



Inteligencia artificial y sus connotaciones éticas

Artificial Intelligence and its Ethical Connotations



Pedro César Cantú Martínez

Universidad Autónoma de Nuevo León

Email: pedro.cantumr@uanl.edu.mx

 <https://orcid.org/0000-0001-8924-5343>



Resumen

En este manuscrito se aborda de manera sucinta la huella y las cuestiones éticas que plantea el desarrollo y el empleo de la inteligencia artificial en la vida cotidiana. Inicialmente llevamos a cabo una introducción acerca de las connotaciones de las interacciones de la inteligencia artificial y las personas. Posteriormente con mayor detalle, se adentra en su génesis, así como el impacto de su empleo, haciendo hincapié esencialmente en la medicina y sus dilemas éticos que plantea en el uso de la procuración de la salud en las personas.



Abstract

This manuscript succinctly addresses the footprint and ethical issues raised by the development and use of artificial intelligence in everyday life. Initially, we introduced the connotations of the interactions between artificial intelligence and people. Subsequently, in greater detail, it delves into its genesis, as well as the impact of its use, emphasizing essentially medicine and its ethical dilemmas that it poses in the use of health procurement in people.



Key words

Inteligencia artificial; ética; medicina; dilemas sociales.
Artificial intelligence; ethics; medicine; social dilemmas.



Fechas

Recibido: 16/02/2024. Aceptado: 06/06/2024



1. Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha brotado como una tecnología que incluye procesos sumamente poderosos que está transformando y modificando velozmente nuestra sociedad en muchos sentidos y aspectos. A medida que los sistemas tecnocientíficos de IA se tornan más complejos y autónomos, germinan significativos dilemas éticos que es necesario abordar. De hecho, se debe examinar los retos éticos que enfrenta la IA, ya que esta connota muchas implicaciones y procederes clave para su desarrollo y uso (Sanz et al., 2007). Entre los cuestionamientos a la IA, se hallan el contexto de la privacidad y la seguridad, como también la responsabilidad de su empleo y los impactos socioeconómicos. Lo anterior nos hace reflexionar sobre la necesidad de erigir normas y marcos legales apropiados para garantizar el uso ético de la IA.

Pero, ¿de qué hablamos cuando se hace referencia a la IA? La IA es un ámbito que se centraliza en el desarrollo de sistemas como programas, para que logren cumplir tareas que demandan inteligencia humana

Mientras se transita por este complejo escenario, es trascendental para nuestra sociedad considerar cómo podemos abordar de manera responsable y ética el impacto que promoverá la IA. Pero, ¿de qué hablamos cuando se hace referencia a la IA? La IA es un ámbito que se centraliza en el desarrollo de sistemas como programas, para que logren cumplir tareas que demandan inteligencia humana (Rouhiainen, 2018). A lo largo de los años,

la IA ha avanzado y progresado elocuentemente desde un contexto teórico hasta aplicaciones prácticas que intervienen en diversos aspectos de nuestra vida diaria. La manera en la que la IA ha prosperado con el transcurrir del tiempo ha conllevado múltiples innovaciones, de carácter relevante en ámbitos de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana (Oliver, 2019).

Por consiguiente, la interacción entre los seres humanos y la IA, está empezando a cambiar la vida diaria de maneras asombrosas. Con el rápido desarrollo de los aspectos tecnocientíficos, la IA se está volviendo cada vez más frecuente en diversos aspectos en las vidas de las personas, que incluye distintos rubros como la educación, en los espacios de trabajo, la medicina, entre otros aspectos. A medida que aumentan las interacciones entre los seres humanos y los sistemas de IA, manan nuevas oportunidades y desafíos, ya que su impacto seguirá aumentando en nuestra sociedad (Beraud, 2018). Por esta razón las interacciones entre las personas y la IA dejarán ver condiciones que cambiarán el rumbo de la vida diaria como la conocemos hasta ahora. En este derrotero, exploraremos las connotaciones éticas que resultan del avance de la IA en el campo de la medicina.

2. Desarrollo

Como se ha podido observar líneas arriba la relación entre las personas y la IA se refiere a la interacción, comunicación y asistencia entre seres humanos y los medios de IA. Es una línea de conocimiento en invariable progresión que examina cómo desarrollar



medios tecnológicos que faculten a las personas para relacionarse y utilizar de forma tanto nativa, como práctica, con los procedimientos complejos de los sistemas de IA. Por esta razón, abordaremos el desarrollo de la IA, su importancia y el impacto del uso de estas interfaces de IA por las personas, particularmente en la medicina y los dilemas éticos que emanan de su uso en la atención en salud, y sus avances en materia de ética de la IA. Para finalmente concluir con algunas consideraciones finales.

2.1. Primicias de la IA

La interacción entre los seres humanos y los complejos sistemas de IA tiene sus raíces en el trabajo pionero llevado a cabo por McCullough y Pitts (1943) que publicaron el artículo de su trabajo denominado “A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity” (trad. “Un cálculo lógico de ideas inmanentes a la actividad nerviosa”) en el que mostraron la primera representación matemática para dar génesis a una red neuronal.

El propósito fundamental fue el sentar las bases, donde la activación de una neurona representa la condición que estipula un universo exterior. Adicionalmente, detallan que coexisten muchas alternativas particulares entre los posibles supuestos neurofisiológicos que son equivalentes, en el sentido de que por cada red que se comporta bajo un supuesto, concurre otra red que se comporta bajo la otra y da los mismos resultados, pero con un diferencial de tiempo.

Posteriormente a la publicación de McCullough y Pitts, particularmente en el periodo de los años 50 del siglo XX, se mostraron las primeras secuencias de comandos para poder llevar a cabo una interacción con los ordenadores; y una vez realizado esto,

se continuó progresando en las interfaces, en la integración de gráficos y agregados virtuales que asistían en la interacción entre las personas y las computadoras. Entre las contribuciones que destacan, se encuentra el trabajo realizado por Alan Mathison Turing (1950) —considerado como el padre de la IA— cuyo trabajo estuvo orientado en determinar si una máquina podría emular la inteligencia de un ser humano. Más tarde sus contribuciones fueron retomadas como esenciales para esgrimir la viabilidad de reproducir el pensamiento humano en los computadores.

Años después del innovador trabajo de Turing, Arthur Samuel introdujo un programa computacional competente para ejercitarse y actuar en partidas de damas de manera independiente (Wiederhold y McCarthy, 1992). Es así como el trabajo de Samuel desde 1949 hasta la década de los 60, creó en sobresaliente labor, hacer que las computadoras asimilaran “experiencia” mediante un programa computarizado (McCarthy y Feigenbaum, 1990). En años recientes, el vertiginoso desarrollo de la IA ha conllevado a mejoras y adelantos tan reveladores en la manera de interactuar de la IA con los seres humanos, que hallamos aspectos tan cotidianos como el reconocimiento de voz, la traducción a distintos idiomas de manera automática y los programas informáticos —denominados *chatbots* inteligentes— al utilizar la IA y el procesamiento natural del

Es así como el trabajo de Samuel desde 1949 hasta la década de los 60, creó en sobresaliente labor, hacer que las computadoras asimilaran “experiencia” mediante un programa computarizado



lenguaje para conversar con las personas, tanto en la forma de audio como de texto (IBM, 2024a).

Hay que mencionar, además, que esto ha derivado en una línea dentro del cuerpo de conocimientos que se congrega en la ciencia de la computación, que como sabemos se enfoca en dar origen a sistemas y programas que son capaces de llevar a cabo quehaceres que regularmente solicitarían de la inteligencia humana. En este tenor, estos sistemas a los que aludimos pueden ilustrarse, deducir, atender esquemas establecidos y tomar inclusive decisiones sustentadas en los datos que se les proporcionan.

En este contexto, coexisten dos tipos de IA, John Searle (1980) asevera que una es conocida por IA fuerte y la otra como IA débil. La primera —IA fuerte— es aquella centrada en aspectos de carácter científico como técnico y que está destinada a lograr duplicar la inteligencia humana a través de máquinas; en tanto que la IA débil, también con un carácter tecnocientífico en su aplicación está encaminada a la generación de programas diseñados para los ordenadores, con la finalidad de llevar a cabo labores que demandan inteligencia humana (IBM, 2024b). Lo cual ha redundado en un gran impacto en la sociedad.

2.2. Impacto de la IA

En los últimos años del siglo XX y recientemente en el siglo XXI, la IA ha obtenido un reconocimiento y se ha erigido en una figura representativa de los tiempos posmodernos en nuestra sociedad. Desde la manera en que interactuamos con nuestros dispositivos, aplicaciones y programas informáticos, hasta la huella que ha plasmado en distintos sectores como la salud, el transporte y el comercio; de esta manera, la IA está cambiando la forma en que vivimos y nos relacionamos con los demás (Expósito y Ávila, 2008). En este contexto, IA es uno de los desarrollos tecnológicos y científicos más trascendentales de nuestra época. La IA describe la capacidad de las máquinas y sistemas informáticos de aprender y procesar información de forma autónoma, sin requerir la supervisión de un ser humano. Este aporte tecnocientífico ha impactado a la sociedad en muchas formas y es posible que se extienda por mucho tiempo.

La relevancia del binomio ser humano e IA, se hace patente mediante la acuciosa interacción que existe, en la cual se observan distintos desempeños y papeles que la IA lleva a cabo en nuestra vida diaria

La relevancia del binomio ser humano e IA, se hace patente mediante la acuciosa interacción que existe, en la cual se observan distintos desempeños y papeles que la IA lleva a cabo en nuestra vida diaria. Entre los ejemplos más cotidianos hallamos el uso de asistentes de carácter virtual que nos acompañan en nuestros teléfonos móviles e inteligentes, en el desempeño de nuestras labores en el trabajo con el empleo de las computadoras, hasta los dispositivos de orden doméstico que controlan diversas tareas en el hogar y que son reguladas simplemente por voz. Entre estos asistentes informáticos, podemos mencionar a Siri, Alexa y Google Assistant, donde la IA puede entender y responder a comandos de voz.



En el diagnóstico preciso y temprano, la IA ha demostrado ser competente en el análisis de grandes cantidades de datos médicos y clínicos, tales como imágenes de resonancia magnética, resultados de pruebas de laboratorio clínico, para socorrer a los médicos en la realización de diagnósticos más puntuales y anticipatorios a las secuelas graves de un padecimiento

Por citar otros casos, las computadoras personales hoy en día han experimentado grandes avances producto de la utilización de la IA. Ahora, los sistemas de reconocimiento de imágenes pueden registrar y examinar tanto objetos, rostros y emociones en las personas, con una exactitud asombrosa. Esto tiene, por lo tanto, aplicaciones importantes en materia de seguridad, medicina, industria, por citar algunas, como ya lo hemos mencionado (Lugo-Reyes, Maldonado-Colín y Murata, 2014; Capdeferro, 2020). Por consiguiente, IA automatiza fuentes de datos, patrones y funciones para potenciar los equipos en numerosos procesos productivos.

Sin lugar a duda, la IA se ha transformado en una parte habitual de nuestros quehaceres y rutinas diarias. Es así como esta vinculación nos permite acceder y llevar a cabo múltiples tareas, inclusive contar con respuestas a múltiples preguntas de distintas disciplinas de manera fluida, mediante el empleo del ChatGPT, que es un tipo de inteligencia artificial que se orienta en el proceso de lenguaje natural y gracias a esto, puede formular y responder a nuestras preguntas (García-Peñalvo, 2023). Aspecto, que es sustancialmente llevado a cabo por estudiantes de los distintos niveles de educación, para responder a las actividades académicas solicitadas —en su formación— por parte de los docentes (Ortiz, 2023).

2.3. IA en la medicina

La IA ha convulsionado cuantiosos campos disciplinares, y la medicina no es una excepción. Con el desarrollo de algoritmos perfeccionados y el acrecentamiento en la capacidad y volumen de procesamiento de datos, la IA ha demostrado su potencial para mejorar y aventajar muchos servicios en materia de atención médica, el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades como complicaciones derivadas en salud (Ávila-Tomás, Mayer-Pujadas y Quesada-Varela, 2020). Por ejemplo, en el diagnóstico preciso y temprano, la IA ha demostrado ser competente en el análisis de grandes cantidades de datos médicos y clínicos, tales como imágenes de resonancia magnética, resultados de pruebas de laboratorio clínico, para socorrer a los médicos en la realización de diagnósticos más puntuales y anticipatorios a las secuelas graves de un padecimiento.

En este escenario automatizado —la IA— puede reconocer patrones sutiles que podrían pasar desapercibidos para los profesionales de la salud, lo que conduce a una detección más temprana de distintas enfermedades, y así lograr un mejor pronóstico para los pacientes que son atendidos (Vidal y Vidal, 2022). Adicionalmente apoyan en la personalización de tratamientos terapéuticos. Ya que se debe considerar que cada persona que acude a una atención en salud es única, y la IA apoya en esto en función de las características particulares e individuales de cada individuo, hombre o mujer.

Asimismo, apuntala la evaluación de los datos recabados de los pacientes y compararlos con la información que poseen de casos similares y cotejarlo con el que atienden



Es así, que la IA particularmente en la medicina —y en el campo de la salud en general— ha abierto un portal para llegar de manera más trascendental a un futuro, donde la medicina mejorará la calidad y salvaguardará la vida de las personas

en ese momento. Inclusive pueden proporcionar mediante la IA algunas recomendaciones de tratamiento más concretas y convenientes, que conduce a una atención médica más individualizada y con mejores resultados para los enfermos. Por consiguiente, la eficiencia en la atención médica aumenta. Y, además, los algoritmos de la IA pueden analizar grandes cantidades de datos, como ya lo advertimos —clínicos y científicos— para auxiliar a los médicos y personal de salud a tomar decisiones más informadas de manera más expedita (Lugo-Reyes, Maldonado-Colín y Murata, 2014).

Por otra parte, en el marco de las investigaciones biomédicas y hallazgos de nuevos medicamentos, la IA ha justificado ser un instrumento valioso en la investigación. Ya que esta puede analizar grandes bases de datos de información genética y molecular para determinar posibles propósitos curativos y aligerar el proceso de desarrollo de fármacos. Esta aportación, deja entrever el potencial de poder realizar tratamientos más eficientes y a la

vez, lograr el alivio de padecimientos y malestares en este momento gravísimos (Barzallo y Barzallo, 2019). Es así, que la IA particularmente en la medicina —y en el campo de la salud en general— ha abierto un portal para llegar de manera más trascendental a un futuro, donde la medicina mejorará la calidad y salvaguardará la vida de las personas.

2.4. IA y desafíos éticos en la medicina

Particularmente, la implementación asombrosa de la IA en la medicina ha revolucionado la forma de actuar y la toma de decisiones en salud. No obstante, su empleo plantea una sucesión de dificultades éticas que deben ser abordadas de manera cuidadosa y prudente (Expósito y Ávila, 2008). Por esta razón, exploraremos algunos de los principales retos éticos que nacen con el uso de la IA en la medicina. Entre estos aspectos, hallamos lo referente a la privacidad o confidencialidad, ya que debemos recordar el uso de la IA en la medicina involucra compilar y examinar grandes cantidades de datos médicos y de salud de los propios pacientes.

Esto traza inquietudes sobre la reserva y la intimidad de la información de carácter personal que otorgan los pacientes (Nunes, Guimarães y Dadalto, 2022). Por este contexto es esencial instaurar normas sólidas que den amparo a los datos personales —como aquellos que emanan de la atención en salud— y comprometerse al uso del consentimiento informado de los pacientes para la autorización y utilización —por parte del personal de salud— de su propia información (Kurant, 2023).

Otro aspecto que emerge con el empleo de la IA es lo que se denomina sesgo algorítmico. Los algoritmos que se utilizan en IA pueden estar sujetos a sesgos inherentes, resultado de los defectos en el diseño de un estudio de investigación científica o ensayo clínico, y que pueden tener como consecuencia la toma de decisiones médicas indebidas o improcedentes (García-López, Girón-Luque y Rosselli, 2023). Es trascendental garantizar que los algoritmos utilizados en la IA sean justos y estén libres de estos sesgos.



En continuidad al sesgo, surge la responsabilidad y la rendición de cuentas, en caso de una decisión errónea. Quedando una pregunta en el escenario en salud: ¿quién es responsable en caso de errores o daños causados por la IA? Por ello, es necesario crear un marco legal, tanto administrativo como ético, sumamente comprensible para establecer la responsabilidad y responder ante las instancias correspondientes (Paz, 2023).

Su quehacer debe evitar transgresiones a los derechos humanos y la dignidad de las personas. Pero adicionalmente, no debe acarrear un incremento de la brecha de desigualdad en la salud ya preexistente, suceda esto de un modo impensado o deliberado

A lo antes expuesto se suma la relación existente del acto en salud —médico y paciente— ya que aún no se ha valorado cómo afectará la IA a la relación y vinculación entre los médicos y los pacientes (Galdames, 2023).

Definitivamente, es relevante mencionar que el uso de la IA en la medicina —como en cualquier otro campo disciplinar— conlleva no realizar prácticas ilícitas mediante su uso, más bien, se trata de emplear la IA de manera que no vulnere a las personas o ponga en contexto de vulnerabilidad a otras más. Su quehacer debe evitar transgresiones a los derechos humanos y la dignidad de las personas. Pero adicionalmente, no debe acarrear un incremento de la brecha de desigualdad en la salud ya preexistente, suceda esto de un modo impensado o deliberado.

2.5. Avances en la ética de la IA

En este contexto, Arellano y Pavón (2024, p. 2), señalan en un marco disciplinar de orden general, que en el:

“Libro Blanco sobre Inteligencia Artificial. Un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza” [se] reconocía desde 2020 los siete requisitos mínimos que deben reunir la IA y la robótica para ser fiables y tener solidez técnica ética: i) acción y supervisión humanas, ii) solidez técnica y seguridad; iii) gestión de la privacidad y de los datos, iv) transparencia, v) diversidad, no discriminación y equidad, vi) bienestar social y medioambiental y vii) rendición de cuentas.

En esta misma línea discursiva, la UNESCO (2023) tras reconocer los vertiginosos cambios que han planteado los avances en materia de IA en el mundo, ha señalado que, en el empleo de la IA, subyacen evidentes preocupaciones éticas. Por ello, las inquietudes ahora se han transformado en riesgos —coligados a la IA— ya que han surgido como también se han agravado, esencialmente por las desigualdades históricas y vigentes, lo que ha causado un mayor deterioro en las condiciones de vida de colectividades ya marginadas.

De esta manera, la UNESCO (2023), hace conocer la primera norma —de orden mundial— en materia de ética de la IA, y que fue aprobada y adoptada por todas las naciones que son partícipes, en noviembre del 2021. En este documento se hace énfasis particularmente en los cuatro valores que deben prevalecer en las bases de la utilización de la IA y que se detallan a continuación: a) respeto, protección y promoción de los derechos humanos y las libertades fundamentales y de la dignidad humana; b) vivir en



sociedades pacíficas, justas e interconectadas; c) garantizar la diversidad y la inclusión; d) florecimiento del medio ambiente y los ecosistemas.

Además, cuenta con diez principios centrales que son: 1. Proporcionalidad y no hacer daño; 2. Seguridad y protección; 3. Derecho a la intimidad y protección de datos; 4. Gobernanza y colaboración de múltiples partes interesadas y adaptativa; 5. Responsabilidad y rendición de cuentas; 6. Transparencia y explicabilidad; 7. Supervisión y determinación humanas; 8. Sostenibilidad; 9. Sensibilización y alfabetización; 10. Equidad y no discriminación.

Como se puede observar, esta normatividad trazada por la UNESCO busca salvaguardar los derechos humanos y la dignidad de las personas. Estas dos condiciones se erigen como el punto nodal de la norma. Asimismo, esta se sustenta en el progreso de principios esenciales como la transparencia y la equidad, recordando siempre la importancia de la supervisión humana en los sistemas de IA.

3. Consideraciones finales

Y ante el empleo de la IA, no se debe perder o extraviar la naturaleza biológica como la social e individual que poseemos; catalogando con esto que la IA no cuenta con una competencia moral, ya que además se halla en una categoría como ente muy distinto al ser humano

De acuerdo con lo que hemos planteado líneas arriba, vislumbramos que la IA, no se yergue como un fin en sí mismo, sino en el medio tecnocientífico —altamente prometedor— para ensanchar el desarrollo humano, optimizando y buscando incrementar el bienestar desde un escenario individual como social; además de acompañar el progreso e innovación de orden científico. Pero para ello, tendrían que superarse o bien promover bajo qué contexto la IA contribuiría a sus propósitos sustantivos y los procedimientos a seguir para evitar la transgresión de la dignidad de las personas y sus derechos.

A pesar de que existen preceptos de carácter europeo —en el *Libro Blanco sobre Inteligencia Artificial*— y promulgaciones por la UNESCO con representación ética, es importante hacer hincapié en que el argumento nodal, desde el punto de vista del pensar y actuar ético, particularmente en esta nueva relación —IA y ser

humano—, es la comprensión de que la condición humana es lo más relevante. Aquí habría que traer a la palestra el pensamiento del filósofo Descartes “Cogito, ergo sum” que denota pienso, luego existo.

Este pensamiento de Descartes, desde la disciplina ética, nos mueve a la comprensión de que las personas —seres corpóreos, sintientes y con voluntad propia— seguimos siendo vulnerables. Y ante el empleo de la IA, no se debe perder o extraviar la naturaleza biológica como la social e individual que poseemos; catalogando con esto que la IA no cuenta con una competencia moral, ya que además se halla en una categoría como ente muy distinto al ser humano.

Sin embargo, se cierne, por el empleo de la IA en la medicina —como en otras disciplinas— que, en un futuro, quizás se le pueda asignar una condición moral a la IA, ya que



intervendrá en tanto en la procuración como en la recuperación de la salud de las personas y ocupará una posición relevante —así lo concebimos— en la toma de decisiones en salud. Este último aspecto es sumamente controversial desde el contexto de la ética. Pero, recordemos que el único ser que puede asignar o no esta condición de moral es el ser humano, tanto a los seres no humanos, y ahora a las máquinas con IA —capaces de tomar decisiones— y que intervendrán en la condición de evaluación de la salud y en distintos ámbitos de las personas.

Referencias

- Arellano, W. y Pavón, J. (2024). Introducción al número especial: Ética y Derecho en Inteligencia Artificial. *Inteligencia Artificial*, 27(73), 1-3. <https://journal.iberamia.org/index.php/intartif/article/view/1386>
- Ávila-Tomás, J. F., Mayer-Pujadas, M. A. y Quesada-Varela, V. J. (2020). La inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina I: introducción, antecedentes a la IA y robótica. *Atención Primaria*, 52(10), 778-784. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.04.013>
- Barzallo, S. y Barzallo, P. (2019). La Inteligencia Artificial en Medicina. *Ateneo*, 21(2), 81-94. <https://colegiomedicosazuay.ec/ojs/index.php/ateneo/article/view/102>
- Beraud, I. P. (2018). Cuarta revolución industrial. Impacto de la inteligencia artificial en el modo de producción actual. *Revista Conjeturas Sociológicas*, 6(16), 43–57. <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/conjsociologicas/article/view/1423>
- Capdeferro, Ó. (2020). La inteligencia artificial del sector público: desarrollo y regulación de la actuación administrativa inteligente en la cuarta revolución industrial. *IDP. Revista d'Internet, Dret i Política*, 30,1-14. <https://doi.org/10.7238/idp.v0i30.3219>
- Expósito, M. D. C. y Ávila, R. (2008). Aplicaciones de la inteligencia artificial en la Medicina: perspectivas y problemas. *Acimed*, 17(5), 1-12. <http://ref.scielo.org/fwwrwp>
- Galdames, I. S. (2023). Inteligencia artificial en Medicina Humana. *International Journal of Medical and Surgical Sciences*, 10(1), 1-4. <https://doi.org/10.32457/ijmss.v10i1.2150>
- García-López, A., Girón-Luque, F. y Rosselli, D. (2023). La integración de la inteligencia artificial en la atención médica: desafíos éticos y de implementación. *Universitas Médica*, 64(3). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed64-3.inte>
- García-Peñalvo, F. J. (2023). The perception of Artificial Intelligence in educational contexts after the launch of ChatGPT: Disruption or Panic? *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e31279-e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- IBM (2024a). ¿Qué es un chatbot? <https://www.ibm.com/mx-es/topics/chatbots>
- IBM (2024b). ¿Qué es la IA Fuerte? <https://www.ibm.com/mx-es/topics/strong-ai>
- Kurant, D. E. (2023). Opportunities and Challenges with Artificial Intelligence in Genomics. *Clinics in Laboratory Medicine*, 43(1), 87-97. <https://doi.org/10.1016/j.cll.2022.09.007>
- Lugo-Reyes, S. O., Maldonado-Colín, G. y Murata, C. (2014). Inteligencia artificial para asistir el diagnóstico clínico en medicina. *Revista Alergia México*, 61(2), 110-120. <https://doi.org/10.29262/ram.v61i2.33>



- McCarthy, J. y Feigenbaum, E. A. (1990). In Memoriam: Arthur Samuel: Pioneer in Machine Learning. *AI Magazine*, 11(3), 10. <https://doi.org/10.1609/aimag.v11i3.840>
- McCulloch, W. S. y Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5, 115-133. <https://doi.org/10.1007/BF02478259>
- Nunes, H. D. C., Guimarães, R. M. C. y Dadalto, L. (2022). Desafíos bioéticos del uso de la inteligencia artificial en los hospitales. *Revista Bioética*, 30, 82-93. <https://doi.org/10.1590/1983-80422022301509es>
- Oliver, N. (2019). Hacia una Inteligencia Artificial por y para la sociedad. *Temas para el Debate*, (299), 37-39. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7074160>
- Ortiz, A. C. E. (2023). Uso de ChatGPT en los manuscritos científicos. *Cirujano General*, 45(2), 65-66. <https://doi.org/10.35366/111506>
- Paz, C. (2023). La inteligencia artificial en medicina general y en genómica. *Metro Ciencia*, 31(2), 81-86. <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol31/2/2023/81-86>
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*. Alienta Editorial. https://books.google.com.mx/books/about/Inteligencia_artificial.html?id=_T9xDwAAQBAJ&redir_esc=y
- Sanz, R. P., Chércoles, D. M., Escolar, B. M., Mendizábal, G. A. y González, F. J. G. (2007). La evaluación del impacto social de las políticas regionales de I+ D+ i: hacia una lista de control. *Estudios de Economía Aplicada*, 25(1), 215-243. <https://www.redalyc.org/pdf/301/30113183009.pdf>
- Searle, J. R. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417-424. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00005756>
- Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- UNESCO. (2023). *Key facts UNESCO's Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385082.page=4>
- Vidal, J. R. y Vidal, O. R. (2022). Aplicaciones de la inteligencia artificial en la medicina. *Revista Peruana de Investigación en Salud*, 6(3), 131-133. <https://doi.org/10.35839/repis.6.3.1559>
- Wiederhold, G. y J. McCarthy, J. (1992). Arthur Samuel: Pioneer in Machine Learning. *IBM Journal of Research and Development*, 36(3), 329-331. <https://doi.org/10.1147/rd.363.0329>