

El uso de la inteligencia artificial en la investigación científica

Luz Bety Díaz Subieta¹

UNIMINUTO, Colombia



<https://orcid.org/0000-0002-9745-0205>

Historia del artículo:

Recibido: 12/12/2023

Evaluated: 15/03/2024

Aprobado: 27/03/2024

Publicado: 21/04/2024

Cómo citar este artículo: Díaz Subieta, Luz Bety. “El uso de la inteligencia artificial en la investigación científica” Revista Historia de la Educación Latinoamericana vol.26 no.43 (2024).



Resumen

Objetivo: mostrar los usos actuales y las posibilidades de la inteligencia artificial en la investigación científica de manera que se conozcan las prácticas emergentes.

Originalidad/aporte: el aporte de este estudio de revisión consiste en presentar un escenario mundial, lo más completo posible, de las tendencias actuales respecto a la utilización de la IA para hacer investigación.

Metodología: se lleva a cabo una investigación documental a partir de la revisión sistemática cualitativa, que da cuenta de los principales usos actuales de la inteligencia artificial en investigación científica.

Estrategias de recolección de información: el punto de referencia para esta revisión documental se llevó a cabo desde lo cronológico, a través de: 1. Arqueo de fuentes: seleccionando referentes que desarrollan el tema; 2. Revisión: en la cual se depuran los referentes teóricos más relevantes; 3. Cotejo: comparación y organización de las fuentes seleccionadas mediante fichas y matriz de autores; 4. Interpretación: mediante análisis de los

¹ Docente investigadora. Maestría de Educación UNIMINUTO, luz.diaz.s@uniminuto.edu

principales referentes teóricos; 5. Conclusiones: se muestran los aspectos más relevantes de la temática.

Conclusión: los investigadores deben aprender no solo a utilizar la inteligencia artificial, sino también a hacerlo de manera responsable y ética considerando los impactos sociales que puedan generar los resultados de sus investigaciones a través de IA.

Palabras clave: *Investigación científica; inteligencia artificial; innovación; tendencias.*

The Use of Artificial Intelligence in Scientific Research

Abstract

Objective: To show the current uses and possibilities of artificial intelligence in scientific research, aiming to shed light on emerging practices.

Originality/contribution: The contribution of this review study lies in presenting a comprehensive global overview of current trends in the utilization of AI for research purposes.

Methodology: A qualitative systematic review is conducted through documentary research, highlighting the primary current uses of artificial intelligence in scientific research.

Information gathering strategies: The chronological reference point for this documentary review was established through: 1. Source survey: selecting key sources that delve into the topic; 2. Theoretical review: identifying the most relevant sources; 3. Comparison: Comparing and organizing selected sources using cards and author matrices; 4.

Interpretation: Analyzing the main theoretical references; 5. Conclusions: Highlighting the most significant aspects of the subject.

Conclusion: Researchers must not only learn how to use artificial intelligence but also do so responsibly and ethically, considering the social impacts that may arise from the results of their AI-supported research.

Keywords: *Scientific research; artificial intelligence; innovation; trends.*

A utilização da inteligência artificial na investigação científica

Objetivo: mostrar as utilizações e possibilidades actuais da inteligência artificial na investigação científica, de modo a fornecer uma visão das práticas emergentes.

Originalidade/suporte: a contribuição deste estudo de revisão é apresentar um cenário global, tão completo quanto possível, das tendências actuais na utilização da IA na investigação.

Metodo: é realizada uma investigação documental com base numa revisão sistemática qualitativa, que dá conta das principais utilizações actuais da inteligência artificial na investigação científica.

Estratégias de recolha de dados: o ponto de referência para esta análise documental foi realizado de forma cronológica, através de: 1. Mapeamento de fontes: seleção de referências que desenvolvem o tema; 2. Revisão: em que se depuram as referências teóricas mais relevantes; 3.

Conclusão: os investigadores devem aprender não só a utilizar a inteligência artificial, mas também a fazê-lo de forma responsável e ética, considerando os impactos sociais que os resultados da sua investigação através da IA podem gerar.

Palavras-chave: *Investigação científica; inteligência artificial; inovação; tendências.*

Introducción

Como todas las tecnologías, la inteligencia artificial ha permeado y está cambiando tanto la educación como las formas de hacer investigación, fomentando la innovación y elevando la calidad y aplicación de los resultados enfocados hacia la solución de problemas sociales, ambientales, geopolíticos, entre otros. Igualmente, estas tecnologías aportan elementos importantes para la investigación científica, tales como procesamiento ágil y efectivo de grandes volúmenes de datos, identificación precisa de patrones y tendencias, predicciones mucho más exactas, establecimiento de correlaciones y tendencias que no son fácilmente identificadas a través de los métodos tradicionales de investigación; además, ha desarrollado diferentes herramientas específicas enfocadas en la investigación, por ejemplo, ChatGPT y muchas otras.

Como lo indica la Universidad de Sevilla², uno de los grandes temores frente al uso de la IA en investigación es el plagio; sin embargo, es innegable que estas tecnologías ya vienen incursionando a pasos agigantados en diferentes ámbitos humanos y que su uso ético y adecuado facilita y fortalece claramente los procesos investigativos. De hecho, ya existen algunos rastreadores oficiales de datos de contenidos provenientes de la IA y se está avanzando hacia la protección de derechos de autor en estas tecnologías.

Otro de los temas centrales en esta temática es que, como lo plantea Roberts³, si los gobiernos invierten en inteligencia artificial para investigación e innovación más rápida y efectiva, se está haciendo una importante contribución al desarrollo de los pueblos. Para llegar a esto, se requiere dictar políticas de Estado claras que se operacionalicen en pro del beneficio común y, a su vez, avancen hacia la regulación ética del uso adecuado de la IA.

Se vienen desarrollando cada vez más y mejores herramientas de IA para facilitar la investigación o para hacer investigación propiamente dicha⁴, entre ellas podemos nombrar, por ejemplo:

Elicit.org: permite hacer una revisión altamente especializada de bibliografía, rastrea y construye la justificación de un tema, anticipa posibles efectos de una investigación, plantea opciones claras de preguntas de investigación y facilita la discusión humano-humano o humano-IA sobre temas específicos.

Actualmente, la IA se está aplicando en campos muy importantes de investigación, tales como aprendizaje inteligente, medicina, gestión de conocimiento, desarrollo de *software* y prototipos, predicción del comportamiento, análisis de emociones, modelos de ingeniería

² Universidad de Sevilla, “Inteligencia artificial en la investigación y la docencia universitaria”, *Revista Investiga: Monográficos sobre Investigación*, n.º 41 (2023): 1-12.

³ Huw Roberts, et al., “The Chinese Approach to Artificial Intelligence: An Analysis of Policy, Ethics, and Regulation”, *AI & Soc.* n.º 36 (2020): 59-77.

⁴ Julian Cárdenas, *Inteligencia artificial: herramientas para la investigación e innovación*, Networkianos, 2022. Disponible en <https://networkianos.com/inteligencia-artificial-herramientas-de-inteligencia-artificial-para-la-investigacion-e-innovacion/>

para ampliar la comprensión de las funciones cognitivas y el funcionamiento cerebral, robótica, entre muchas otras⁵.

Por todo lo anterior, es necesario que los académicos y los investigadores nos actualicemos y preparemos frente a lo que ya se viende haciendo con el uso de la inteligencia artificial en nuestros ámbitos, de manera que la investigación científica sea cada vez más efectiva en cuanto a aportes, mejoras, producción y gestión de conocimiento.

Desarrollo

Los usos de la inteligencia artificial son diversos y crecientes, entre los principales se encuentran: búsqueda y optimización; *machine learning* y razonamiento probabilístico; redes neurales; visión por computadora; procesamiento de lenguaje natural y representación del conocimiento; planificación y toma de decisiones, y sistemas difusos. Al respecto, un informe del Foro Consultivo Científico y Tecnológico de México (FCCyT)⁶ explica algunos de estos principales campos:

- Aprendizaje computacional: a través del método de ensayo y error, los sistemas aprenden a ejecutar tareas y a partir de la experiencia van perfeccionando estos desempeños.
- Redes neuronales: se basan en el modelo de funcionamiento de las neuronas del ser humano, siendo el más exitoso el modelo de neuronas profundas (alto número de neuronas que funcionan de manera jerarquizada) para el reconocimiento de imágenes y de la voz humana.
- Modelos probabilísticos predictivos: la IA rastrea las probabilidades reales para llegar a predicciones ciertas frente a diferentes fenómenos, como enfermedades, etc.
- Modelos gráficos para la toma de decisiones: se presentan relaciones entre variables, con seguimiento y precisión respecto a cada una de las decisiones tomadas por el modelo, las cuales pueden rastrearse de manera específica, actualmente este modelo se utiliza bastante en el diagnóstico de enfermedades y en otros procesos.
- IA y *big data*: su combinación se utiliza en la predicción comportamental y búsqueda y análisis de las mejores posibles soluciones ante un problema. Es bastante utilizada en ingeniería y medicina y ha generado el inicio y desarrollo de diferentes proyectos y organizaciones de investigación, como el Instituto Alan Turing, que es el Instituto de Inteligencia Artificial y de Ciencia de Datos del Reino Unido.
- Pensamiento computacional: la IA está facilitando a los estudiantes el desarrollo de diferentes habilidades relacionadas con el denominado pensamiento computacional, entre las cuales se encuentran: abstracción, solución de problemas, enfoque al logro, toma de decisiones, análisis de datos, desarrollo de algoritmos. Esto empieza a generar estudiantes más competitivos que pueden desempeñarse efectivamente en espacios multidisciplinarios y multiculturales.

Específicamente, en lo relacionado con el desarrollo de investigación mediante IA, existen varios intereses, pero tal vez los más importantes son, por una parte, los de los sectores

⁵ Iván Suazo, “Inteligencia artificial en investigación científica”, *SciComm Report* 3, n.º 1 (2023): 1-3.

⁶ Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), “Inteligencia Artificial”, *INCyTU*, n.º 12 (2018): 1-6.

productivos y en alianza desde intereses económicos que, de acuerdo con la UNESCO⁷, donde se ha generado un 1.2 % de crecimiento del PIB por año, a partir de 2016.

Por otra parte, por supuesto están los intereses científicos, académicos y de divulgación de resultados, puesto que la IA, especialmente la IA generativa, ha facilitado el crecimiento de investigación básica y aplicada en diferentes países, lo que generó un incremento del 12.9 % anual⁸. Esto se debe a que las diferentes herramientas de IA facilitan diferentes procesos de investigación, disminuyen los tiempos y los costos de los estudios y producen mayor impacto al lograr estudios macro con grandes cantidades de datos. Asimismo, aspectos como la indagación teórica que se requiere en investigación académica se hace mucho más eficiente y rápida a través de IA.

Evidentemente, en materia de investigación, en el mundo entero se llevan a cabo macroestudios muy importantes a través de inteligencia artificial; por ejemplo, tanto en Estados Unidos como en Europa la investigación principal a través de IA se relaciona con temas de salud mundial, mientras que en China este tipo de investigaciones están orientadas al desarrollo de la agricultura.

Una preocupación permanente desde el auge de la IA ha sido su regulación, aspectos normativos, éticos, entre otros. Precisamente, en 2019 los países miembros del G20⁹ emiten un marco normativo con principios que empiezan a regular con claridad la IA en diferentes aspectos, entre ellos, la investigación llevada a cabo a través de estas tecnologías, que es enunciada en la Sección 2. Políticas nacionales y cooperación internacional para una IA confiable:

2.1 Invertir en investigación y desarrollo de IA

a. Se orienta a los gobiernos para que proyecten inversión pública a largo plazo y fomenten inversión privada en aspectos de investigación sobre IA o dada por IA, destacando de manera muy importante que las principales temáticas de investigación desarrolladas a través de IA deben estar concentradas en: implicaciones éticas, impactos sociales, retos técnicos y asuntos de política y normatividad.

b. Se promueve el generar tanto desde el gobierno como desde la inversión privada recursos para investigaciones encaminadas a la utilización de grandes cantidades de datos abiertos, regulados, que respeten la privacidad de las personas, de manera que sea propicio un entorno de investigación permanente de alto impacto pero que a su vez sea seguro con claros lineamientos de interoperabilidad y estándares de funcionamiento.

Respecto a los denominados *open source*, uso libre de la información y resultados dados a través de investigaciones desarrolladas mediante IA, Bostrom¹⁰ hace hincapié en la importancia de que estos conocimientos sean de uso libre, que muchas más personas puedan hacer investigación y desarrollo de soluciones reales a los problemas humanos a partir del

⁷ UNESCO, “El aporte de la inteligencia artificial y las TIC avanzadas a las sociedades del conocimiento: una perspectiva de derechos, apertura, acceso y múltiples actores”. *El Correo de la UNESCO*, n.º 3, (2021): 1-41.

⁸ Elsevier, *Artificial Intelligence: How knowledge is created, transferred, and used* (Corfú: Elsevier, 2019).

⁹ G20, *Ministerial Statement on Trade and Digital Economy*, Osaka, Japan, junio, 2019.

¹⁰ Nick Bostrom. *Strategic Implications of Openness in AI Development*. Oxford: Future of Humanity Institute, Oxford University, 2016.

uso de IA y especialmente que las aplicaciones que van surgiendo de estas tecnologías sean accesibles para todos. Afortunadamente, quienes están investigando y logrando resultados con el uso de IA tienden a compartir el conocimiento generado de manera libre a través de conferencias, grabaciones y plataformas *open source*, y además están publicando sus investigaciones, tanto para compartir conocimiento como para lograr mayor audiencia interesada en estos usos investigativos de la IA. Estos investigadores están prefiriendo trabajar en organizaciones que permiten la publicación abierta, ya que de esta manera la información se masifica, aumenta su valor y el prestigio y reconocimiento por parte de la comunidad científica. Este mismo autor indica que las personas de áreas de tecnología que usan IA comparten el código fuente y la arquitectura de manera que facilitan el uso efectivo por parte de otras personas.

En cuanto a la apertura de las investigaciones realizadas mediante IA, la UNESCO¹¹ informa que los investigadores de entidades públicas en general publican en recursos de uso abierto, porque la reputación de sus estudios depende de la evaluación de otros investigadores, pero los investigadores de empresas privadas están sujetos a los intereses productivos y económicos de estas organizaciones, que, dados los hallazgos y descubrimientos, pueden tener alguna obligatoriedad de reserva con los datos y con el conocimiento generado. También se está promoviendo la movilidad de investigadores que desarrollan sus estudios con IA entre empresas de tecnología y de ingeniería y laboratorios de investigación de universidades, fortaleciendo de esta manera intercambio de conocimiento entre diferentes organizaciones. Actualmente existen varias empresas privadas que tienen laboratorios de investigación propios y promueven desde allí la movilidad entre investigadores.

De manera puntual, uno de los principales medios de publicación de investigación llevada a cabo con IA en la actualidad es precisamente OpenReview.net¹², que fue creada por el Laboratorio de Síntesis y Extracción de Información de la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad de Massachusetts. Dicha herramienta se enfoca a través de una interfaz completa que fomenta el intercambio libre de conocimiento entre la comunidad científica en cuanto a lo siguiente

Revisión de pares abierta: permite apertura para la revisión de pares a diferentes niveles y se utiliza para la revisión de ponencias y conferencias en eventos de diferente índole, revisión de artículos para revistas, experimentación con diferentes estrategias de revisión y divulgación de estudios abiertos, y aborda aspectos como confidencialidad y sesgo.

Publicación abierta: facilita la revisión y el seguimiento de envíos de diferentes tipos de artículos; aloja para una organización en un solo sitio los procesos de recepción, revisión, edición y autoría.

Acceso abierto: acceso gratuito y abierto tanto para envío de artículos para publicación como para la consulta y lectura de estos.

Discusión abierta: tiene espacios de registro de trabajos aceptados con respectivas revisiones, foro de discusión permanente relacionado con temáticas de los artículos aceptados.

Directorio abierto: directorio y datos actualizados de autores, coautores, editores, sitios de publicación.

¹¹ UNESCO, *Keystones to Foster Inclusive Knowledge Societies*, (Paris: UNESCO Publishing, 2015).

¹² OpenReview.net, *About open review*, consultado el 10 de noviembre 2023, en <https://openreview.net/about>

Recomendaciones abiertas: modelos sobre temas científicos y conocimientos generados por área, coincidencias de temáticas de los artículos, perfiles de autores.

API abierto: sitio abierto para la carga de registro de autores, editores, organizaciones, carga de documentos, revisión de flujos de trabajo, asignación de permisos de lectura y escritura.

Código abierto: permite el acceso libre para carga y publicación de documentos, y para su consulta.

Esta clase de herramientas hacen posible compartir de manera robusta este tipo de conocimiento de forma abierta.

Según la UNESCO¹³, tal vez las organizaciones más interesadas en hacer investigación a través de IA en formatos *open source* son las empresas privadas, puesto que

- a. Pueden visibilizar ampliamente su capacidad de investigación, lo cual evidentemente les facilita la captación de más y mejor talento humano.
- b. Pueden mejorar la calidad y competitividad de sus productos, ya que la investigación a través de IA les posibilita anticiparse suficientemente a posibles errores, lo que permite ajustes y mejoras a tiempo.
- c. Pueden incidir con tecnologías de punta en las normas de producción que se estén dando en el sector productivo en el cual se encuentren.

De acuerdo con lo anterior, muchas empresas están optando por tener plataformas de aprendizaje automático y servicios en la nube, lo cual posibilita dar acceso a investigadores y desarrolladores ya sea para creación, innovación y mejoras o para acceso más abierto. Entre estas se encuentran: Amazon, Google Cloud y Microsoft. También se están creando cada vez más asociaciones que promueven y velan por el uso abierto de investigación a través de IA, por una parte, para asegurar el permanente desarrollo de nuevas tecnologías y, por otra, para evitar monopolios que limiten el acceso a los resultados y los conocimientos obtenidos.

El hecho de que se esté haciendo investigación mediante IA no implica que la brecha digital se solucione; por el contrario, se viene abriendo una nueva brecha entre los países en cuanto a calidad y cantidad de este tipo de investigaciones. Es claro que los países con economías fuertes tienen sistemas más avanzados y con mejores posibilidades para llevar a cabo investigaciones de alto impacto a través de IA frente a países cuyas economías son débiles o críticas¹⁴, lo que a su vez implica que los países adelantados en materia de investigación y uso de IA están ya mejor preparados para adaptarse a las nuevas tecnologías y a lo que estas empiezan a imponer en materia de trabajo, competitividad y equidad social, pues cuentan no solo con mayor y mejor tecnología, sino también con personal mejor capacitado para llevar a cabo investigación relevante a través de IA.

Con argumentos claros de esta brecha, Elsevier¹⁵ nos ilustra al respecto:

- a. Aumento de publicaciones relacionadas con inteligencia artificial: dado que Europa se presenta como la principal fuente de producción en Scopus, además con un 28 % de documentos relacionados con inteligencia artificial, es clara la desigualdad que ya se refleja en producción escrita mediante el uso de IA.

¹³ UNESCO, “El aporte de la inteligencia artificial y las TIC avanzadas a las sociedades del conocimiento...”

¹⁴ Jeffrey Sachs, “I+D, Transformación estructural y distribución”, en *La economía de la inteligencia artificial*, editado por Ajay Agrawal, Joshua. Gans y Avi. Goldfarb, 329-348, (Chicago: Prensa de la Universidad de Chicago, 2018).

¹⁵ Elsevier, *Artificial Intelligence: How knowledge is Created, Transferred, and Used* (Corfú: Elsevier, 2019).

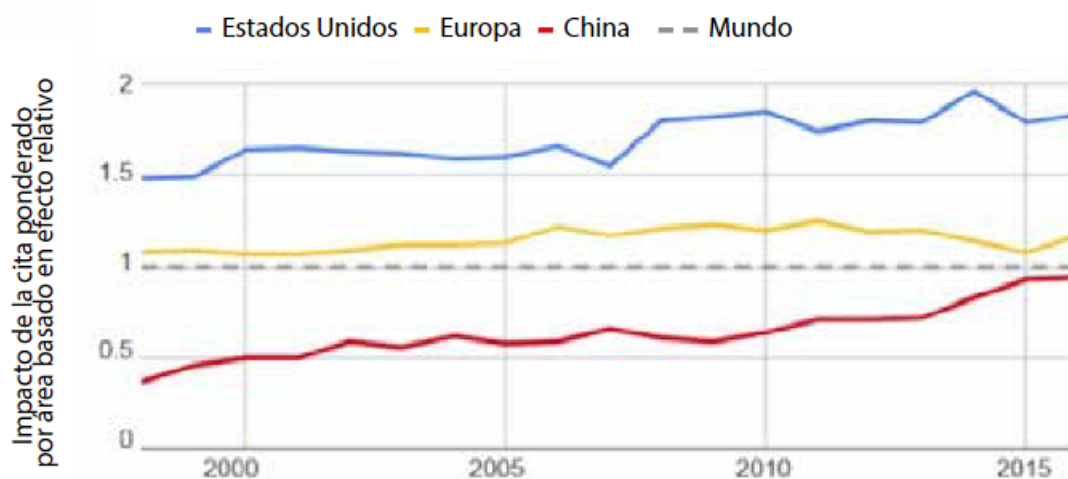
- b. Investigación de impacto: los autores de Europa y los de Estados Unidos en investigaciones llevadas a cabo mediante IA o sobre esta, son citados 83 % más que autores del resto del mundo. Esto, por supuesto, ya muestra la posibilidad de repercusiones importantes por la calidad e impacto que logran unos países en estos asuntos, mientras que otros están lejos de llegar allí.

Figura 1

Cantidad de artículos presentados y aprobados por región

Impacto de la cita de los autores de IA ponderado por área, por región (1998-2016)

Fuente: Elsevier



Fuente: tomado de UNESCO¹⁶

En la Figura 1 se observa que la cantidad de artículos aceptados en la Asociación para el Avance de la Inteligencia Artificial (AAIA) en 2018 fueron presentados en un 70 % por Estados Unidos y China. Por otra parte, en cuanto a los países en vías de desarrollo, solo India tiene una tasa de aceptación de artículos del 22 %:

El acceso a la investigación de calidad es un prerrequisito importante para que los países utilicen completamente la IA para su beneficio y su desarrollo. Si bien es cierto que las empresas mundiales de tecnología trabajan en todo el mundo y difunden el conocimiento tecnológico, los vibrantes ecosistemas locales de investigación e innovación fomentarán el desarrollo de soluciones locales con la utilización de la IA y apoyarán el desarrollo sostenible de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país¹⁷.

Con estas claridades contundentes es evidente que la desigualdad económica, tecnológica y social se sigue ampliando aún más entre los países desarrollados y los denominados en vía de desarrollo porque, en últimas, mayor y mejor investigación llevada a cabo mediante IA implica mayor velocidad en los resultados, impactos más altos y posibilidades más reales de aplicar los resultados y utilizar competitivamente el conocimiento generado. Así que, los países rezagados no podrán fácilmente lograr investigaciones relevantes ni aceptación de sus publicaciones de investigación desarrollada mediante IA en espacios que, por una parte,

¹⁶ UNESCO, “El aporte de la inteligencia artificial y las TIC avanzadas a las sociedades del conocimiento...”

¹⁷ *Ibid.*, 109.

avalen académica y científicamente estos resultados y, por otra, en contextos que al ver dichos impactos estén dispuestos a financiar diferentes iniciativas que beneficien a los países que desarrollan este tipo de investigación. Esto solo podrá revertirse en alguna medida con políticas que emitan y apropien los países en vía de desarrollado, decididos tanto a financiar como a buscar fuentes de financiamiento para este tipo de investigación, y el apoyo internacional que estos países puedan lograr con argumentos y resultados fuertes para poder avanzar en cuanto a investigación orientada al impulso de la innovación de producción, servicios y divulgación dentro de cada país, para que todo esto logre ser mostrado de la mejor manera hacia el exterior.

Es evidente que cada vez más se está utilizando la inteligencia artificial para investigar, así como para publicar; por lo tanto, es primordial conocer y prepararse para utilizarla adecuadamente en el desarrollo de ponencias, diferentes tipos de artículos, publicar o hacer investigación propiamente dicha. Precisamente, existen aplicaciones de IA para varias de las tareas importantes en investigación, como lo indica la Universidad de Sevilla:

En tecnologías de IA se basan programas que utilizan redes neuronales para el análisis y clasificación de texto para realizar modelos predictivos a partir de grandes cantidades de datos y se llevan usando mucho tiempo. Pero también otras aplicaciones con capacidad de asistir o ayudar al personal investigador en tareas básicas como la localización de información, la selección de revistas científicas a las que enviar sus artículos, la generación automática de títulos, resúmenes o palabras clave, e incluso como asistentes de redacción¹⁸.

No puede olvidarse que para usar adecuadamente la IA en investigación deben tenerse en cuenta tres aspectos básicos de estas tecnologías:

- a. Aprendizaje automático: es el estudio de algoritmos y modelos utilizados por máquinas para desarrollar tareas sin necesidad del uso de instrucciones puntuales; se van perfeccionando por ensayo y error, y a medida que se logra mayor experiencia, la ejecución de la tarea mejora. Es decir, los procesadores no están programados con reglas predeterminadas para llegar a un resultado, sino que reciben datos y respuestas esperadas, y a partir de esta información van produciendo reglas con base en la identificación de patrones. Esto, por supuesto, es muy útil en investigación, bien sea por el procesamiento efectivo de alta cantidad de datos como por la identificación de patrones y el mejoramiento de la tarea. Por ejemplo, ChatGPT funciona con esta lógica¹⁹.
- b. Funcionamiento de redes neuronales artificiales: copian el funcionamiento del cerebro humano con énfasis en las conexiones que se producen entre las neuronas. Estas capas de conexiones se discriminan a partir de su nivel de importancia en los resultados que producen y en la ejecución de tareas, teniendo como centro los procesos de aprendizaje basados en la experiencia. Las máquinas, según esta lógica, discriminan y organizan altas cantidades de información de acuerdo con su relevancia, reconocen patrones y producen modelos predictivos. Todos los aspectos anteriores se constituyen en aportes fundamentales para la investigación²⁰.

¹⁸ Universidad de Sevilla, “Inteligencia artificial en la investigación y la docencia universitaria”.

¹⁹ Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe IESALC, *ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior* (París: UNESCO Publishing, 2023).

²⁰ ISTE General Motors, *Proyectos prácticos de IA para el aula. Una guía para maestros de informática*, ISTE General Motors, 2024. <https://cms-live-media.iste.org/www->

- c. Procesamiento del lenguaje natural: estas aplicaciones de IA se enfocan en la comprensión con el lenguaje humano y su interacción con este. En lo concerniente a las investigaciones, las aplicaciones más importantes son las que hacen análisis y predicción de textos.

Las fases de la investigación para las cuales ya hay aplicaciones de IA que pueden facilitarlas son las siguientes:

Búsqueda de información: búsqueda rápida y efectiva de documentos pertinentes para una investigación, traducción de textos de alta relevancia de un idioma a otro.

Recolección de datos: búsqueda y ordenación de una alta cantidad de datos que de manera rápida den mayor relevancia a una investigación desde el inicio.

Diseño de la investigación: generación de ideas para preguntas de investigación relevantes o para problemáticas que realmente requieren abordajes para aportar a los diferentes campos del conocimiento o de las problemáticas humanas.

Análisis de datos: diferentes abordajes para el fácil, efectivo y rápido análisis de datos cuantitativos.

Redacción: mejora de la forma de los textos para su mayor comprensión y para aumentar las posibilidades de publicación.

Es innegable que en materia de investigación, la IA aporta herramientas innovadoras para el ámbito académico en lo referente a investigación formativa y a investigación propiamente dicha²¹, además de que hacen realidad la incursión de tecnología en educación y permiten desarrollos investigativos más avanzados que responden de mejor manera a las necesidades del contexto actual, y, por supuesto, también facilita a los investigadores el rastreo efectivo de posibles sitios de publicación de acuerdo con el tipo de artículo o producción desarrollada. Al respecto, Carrillo, Herrera y Cortés²² enfatizan en la importancia de que las investigaciones que se lleven a cabo mediante IA continúen la lógica de los Ministerios de Ciencia y Tecnología y se adscriban a las líneas de investigación planteadas en las diferentes instancias educativas para responder así de manera pertinente a las principales problemáticas de los países mediante resultados que generen soluciones e impactos positivos. Por ejemplo, en nuestros contextos han venido en auge las investigaciones a través de IA que aportan nuevo conocimiento, sin embargo, por diferentes factores no logran publicarse o no se publican en medios de alta calidad y difusión mundial.

De acuerdo con Paulus, Lester y Dempster²³, las diferentes aplicaciones de IA permiten a los investigadores adaptar metodologías de investigación, uso de diferentes *softwares* de análisis de datos cuantitativos o cualitativos, de las cuales ya muchos utilizan IA para el procesamiento de un alto número de datos o para la búsqueda, filtro y análisis de una importante cantidad de documentos y textos, logrando investigaciones más rápidas y eficientes, lo cual amplía el tiempo para aspectos como la discusión y conclusiones de un

root/Libraries/Documents%20%26%20Files/Artificial%20Intelligence/2024/ISTEGM_AIGuides_ComputerScience_ES.pdf?_ga=2.164858751.1309481606.1709216648-1862312345.1680516546

²¹ Thomas K. F. Chiu, “The Impact of Generative AI (GenAI) on Practices, Policies and Research Direction in Education: A Case of ChatGPT and Midjourney”, *Interactive Learning Environments*, (2023): 1-17.

²² Carlos, Carrillo, Vanesa Herrera y Jennifer Cortés, “Inteligencia artificial para la escritura académica en investigación”. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7, n.º 4, (2023): 4604-4620.

²³ Trena Paulus, Jessica Lester y Paul Dempster, *Digital Tools for Qualitative Research* (London: SAGE Publications, 2014).

estudio. Burger *et al.*²⁴ advierten que cada vez es más frecuente el uso de IA en varios aspectos de los procesos de la enseñanza-aprendizaje, desarrollos académicos y, por supuesto, investigación, por eso es trascendental que los países empiecen a prepararse para incluir de manera efectiva las aplicaciones de la IA en los procesos investigativos.

Las principales líneas de investigación desde la inteligencia artificial se agrupan en:

- a. Teoría cognitiva: basándose, como ya se mencionó, en los modelos de funcionamiento del cerebro a través de redes neuronales artificiales, las reglas del lenguaje natural humano y el aprendizaje a través de la experiencia. Precisamente, mediante la construcción de modelos del cerebro y su funcionamiento, la IA va perfeccionando diferentes análisis y aplicaciones, estas investigaciones se basan en algoritmos, símbolos y ordenadores. Estas investigaciones tienen una episteme funcionalista, puesto que parten precisamente del estudio profundo del funcionamiento del cerebro humano y sus diferentes procesos. Aquí, tanto las reglas como el modelo conexionista de George Siemens cobran sentido.
- b. Tecnología intelectual: estas investigaciones se orientan al desarrollo de máquinas y ordenadores inteligentes, que mediante programas o *softwares* se acercan a simular comportamientos humanos inteligentes.

Según Álvarez²⁵, estas dos líneas de investigación son complementarias, puesto que el conocimiento profundo sobre la inteligencia humana facilita a su vez el desarrollo de máquinas inteligentes que ejecutan diferentes tareas con precisión. Para los investigadores en general es importante saber si están utilizando una aplicación de IA de manera exclusiva para alguna fase de la investigación, o si además están generando modelos de patrones, tendencias, etc., que les permitan ir mucho más allá en cuanto a los resultados e impactos de un estudio.

No puede negarse que la inteligencia artificial ha estado transformando –y lo seguirá haciendo– las formas de desarrollar investigación. Sin embargo, el punto central, y mucho más allá de la enorme capacidad de estas tecnologías para buscar, procesar y analizar de manera rápida y efectiva grandes cantidades de datos relevantes, es que la esencia de la investigación debe continuar en cuanto a la toma de decisiones, es decir, qué se va a hacer con los resultados obtenidos, a quienes les son útiles, en qué contexto son pertinentes, qué soluciones a partir de la investigación aplicada y con qué nuevo conocimiento desde la investigación básica pueden generarse.

Un punto fundamental, que aclara bien Barradas²⁶, es el de la intencionalidad del uso de la IA en investigación científica, bien sea la búsqueda, clasificación y recolección de datos o fuentes documentales, el análisis estadístico o la simulación a partir de modelos, este elemento debe estar claro desde el inicio de cualquier estudio, para que así logre el mayor beneficio de estas tecnologías pudiendo escoger de forma adecuada y a tiempo las aplicaciones de IA que realmente aporten de mejor manera al proyecto. Sin duda, estos usos de IA están llevando desde ahora la investigación científica a otro nivel, donde lo técnico y procesual se hace de manera más rápida y automática con estas aplicaciones, y queda más

²⁴ Bastian Burger et al., “On the use of AI-based tools like ChatGPT to support management research”, *European Journal of Innovation Management*, 26, n.º 7. (2023): 233-241.

²⁵ Luis, Álvarez. *Fundamentos de inteligencia artificial* (Murcia: Universidad de Murcia, Secretariado de Publicaciones, 1994).

²⁶ José Barradas, “Inteligencia artificial como elemento transformador de la investigación científica”, *Entrelíneas: Revista de la Universidad Euroamericana* 2, n.º 1 (2023): 113-122.

tiempo para el análisis y la toma de decisiones en cuanto a los hallazgos relevantes de un estudio.

Por último, es importante tener un conocimiento aproximado de las líneas emergentes de investigación que vienen surgiendo con fuerza a partir del uso de IA; entre ellas están: medio ambiente y energías renovables, economía circular, ciberseguridad, robótica, *big data*, automatización de miembros humanos, diagnósticos tempranos de diferentes tipos de enfermedades, cirugías de avanzada a través de IA, impresión 3D, *blockchain*, *cloud computing*, realidad virtual, internet de las cosas y, desde luego, todo lo relacionado con inteligencia artificial y computación ética.

Por otra parte, empiezan a producirse estudios interdisciplinarios enfocados en soluciones efectivas a problemáticas humanas a partir de los centros de formación disruptiva.

Herramientas de IA para investigación

Cada vez aumenta y mejora el desarrollo de diferentes herramientas de IA para investigación. Las aplicaciones actuales para el desarrollo de investigación se centran en:

- a. Análisis de datos: la IA está permitiendo investigaciones que manejan altas cantidades de datos, ya que los procesan de manera rápida y con alta precisión, con lo cual se identifican tendencias y patrones, ampliando el espectro de comprensión de los problemas abordados.
- b. Búsqueda de información: dado que muchas investigaciones requieren acceder a una gran cantidad de datos o documentos, la IA facilita la búsqueda de estos en grandes repositorios de internet, agilizando por el ejemplo la revisión bibliográfica.
- c. Apoyo a la escritura: existen ya varias aplicaciones de IA que mejoran la estructura y redacción de un artículo o un texto, de manera que revisan y pulen lo que los autores ya han escrito, lo cual facilita la comprensión y aumenta las posibilidades de publicación.
- d. Revisión de pares: como ya se ha mencionado, la IA facilita la revisión por pares de artículos y publicaciones académicas y científicas, identificando errores en datos, en fuentes o en redacción para determinar con mayor precisión la calidad de los escritos.
- e. Resúmenes: diferentes aplicaciones de IA pueden hacer de manera muy rápida resúmenes de diferentes tipos de publicaciones científicas.

De manera específica, existen ya muchas herramientas de IA con diferentes aplicaciones. A continuación, se presentan algunas de ellas a manera de ejemplo²⁷:

Análisis de datos

Browse.ai <https://browse.ai/>

Generación de contenido

ChatGPT <https://chat.openai.com/chat/>

Copy. Ai <https://copy.ai>

²⁷ Diego, Craig, *Computadoras que aprenden. Guía básica para docentes sobre inteligencia artificial en educación* Corrientes: 2023. consultado el 15 de octubre 2023, en https://www.picuino.com/en/_downloads/computadoras-que-aprenden-2023.pdf

En cuanto a herramientas de IA más específicas para investigación, de acuerdo con la Fundación para la Investigación Social Avanzada ²⁸ podemos encontrar entre muchas otras: IBM Watson <https://www.ibm.com/watson> : permite detección de emociones, análisis de sentimientos, procesamiento del lenguaje natural, etc.

Google Cloud Natural Language API <https://cloud.google.com/natural-language>: procesa, clasifica y analiza una alta cantidad de textos de manera general. De forma particular analiza minuciosamente cada texto de acuerdo con los intereses y filtros, prueba modelos de aprendizaje automático, genera estadísticas a partir de los análisis textuales, entre otros.

RapidMinder <https://rapidminer.com/>: realiza minería de datos, minería de textos, segmentación de usuarios, análisis de datos.

Nvivo <https://support.qsrinternational.com/s/>: utiliza IA para análisis y procesamiento de datos cualitativos.

Ética de la investigación con inteligencia artificial

Es claro que con el uso de IA en investigación actualmente existe un alto riesgo de plagio, situación que afecta claramente los derechos de autor. Al respecto, se empiezan a desarrollar herramientas que detectan textos y contenidos elaborados por aplicaciones de IA²⁹. Aunque ya más de 35 países en el mundo han bloqueado el uso de Chat GPT, el asunto va mucho más allá, pues se deben transformar desde la raíz los sistemas educativos, las formas de hacer investigación, la preparación del personal académico, de los investigadores, entre otros muchos aspectos que deben reorientarse, ya que no es suficiente con bloquear estas aplicaciones, deben hacerse muchos cambios de fondo para lograr adaptarnos a estas nuevas realidades.

Por otra parte, está la falta de regulación actual sobre muchos aspectos de la IA, que preocupa seriamente a los sectores económicos, productivos, educativos y otros. En el contexto mundial falta aún el establecimiento de límites claros frente al uso de estas tecnologías y todavía está muy difuso si el fin justifica los medios, porque evidentemente, así como hay avances maravillosos por ejemplo en medicina, también lo es que varios trabajos automáticos están en alto riesgo de desaparecer. Al respecto, se inician hasta ahora algunos ejercicios regulatorios abanderados especialmente por la OCDE, la UNESCO y otras entidades de esta índole; por ejemplo, como se mencionó anteriormente, en el año 2021 la OCDE desarrolló unos principios de uso de la IA.

Otro aspecto clave en la ética de la investigación con IA es el de los sesgos, puesto que la IA no filtra si va o no un contenido o un dato, qué tan bueno o perjudicial puede ser o qué tanto puede afectar el curso de una investigación, pues sus aplicaciones simplemente buscan lo que se les pide, no decide si los datos están errados o sesgados, lo cual por supuesto afecta la confiabilidad y la validez de cualquier investigación³⁰.

²⁸ Fundación para la Investigación Social Avanzada, “10 herramientas de inteligencia artificial para la investigación social y de mercados”, *Revista Is+D*, (2023). <https://isdfundacion.org/2023/06/05/10-herramientas-de-inteligencia-artificial-para-la-investigacion-social-y-de-mercados/>

²⁹ Miriam Sullivan, Andrew Kelly and Paul McLaughlan, “ChatGPT in Higher Education: Considerations for Academic Integrity and Student Learning”, *Journal of Applied Learning and Teaching* 6, n.º 1 (2023): 31-40. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.17>

³⁰ Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación MCTCI, *Política Nacional de Inteligencia Artificial*, Chile, 2021. <https://www.minciencia.gob.cl/areas/inteligencia-artificial/politica-nacional-de-inteligencia-artificial/>

Así como la investigación mediante IA puede contribuir de manera rápida y efectiva a las soluciones reales de problemas sociales, económicos, de salud, entre otros³¹, también con sus resultados, el conocimiento que genere o sus formas de aplicación puede afectar negativamente a un segmento poblacional o a la humanidad en general, como en el caso de la pérdida del control humano sobre estas tecnologías, si no se regulan ya y si no se aprende y se exige el uso adecuado de estas.

Dado que todas las aplicaciones de IA son desarrolladas por seres humanos, la falta de objetividad en su aplicación en investigación y los resultados obtenidos es una realidad. Esto implica también diferentes intereses económicos que pueden hacerse presentes³², el que un estudio pueda beneficiar a unos pocos sobre el bien común. Estos son aspectos que deben hacerse visibles y afrontarse por parte de las entidades y los investigadores que llevan a cabo indagaciones, experimentos, exploraciones, investigación básica, investigación aplicada y diferentes tipos de estudio con IA.

La privacidad de los datos, ya que, tanto en usos generales de IA como en usos específicos en investigación, es probable que se puedan filtrar datos sensibles de las personas o de los sujetos de investigación e incluso de la misma investigación.

Frente a las implicaciones éticas de la investigación llevada a cabo mediante IA, la UNESCO³³ pone de manifiesto que mientras que, por una parte, la investigación sobre IA, el desarrollo de aplicaciones y los aspectos técnicos de estas herramientas avanzan a pasos agigantados, es muy poco lo que se está haciendo respecto a las implicaciones éticas de este tipo de investigación. Aunque muchos investigadores, países y entidades están preocupados por estas cuestiones, lo cierto es que no existe un marco regulatorio que dé cuenta de cómo se van a llevar a cabo investigaciones a través de IA de manera ética y responsable, falta un marco legal robusto y claro, acuerdos en el panorama mundial y decisiones que permitan el planteamiento claro de esta problemática.

La monopolización de las investigaciones llevadas a cabo mediante IA es un fenómeno creciente, que se presenta principalmente entre empresas y grandes grupos empresariales que poseen sólidos músculos económicos que, a su vez, les están permitiendo hacer investigaciones con grandes cantidades de datos que están rápidamente logrando que estos grupos económicos innoven y saquen más y mejores productos y servicios al mercado que se van proyectando como mucho más rentables que los actuales. Todo lo anterior va llevando poco a poco a que estos gremios empiecen a invertir cada vez mayores cantidades de dinero en grandes e importantes investigaciones, que en poco tiempo se les van revirtiendo en mayores ingresos. Estos monopolios emergentes en investigación de IA pueden tener claras repercusiones para el bienestar social y para las economías de los países.

Dado el creciente interés de los investigadores por llevar a cabo investigación científica usando IA, Bengio³⁴ advierte sobre la delicada realidad frente a la monopolización por parte de grandes industrias tecnológicas y aclara que esto se está dando porque la producción científica es cada vez de mayor interés para las empresas, dado que, como se ha venido mencionando, el *big data* impulsa de manera definitiva el desarrollo de nuevos productos y

³¹ National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering NIBIB, *Inteligencia Artificial*, 2022. <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/inteligencia-artificial-ia>

³² Mario González y Dagmaris Martínez, “Dilemas éticos en el escenario de la inteligencia artificial”, *Revista Economía y Sociedad*, 25, n.º 57, (2020): 93-109.

³³ UNESCO, “El aporte de la inteligencia artificial y las TIC avanzadas a las sociedades del conocimiento”.

³⁴ Entrevista a Bengio Yoshua, Francia, marzo de 2018 Disponible en: <https://es.unesco.org/courier/2018-3/resistir-monopolizacion-investigacion>

servicios más eficientes y competitivos, que además van incrementando su valor con el paso del tiempo, ya que se anticipan a necesidades futuras.

De manera puntual, Huang *et al.*³⁵ aclaran que los aspectos éticos de las investigaciones que se llevan a cabo mediante IA son una discusión primordial para todos los países, que debe llevar a regulaciones y acciones concretas, en las cuales deben involucrarse tanto los gobiernos como las organizaciones públicas y privadas y los individuos.

Chomsky³⁶ advierte claramente que es innegable el aporte de la IA al conocimiento humano, el procesamiento de grandes cantidades de datos y las mejoras tecnológicas; sin embargo, los desarrollos de IA tienen amplias diferencias con el razonamiento humano, la toma de decisiones y están imposibilitados para posturas éticas, lo cual mantiene las alarmas prendidas frente a efectos graves que pueden tener en los diferentes ámbitos de lo humano.

Retos

El uso de IA conlleva muchos retos en diferentes áreas y en particular en investigación, algunos de ellos son:

- Formación estructurada y certificada para académicos e investigadores en el uso adecuado de diferentes herramientas de IA para el desarrollo de investigación.
- Alto involucramiento en los aspectos éticos del uso de la IA en investigación.
- Trabajar incansablemente por el uso *open source* de la IA en investigación y el acceso a los resultados y al conocimiento que surjan de allí.
- Las revistas de publicación académica y científica deben prepararse para conocer y abordar los usos que los investigadores y los autores hacen de IA en la generación de publicaciones, ya que esto permitirá que desempeñen un papel esencial en su regulación, su uso adecuado y los temas relacionados con derechos de autor.
- De acuerdo con un informe de World Economic Forum³⁷, existen ya varias profesiones y oficios humanos altamente susceptibles de desaparecer con el creciente auge de la IA. Ello implica que las altas habilidades cognitivas y socioemocionales se empiezan a imponer por mucho sobre las competencias técnicas. Lo anterior impone el reto de investigar con suma rigurosidad sobre el estado actual del desarrollo de competencias blandas, por lo menos en los contextos latinoamericanos, donde por las diferentes variables socioeconómicas siguen primando aún las competencias técnicas. Al investigar este asunto y tener claro un estado actual, pueden desde ya diseñarse, bien sea en instituciones educativas o en contextos laborales, estrategias efectivas para el desarrollo y fortalecimiento de estas competencias que son más complejas y sobre todo transferibles de un escenario a otro.
- La educación, hoy más que nunca, está en mora de transformarse de manera profunda, de removerse desde sus cimientos, porque lo que el mundo desde la IA y desde todas las aceleradas y complejas transformaciones demanda, no son seres humanos con capacidades técnicas ni repetitivas, todo lo que está sucediendo demanda seres humanos integrales, éticos, profundamente capacitados en altas habilidades

³⁵ Changwu Huang et al., "An Overview of Artificial Intelligence Ethics", *Journal IEEE Transactions on Artificial Intelligence*, n.º 4 (2022): 799-819.

³⁶ Noam Chomsky, *La falsa promesa de ChatGPT*, [Yahoo Noticias], 10 de marzo de 2023. <https://n9.cl/lowmj>

³⁷ World Economic Forum, *Annual Report 2020-2021*, WE Forum, 2021. <https://es.weforum.org/publications/annual-report-2020-2021/>

cognitivas, habilidades sociales, habilidades para la vida que realmente los haga diferenciar y les permita aportar valor en sus contextos.

- Es imprescindible formar investigadores de manera mucho más formal desde el mismo pregrado con una ruta coherente que además involucre investigación a través de IA, puesto que los investigadores en nuestros países son pocos y se instruyen de manera formal en los doctorados, pero los aspectos propios de investigación en sus aspectos esenciales no son propiamente enseñados. Al respecto, de manera muy puntual Leal³⁸ afirma: “los investigadores sociales se encuentran en la imperante necesidad de repensarse, y asumir el reto de formarse en el uso y aplicación eficiente de las herramientas que facilitan la Ciencia de Datos y la Inteligencia Artificial”.
- Es fundamental que las formas de hacer investigación se actualicen a través de la inclusión de aplicaciones de IA en sus diferentes fases, a fin de que puedan responder de mejor manera a los cambios y realidades actuales. Así, la IA se vuelve un útil instrumento para que los investigadores puedan producir investigaciones de más alta calidad y publicar en medios de alto impacto.

Conclusión

Aunque el uso de la inteligencia artificial potencia, agiliza y mejora tanto el proceso como los resultados de la investigación científica, no pueden olvidarse sus limitaciones y, lo más importante, sus implicaciones éticas, puesto que en investigación es claro que primero está el respeto por los sujetos de investigación. Entre los aspectos éticos más relevantes por considerar en este tema están la privacidad y protección de datos, la propiedad intelectual, y los usos indebidos.

Es innegable que la inteligencia artificial puede procesar con mucha más precisión y en mucho menor tiempo que un humano una enorme cantidad de datos, y encontrar patrones que facilitan enormemente la dirección de una investigación y sobre todo el uso efectivo de sus resultados; sin embargo, debemos tener muy presente que, como lo menciona Manes³⁹, estas tecnologías no superan al ser humano en la toma de decisiones con repercusiones a largo plazo; por ello, hoy más que nunca, habilidades como el liderazgo, la empatía, la negociación, la innovación, la creatividad, la colaboración deben desarrollarse y fortalecerse en más seres humanos y aplicarse a sus diferentes ámbitos, entre ellos, por supuesto, a la investigación.

Financiamiento

Sin Financiación.

Conflicto de interés

La autora declara no tener conflicto de interés.

³⁸ Jose Leal, “Ciencia de datos e inteligencia artificial: experiencia en una investigación cualitativa”, *Revista Educare*, 26, n.º 2 (2022):159.

³⁹ Facundo Manes, “Futuro: la clave es ser cada vez más humanos”, *Fundación Forge*, (2023): 6-10. [7e6a1bd6f72214ebc8e2117bfa48b1de-2.pdf](https://www.fundacionforge.org/publicaciones/futuro-la-clave-es-ser-cada-vez-mas-humanos)

Implicaciones éticas

La autora declara que este artículo no tiene implicaciones éticas en el desarrollo, escritura o publicación.

Referencias Bibliográficas

Álvarez, Luis. *Fundamentos de inteligencia artificial*. Murcia: Universidad de Murcia, Secretariado de Publicaciones, 1994.

Barradas, José. “Inteligencia artificial como elemento transformador de la investigación científica”. *Entrelíneas: Revista de la Universidad Euroamericana* 2, n.º 1 (2023): 113-122.

Bastian Burger et al., “On the use of AI-based tools like ChatGPT to support management research”, *European Journal of Innovation Management*, 26, n.º 7. (2023): 233-241.

Bostrom, Nick. *Strategic Implications of Openness in AI Development*. Oxford: Future of Humanity Institute, Oxford University, 2016.

Carlos Carrillo, Vanessa Herrera y Jennifer Cortés. “Inteligencia artificial para la escritura académica en investigación”. *Ciencia Latina: Revista Científica Multidisciplinar*, 7, n.º 4 (2023): 4604-4620.

Chomsky Noam. *La falsa promesa de ChatGPT*. [Yahoo Noticias], 10 de marzo de 2023. <https://n9.cl/lowmj>

Diego, Craig, *Computadoras que aprenden. Guía básica para docentes sobre inteligencia artificial en educación* Corrientes: 2023. consultado el 15 de octubre 2023, en <https://www.picuino.com/en/downloads/computadoras-que-aprenden-2023.pdf>

Elsevier. *Artificial Intelligence: How knowledge is created, transferred, and used*. Corfú: Elsevier, 2019.

Entrevista a Bengio Yoshua, Francia, marzo de 2018 Disponible en: <https://es.unesco.org/courier/2018-3/resistir-monopolizacion-investigacion>

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT). “Inteligencia Artificial”. *INCyTU*, n.º 12 (2018): 1-6.

Fundación para la Investigación Social Avanzada. “10 herramientas de inteligencia artificial para la investigación social y de mercados”. *Revista Is+D*, (2023). <https://isdfundacion.org/2023/06/05/10-herramientas-de-inteligencia-artificial-para-la-investigacion-social-y-de-mercados/>

G20. *Ministerial Statement on Trade and Digital Economy*. Osaka, Japan, junio, 2019. <http://bcn.cl/2af7f>

González, Mario y Dagmaris Martínez, “Dilemas éticos en el escenario de la inteligencia artificial”. *Revista Economía y Sociedad*, 25, n.º 57 (2020): 93-109.

Changwu Huang et al., "An Overview of Artificial Intelligence Ethics", *Journal IEEE Transactions on Artificial Intelligence*, n.º 4 (2022): 799-819.

Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe IESALC. *ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior*. París: UNESCO Publishing, 2023.

ISTE General Motors, *Proyectos prácticos de IA para el aula. Una guía para maestros de informática*, ISTE General Motors, 2024. https://cms-live-media.iste.org/www-root/Libraries/Documents%20%26%20Files/Artificial%20Intelligence/2024/ISTEGM_AI_Guides_ComputerScience_ES.pdf?_ga=2.164858751.1309481606.1709216648-1862312345.1680516546

Iván Suazo. "Inteligencia artificial en investigación científica". *SciComm Report* 3, n.º 1 (2023): 1-3.

Jeffrey Sachs. "I+D, Transformación estructural y distribución". En *La economía de la inteligencia artificial*, editado por Ajay Agrawal, Joshua Gans y Avi Goldfarb, 329-348. Chicago: Prensa de la Universidad de Chicago, 2018.

Julian Cárdenas. *Inteligencia artificial: herramientas para la investigación e innovación*. Networkianos. 2022. <https://networkianos.com/inteligencia-artificial-herramientas-de-inteligencia-artificial-para-la-investigacion-e-innovacion/>

Leal, José. "Ciencia de datos e inteligencia artificial: experiencia en una investigación cualitativa", *Revista Educare*, Vol 26, No. 2, 2022:139-162.

Manes, Facundo. "Futuro: la clave es ser cada vez más humanos". *Fundación Forge*, (2023): 6-10. [7e6a1bd6f72214ebc8e2117bfa48b1de-2.pdf](https://www.fundacionforge.org/7e6a1bd6f72214ebc8e2117bfa48b1de-2.pdf)

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación MCTCI. *Política Nacional de Inteligencia Artificial*. Chile, 2021. <https://www.minciencia.gob.cl/areas/inteligencia-artificial/politica-nacional-de-inteligencia-artificial/>

National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering NIBIB. *Inteligencia Artificial*. 2022. <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/inteligencia-artificial-ia>

OpenReview.net. *About open review*. Consultado el 10 de noviembre 2023, en <https://openreview.net/about>

Roberts Huw, et al., "The Chinese Approach to Artificial Intelligence: An Analysis of Policy, Ethics, and Regulation", *AI & Soc.* n.º 36 (2020): 59-77.

Sullivan, Miriam, Andrew Kelly and Paul McLaughlan. "ChatGPT in Higher Education: Considerations for Academic Integrity and Student Learning". *Journal of Applied Learning and Teaching* 6, n.º 1 (2023): 31-40. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.17>

Thomas K. F. Chiu, "The Impact of Generative AI (GenAI) on Practices, Policies and Research Direction in Education: A Case of ChatGPT and Midjourney", *Interactive Learning Environments*, (2023): 1-17.

Trena Paulus, Jessica Lester y Paul Dempster, *Digital Tools for Qualitative Research* (London: SAGE Publications, 2014).

UNESCO. "El aporte de la inteligencia artificial y las TIC avanzadas a las sociedades del conocimiento: una perspectiva de derechos, apertura, acceso y múltiples actores". *El Correo de la UNESCO*, n.º 3, (2021): 1-41.

UNESCO. *Keystones to Foster Inclusive Knowledge Societies*. Paris: UNESCO Publishing, 2015.

Universidad de Sevilla. “Inteligencia artificial en la investigación y la docencia universitaria”. *Revista Investiga: Monográficos sobre Investigación*, n.º 41 (2023): 1-12.

World Economic Forum. *Annual Report 2020-2021*. WE Forum, 2021.

<https://es.weforum.org/publications/annual-report-2020-2021/>