



INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TELEMEDICINA LIGADA A LA ATENCIÓN DEL PACIENTE

Artificial Intelligence and Telemedicine linked to patient care

Gino Iglesias-Sordo¹ <https://orcid.org/0000-0002-9065-1426>

¹ Residente de Medicina Intensiva y Emergencias. Hospital Docente Clínico Quirúrgico “Dr. Miguel Enríquez”. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba.

Correspondencia: ginoiglesias99@gmail.com

Resumen

Introducción: el uso de los medios informáticos ha experimentado un progreso sorprendente durante los últimos años, por lo que constituye un indicador del nivel de integración, utilidad y el papel excepcional que desempeñan las computadoras en el mundo contemporáneo y en particular en la esfera médica. **Material y Método:** esta investigación constituye una revisión bibliográfica que proporciona información relevante para la comunidad científica y la práctica clínica. Se realizó la búsqueda de información en las bases de datos de SciELO, Dialnet, PubMed y Scopus en el mes de marzo de 2024. **Objetivo:** investigar como la Inteligencia Artificial y la telemedicina pueden ayudar a mejorar la calidad de la atención médica al paciente. **Desarrollo:** la base biológica de la IA está en el Sistema Nervioso Central (SNC). Los sistemas expertos o basados en el conocimiento, típicos del campo de la IA, no son más que programas para computadoras que simulan las cadenas de razonamiento que realiza un experto para resolver un problema de su dominio. La anonimización es el proceso que permite eliminar o reducir al mínimo los riesgos de reidentificación de un individuo a partir de sus datos personales eliminando toda referencia directa o indirecta a su identidad. **Conclusiones:** el rango de aplicaciones de la IA y de tecnologías mediadas por IA en Medicina y Salud es enorme y de rápido crecimiento, con muchos resultados potenciales muy poderosos, que pueden afectar al ser humano y a la sociedad a todas las escalas.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Informática médica; Medicina; Ética.

Abstract

Introduction: the use of computer media has undergone astonishing progress in recent years and is therefore an indicator of the level of integration, usefulness and the exceptional role played by computers in the contemporary world and in particular in the medical sphere. **Material and**



Method: this research constitutes a literature review that provides relevant information for the scientific community and clinical practice. The search for information was carried out in the SciELO, Dialnet, PubMed and Scopus databases in March 2024. **Objective:** to investigate how Artificial Intelligence and telemedicine can help improve the quality of patient care. **Development:** the biological basis of AI is in the Central Nervous System (CNS). Expert or knowledge-based systems, typical of the AI field, are nothing more than computer programs that simulate the chains of reasoning that an expert performs to solve a problem in his or her domain. Anonymisation is the process of eliminating or minimising the risks of re-identification of an individual from his or her personal data by removing any direct or indirect reference to his or her identity. **Conclusions:** The range of applications of AI and AI-mediated technologies in Medicine and Health is huge and rapidly growing, with many powerful potential outcomes, which can affect humans and society at all scales.

Keywords: Artificial Intelligence; Medical informatics; Medicine; Ethics.

INTRODUCCIÓN

El uso de los medios informáticos ha experimentado un progreso sorprendente durante los últimos años, por lo que constituye un indicador del nivel de integración, utilidad y el papel excepcional que desempeñan las computadoras en el mundo contemporáneo y en particular en la esfera médica.¹ El desarrollo de estos, presenta una novedosa perspectiva con respecto a las técnicas de Inteligencia Artificial (IA), que pueden desarrollar algoritmos de predicción, optimizar la asignación de recursos, validar con precisión los modelos clínico-terapéuticos, personalizar los tratamientos, integrar los sistemas de monitoreo continuo; así como, potenciar el uso de recursos humanos en las ramas médicas con mayores requerimientos.

Las primeras aplicaciones médicas de las ciencias de la computación datan del año 1950. Aplicaciones como ELIZA, diseñada por el Instituto Técnico de Massachusetts, entre los años 1964 y 1966, permitieron a través de la lógica computacional llegar al diagnóstico de ciertos tipos de enfermedades. Así surge el término informática médica.²

Los expertos y autores del libro “Inteligencia Artificial: un enfoque moderno”, indican que existen tres tipos de Inteligencia Artificial: sistemas que piensan como humanos, sistemas que actúan como humanos, y sistemas que actúan racionalmente,³ estas definiciones dieron paso a múltiples aplicaciones desde los agentes inteligentes hasta la neurociencia.



El avance de esta tecnología hace posible situaciones y escenarios que nadie podía imaginar, que solo eran posibles en la ciencia ficción.⁴ La vida cotidiana nos obliga a la utilización de estos nuevos instrumentos que revolucionan de una forma u otra la realidad de los seres humanos.

La IA como rama de las ciencias de la computación incluye conceptos más transversales relacionados con la lógica del aprendizaje.⁵ Se trata, por tanto, de diseñar herramientas informáticas que simulen procesos de inteligencia humana, que incluyen el aprendizaje, el razonamiento y la autocorrección.⁶

En la época actual, la presencialidad en el ámbito médico puede ser algo que no sea totalmente imprescindible, cada vez más se utiliza para resolver esta problemática, la telemedicina o *e-health*, lo que permite mejorar la cobertura de atención médica y de asesoramiento a otros profesionales de la salud.⁷

Todo lo anterior no implica suplantarse al personal de la salud, sino que busca disminuir los errores médicos y la fatiga laboral. Por ello nos proponemos como objetivo de esta investigación: investigar como la Inteligencia Artificial y la telemedicina pueden ayudar a mejorar la calidad de la atención médica al paciente.

MATERIAL Y MÉTODO

Esta investigación constituye una revisión bibliográfica que proporciona información relevante para la comunidad científica y la práctica clínica, para la que se obtuvo información a través de fuentes primarias y secundarias. El procedimiento que se utilizó para la recolección de la información y las técnicas de análisis de la información, siguió un proceso ordenado, claro y lógico, acorde con la metodología de la investigación, a través de la sistematización o diagrama de flujo Prisma. Se realizó la búsqueda de información en las bases de datos de SciELO, Dialnet, PubMed y Scopus en el mes de marzo de 2024. Se consultaron 200 artículos, de los cuales, tras el tamizaje, se seleccionaron 36 para la construcción del esquema de trabajo. La búsqueda se realizó para obtener información más actualizada sobre la Inteligencia Artificial y la telemedicina en la atención del paciente crítico. Con la estrategia de búsqueda siguiente: “Inteligencia Artificial” OR “Artificial Intelligence” AND “Informática médica” OR “Medical informatics” AND “Medicina” OR “Medicine” AND “Ética” OR “Ethics”. Teniendo como criterios de inclusión: los artículos validados y originales, los artículos de titulación e informes de instituciones de salud oficiales, en idioma inglés y español y los artículos de los últimos 5 años para asegurar la actualidad de la información. Excluyendo: los artículos que no se centran en el tema de la Inteligencia Artificial y la telemedicina en la atención del paciente crítico,



los artículos con información repetida o pagada, los textos inaccesibles en su totalidad e información irrelevante y los artículos publicados en revistas que no poseen revisión por pares.

DESARROLLO

La base biológica de la IA está en el Sistema Nervioso Central (SNC).⁸ La teoría del proceso de la información de Mahoney⁹ considera al ser humano como un procesador de información a partir de estímulos internos y externos que va almacenando en memoria (corto y largo plazo) y que es capaz de elaborar respuestas similares a partir de estímulos posteriores que tengan similitud. Por tanto, el aprendizaje humano se basa en la exposición a situaciones repetidas con esfuerzos cada vez que toma una decisión correcta o errada.¹⁰ La toma de decisiones supone un pensamiento lógico y jerárquico, que puede ser transcrito a algoritmos que las máquinas son capaces de interpretar y ejecutar.

Las redes neuronales artificiales (RNA), en inglés *Artificial Neural Networks*, están compuestas por elementos que se comporten de forma similar a la neurona biológica en sus funciones más comunes y que se denominan “elemento procesador” (EP), en inglés *Process Element*. Cada uno de los EP (neuronas) tienen unos elementos de entrada (dendritas) que recogen los impulsos de entrada que son integrados en el cuerpo del EP y generan respuestas o salidas. La salida del EP (axón) se puede conectar a la entrada de otras neuronas artificiales mediante conexiones similares a la sinapsis de las conexiones neuronales del cerebro.¹¹

En Cuba, se han experimentado avances en el sentido de la IA: historias clínicas electrónicas con insospechadas posibilidades en el futuro,^{12,13} sistemas para tratamientos estadísticos como el APUS que es capaz de ofrecer información gerencial para la toma de decisiones, procedimientos de aprendizaje basado en IA,¹⁴ agentes inteligentes para el diagnóstico de trastornos ginecológicos;¹⁵ así como otras interesantes utilidades.^{16,17} La existencia de un Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM), que concentra esfuerzos en disímiles direcciones de las aplicaciones e investigaciones médicas y con intereses marcados en el campo del intelecto artificial, es una muestra del interés en esta área.

Los sistemas expertos o basados en el conocimiento, típicos del campo de la IA, no son más que programas para computadoras que simulan las cadenas de razonamiento que realiza un experto para resolver un problema de su dominio.¹⁸ Existen aplicaciones que datan de la década de los años setenta del siglo XX,¹⁶ cuyas nociones se aprovecharon en el país en el diagnóstico del abdomen agudo y ciertas anomalías craneofaciales.¹⁹



Diversos softwares posibilitan la exploración, descripción, "predicción" y como afirman algunos autores la "creación" de conocimientos de manera artificial sobre distintos problemas, a partir del estudio exhaustivo de ciertas bases de datos.²⁰

La Medicina Intensiva y Emergencias, especialidad de mucha importancia dentro del Sistema de Salud Cubano prevé la aplicación de la IA y la telemedicina dentro de sus diversos servicios en las disímiles instituciones. Con papel protagónico en las circunstancias actuales donde la elevada carga laboral se pone de manifiesto. Esta ciencia permitiría dentro de las Unidades de Cuidados Intensivos optimizar los recursos, diagnosticar de manera temprana, predecir complicaciones, personalizar el tratamiento, apoyar en la toma de decisiones, monitorear de manera continua, reducir errores médicos. En resumen, mejora significativamente la atención del paciente grave, salva vidas y aumenta la eficacia del sistema de salud. Es una oportunidad emocionante para combinar la experiencia médica con el poder de la tecnología en beneficio del paciente.

Para una buena gestión de la IA se utilizan los sistemas de *Big Data*, en español "grandes datos", se habla de grandes volúmenes de información, que con una velocidad impresionante se crean, se procesan y se analizan, con una heterogeneidad y gran complejidad que permite incluirlos en datos estructurados, semiestructurados y no estructurados. Todo ello con una alta calidad y confiabilidad de la información, que le permite al sistema de IA trabajar con datos fiables y aptos para la toma de una decisión.^{21,22}

La relación médico-paciente se basa en la confianza, el sosiego y, sobre todo, en la presencialidad, ya que no se debe olvidar que el paciente no solo busca la curación. Si ello se sustituye por un robot, esa relación adquiere una connotación diferente no solo en el ámbito humano, sino también en el jurídico. La automatización de la praxis médica revierte el deber del cuidado del paciente.²³

El Parlamento Europeo propone una resolución el 20 de octubre de 2020, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un marco de los aspectos éticos de la inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas, se indica la propuesta de un "Reglamento sobre los principios éticos para el desarrollo, el despliegue y el uso de la inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas". La finalidad de este reglamento es establecer un marco regulador dentro de la Unión Europea con visión futura de los principios éticos y obligaciones jurídicas para desarrollar, desplegar y utilizar la inteligencia artificial.²⁴

La anonimización es el proceso que permite eliminar o reducir al mínimo los riesgos de reidentificación de un individuo a partir de sus datos personales eliminando toda referencia directa



o indirecta a su identidad, pero manteniendo la veracidad de los resultados del tratamiento de los mismos. Es decir, además de evitar la identificación de las personas, los datos anonimizados deben garantizar que cualquier operación o tratamiento que pueda ser realizado con posterioridad a la anonimización no conlleva una distorsión de los datos reales.²⁵

Luego de conocer todo lo anterior, estamos en condiciones de expresar los beneficios que la IA y la telemedicina pueden otorgar mediante su aplicación en el ámbito de la salud.

Uno de los mejores ejemplos de la aplicación de Inteligencia Artificial en salud es *Watson*, desarrollado por *IBM*. La división de este sistema de Inteligencia Artificial centrada en aplicaciones sanitarias cuenta con una rama para oncología (*Watson for oncology*). En la actualidad, *Watson* está entrenado para detectar 13 tipos de cáncer y su tecnología ha llegado a 45.000 pacientes en todo el mundo.²⁶

Otra de las aplicaciones de Inteligencia Artificial y la telemedicina es el asistente robótico para cirugías o *robot-assisted surgery*, este asistente brinda la posibilidad, al profesional médico, de realizar operaciones sin la necesidad de que doctor y paciente se encuentren en el mismo espacio geográfico; las *virtual nursing assistant* o enfermeras virtuales son aplicaciones de Inteligencia Artificial que asisten al paciente en cualquier momento que este desee, mediante una aplicación que puede descargarse de internet hacia un dispositivo móvil.²⁷

El objetivo de la compañía *Alphabet* es crear una aplicación *Streams* que centraliza la información sobre un paciente, puede generar alertas en base a esa información, permitiendo al profesional sanitario actuar con rapidez. *Sentrian* apunta más allá, el objetivo es prever cuándo una persona se puede enfermar, utilizando biosensores y aprendizaje automático para analizar datos.²⁷

En la Universidad de Valencia (España) están entrenando a máquinas para ayudar a los médicos a realizar mejores diagnósticos, trabajan en un sistema de Inteligencia Artificial capaz de detectar el cáncer de pecho en mamografías usando la misma tecnología de la física de partículas con la que se detectó el *Boson de Higgs* en el CERN de Ginebra. El nivel de confianza del diagnóstico está en torno al 89%; si se combina con la valoración de radiólogos humanos, el porcentaje se eleva al 93%.²⁸

En *Silicon Valley* trabajan ingenieros en biomedicina que investigan en el campo de la visión por computador y el aprendizaje profundo (*deep learning*) para que las computadoras detecten enfermedades tras analizar la fotografía de un ojo. Los diagnósticos de la diabetes, dolencias



cardiovasculares, degeneración macular o glaucoma pueden realizarse ya mediante observación de la retina.²⁹

Desde una clínica remota en el Amazonas (Brasil) mediante el uso de la plataforma denominada Portal Telemedicina que hace uso de la Inteligencia Artificial, es posible subir imágenes para diagnóstico, tales como una tomografía computarizada; se compara las imágenes con datos clínicos históricos para sugerir un diagnóstico propuesto, que luego es verificado por un radiólogo en Sao Paulo.³⁰

En relación a los riesgos cabe mencionar:

- Diversos estudios indican que muchos sistemas de Inteligencia Artificial afectan desproporcionadamente a grupos que ya están en desventaja por factores como la raza, género y antecedentes socioeconómicos. La capacidad de detectar y corregir estos sesgos en los datos hace que sea importante contar con grandes volúmenes de datos y diferentes para que la amplitud y la profundidad de los datos expongan las sutilezas correspondientes a cada grupo de pacientes.³¹
- Las personas que confían y utilizan Inteligencia Artificial en el ámbito sanitario deben incorporar prácticas que garanticen la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información del sistema.
- En algunas ocasiones, los datos clínicos son numerosos y no son de calidad, no hay información concreta del paciente (por ejemplo, diferentes direcciones de su vivienda), la información es inconsistente. En esta forma los datos no tienen significados clínicos, por lo que no se pueden crear ontologías a partir de ellos ni una capa semántica que sea la base de la Inteligencia Artificial ni conseguir que un sistema aprenda solo.³²
- La influencia de los falsos positivos, los errores y la precisión del sistema de Inteligencia Artificial.³³
- Otro de los riesgos es el sesgo de automatización, es decir, cuando los médicos aceptan sin cuestionar los consejos de las máquinas en lugar de mantener la vigilancia o validar esos consejos.³⁴
- Es potencialmente problemática, para la aplicación clínica, la incapacidad de la Inteligencia Artificial para “explicar” la toma de decisiones de una manera comprensible. Existe la necesidad no solo de enfoques de buen desempeño, sino también fiables, transparentes e interpretables.



- Si bien los ejemplos descritos constituyen impresionantes éxitos prácticos, su efectividad está limitada por la incapacidad para “explicar” la toma de decisiones de una manera comprensible. Esto es potencialmente problemático para su aplicación clínica, donde existe una necesidad clara de enfoques que no son solo de buen desempeño, sino también fiables, transparentes e interpretables.³⁵

CONCLUSIONES

El rango de aplicaciones de la IA y de tecnologías mediadas por IA en Medicina y Salud es enorme y de rápido crecimiento, con muchos resultados potenciales muy poderosos (positivos y negativos), que pueden afectar al ser humano y a la sociedad a todas las escalas. La mayor parte de las cuestiones recopiladas en esta revisión permanecen como retos ya que sus respuestas aún no están claras, pero nuestro objetivo es abrir un camino para una discusión pública multidisciplinar de los aspectos mencionados y definir los principios y las directrices éticas y sociales —y las potenciales fronteras— en esta materia.

Conflicto de intereses:

Se declara la no existencia de conflictos de intereses relacionados con el estudio.

Los roles de autoría:

Gino Iglesias-Sordo: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original, redacción, revisión y edición.

Adquisición de fondos: Esta investigación no contó con la adquisición de fondos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Department of Biomedical Engineering - Cockrell School of Engineering - The University of Texas, Austin - Department of Biomedical Engineering [Internet]. Research - department of biomedical engineering; [consultado el 7 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.bme.utexas.edu/research>
2. Collen MF. Orígenes de la informática médica. Oeste J Med [Internet]. 1986 diciembre [consultado el 19 de marzo de 2024];145(6):778-785. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1307150/>



3. Russell SJ. Inteligencia artificial: un enfoque moderno. 2a ed. Madrid: Pearson Prentice Hall; 2004. 1212 p.
4. Martínez Devia A. La inteligencia artificial, el big data y la era digital: ¿una amenaza para los datos personales?. propin [Internet]. 25 de junio de 2019 [citado 24 de marzo de 2024];(27):5-23. Disponible en: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/propin/article/view/6071>
5. Torra V. La inteligencia artificial. Lychnos [Internet]. 2011 [consultado el 6 de marzo de 2024];(7):14-9. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3820862>
6. Rouse M. ComputerWeekly.es [Internet]. ¿Qué es inteligencia artificial o IA? - definición en computer weekly; 7 de abril de 2021 [consultado el 19 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Inteligencia-artificial-o-IA>
7. Ramón Fernández F. Inteligencia artificial en la relación médico-paciente: algunas cuestiones y propuestas de mejora. Rev Chil Derecho Tecnol [Internet]. 30 de junio de 2021 [consultado el 25 de marzo de 2024];10(1):329. Disponible en: <https://doi.org/10.5354/0719-2584.2021.60931>
8. Avila-Tomás JF, Mayer-Pujadas MA, Quesada-Varela VJ. La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina I: introducción antecedentes a la IA y robótica. Atención Primaria [Internet]. Diciembre de 2020 [consultado el 24 de marzo de 2024];52(10):778-84. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.04.013>
9. Las Teorías del Aprendizaje y su influencia en las prácticas docentes [Internet]. Procesamiento de la información; 24 de julio de 2012 [consultado el 2 de marzo de 2024]. Disponible en: <http://elaprendizajeenpsicologia.blogspot.com/2012/07/procesamientode-la-informacion-partir.html?m=1>
10. Hopfield JJ. Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities. Proc Natl Acad Sci U SA. 1982;79:2554---8 [consultado 7 Mar 2019]. Disponible en: <https://www.pnas.org/content/pnas/79/8/2554full.pdf>
11. Medina MP, Balanta VV. Machine learning: redes neuronales artificiales. [lugar desconocido]: Independently Published; 2018.
12. Arellano Rodríguez M. Hacia una historia médica electrónica, entre lo legal y lo ético. Enlace [Internet]. 2008 [consultado el 6 de marzo de 2024];5(1):79-98. Disponible en:



http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-75152008000100006&lng=es&nrm=iso

13. Sánchez Mansolo AA, Iglesias Dios JL, Perdomo González G, Hernández Cáceres JL, Mendoza D. Historias clínicas electrónicas en cuba, quimera o posibilidad real. Rev Cuba Inform Medica [Internet]. 2001 [consultado el 20 de marzo de 2024];1(1). Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/cum-33212>. Rev Cuba Inform Medica [Internet]. 2001 [consultado el 20 de marzo de 2024];1(1). Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/cum-33212>
14. Rubén Ferreras Vega. MHealth: el uso de aplicaciones móviles en medicina. Rev Electron AnestesiaR [Internet]. 30 de septiembre de 2018 [consultado el 25 de marzo de 2024];10(9):6. Disponible en: <https://doi.org/10.30445/rear.v10i9.652>
15. Fernández Sánchez KL. Agentes inteligentes para el diagnóstico de patologías ginecológicas [Internet]. Villa Clara: Universidad Central "Martha Abreu" de Las Villas; 2006 [consultado el 14 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://dspace.uclv.edu.cu/items/7802b195-76e5-41eb-b327-c259e7418fe8>
16. Señor-García. R. La informática medica en cuba. Medimay [Internet]. [citado 24 Mar 2024]; 6 (2) :[aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://revcmhabana.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/43>
17. Stusser Beltranena Rodolfo J., Rodríguez Díaz Alfredo. La informatización de la atención primaria de salud. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2006 Dic [citado 2024 Mar 24] ; 22(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252006000400012&lng=es
18. Lanzagorta-Ortega Dioselina, Carrillo-Pérez Diego L., Carrillo-Esper Raúl. Inteligencia artificial en medicina: presente y futuro. Gac. Méd. Méx [revista en la Internet]. 2022 [citado 2024 Mar 25] ; 158(Suppl 1): 17-21. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132022001100017&lng=es
19. Guevara López Miguel A, Rodríguez Rodríguez Mario, González Pestano Norma. DIAG, un sistema experto para el diagnóstico de anomalías craneofaciales. Rev Cubana Invest Bioméd [Internet]. 1997 Dic [citado 2024 Mar 24] ; 16(2): 93-97. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03001997000200003&lng=es



20. Expósito Gallardo María del Carmen, Ávila Ávila Rafael. Aplicaciones de la inteligencia artificial en la Medicina: perspectivas y problemas. ACIMED [Internet]. 2008 Mayo [citado 2024 Mar 24] ; 17(5). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000500005&lng=es
21. Puyol Montero FJ. Aproximación jurídica y económica al Big Data. Valencia: Tirant lo Blanch; 2015.
22. Bajpai A, Sharma DS. Big data analysis in health care domain: a systematic review. Int J Eng Technol Manag Res [Internet]. 25 de abril de 2020 [consultado el 25 de marzo de 2024];5(2):1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.29121/ijetmr.v5.i2.2018.605>
23. Andre P. Estandarización y automatización en medicina: el deber de cuidado del profesional entre la legítima confianza y la debida prudencia. Rev Chil Derecho Tecnol [Internet]. 2019 [consultado el 8 de marzo de 2024];8(1):3-28. Disponible en: <https://doi.org/10.5354/0719-2584.2019.52560>
24. Decálogo de la inteligencia artificial ética y responsable en la Unión Europea. Ley Union Eur [Internet]. 2020 [consultado el 20 de marzo de 2024];(87). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7705510>
25. Medinaceli Díaz KI, Silva Choque MM. Impacto y regulación de la inteligencia artificial en el ámbito sanitario. Rev Ius [Internet]. 23 de junio de 2021 [consultado el 25 de marzo de 2024];15(48). Disponible en: <https://doi.org/10.35487/rius.v15i48.2021.745>
26. Gonzalo LM. Inteligencia humana e inteligencia artificial. Rev Medicina Univ Navar [Internet]. 20 de marzo de 2017 [consultado el 25 de marzo de 2024];273-4. Disponible en: <https://doi.org/10.15581/021.7296>
27. Martínez-García DN, Dalgo-Flores VM, Herrera-López JL, Analuisa-Jiménez EI, Velasco-Acurio EF. Avances de la inteligencia artificial en salud. Dominio Cienc [Internet]. 5 de julio de 2019 [consultado el 25 de marzo de 2024];5(3):603. Disponible en: <https://doi.org/10.23857/dc.v5i3.955>
28. Asua Batarrita J. Mamografía y detección precoz del cáncer de mama. Rev Espanola Salud Publica [Internet]. Octubre de 2005 [consultado el 25 de marzo de 2024];79(5):517-20. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/s1135-57272005000500001>
29. Mina A. Big data e inteligencia artificial en el futuro manejo de pacientes. ¿Por dónde empezar? ¿En qué punto nos encontramos? ¿Quo tendimus? Adv Lab Med Av En Medicina



- Lab [Internet]. 13 de agosto de 2020 [consultado el 25 de marzo de 2024];1(3). Disponible en: <https://doi.org/10.1515/almed-2020-0052>
30. Bastias-Butler, Elizabeth y Ulrich, Andrea. Transformación digital del sector salud en América Latina y el Caribe: La historia clínica electrónica. Banco Interamericano de Desarrollo [Internet] Abril 2019, p. 16 [Consultado 05 de marzo de 2024], Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/transformacion-digital-del-sector-salud-en-america-latina-y-el-caribe-la-historia-clinica>
31. IOMED Medical Solutions S.L. [Internet]. IOMED - real world data thanks to artificial intelligence; [consultado el 13 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://iomed.health/>
32. Méndez S., Oscar, “Plenario 1 ¿Conectar datos o relacionar significados?, Revista de la Sociedad Española de Informática de la Salud, N° 136, octubre de 2019, ISSN: 1579-8070, pp. 32-33 [Consultada 04 de mayo de 2020], Disponible en: <https://seis.es/wp-content/plugins/pdfjs-viewer-shortcode/pdfjs/web/viewer.php?file=https://seis.es/wp-content/uploads/2019/10/Revista-136.pdf&download=true&print=true&openfile=false>
33. García L., Francisco R. y Moratilla V., José Juan, “Taller B1: nuevo paradigma de la compra por valor en sanidad: AI (Inteligencia Artificial) aplicada a la radiología”, Revista de la Sociedad Española de Informática de la Salud, N° 136, octubre de 2019, ISSN: 1579-8070, pp. 32-33 [Consultada 04 de mayo de 2020], Disponible en: <https://seis.es/wp-content/plugins/pdfjs-viewer-shortcode/pdfjs/web/viewer.php?file=https://seis.es/wp-content/uploads/2019/10/Revista-136.pdf&download=true&print=true&openfile=false>
34. Canguilhem, George, “En los tiempos de la Inteligencia Artificial ¿Cuál será el destino de los médicos?”, Revista Argentina de Cardiología, Vol. 86 N° 6, Diciembre 2018, [Consultada 27 de marzo de 2020], Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6775233.pdf>
35. IOMED, 2020. “Retos de la Inteligencia Artificial en la medicina” [Consultada 30 de marzo de 2020], Disponible en: <https://iomed.es/2020/01/08/retos-de-la-inteligencia-artificial-en-medicina/>