicia sanitaria y el riesgo de profundizar desigualdades estructurales. El presente artículo analiza estos desafíos a partir de los principios clásicos de la bioética y los complementa con una aproximación desde el personalismo ontológico, que afirma que la persona enferma no puede reducirse a un conjunto de datos, predicciones o variables administrables. Asimismo, se examinan los dilemas bioéticos particulares que se presentan en América Latina, donde la brecha digital, la fragmentación de los sistemas sanitarios y la dependencia tecnológica pueden convertir la innovación en un factor de exclusión. Se sostiene que la IA debe ser comprendida como una herramienta de apoyo a la deliberación clínica, sin reemplazar el juicio prudencial, la relación médico-paciente ni la responsabilidad ética de las instituciones.

Palabras clave: Bioética; Inteligencia Artificial; Autonomía personal; Responsabilidad; Ingeniería genética.

Abstract

Artificial intelligence (AI) has been progressively incorporated into medicine through systems applied to diagnosis, treatment, clinical management, biomedical research, and the organization of healthcare services. Its development promises to improve diagnostic accuracy, accelerate the identification of clinical patterns, optimize resources, and expand the possibilities for more preventive and personalized medicine. However, these advantages cannot be evaluated solely from the perspective of technical efficiency, as medicine is a human practice that involves life, vulnerability, trust, and human dignity. From a bioethical perspective, the use of AI in healthcare raises issues concerning patient autonomy, informed consent, professional responsibility, non-maleficence, algorithmic transparency, safety, data protection, justice in healthcare, and the risk of exacerbating structural inequalities. This article analyzes these challenges base don classical bioethical principles and complements them with an approach from ontological personalism, which affirms that the sick person cannot be reduced to a set of data, predictions, or manageable variables. Furthermore, the study examines the specific bioethical dilemmas arising in Latin America, where the digital divide, fragmented healthcare systems, and technological dependence

can transform innovation into a factor of exclusion. It argues that AI should be understood as a tool to support clinical deliberation, without replacing sound judgment, the physician–patient relationship, or the ethical responsibility of institutions.

Keywords: Bioethics, Artificial Intelligence, Personal Autonomy, Responsibility, Genetic engineering.

Introducción

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una de las transformaciones tecnológicas más influyentes de la medicina contemporánea. Su presencia ya no se limita a proyectos experimentales ni a promesas futuras: hoy interviene en la interpretación de imágenes médicas, el análisis de historias clínicas, la predicción de riesgos, la investigación farmacológica, la vigilancia epidemiológica, la gestión hospitalaria y la elaboración de sistemas de apoyo a la toma de decisiones clínicas. Esta expansión ha generado un legítimo entusiasmo, debido a que la IA puede contribuir a diagnósticos más tempranos, tratamientos más ajustados al perfil del paciente, reducción de errores, optimización de recursos y mejora en la organización de los servicios sanitarios (Reddy et al., 2021; Cobo & Lloret, 2023; Díaz et al., 2025).

La integración de la IA en el sector sanitario promete alcanzar un nivel de eficiencia sin precedentes y la capacidad de superar limitaciones humanas en el análisis de grandes volúmenes de datos. Sin embargo, conceptos fundamentales como la responsabilidad, la transparencia, la equidad y, especialmente, la autonomía humana se ven interpelados por algoritmos cada vez más sofisticados. La medicina, como práctica intrínsecamente humana basada en la confianza, enfrenta el desafío de incorporar tecnologías que, aunque poderosas, carecen de empatía, juicio moral y comprensión contextual, elementos esenciales de la interacción humana **(Fahim et al., 2025)**.

El desarrollo tecnológico en medicina no puede examinarse únicamente desde su capacidad para producir resultados más rápidos o eficientes. En un ámbito donde están en juego la salud, la enfermedad, el sufrimiento y la posibilidad de morir, toda innovación debe ser evaluada también a partir de sus consecuencias éticas, jurídicas, sociales y antropológicas (Thacharodi et al., 2024).

La medicina no es únicamente una actividad técnica destinada a procesar información biológica; es, ante todo, una práctica relacional que se desarrolla frente a una persona concreta, situada en una historia, una cultura, una familia, una condición social y una experiencia singular de vulnerabilidad. Por ello, la incorporación de IA en el ámbito sanitario exige preguntarse no solo qué puede hacer la tecnología, sino también qué debe hacerse con ella, bajo qué límites debe implementarse, qué responsabilidades implica y al servicio de qué concepción de lo humano debe orientarse (Ahmed et al., 2020).

Estudios recientes van más allá de destacar los aspectos positivos y disruptivos de estas herramientas, al señalar que su implementación tiene implicaciones legales, éticas, ambientales y sociales significativas (Canada’s Drug Agency, 2025). La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2024), a través de un documento relevante, reconoce la importancia de la IA para la salud pública y la medicina; sin embargo, también subraya que, frente a sus numerosas oportunidades, resuelta indispensable un abordaje ético.

El presente artículo analiza los principales desafíos bioéticos de la IA en medicina. Para ello, parte de los principios clásicos de la bioética, como autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia, e incorpora una perspectiva desde el personalismo ontológico, con el propósito de evitar que el debate quede reducido a una descripción funcional de sus ventajas y riesgos. Esta opción teórica permite situar en el centro la dignidad de la persona, entendida no como una cualidad dependiente de la utilidad, la productividad, la capacidad cognitiva o la eficiencia del sistema, sino como un valor intrínseco que exige reconocimiento y cuidado. Desde esta perspectiva, la IA puede ser una

herramienta valiosa para la medicina, pero nunca debe reemplazar la responsabilidad moral del profesional, la deliberación prudencial ni el encuentro humano que sustenta la confianza terapéutica.

La IA en la medicina: oportunidades y límites

La IA ha transformado la medicina en las últimas décadas gracias a su capacidad para procesar, analizar y aprender de grandes conjuntos de datos. Esta habilidad ha dado lugar a innovaciones que antes parecían inalcanzables, pero también plantea desafíos que requieren una reflexión ética profunda y una gobernanza cuidadosa (Richardson et al., 2021).

Desde el diagnóstico hasta la prevención y el desarrollo de tratamientos cada vez más complejos y personalizados, la IA está desempeñando un rol preponderante en la medicina. En los casos del diagnóstico y la detección temprana de enfermedades, los sistemas de IA basados en algoritmos de aprendizaje profundo son capaces de analizar imágenes médicas como radiografías, resonancias magnéticas, tomografías computarizadas y patología digital con una precisión que, en muchos casos, iguala o incluso supera la de los especialistas humanos (Kumar et al., 2023).

Empresas como Lunit, CureMetrix y Qure.ai, entre otras, han desarrollado soluciones que detectan anomalías sutiles en mamografías y radiografías de tórax, facilitando la identificación temprana de cáncer y enfermedades pulmonares. Estos sistemas reconocen patrones complejos que pueden pasar desapercibidos al ojo humano, lo que mejora la eficiencia y reduce el tiempo de diagnóstico. (Zavaleta-Monestel et al., 2024) En el desarrollo de fármacos y la medicina personalizada, la IA acelera un proceso tradicionalmente prolongado, costoso y propenso al fracaso. Compañías como Insilico Medicine y BenevolentAI emplean algoritmos para analizar bases de datos moleculares masivas, simular interacciones entre fármacos y proteínas, y diseñar nuevas moléculas. Esto no solo reduce el tiempo y los costos, sino también crear tratamientos personalizados según el perfil genético y molecular de cada paciente, consolidando la "medicina de precisión" (Marques et al., 2024).

Ghadi et al. (2025) analizan la integración de tecnologías *wearable* e inteligencia artificial en el ámbito de la salud digital para la atención remota de pacientes. En la prevención y gestión de enfermedades crónicas, la IA permite analizar datos con el objetivo de identificar riesgos de enfermedades. Plataformas como 23andMe o Color Genomics, aunque no exclusivamente basadas en IA, utilizan análisis de datos genéticos potenciados por algoritmos para ofrecer evaluaciones de riesgo personalizadas y recomendaciones preventivas. Asimismo, la IA puede monitorear a pacientes con enfermedades crónicas, predecir exacerbaciones y personalizar planes de manejo, contribuyendo a mejorar la calidad de vida y reducir hospitalizaciones. Más allá de la atención directa, la IA optimiza la gestión hospitalaria al mejorar la logística, la asignación de recursos, la gestión de camas y la programación del personal, lo que incide en una mayor eficiencia operativa y una mejor experiencia para el paciente (Martin et al., 2025).

En la línea de los numerosos y sorprendentes logros de la IA en el campo de la medicina y sus aplicaciones, particularmente en el ámbito de la química, los trabajos de David Baker, Demis Hassabis y John M. Jumper merecieron el Premio Nobel de Química 2024 por descifrar el código de las sorprendentes estructuras de las proteínas. Tanto Hassabis como Jumper, al momento de recibir el galardón, contaban con afiliación institucional a Google DeepMind, London, Reino Unido. (The Nobel Committee for Chemistry, 2024)

No obstante, el reconocimiento de estas oportunidades no debe conducir a una interpretación ingenuamente tecnocéntrica. La experiencia reciente demuestra que las promesas de la IA aplicada a la medicina pueden fracasar cuando se sobredimensiona su capacidad, se implementa sin suficiente validación clínica o se desconoce la complejidad de los contextos sanitarios. El caso de Watson Oncology de IBM, presentado inicialmente como una herramienta revolucionaria para el tratamiento del cáncer, evidenció las dificultades de trasladar modelos algorítmicos a escenarios

clínicos reales cuando los datos de entrenamiento son limitados, los protocolos no se adaptan a la diversidad de pacientes y la confianza institucional se deposita de manera excesiva en recomendaciones automatizadas (Ross & Swetlitz, 2017).

Entonces, el debate bioético no consiste en oponer medicina a la inteligencia artificial, ni en defender una resistencia romántica frente a toda innovación. La cuestión central radica en determinar bajo qué condiciones la IA puede integrarse legítimamente en la práctica médica sin debilitar aquello que hace humana a la medicina: la responsabilidad, la prudencia, la escucha, la confianza, el consentimiento informado, la consideración integral del paciente y la justicia en el acceso a los beneficios de la innovación.

El dilema entre eficiencia y humanización

Más allá de que la IA mejore la eficiencia y la precisión en medicina, su integración masiva podría plantear un dilema central: cómo garantizar que la búsqueda de eficiencia no conlleve la deshumanización de la atención médica. La OMS (2024) reconoce el potencial de la IA, pero enfatiza la necesidad de un enfoque ético que priorice la supervisión humana y preserve la relación médico-paciente. La integración de datos clínicos, como los expedientes electrónicos (ehCOS) y los sistemas de archivo de imágenes (PACS) con algoritmos de IA, agiliza los flujos de trabajo y proporciona información valiosa. Sin embargo, reducir a los pacientes a conjuntos de datos puede comprometer la dimensión humana de la atención. Si el juicio clínico humano fuera reemplazado completamente por recomendaciones algorítmicas, se correría el riesgo de perder (o ceder) la capacidad de considerar el contexto social, emocional y psicológico del paciente, aspectos esenciales para una atención integral (Lanzagorta-Ortega et al., 2022). Además, los datos de entrenamiento que no representan la diversidad poblacional, por la falta de información sobre minorías étnicas y grupos socioeconómicos desfavorecidos, podrían generar diagnósticos o recomendaciones menos precisos e incluso perjudiciales, lo que podría exacerbar las disparidades en salud y crear una "brecha digital de salud", con sus respectivas consecuencias. En ese sentido, la comunidad internacional ha comenzado a desarrollar marcos éticos para guiar la implementación de la IA en el ámbito sanitario. La OMS (2024), pionera en este ámbito, publicó la guía "Ética y gobernanza de la inteligencia artificial para la salud", que profundiza sobre orientaciones sobre grandes modelos multimodales. Esta guía propone seis principios éticos fundamentales, que se presentan en la Figura 1.

Figura 1

Seis principios de la IA



Nota. Imagen generada por ChatGPT (OpenAI, 2026).

Entidades como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Unión Europea (UE) también han propuesto directrices éticas. La Unión Europea (2024), mediante el Reglamento (UE) 2024/1689, conocido como la "Ley de IA", establece un marco legal que clasifica los sistemas de IA según su nivel de riesgo e impone requisitos más estrictos a los sistemas considerados de alto riesgo, como los utilizados en el ámbito de la salud. Estos marcos buscan promover un desarrollo responsable de la IA; empero, su implementación requerirá de un enorme esfuerzo, un compromiso global y las adaptaciones locales pertinentes.

Uno de los dilemas más relevantes se encuentra en la tensión entre eficiencia y humanización. La IA puede procesar datos con una velocidad y una escala que resultan imposibles para el profesional

humano. Puede detectar regularidades, anticipar riesgos y ofrecer recomendaciones basadas en grandes volúmenes de información. Sin embargo, la eficiencia no agota el sentido de la medicina. Un sistema puede ser estadísticamente preciso y, al mismo tiempo, insuficiente desde el punto de vista ético si no considera la biografía del paciente, sus temores, valores, creencias, condiciones materiales y posibilidades reales de adherencia al tratamiento.

La medicina es una práctica orientada al bien de una persona concreta. En consecuencia, el paciente no puede ser comprendido como un simple portador de datos. La reducción del enfermo a variables cuantificables puede generar una forma de despersonalización silenciosa: el sistema conoce mucho sobre el cuerpo, pero poco sobre la persona; calcula probabilidades, pero no comprende el sufrimiento; recomienda rutas terapéuticas, pero no delibera moralmente sobre lo que significa vivir una enfermedad en determinadas condiciones sociales.

Desde el personalismo ontológico, esta reducción resulta particularmente problemática. La persona posee dignidad por lo que es, no por aquello que produce, calcula, consume o permite optimizar. Esta dignidad fundamenta la exigencia de trato humano incluso en contextos altamente tecnificados. Sgreccia (2007) sostiene que la vida humana y la corporeidad personal no pueden ser interpretadas únicamente como objetos de intervención técnica, pues remiten a una unidad antropológica en la que cuerpo, subjetividad, libertad y relacionalidad se integran. En esta línea, la IA debe permanecer subordinada al bien integral de la persona y no al revés.

La humanización no significa rechazar la tecnología, sino situarla correctamente. Una medicina humanizada puede servirse de algoritmos, plataformas, modelos predictivos y sistemas de apoyo, siempre que estos fortalezcan la capacidad del profesional para brindar un mejor cuidado y no lo conviertan en un operador pasivo de instrucciones automatizadas. La IA puede liberar tiempo administrativo, favorecer diagnósticos oportunos y apoyar decisiones complejas, pero no puede reemplazar la presencia ética del médico ni el reconocimiento del paciente como alguien que necesita ser escuchado, comprendido y acompañado.

Autonomía, consentimiento informado y relación médico-paciente

Entwistle et al. (2010) señalan que el apoyo a la autonomía del paciente depende en gran medida de la relación clínico-paciente. Asimismo, sostienen que la autonomía constituye uno de los pilares de la bioética contemporánea que implica el derecho de la persona a participar en las decisiones que afectan su salud, recibir información suficiente, comprender los riesgos y beneficios de las alternativas terapéuticas y decidir sin coerción. La IA introduce nuevas dificultades en este campo, ya que muchas de sus recomendaciones se generan mediante sistemas complejos, poco transparentes o difíciles de explicar, incluso para los propios profesionales que los utilizan.

En un modelo clínico mediado por IA, el consentimiento informado debe responder preguntas adicionales: ¿Se informó al paciente que una recomendación proviene, total o parcialmente, de un sistema algorítmico? ¿Se explicó qué tipo de datos fueron utilizados? ¿Se comunicaron los límites del sistema, su margen de error, sus posibles sesgos y el grado de supervisión humana? ¿Puede el paciente solicitar una revisión humana o rechazar el uso de determinadas herramientas? Estas cuestiones muestran que la autonomía no se protege mediante una autorización formal, sino a través de un proceso comunicativo real, comprensible y contextualizado.

El llamado sesgo de automatización agrava este problema. Tanto pacientes como profesionales pueden tender a confiar excesivamente en la recomendación de un sistema debido a su asociación con la neutralidad, la objetividad o la superioridad técnica. Cuando esta confianza se vuelve acrítica, la IA puede desplazar la deliberación clínica y reducir la participación efectiva del paciente. En lugar de fortalecer la autonomía, podría debilitarla bajo la apariencia de una decisión informada.

La relación médico-paciente también se transforma. La confianza terapéutica no se funda

únicamente en la información, sino en la percepción de que el profesional asume la responsabilidad por la situación del paciente. Un algoritmo puede aportar datos relevantes, pero no puede asumir responsabilidad moral, consolar, escuchar silencios, interpretar gestos, sostener una conversación difícil ni deliberar sobre valores en conflicto. Por ello, la IA debe incorporarse como inteligencia aumentada y no como sustitución del vínculo clínico. El profesional puede apoyarse en sistemas inteligentes, pero la decisión responsable requiere integrar evidencia, experiencia, contexto, comunicación y juicio prudencial.

Para Tirado (2025), “la IA no viene a reemplazar la empatía, el juicio clínico ni el enfoque integral que caracterizan a la enfermería, aspectos fundamentales que siguen siendo insustituibles, sino a reforzarlos” (p. 12). La autonomía también se ve afectada por la gestión de los datos de salud. Los sistemas de IA requieren grandes volúmenes de datos procedentes de expedientes médicos, dispositivos wearables o incluso redes sociales. Garantizar que los pacientes controlen sus datos, con derechos de acceso, rectificación y eliminación, es fundamental para proteger su autonomía en el entorno digital.

La transformación de la relación médico-paciente

La relación médico-paciente, fundamentada en el conocimiento, la experiencia, la empatía y la confianza, es el núcleo de la práctica médica. Aunque la IA puede liberar a los médicos de tareas administrativas para dedicar más tiempo a la atención del paciente, también puede alterar esta dinámica (Sánchez & Toro-Valencia, 2021).

La IA carece de empatía, compasión y comprensión emocional, elementos esenciales en la atención médica. Un algoritmo puede contribuir al diagnóstico de una enfermedad, pero no puede consolar a un paciente que experimenta miedo, ni ofrecer apoyo emocional, tan vital como el propio tratamiento médico. Si la IA se convierte en el principal intermediario de la atención o si el médico depende excesivamente de sus recomendaciones, la relación podría despersonalizarse, reduciendo al paciente a un conjunto de datos y al médico a un operador de algoritmos.

Asimismo, la IA puede introducir una nueva asimetría de información. Si un algoritmo supera al médico en áreas como la detección de patrones en imágenes, el paciente podría percibirlo como la autoridad principal y el médico podría sentirse presionado a seguir las recomendaciones del sistema, incluso cuando vayan en contra su juicio clínico, llegando a erosionar la confianza en su profesionalismo.

En lugar de reemplazar la interacción humana, el objetivo debe ser la "inteligencia aumentada", en la que la IA actúe como una herramienta complementaria que fortalezca las capacidades del médico, permitiéndole centrarse en la comunicación, la escucha activa, la negociación de tratamientos y el apoyo emocional. La IA puede ofrecer una visión más precisa; sin embargo, la decisión final, el juicio clínico y la sensibilidad humana deben permanecer en el centro de la atención.

Responsabilidad y no maleficencia

El principio de no maleficencia entendido como la obligación de no causar daño (Beauchamp & Childress, 2019), constituye uno de los pilares indiscutible de la ética médica a fin evitar daños injustificados. En medicina, esta exigencia adquiere una relevancia especial debido a que las decisiones clínicas pueden afectar directamente la vida y la integridad de las personas. La incorporación de la IA complejiza este principio por la opacidad de algunos modelos, la multiplicidad de actores involucrados y la dificultad de atribuir responsabilidad cuando una recomendación algorítmica produce un daño.

En un escenario tradicional, la responsabilidad puede recaer en el profesional, la institución o el fabricante de un dispositivo defectuoso. En un sistema basado en IA, intervienen desarrolladores,

proveedores tecnológicos, instituciones sanitarias, autoridades regulatorias, equipos clínicos y usuarios finales. Si un algoritmo falla debido a sesgos en los datos de entrenamiento, errores de diseño, falta de actualización, validación insuficiente o uso clínico inadecuado, la responsabilidad no siempre puede atribuirse de manera simple.

Choudhury y Asan (2020) muestran que la IA aplicada a la seguridad del paciente requiere una especial atención a los efectos no previstos y a la manera en que los sistemas modifican procesos clínicos.

La no maleficencia exige, por tanto, validación rigurosa, monitoreo continuo, auditorías independientes, trazabilidad de decisiones, protocolos de supervisión humana y mecanismos de rendición de cuentas. No basta con que un sistema funcione bien en condiciones experimentales; también debe demostrar seguridad y utilidad en entornos clínicos reales, con poblaciones diversas, condiciones institucionales variables y profesionales con distintos niveles de capacitación.

La explicabilidad es un componente clave de esta responsabilidad. Si un sistema recomienda un diagnóstico o un tratamiento, el profesional debe contar con elementos suficientes para comprender los fundamentos de esa recomendación y evaluar su pertinencia para el paciente. La denominada IA explicable no resuelve todos los problemas, pero contribuye a evitar que la decisión médica se apoye en una autoridad opaca e incuestionable. El Reglamento (UE) 2024/1689 avanza en esta dirección al exigir requisitos más estrictos para los sistemas de alto riesgo, entre ellos la gestión de riesgos, la calidad de datos, la documentación técnica, la supervisión humana, la precisión, la robustez y la ciberseguridad (Unión Europea, 2024). Estas exigencias expresan un principio bioético fundamental: la innovación en salud no puede avanzar a costa de la seguridad del paciente.

Seguridad, precisión y mitigación de riesgos

Para cumplir con el principio de no maleficencia, los sistemas de IA aplicados a la salud deben ser seguros y precisos, lo que implica afrontar varios desafíos técnicos y operativos. La precisión de estos sistemas depende de la calidad y representatividad de los datos de entrenamiento. Los datos incompletos, erróneos o sesgados generan resultados imprecisos o perjudiciales, por lo que los desarrolladores deben implementar procesos rigurosos de curación y auditorías de datos. De igual manera, los modelos de IA deben ser robustos y resistentes a ciertas alteraciones en los datos de entrada que podrían causar errores graves, con consecuencias potencialmente fatales en el contexto médico. Además, dado que los sistemas de IA evolucionan con el tiempo, requieren mecanismos de validación y verificación continuos en entornos clínicos reales, a fin de garantizar un rendimiento óptimo y evitar comportamientos inesperados. Esto incluye la realización de pruebas exhaustivas, el monitoreo en tiempo real y la implementación de mecanismos de actualización.

La explicabilidad, o "IA explicable" (XAI), es crucial para identificar errores y atribuir responsabilidades. Los modelos de IA no solo deben proporcionar resultados, sino también justificar los procesos para llegar a ellos; permitiendo que los médicos confíen en las recomendaciones y que los reguladores competentes auditen el sistema.

La necesidad de garantizar la seguridad y no maleficencia ha impulsado marcos regulatorios específicos, como el Reglamento (UE) 2024/1689 sobre la inteligencia artificial. Esta ley clasifica los sistemas de IA según su nivel de riesgo, considerando los utilizados en salud como de "alto riesgo". Entre las obligaciones para estos sistemas están la gestión de riesgos a lo largo de su ciclo de vida, requisitos estrictos sobre la calidad y representatividad de los datos, documentación técnica detallada, transparencia y explicabilidad, supervisión humana efectiva, y garantías de precisión, robustez y ciberseguridad (Unión Europea, 2024). Estas regulaciones buscan crear un ecosistema de IA confiable, pero su implementación global es un desafío, ya que la IA trasciende fronteras. Se necesitan estándares globales de calidad, interoperabilidad y mejora continua, junto

con cooperación internacional, para evitar la fragmentación regulatoria y asegurar que la innovación beneficie a todos de manera segura.

Transparencia, e quidad e i nclusión

La promesa de la IA de transformar la medicina depende de que su desarrollo y despliegue estén guiados por principios de transparencia, equidad e inclusión. Sin estos, la IA podría exacerbar desigualdades y erosionar la confianza pública, especialmente en regiones con brechas significativas como América Latina. En ese sentido, la transparencia es esencial para generar confianza entre profesionales de la salud y pacientes, permitiendo comprender cómo funcionan los sistemas de IA, cómo llegan a sus recomendaciones y cuáles son sus limitaciones. De lo contrario, los sistemas pueden convertirse en "cajas negras" que dificultan la identificación de errores, la mitigación de sesgos y la atribución de responsabilidades. La transparencia comprende varios niveles. En primer lugar, la divulgación de los conjuntos de datos utilizados, incluyendo su origen, composición y posibles sesgos; en segundo lugar, la comprensión de la lógica interna del algoritmo, un desafío para modelos complejos de aprendizaje profundo que la "IA explicable" (XAI) busca abordar; y, finalmente, la capacidad de entender por qué un sistema produce un resultado específico, como las características clave que llevaron a un diagnóstico.

En el campo de la medicina, la transparencia es un requisito esencial para el consentimiento informado, ya que los pacientes tienen derecho a saber si la IA interviene en su atención, cómo afecta sus opciones de tratamiento y cuáles son los riesgos asociados a su utilización. La ausencia de transparencia puede generar desconfianza y reforzar la percepción de una atención médica opaca. Para los médicos, la transparencia es clave para integrar las recomendaciones de IA con su juicio clínico, adoptándolas o cuestionándolas según sea necesario. Aunque los desarrolladores suelen proteger sus algoritmos mediante el secreto comercial, regulaciones como la Ley de IA de la UE exigen niveles mínimos de transparencia para sistemas de IA de alto riesgo, lo que representa un avance hacia un uso más responsable.

Sesgos a lgorítmicos, d isparidades en s alud y t ransformación digital

Uno de los principales riesgos éticos en el uso de la IA es su potencial para perpetuar o amplificar sesgos sociales. Los algoritmos aprenden a partir de datos históricos que, cuando reflejan prejuicios o desigualdades, pueden generar resultados sesgados. En el ámbito de la salud, esto puede llevar a diagnósticos erróneos, tratamientos subóptimos o exclusión de ciertos grupos, contribuyendo a profundizar las disparidades. Los sesgos pueden provenir de datos no representativos, como los entrenados principalmente con información de un grupo étnico o socioeconómico; de métodos de muestreo que subrepresentan a determinados grupos; del diseño del algoritmo o de las interpretaciones inadecuadas de los desarrolladores; o del uso indebido de los usuarios que interpretan resultados con sus propios sesgos. Por ejemplo, un algoritmo para la detección de enfermedades de la piel entrenado con imágenes de piel clara podría fallar en personas con piel más oscura. Para mitigar estos sesgos, es importante diversificar los datos de entrenamiento, realizar auditorías sistemáticas, desarrollar métricas de equidad para evaluar el rendimiento en diferentes grupos y promover equipos de desarrollo diversos y multidisciplinarios.

Soto et al. (2025) presentan el Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA 2025), que analiza el desarrollo y adopción de la IA en la región. En América Latina, la implementación de sistemas de IA en salud enfrenta desafíos adicionales debido a la brecha digital y a las desigualdades socioeconómicas que muestran un panorama heterogéneo (Alalaq, 2025).

Países como Brasil, Chile y Uruguay han avanzado en políticas públicas e inversión en IA; mientras que otros países, como Paraguay, Nicaragua o Bolivia, enfrentan limitaciones en infraestructura digital, conectividad, formación de talento y regulación (Silvero & Barúa, 2024).

No obstante, en diversos países de la región hay esfuerzos que merecen ser mencionados y que

forman parte de un enorme esfuerzo colectivo, como en el caso de Paraguay donde se viene gestando actualmente, lo referido a procesos de transformación digital en salud. (Mujica, 2024)

La brecha digital se refleja en el acceso limitado a internet en áreas rurales o comunidades de bajos ingresos, en la falta de infraestructura tecnológica en sistemas de salud, en la escasez de profesionales capacitados en IA y en marcos regulatorios incipientes. Estas limitaciones podrían generar una "doble brecha", beneficiando desproporcionadamente a países o poblaciones urbanas y aumentando la dependencia tecnológica de potencias globales. Para garantizar un desarrollo más inclusivo, se requiere la inversión pública en infraestructura digital, la formación de capital humano, el diseño de políticas públicas que promuevan la innovación responsable, la colaboración regional para compartir recursos y conocimientos, y el diseño de políticas que eviten el monopolio de datos, asegurando su uso para el bien público con consentimiento informado (Sánchez & Toro-Valencia, 2020). En este contexto, la equidad en el acceso a la IA es no solo un imperativo ético, sino también una condición necesaria para que sus beneficios lleguen a toda la sociedad.

La IA y los desafíos específicos para la salud pública en América Latina

La integración de la IA en la salud pública de América Latina plantea desafíos particulares debido a su orientación hacia la salud poblacional, la prevención y la gestión de crisis sanitarias. La fragmentación de los sistemas de información, caracterizada por bases de datos heterogéneas y poca interoperabilidad, dificulta el análisis de datos a gran escala necesario para el desarrollo de modelos de IA efectivos. Asimismo, la región enfrenta una doble carga de enfermedad, marcada tanto por enfermedades infecciosas como por un aumento de enfermedades crónicas no transmisibles, lo que requiere modelos de IA adaptados a prioridades epidemiológicas locales, como la vigilancia de enfermedades tropicales y la gestión de brotes. Por otro lado, las limitaciones presupuestarias y las deficiencias tecnológicas de los sistemas de salud, enfrentan barreras para la implementación y el mantenimiento de soluciones basadas en IA. A ello se suman importantes cuestiones de gobernanza ética en salud pública entre las que se encuentran la protección de la privacidad de datos a gran escala, la prevención del riesgo de discriminación y la necesidad de equilibrar la protección del bien común y los derechos individuales. Adicionalmente, la dependencia de proveedores tecnológicos externos puede comprometer la soberanía de los datos, por lo que es crucial fomentar las capacidades locales y garantizar el control de los datos de salud. La confianza pública también es esencial, lo que requiere un diálogo transparente acerca de los beneficios y los riesgos de la IA.

Es necesario adoptar un enfoque holístico que combine inversión en infraestructura tecnológica, capacitación, marco regulatorio sólido y mecanismos de colaboración regional a fin de que la IA funcione como un ecualizador en salud pública, evitando la exacerbación de las desigualdades. (Gómez et al., 2020)

Un abordaje que recoge y analiza los múltiples desafíos en dimensiones básicas como la calidad, los resultados, los costos y la equidad, teniendo en cuenta la complejidad cada vez mayor de los sistemas sanitarios de la región, puede encontrarse en el documento titulado *La gran oportunidad de la salud digital*(Bagolle et al., 2022).

Implicaciones a largo plazo: transhumanismo y transformación social

La IA en medicina también plantea implicaciones de largo plazo vinculadas con el transhumanismo y la transformación de la condición humana. La convergencia entre la IA, la biotecnología, la nanotecnología, las neurotecnologías, la edición genética y las interfaces cerebro-computadora abre posibilidades orientadas no solo a curar enfermedades, sino a mejorar capacidades humanas, extender la vida, optimizar funciones cognitivas y modificar dimensiones corporales. Bostrom (2005; 2024) ha señalado que el transhumanismo comprende un conjunto de perspectivas que promueven el uso de la tecnología para superar limitaciones biológicas. Estas propuestas obligan a la bioética a distinguir entre terapia, prevención, mejoramiento y rediseño de lo humano.

El problema no radica únicamente en que determinadas intervenciones sean técnicamente posibles. La cuestión decisiva está en la concepción de la persona que sustenta esas intervenciones. Si el ser humano es entendido como un sistema optimizable, entonces la enfermedad, la fragilidad, la discapacidad, la vejez o la dependencia pueden ser vistas como fallas que deben ser eliminadas. Desde la perspectiva del personalismo ontológico, esta interpretación es insuficiente y peligrosa, porque la dignidad humana no depende del rendimiento corporal, de la perfección genética ni de la capacidad cognitiva. La vulnerabilidad no anula la dignidad; por el contrario, exige cuidado, solidaridad y responsabilidad.

La edición genética asistida por IA, la selección embrionaria mediante algoritmos, los sistemas predictivos de riesgo y las tecnologías de mejora pueden generar beneficios terapéuticos; sin embargo, también plantean dilemas éticos sobre la eugenesia, la discriminación, la desigualdad biotecnológica y la mercantilización de la vida. Balistreri y Silvero (2025) han abordado estos problemas en relación con la selección de embriones mediante IA, mostrando que la incorporación de la decisión algorítmica en el inicio de la vida humana no puede desvincularse de cuestiones éticas en relación al valor de la vida, los criterios de selección y la responsabilidad moral.

La mercantilización de la vida y el trabajo en la era de la IA

Las reflexiones de Polanyi (1944) sobre la gran transformación ayudan a comprender otro de los riesgos: la conversión de dimensiones humanas fundamentales en mercancías. En la era de la IA, los datos de salud, la capacidad laboral, la información genética y los procesos de cuidado pueden ser incorporados a mercados tecnológicos globales. Por su parte, Antunes (2018) ha mostrado cómo la economía digital reconfigura el trabajo y genera nuevas formas de precarización. En el ámbito sanitario, la automatización puede liberar a los profesionales de tareas repetitivas, pero también puede intensificar mecanismos de control, reducir la autonomía laboral o desplazar funciones sin un proceso de transición justo. En consecuencia, el desafío ético consiste en impedir que la innovación médica quede subordinada a lógicas de rentabilidad que conciban la vida, el cuerpo y el cuidado como meros insumos de mercado.

Gobernanza global y el futuro de la sociedad

La gestión ética de la IA requiere una gobernanza global robusta debido a su naturaleza capaz de trascender las fronteras nacionales. En ese sentido, es fundamental promover estándares globales de calidad, interoperabilidad y ética desde el diseño, integrando principios éticos desde las primeras etapas del desarrollo de los sistemas. La educación pública sobre las capacidades y limitaciones de la IA es indispensable para lograr un debate informado y el diseño de políticas que reflejen los valores sociales. Del mismo modo, un diálogo entre múltiples actores -gobiernos, industria, academia, sociedad civil, profesionales de la salud y pacientes- garantizará políticas públicas inclusivas. El objetivo es que la IA contribuya al bienestar humano, mejorando la vida sin comprometer la dignidad, la autonomía y los valores fundamentales de la convivencia social; resistiendo a la deshumanización y priorizando el bienestar sobre la eficiencia tecnológica.

Hacia una bioética de la IA desde el personalismo ontológico

La bioética de la IA aplicada a la medicina requiere superar dos formas de reduccionismo. La primera es el reduccionismo tecnocrático, que evalúa la IA casi exclusivamente en función de su eficacia, precisión o capacidad de optimizar procesos. La segunda es el reduccionismo alarmista, que rechaza la innovación tecnológica sin reconocer sus posibilidades reales para mejorar la salud. Entre ambos extremos, se requiere una posición prudencial que integre la evidencia científica, la deliberación ética, la responsabilidad institucional y la comprensión antropológica. Desde esta perspectiva, el análisis filosófico y bioético, especialmente desarrollado por el personalismo ontológico, parte del reconocimiento de la persona como una realidad dotada de dignidad intrínseca. En consecuencia, antes de valorar cualquier intervención médica, científica o tecnológica, es necesario recuperar una comprensión integral de la persona, considerando su

corporeidad, libertad, vulnerabilidad y dimensión relacional. Solo a partir de esta comprensión previa es posible juzgar éticamente las intervenciones que inciden sobre la vida humana.

Las reflexiones de Postigo (2025) nos recuerdan que el personalismo ontológico ofrece, en este sentido, un marco especialmente pertinente, en tanto que afirma la centralidad de la persona como sujeto de dignidad y no como objeto de cálculo. Desde esta perspectiva, la persona enferma no es un caso, un expediente, una predicción de riesgo ni una unidad de costo, sino un ser humano que posee una dignidad inviolable, que se expresa corporalmente, que vive en relación con otros, que decide desde una biografía y que merece ser tratado como un fin en sí mismo y nunca como un medio.

Aplicado a la IA en medicina, este enfoque permite formular varios criterios normativos. En primer lugar, la IA debe estar al servicio del bien integral del paciente y no a la eficiencia aislada del sistema. En segundo lugar, la supervisión humana no puede ser meramente formal, sino efectiva, competente y responsable. En tercer lugar, el consentimiento informado debe incluir explicaciones comprensibles sobre el uso de sistemas algorítmicos. En cuarto lugar, la justicia exige que la innovación no invisibilice a las poblaciones vulnerables ni profundice desigualdades. En quinto lugar, la gobernanza de los datos debe garantizar la protección de la intimidad y evitar la mercantilización de la información sanitaria. En sexto lugar, la investigación y el desarrollo tecnológico deben someterse a evaluaciones éticas independientes y a mecanismos de rendición de cuentas.

En ese sentido, la IA no debe concebirse como un sustituto de la medicina, sino como una mediación técnica dentro de una práctica esencialmente moral. Su valor dependerá de su capacidad para fortalecer el cuidado, mejorar la toma de decisiones, ampliar el acceso a la atención sanitaria y proteger la dignidad humana. Sin una regulación adecuada, sin una formación profesional sólida y sin una teoría robusta de la persona, su implementación puede contribuir a una medicina más fría, desigual y opaca. En cambio, si se integra con prudencia, puede convertirse en una herramienta valiosa para una medicina más precisa, preventiva y justa.

Conclusión

La inteligencia artificial está revolucionando la medicina con un potencial transformador en el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de enfermedades. Sin embargo, su creciente autonomía plantea desafíos bioéticos complejos que requieren una gobernanza cuidadosa, pertinente y acorde a los desafíos, necesidades y potencialidades regionales y locales. Sus beneficios solo podrán materializarse si se abordan cuestiones como la autonomía humana, la responsabilidad, la transparencia, la equidad y las implicaciones político-estratégicas de largo plazo.

La inteligencia artificial debe desarrollarse conforme a principios éticos sólidos, como los propuestos por la Organización Mundial de la Salud, que priorizan la autonomía, el bienestar, la transparencia, la responsabilidad, la inclusión y la sostenibilidad. En este marco, riesgos como la deshumanización de la práctica médica, los sesgos algorítmicos, la brecha digital y la dilución de responsabilidades deben ser mitigados de forma activa.

En el contexto latinoamericano, las instituciones deben liderar la formación de profesionales capacitados en el uso ético de la inteligencia artificial; así como la creación de políticas públicas que promuevan la autonomía del paciente, la transparencia y la equidad en el acceso. La colaboración regional, apoyada en instrumentos como el Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial - ILIA, es clave para intercambiar experiencias y construir una agenda común adaptada a las necesidades de la región.

El futuro de la inteligencia artificial en medicina dependerá de la capacidad de equilibrar su potencial tecnológico con el respeto por la dignidad humana y los valores éticos. En ese sentido, la

bioética podría erigirse como una brújula normativa para guiar este progreso, promoviendo espacios de deliberación que aseguren que la tecnología esté al servicio del ser humano y promueva una atención médica más justa, humana y centrada en el paciente.

Referencias

Ahmed, Z., Mohamed, K., Zeeshan, S. & Dong, X. (2020). Artificial intelligence with multi-functional machine learning platform development for better healthcare and precision medicine. *Database: thejournalofbiologicaldatabases and curation*, *2020*, baaa010. https://doi.org/10.1093/database/baaa010

Alalaq, A. S. (2025). The Oxford Insights Government AI Readiness Index (GARI): An Analysis of its Data and Overcoming Obstacles, with a Case Study of Iraq. ArXiv. *https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.20833*

Antunes, R. (2018). *O privilégio da servidão: O novo proletariado de serviçosna era digital*. Boitempo Editorial.

Bagolle, A., Casco, M., Nelson, J., Orefice, P., Raygada, G. & Tejerina, L. (2022). *La gran oportunidad de la salud digital en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. https://doi.org/10.18235/0004153

Balistreri, M. & Silvero, J. M. (2025). Cuando un algoritmo elige el embrión. Algunas consideraciones éticas acerca de la selección de embriones mediante IA. *Estudios Paraguayos, 43*(2), 258-278. https://doi.org/10.47133/respy43-25-2-2a-10

Beauchamp, T. L. & Childress, J. F. (2019). Principles of biomedical ethics: Marking its fortieth anniversary. *The American Journal of Bioethics, 19*(11), 9–12. https://doi.org/10.1080/15265161.2019.1665402

Bostrom, N. & Savulescu, J. (Eds.). (2009). *Human enhancement*. Oxford University Press.

Bostrom, N. (2005). A history of transhumanist thought. *JournalofEvolution and Technology, 14*(1), 1-25. https://jetpress.org/volume14/bostrom.html

Bostrom, N. (2024). *Deep Utopia*. Ideapress Publishing.

Canada’s Drug Agency. (2025). 2025 Watch List: Artificial Intelligence in Health Care. *Canadian Journalof Health Technologies, 5*(3). https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK613808/

Choudhury, A. & Asan, O. (2020). Role of artificial intelligence in patient safety outcomes: Systematic literature review. *JMIR Medical Informatics, 8*(7), e18599. https://doi.org/10.2196/18599

Cobo, M., & Lloret, L. (2023). *Inteligencia artificial y medicina*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Catarata.

Díaz, E., Rossi, M. & Fernández, J. (2025). *Inteligencia artificial y medicina: Transformando el cuidado de la salud con innovación.* Academia Nacional de Medicina. https://anm.edu.ar/wp-content/uploads/2025/02/Libro-IA-Avanzada.pdf

Entwistle, V. A., Carter, S. M., Cribb, A. & McCaffery, K. (2010). Supporting patient autonomy: the importance of clinician-patient relationships. *Journalof general internal medicine, 25*(7), 741–745. https://doi.org/10.1007/s11606-010-1292-2

Fahim, Y. A., Hasani, I. W., Kabba, S. & Ragab, W. M. (2025). Artificial intelligence in healthcare and medicine: clinical applications, therapeutic advances, and future perspectives. *Europeanjournalof medical research*, *30*(1), 848. https://doi.org/10.1186/s40001-025-03196-w

Ghadi, Y. Y., Shah, S. F. A., Waheed, W., Mazhar, T., Saeed, M. M. & Hamam, H. (2025). Integración de tecnología portátil e inteligencia artificial en la salud digital para la atención remota de pacientes. *J Cloud Comp, 14*(39). https://doi.org/10.1186/s13677-025-00759-4

Gómez, C., Del Pozo, C. M., Martínez, C. & Martín del Campo, A. V. (2020). *La inteligencia artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe: Panorámica regional e instantáneas de doce países*. Banco Interamericano de Desarrollo. https://doi.org/10.18235/0002393

Kumar, Y., Koul, A., Singla, R., & Ijaz, M. F. (2023). Artificial intelligence in disease diagnosis: a systematic literature review, synthesizing framework and future research agenda. *Journalofambientintelligence and humanizedcomputing*, *14*(7), 8459–8486. https://doi.org/10.1007/s12652-021-03612-z

Lanzagorta-Ortega, D., Carrillo-Pérez, D. L. & Carrillo-Esper, R. (2022). Inteligencia artificial en medicina: Presente y futuro. *Gaceta Médica de México, 158*(1), 17-21. https://doi.org/10.24875/gmm.m22000688

Marques, L., Costa, B., Pereira, M., Silva, A., Santos, J., Saldanha, L., Silva, I., Magalhães, P., Schmidt, S. & Vale, N. (2024). Advancing Precision Medicine: A Review of Innovative In Silico Approaches for Drug Development, Clinical Pharmacology and Personalized Healthcare. *Pharmaceutics*, *16*(3), 332. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16030332

Martin, S., Sánchez, F., Fuentes, S., Jímenez, M., Sanchez, C., Borreguero, J. M., Arrobas, T., Valido, A., Delgado, J. A. & León-Justel, A. (2025). Uso de inteligencia artificial en la predisposición genética a enfermedad crítica por COVID-19: evaluación comparativa de modelos de aprendizaje automático. *Advances in laboratory medicine*, *6*(2), 190–198. https://doi.org/10.1515/almed-2024-0129

Mujica, S. (2024). *La inmersión en la transformación digital en salud: El salto a Paraguay*. Banco Interamericano de Desarrollo. https://doi.org/10.18235/0012916

OpenAI. (2026). *ChatGPT* (Versión del 12 de febrero de 2026)[Seis principios de la IA]. https://chat.openai.com/

Organización Mundial de la Salud. (2024). Ethics and governance of artificial intelligence for health: Guidance on large multi-modal models. https://www.who.int/publications/i/item/9789240084759

Polanyi, K. (1944). *The greattransformation: The political and economicoriginsofour time*. Beacon Press.

Postigo, E. (2025). Bioética y persona ante las tecnologías emergentes. *Cuadernos de Bioética, 36*(117), 95-102. https://doi.org/10.30444/CB.188

Reddy, S., Winter, J. S. & Padmanabhan, S. (2021). Artificial intelligence in healthcare: Opportunities and challenges. *Journalof Hospital Management and Health Policy. 5*. https://doi.org/10.21037/jhmhp-21-31

Richardson, J. P., Smith, C., Curtis, S., Watson, S., Zhu, X., Barry, B. & Sharp, R. R. (2021). Patient apprehensions about the use of artificial intelligence in healthcare. *npjDigit. Med.* 4, 140.

https://doi.org/10.1038/s41746-021-00509-1

Ross, C. & Swetlitz, I. (2017, September 5). *IBM pitchedits Watson supercomputer as a revolution in cancer care. It'snowhereclose*. STAT. https://www.statnews.com/2017/09/05/watson-ibm-cancer/

Sánchez, C., & Toro-Valencia, J. A. (2021). El derecho al control humano: Una respuesta jurídica a la inteligencia artificial. *Revista Chilena de Derecho y Tecnología, 10*(2). https://doi.org/10.5354/0719-2584.2021.58745

Sgreccia, E. (2007). *Manual de bioética I: Fundamentos y ética biomédica.* Biblioteca de Autores Cristianos.

Silvero, J. M. & Barúa, J. E. (2024). Políticas de IA en el Cono Sur: Un análisis comparativo en el marco de la evaluación de la Universidad Nacional de Asunción. *Revista Letra Magna, 20*(37), 71-85. https://doi.org/10.29327/2206789.20.37-6

Soto, Á., Durán, R., Moreno, A., Adasme, S., Rovira, S., Jordán, V. & Poveda, L. (Coords.) (2025). Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA) 2025. *Documentos de Proyectos (LC/TS.2025/68)*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Centro Nacional de Inteligencia Artificial. https://www.lacommunis.org/indice-latinoamericano-de-inteligencia-artificial-ilia-2025/

Thacharodi, A., Singh, P., Meenatchi, R., Tawfeeq Ahmed, Z. H., Kumar, R. R. S., V, N., Kavish, S., Maqbool, M. & Hassan, S. (2024). Revolutionizing healthcare and medicine: The impact of modern technologies for a healthier future-A comprehensive review. *Health care science*, *3*(5), 329–349. https://doi.org/10.1002/hcs2.115

The Nobel Committee for Chemistry. (2024, october 9). *Computationalproteindesign and proteinstructureprediction*. The Royal Swedish Academy of Sciences. https://www.nobelprize.org/uploads/2024/10/advanced-chemistryprize2024.pdf

Tirado, J. J. (Coord.). (2025). *Enfermería e inteligencia aumentada: Una alianza para la evolución del cuidado.* Consejo de Colegios de Enfermeras y Enfermeros de la Comunitat Valenciana. https://www.bibliotecadigitalcecova.es/abrir/enfermeria-e-inteligencia-aumentada-una-alianza-para-la-evolucion-del-cuidado

Unión Europea. (2024). *Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial*. Diario Oficial de la Unión Europea. http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj

Zavaleta-Monestel, E., Quesada-Villaseñor, R., Arguedas-Chacón, S., García-Montero, J., Barrantes-López, M., Salas-Segura, J., Anchía-Alfaro, A., Nieto-Bernal, D. & Diaz-Juan, D. E. (2024). Revolutionizing Healthcare: Qure.AI's Innovations in Medical Diagnosis and Treatment. *Cureus, 16*(6), e61585. https://doi.org/10.7759/cureus.61585

Citas

1. Ahmed, Z., Mohamed, K., Zeeshan, S. & Dong, X. (2020). Artificial intelligence with multi-functional machine learning platform development for better healthcare and precision medicine. Database: the journal of biological databases and curation, 2020, baaa010. https://doi.org/10.1093/database/baaa010
2. Alalaq, A. S. (2025). The Oxford Insights Government AI Readiness Index (GARI): An Analysis of its Data and Overcoming Obstacles, with a Case Study of Iraq. ArXiv.

https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.20833
3. Antunes, R. (2018). O privilégio da servidão: O novo proletariado de serviços na era digital. Boitempo Editorial.
4. Bagolle, A., Casco, M., Nelson, J., Orefice, P., Raygada, G. & Tejerina, L. (2022). La gran oportunidad de la salud digital en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo. https://doi.org/10.18235/0004153
5. Balistreri, M. & Silvero, J. M. (2025). Cuando un algoritmo elige el embrión. Algunas consideraciones éticas acerca de la selección de embriones mediante IA. Estudios Paraguayos, 43(2), 258-278. https://doi.org/10.47133/respy43-25-2-2a-10
6. Beauchamp, T. L. & Childress, J. F. (2019). Principles of biomedical ethics: Marking its fortieth anniversary. The American Journal of Bioethics, 19(11), 9–12. https://doi.org/10.1080/15265161.2019.1665402
7. Bostrom, N. & Savulescu, J. (Eds.). (2009). Human enhancement. Oxford University Press.
8. Bostrom, N. (2005). A history of transhumanist thought. Journal of Evolution and Technology, 14(1), 1-25. https://jetpress.org/volume14/bostrom.html
9. Bostrom, N. (2024). Deep Utopia. Ideapress Publishing.
10. Canada's Drug Agency. (2025). 2025 Watch List: Artificial Intelligence in Health Care. Canadian Journal of Health Technologies, 5(3). https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK613808/
11. Choudhury, A. & Asan, O. (2020). Role of artificial intelligence in patient safety outcomes: Systematic literature review. JMIR Medical Informatics, 8(7), e18599. https://doi.org/10.2196/18599
12. Cobo, M., & Lloret, L. (2023). Inteligencia artificial y medicina. Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Catarata.
13. Díaz, E., Rossi, M. & Fernández, J. (2025). Inteligencia artificial y medicina: Transformando el cuidado de la salud con innovación. Academia Nacional de Medicina. https://anm.edu.ar/wp-content/uploads/2025/02/Libro-IA-Avanzada.pdf
14. Entwistle, V. A., Carter, S. M., Cribb, A. & McCaffery, K. (2010). Supporting patient autonomy: the importance of clinician-patient relationships. Journal of general internal medicine, 25(7), 741–745. https://doi.org/10.1007/s11606-010-1292-2
15. Fahim, Y. A., Hasani, I. W., Kabba, S. & Ragab, W. M. (2025). Artificial intelligence in healthcare and medicine: clinical applications, therapeutic advances, and future perspectives. European journal of medical research, 30(1), 848. https://doi.org/10.1186/s40001-025-03196-w
16. Ghadi, Y. Y., Shah, S. F. A., Waheed, W., Mazhar, T., Saeed, M. M. & Hamam, H. (2025). Integración de tecnología portátil e inteligencia artificial en la salud digital para la atención remota de pacientes. J Cloud Comp, 14(39). https://doi.org/10.1186/s13677-025-00759-4
17. Gómez, C., Del Pozo, C. M., Martínez, C. & Martín del Campo, A. V. (2020). La inteligencia artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe: Panorámica regional e instantáneas de doce países. Banco Interamericano de Desarrollo. https://doi.org/10.18235/0002393
18. Kumar, Y., Koul, A., Singla, R., & Ijaz, M. F. (2023). Artificial intelligence in disease diagnosis: a systematic literature review, synthesizing framework and future research agenda. Journal of ambient intelligence and humanized computing, 14(7), 8459–8486. https://doi.org/10.1007/s12652-021-03612-z
19. Lanzagorta-Ortega, D., Carrillo-Pérez, D. L. & Carrillo-Esper, R. (2022). Inteligencia artificial en medicina: Presente y futuro. Gaceta Médica de México, 158(1), 17-21. https://doi.org/10.24875/gmm.m22000688
20. Marques, L., Costa, B., Pereira, M., Silva, A., Santos, J., Saldanha, L., Silva, I., Magalhães, P., Schmidt, S. & Vale, N. (2024). Advancing Precision Medicine: A Review of Innovative In Silico Approaches for Drug Development, Clinical Pharmacology and Personalized Healthcare. Pharmaceutics, 16(3), 332. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16030332
21. Martin, S., Sánchez, F., Fuentes, S., Jímenez, M., Sanchez, C., Borreguero, J. M., Arrobas, T., Valido, A., Delgado, J. A. & León-Justel, A. (2025). Uso de inteligencia artificial en la predisposición genética a enfermedad crítica por COVID-19: evaluación comparativa de

modelos de aprendizaje automático. Advances in laboratory medicine, 6(2), 190–198. https://doi.org/10.1515/almed-2024-0129
22. Mujica, S. (2024). La inmersión en la transformación digital en salud: El salto a Paraguay. Banco Interamericano de Desarrollo. https://doi.org/10.18235/0012916
23. OpenAI. (2026). ChatGPT (Versión del 12 de febrero de 2026) [Seis principios de la IA]. https://chat.openai.com/
24. Organización Mundial de la Salud. (2024). Ethics and governance of artificial intelligence for health: Guidance on large multi-modal models. https://www.who.int/publications/i/item/9789240084759
25. Polanyi, K. (1944). The great transformation: The political and economic origins of our time. Beacon Press.
26. Postigo, E. (2025). Bioética y persona ante las tecnologías emergentes. Cuadernos de Bioética, 36(117), 95-102. https://doi.org/10.30444/CB.188
27. Reddy, S., Winter, J. S. & Padmanabhan, S. (2021). Artificial intelligence in healthcare: Opportunities and challenges. Journal of Hospital Management and Health Policy. 5. https://doi.org/10.21037/jhmhp-21-31
28. Richardson, J. P., Smith, C., Curtis, S., Watson, S., Zhu, X., Barry, B. & Sharp, R. R. (2021). Patient apprehensions about the use of artificial intelligence in healthcare. npj Digit. Med. 4, 140. https://doi.org/10.1038/s41746-021-00509-1
29. Ross, C. & Swetlitz, I. (2017, September 5). IBM pitched its Watson supercomputer as a revolution in cancer care. It’s nowhere close. STAT. https://www.statnews.com/2017/09/05/watson-ibm-cancer/
30. Sánchez, C., & Toro-Valencia, J. A. (2021). El derecho al control humano: Una respuesta jurídica a la inteligencia artificial. Revista Chilena de Derecho y Tecnología, 10(2). https://doi.org/10.5354/0719-2584.2021.58745
31. Sgreccia, E. (2007). Manual de bioética I: Fundamentos y ética biomédica. Biblioteca de Autores Cristianos.
32. Silvero, J. M. & Barúa, J. E. (2024). Políticas de IA en el Cono Sur: Un análisis comparativo en el marco de la evaluación de la Universidad Nacional de Asunción. Revista Letra Magna, 20(37), 71-85. https://doi.org/10.29327/2206789.20.37-6
33. Soto, Á., Durán, R., Moreno, A., Adasme, S., Rovira, S., Jordán, V. & Poveda, L. (Coords.) (2025). Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA) 2025. Documentos de Proyectos (LC/TS.2025/68). Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Centro Nacional de Inteligencia Artificial. https://www.lacommunis.org/indice-latinoamericano-de-inteligencia-artificial-ilia-2025/
34. Thacharodi, A., Singh, P., Meenatchi, R., Tawfeeq Ahmed, Z. H., Kumar, R. R. S., V, N., Kavish, S., Maqbool, M. & Hassan, S. (2024). Revolutionizing healthcare and medicine: The impact of modern technologies for a healthier future-A comprehensive review. Health care science, 3(5), 329–349. https://doi.org/10.1002/hcs2.115
35. The Nobel Committee for Chemistry. (2024, october 9). Computational protein design and protein structure prediction. The Royal Swedish Academy of Sciences. https://www.nobelprize.org/uploads/2024/10/advanced-chemistryprize2024.pdf
36. Tirado, J. J. (Coord.). (2025). Enfermería e inteligencia aumentada: Una alianza para la evolución del cuidado. Consejo de Colegios de Enfermeras y Enfermeros de la Comunitat Valenciana. https://www.bibliotecadigitalcecova.es/abrir/enfermeria-e-inteligencia-aumentada-una-alianza-para-la-evolucion-del-cuidado
37. Unión Europea. (2024). Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial. Diario Oficial de la Unión Europea. http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj
38. Zavaleta-Monestel, E., Quesada-Villaseñor, R., Arguedas-Chacón, S., García-Montero, J., Barrantes-López, M., Salas-Segura, J., Anchía-Alfaro, A., Nieto-Bernal, D. & Diaz-Juan, D. E. (2024). Revolutionizing Healthcare: Qure.AI's Innovations in Medical Diagnosis and Treatment. Cureus, 16(6), e61585. https://doi.org/10.7759/cureus.61585