

Inteligencia artificial generativa: ¿cómo llegamos aquí?

Generative artificial intelligence: how we got here?

Karla María Gutiérrez López*

¹ Universidad Mesoamericana, San Cristóbal de las Casas, Chiapas

Resumen

Las aplicaciones de la inteligencia artificial generativa (IA generativa) permiten la interacción en un lenguaje natural entre máquinas inteligentes y seres humanos con la finalidad de crear contenidos de texto que puedan ser utilizados con diversas finalidades. Estas tecnologías disruptivas plantean varios desafíos respecto al uso y manejo de las mismas, su relación con el conocimiento y las interrogantes éticas que conllevan. Este artículo presenta una revisión bibliográfica de 52 fuentes de información sobre inteligencia artificial, inteligencia artificial generativa, creación de prompts, generación de conocimiento y ética en el uso y manejo de las aplicaciones de la IA generativa disponibles para el público en general, con un énfasis en la popular aplicación ChatGPT, disponible en una versión gratuita. Entre los principales hallazgos de esta investigación documental destacan las opiniones en las que los autores convergen, como el optimismo con el que algunos observan la irrupción de estas herramientas; sin embargo, otros manifiestan ciertas preocupaciones en lo concerniente a los terrenos que cruzan el terreno de la ética. Cabe destacar que la bibliografía disponible a la fecha respecto al tema es incipiente. Se encuentran en vías de desarrollo algunos estudios del impacto de las aplicaciones de IA generativa, las implicaciones éticas y los usos desadaptativos de las nuevas tecnologías; por lo tanto, esta revisión busca integrar las visiones más representativas para ayudar a comprender mejor este fenómeno.

Palabras Clave: Inteligencia artificial, Máquina, Revolución tecnológica, Metacognición, Gestión del conocimiento, Ética de la tecnología

Abstract

Generative artificial intelligence (Generative AI) applications enable natural language interaction between intelligent machines and humans to create text content that can be used for a variety of purposes. These disruptive technologies pose several challenges regarding their use and management, their relationship with knowledge, and the ethical questions they raise. This article presents a literature review of 52 sources of information on artificial intelligence, generative artificial intelligence, prompt creation, knowledge generation, and ethics in the use and management of generative AI applications available to the public, with an emphasis on the popular ChatGPT application, available in a free version. Among the main findings of this documentary research, the opinions in which the authors converge stand out, such as the optimism with which some observe the irruption of these tools; however, others express certain concerns regarding the areas that cross the field of ethics. It should be noted that the bibliography available to date on the subject is incipient. Some studies of the impact of generative AI applications, the ethical implications and the maladaptive uses of new technologies are in the process of development; therefore, this review seeks to integrate the most representative visions to help better understand this phenomenon.

Keywords: Artificial intelligence, Machine, Technological revolution, Metacognition, Knowledge management, Ethics of technology

1. Introducción

En el contexto de una era digital —caracterizada por profundas transformaciones desencadenadas en parte por la conectividad globalizada a través del acceso a internet, la irrupción de nuevas tecnologías, la hiperinformación o el cambio en hábitos de consumo manifestado en diferentes aspectos de la vida— los seres humanos están lejos de ser únicamente receptores pasivos de información y contenidos; su participación es cada vez más activa en la búsqueda, selección, aplicación y producción de conocimientos de acuerdo a sus intereses, necesidades y capacidades.

Cada innovación tecnológica debería ser intrínseca al progreso de las sociedades y al acceso a los diversos panoramas del conocimiento, priorizando la madurez intelectual de los grupos sociales a través de diferentes estrategias que permitan garantizarla; sin perder de vista la noción de la interacción con diferentes tecnologías dirige la creación y evolución de otros avances técnicos que influyen o determinan los medios disponibles, las características de los usuarios y las actividades que ejecutan (Marín, 2010).

Conviene comenzar esta revisión bibliográfica atrayendo al radar uno de los objetivos de la presente investigación el cual se relaciona a ciertos efectos relacionados a la utilización de aplicaciones de la inteligencia artificial generativa (IA generativa) de texto, al alcance de millones de usuarios que pueden solicitar la creación de contenidos originales escritos en un lenguaje natural. El impacto de estas tecnologías disruptivas alcanza a ciertas áreas relacionadas las motivaciones y propósitos para el uso de las mismas, los procesos relativos a la aplicación de los productos generados, la gestión y la calidad del conocimiento, la ética epistemológica y la ética de la tecnología, entre otros que producen diversos efectos en la vida y cultura de las personas y los grupos sociales.

Para explorar de manera efectiva la intención antes expuesta, es necesario ubicar referentes teóricos y metodológicos indispensables a juicio

de la autora para que ayuden a comprender este fenómeno en una dimensión interdisciplinaria donde confluyen diferentes enfoques. La finalidad es conocer las diversas teorías y aportes que sustentan los temas observados; además de conocer visiones y hallazgos novedosos al respecto. Mediante la revisión de la literatura existente será posible identificar el estado del tema planteado, atraer la información relevante y significativa, dimensionar la pertinencia y la relevancia de la investigación a través de una justificación pertinente; además de identificar las posibles limitaciones, fortalezas y áreas de oportunidad de esta investigación, así como de la literatura analizada.

Conviene entonces partir con las aportaciones del teórico e investigador George Siemens, dedicado al aprendizaje en entornos digitales y la tecnología educativa, es el responsable del término conectivismo. Parte de la idea de que en la era digital el desempeño de una persona y su manera de proceder se modifican al utilizar nuevas herramientas; además plantea que el aprendizaje ya no es una acción personal e interna exclusiva de los seres humanos, sino que puede ser propia de otros dispositivos. El conectivismo de Siemens es, según sus palabras, una teoría del aprendizaje para la era digital, donde se observa al aprendizaje como un proceso en el que se conectan nodos y, para que éste sea continuo, las fuentes de información especializadas contenidas dentro de las redes deben ser actualizadas, alimentadas y objeto de mantenimiento porque es donde se alberga el conocimiento. En ese sentido, los individuos inmersos en entornos que cambian todo el tiempo también tienen una constante adquisición de nueva información, la cual debería estar acompañada de la capacidad de los aprendices para discernir entre la que es importante y la que no lo es (Siemens, 2004).

Sánchez-Cabrero et al. (2019) sugieren que en el mundo actual interconectado el conectivismo es el enfoque teórico psicopedagógico más completo para describir, interpretar y comprender esta clase de aprendizaje, sus procesos vinculados y la obtención de información de forma apropiada

Como citar: Gutiérrez López K. M. (2024)

Inteligencia artificial generativa: ¿cómo llegamos aquí?

Revista Tribuna Pedagógica, (2)1, Nueva época 1-16

Recibido: 17 de marzo de 2024. Aceptado: 15 de abril de 2024

y a través de nuevas formas en el marco de una era digital donde el conocimiento está caracterizado por ser más democrático, horizontal y menos individual; pero también caótico y en incesante desarrollo.

Conviene tener en cuenta las observaciones de Gutiérrez (2012) sobre la posición de los nodos en una red como internet debido a que en el mundo virtual —así como en el mundo en el que interactúan las personas cara a cara— las fuentes de información especializadas no ocupan el mismo lugar en la red debido a que algunas se imponen a otras y las dejan en desventaja para posicionarse y equilibrar la balanza respecto a una posible diversidad de información, perspectivas o puntos de vista: “Aquellos nodos que representan y transmiten las ideas de los grupos de privilegio, claramente tendrán mayores posibilidades de establecer conexiones, de esta manera es muy posible establecer y reproducir una cultura oficial en el mundo virtual” Gutiérrez (2012). Las palabras de Gutiérrez nos permiten dimensionar un sesgo implícito en la información y el conocimiento disponibles para los usuarios en la red que, a diferencia de una creencia generalizada, no serían de fácil acceso per se o no estarían disponibles para todos por igual aunque estén en línea al alcance de un clic.

Un recurso al alcance de los seres humanos que no frena su expansión y popularidad es la posibilidad de aprender en el internet y del internet, el aprendizaje en línea ha evolucionado de medio a plataforma en donde ya no se toman contenidos a la usanza tradicional —producidos, organizados y estructurados por autores para entregar y consumir el aprendizaje—, sino que introducen un cambio de paradigma al respecto en el que internet se usa como una herramienta para crear contenidos y para crear aprendizaje por parte de los mismos estudiantes y otros usuarios, a fin de que estos productos puedan ser utilizados más que consumidos (Downes, 2005).

Los aportes de Downes sobre el aprendizaje y las conexiones en una red desde una perspectiva conectivista también son útiles para compren-

der mejor el fenómeno planteado por Siemens, mismo que ha sido retomado por varios autores. Cuando una persona aprende algo, se produce una conexión física entre dos nodos de una red. Lo anterior no es una afirmación metafórica sino la descripción de un acontecimiento físico que sucede al conectarse dos entidades. El aprendizaje —algo que únicamente hacen las redes— consiste en añadir o sustraer nodos en la red y en la forma en que se debilitan o fortalecen las conexiones entre esos nodos —llamados también fuentes de información especializadas. En este proceso las propiedades de nodos y conexiones se pueden alterar o transformar, e incluso provocar cambios en los estados de otros nodos y conexiones para originar diferentes patrones de respuesta y resultados (Downes, 2022).

La relación entre aprendizaje y pensamiento es estrecha; no es posible ignorar el hecho de que la influencia mutua entre estos fenómenos es diversa. Morin apuesta por una consciencia de la complejidad, pues desde una perspectiva realista implica la comprensión y el reconocimiento de que la incertidumbre es parte de la existencia de los seres humanos, que éstos nunca podrán ostentar un saber total y que por lo tanto la omnisciencia es una aspiración imposible; por ello hablar de pensamiento complejo es reconocer que el conocimiento es multidimensional, que es inacabado, que jamás estará completado y que no puede ser reducido ni dividido. Para este teórico toda clase de conocimiento “opera mediante la selección de datos significativos y rechazo de datos no significativos” (Morin, 2005).

Lo anterior nos permite dimensionar de una manera sencilla y certera no sólo el proceso de separación, acotamiento y abstracción de información cuando el sujeto cognoscente adquiere nuevos conocimientos o habilidades mediante la instrucción o la experiencia; también nos ayuda a entender la complejidad del acto de conocer, que no puede ser un proceso simplificante para la resolución de problemas sino un aliado para encontrar estrategias que permitan abordarlos. Este planteamiento epistemológico considera a su vez

que la humanidad aún demuestra una ceguera generalizada respecto a la complejidad, y la acción e interacciones inherentes a ella; de esta manera el pensamiento complejo no es un asunto resuelto al obedecer a su vocación en una trama que involucra la incertidumbre y la contradicción al conocer. Según los aportes de Moran esto conlleva también a diferenciar entre información y conocimiento: la primera existe sólo cuando los seres cobran vida y se comunican entre sí mediante la codificación y decodificación de signos —es decir, los interpretan en una computación viva—; mientras que el segundo organiza en el marco de una relación de inicio y cierre entre quien conoce y lo que conoce, lo que constituye a su vez el problema del conocimiento (Morin y Pakman, 1994).

En este punto, la teoría del aprendizaje significativo aporta elementos útiles en la dimensión de los procesos en la enseñanza y el aprendizaje.

Cuando el estudiante relaciona los contenidos que debe aprender con los que ya sabe —y lo hace de manera no arbitraria, sino que los pone en relación con aspectos que existen en su estructura cognoscitiva previa como ideas, símbolos o conceptos— y cuando interactúa con la nueva información a partir de la que ya posee para fijarla y lograr una comprensión profunda y disponible en su estructura cognitiva se entiende que existe un aprendizaje significativo, el cual es contrario en su totalidad al aprendizaje mecánico en donde la información nueva sólo es almacenada sin alcanzar una interacción con los conocimientos que ya posee el alumno (Ausubel, 1983).

La comprensión profunda, la motivación y la retención duradera del conocimiento son puntos fundamentales en el aprendizaje significativo. Ausubel, Novak y Hanesian refieren que el aprendizaje significativo conlleva la oportunidad de retener a largo plazo los contenidos recién aprendidos favoreciendo la integridad memorística, debido a que esos materiales se incorporan de manera sustancial a un sistema de ideas, se interrelacionan y adquieren un significado mediante asociaciones no arbitrarias; esto favorece a que el

nuevo conocimiento se integre a lo que ya se sabe mediante vínculos fortalecidos que contrarrestan la disociabilidad (Ausubel et al., 1976).

Quien aprende debe poseer competencias aplicables a una variedad de áreas. Si bien las destrezas específicas se enfocan en ciertas disciplinas como la física o las matemáticas y tienen una aplicación que puede ser limitada; las destrezas generales —motoras, sociales o cognitivas— como el pensamiento crítico o la resolución de problemas alcanzan una amplitud de ámbitos y son útiles para favorecer el proceso de aprendizaje de una persona (Schunk, 2012). En este sentido, para adquirir, desarrollar y utilizar el conocimiento es necesario que el individuo posea habilidades y aptitudes implícitas para interactuar con los medios de comunicación, instrucción y expresión; los cuales precisan de la atención, la memoria y la tenacidad para lograr aprender (Bruner y Olson, 1973). Cabe destacar que el aprendizaje también es observado como desarrollo, visto desde una perspectiva en donde se forman y dominan reflejos condicionados, hábitos y destrezas; mientras que otros enfoques ubican al aprendizaje por encima del desarrollo que es una condición previa al mismo (Vygotsky, 1989).

2. Métodos

La presente investigación se sustenta en una revisión bibliográfica de publicaciones académicas interdisciplinarias con el objetivo de profundizar en el fenómeno de las aplicaciones de la inteligencia artificial generativa y su relación con la gestión del conocimiento y la ética.

La literatura seleccionada para formar parte de la revisión tomó como punto de partida una extensa investigación documental de fuentes primarias y secundarias extraídas de diferentes publicaciones (libros y artículos académicos) con el objetivo de ubicar los principales enfoques teóricos y los exponentes que deben servir de referencia y sustento para comprender el fenómeno de la IA generativa y su impacto en la gestión del conocimiento en la sociedad digital actual, lo que

significa el objeto de estudio del presente documento.

Para lograr tal finalidad, el material reunido fue localizado mediante motores de búsqueda como Google Académico, en medios especializados y en diversas plataformas como bibliotecas en línea que contienen investigaciones y publicaciones relacionadas a las palabras y temas clave de la presente investigación: conectivismo, aprendizaje significativo, pensamiento complejo, inteligencia artificial, inteligencia artificial generativa, lenguaje natural, máquina inteligente, revolución tecnológica, era digital, metacognición, gestión del conocimiento, ética de la tecnología, ética epistemológica, entre otros.

Se consideraron diversos criterios de inclusión y exclusión para seleccionar la literatura. En ese sentido se tomaron en cuenta aquellos materiales académicos publicados en español e inglés por ser comprensibles para la autora, publicaciones indizadas y/o que cuentan con DOI, ISSN o ISSN y que han servido de referencia para trabajos de otros investigadores; además de que las publicaciones para el estado del arte no debían tener una antigüedad mayor a los cinco años, mientras que para el marco teórico no se consideró el tiempo de publicación sino la relevancia de la misma para enriquecer el tema.

Se descartaron artículos irrelevantes para los objetivos planteados, publicaciones en otros idiomas ajenos a los que domina la investigadora (español e inglés), artículos publicados en otras plataformas no especializadas en contenidos académicos o científicos, y publicaciones sin el respaldo de institución seria.

La mayoría de los textos referidos se enmarcan en los enfoques cualitativos, cuantitativos y mixtos. La revisión de la literatura fue exhaustiva y se acudió principalmente al parafraseo para exponer los conceptos y los aportes de los autores seleccionados en el proceso de selección. También se incluyó una matriz que contiene las referencias bibliográficas consultada.

Título	Autor(es)	Año	Consulta	Link, DOI, ISBN o ISSN	Aportes	Referencia APA
Teoría del aprendizaje significativo	David Ausubel	1983	04.11.23	https://conciencia.org.mx/07_psicologia_educativa/Materiales/E_Teoria_del_Aprendizaje_significativo.pdf	"Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando".	Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10), 1-10.
Significado y aprendizaje significativo	David Ausubel, Joseph Novak y Helen Hanestan	1979	04.11.23	https://cmappublic2.nlm.nih.gov/2LMF-1TF42P4-PWd/aprendizaje%20significativo.pdf	"El aprendizaje significativo es muy importante en el proceso educativo porque es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representadas por cualquier campo del conocimiento".	Ausubel, D., Novak, J. Y H. H., & Hanestan, H. (1976). Significado y aprendizaje significativo. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo, 1(2), 53-106.
Fundamentos históricos y filosóficos de la inteligencia artificial	Luis Barrera Arreaga	2012	12.01.23	https://www.redalyc.org/pdf/5217/521752338014.pdf	Ofrece un panorama completo sobre los principales fundamentos de la inteligencia artificial	Barrera Arreaga, L. (2012). Fundamentos históricos y filosóficos de la inteligencia artificial. UCV- HACER. Revista de Investigación, 1(1), 87-92.
¿Podemos contener a la inteligencia artificial generativa?	Ricardo Baeza-Yates	2023	01.11.23	https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdr=0%2C&eq=Podemos+contener+la+inteligencia+artificial+generativa%3F&btnG=	Aporta sobre los riesgos que puede conllevar la IA Generativa para la verdad digital	Baeza Yates R. (2023). ¿Podemos contener a la inteligencia artificial generativa?
Una ética digital para las nuevas generaciones digitales	Jorge Balladares	05.05.17	09.02.23	https://doi.org/10.26807/revpucv.v06.81	Aporta un modelo de ética digital para las generaciones digitales.	Balladares, J. (2017). Una ética digital para las nuevas generaciones digitales. Revistapuce.
Modernidad líquida	Zygmunt Bauman	2003	24.11.22	eISBN: 978-84-1657-215-1	"Hay pocos textos que sintetizan con mayor lucidez la condición de la sociedad de consumo del siglo XXI que estas páginas escritas por Zygmunt Bauman" por ello la necesidad de incluirla	Bauman, Z. (2003). Modernidad líquida. Fondo de cultura económica.
Los retos de la educación en la modernidad líquida	Zygmunt Bauman	2008	03.11.22	http://ebookcentral.proquest.com/lib/ula/nacp/detail.action?docId	Habla sobre el síndrome de la impaciencia en la crisis del conocimiento.	Bauman, Z. (2008). Los retos de la educación en la modernidad líquida (Vol. 880004). Editorial Gedisa
Art in the age of AI: How tech is redefining our creativity	Raya Bisibahri	06.02.17	28.10.23	https://singularityhub.com/2017/02/06/art-in-the-age-of-ai-how-tech-is-redefining-our-creativity/	Toca las grandes posibilidades que abre el uso de la IA para la creatividad.	Bisibahri, R. (2017). Art in the age of AI: How tech is redefining our creativity.
Aprendizaje por experiencia directa y aprendizaje por experiencia mediada	Jerome Bruner y David Olson	1973	29.07.23	https://web.archive.org/web/20180426095700d/http://www.soc.unicon.edu.ar/imagenes/documentos/carterasocialidad/bruner_olson_experiencia_directa_y_mediatizada.pdf	Sugiere que las formas de instrucción están relacionadas con el "desarrollo paralelo de los conocimientos y de las habilidades".	Bruner, J. S., & Olson, D. R. (1973). Aprendizaje por experiencia directa y aprendizaje por experiencia mediada. Perspectivas, 3(1), 21-41.
Globalización, educación, revolución tecnológica	Juan Joaquin Bruner	02.06.01	30.06.23	https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdr=0%2C&eq=Bruner%2C+J.+J.+%282001%29+Globalizacion%2C+educacion%2C+revolucion+tecnologica+Fe+perspectivas%2C+31%28%29%2C+139+153.&btnG=	Advierte sobre la magnitud de la cuarta revolución industrial	Bruner, J. J. (2001). Globalización, educación, revolución tecnológica. Perspectivas, 31(2), 139-153.
¿Qué es la Inteligencia Artificial?	César Chaiña y Sergio Lew	2020	02.01.23	ISSN: 1646-7871	Aporta sobre el Deep learning y sus características	Chaiña, C. F., & Lew, S. E. (2020). ¿Qué es la Inteligencia Artificial?
¿Es capaz "ChatGPT" de aprobar el examen N.M.R. de 2022? Implicaciones de la inteligencia artificial en la educación médica en España	Juan Pablo Carrasco, Eva García, Domingo Sánchez, Estrella Porter, Joaquin Navarro, Alvaro Cerame, L. de la Puente	16.02.23	17.12.22	https://doi.org/10.6018/edumed.556511	Riesgos y oportunidades de ChatGPT en el contexto educativo	Carrasco, J. P., García, E., Sánchez, D. A., Porter, E., De La Puente, L., Navarro, J., & Cerame, A. (2023). ¿Es capaz "ChatGPT" de aprobar el examen N.M.R. de 2022? Implicaciones de la inteligencia artificial en la educación médica en España. Revista Española de Educación Médica, 4(1).
La era de la información: economía, sociedad y cultura	Mamuel Castells	2004	27.10.23	ISBN: 968-23-2168-9	Ofrece "un acucioso examen de los efectos e implicaciones de los cambios tecnológicos sobre la cultura de los medios de comunicación".	Castells, M. (2004). La era de la información: economía, sociedad y cultura (Vol. 1). siglo XXI.
Impacto de la inteligencia artificial en el desarrollo y	Daniel Felipe Carvajal Grau	2023	10.10.23	https://repository.usa.edu.co/bitstream/handle/11634/51003/2023dameifelpicar	Ofrece una mirada optimista sobre la introducción de la	Carvajal Grau, D. F. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en el desarrollo y

Fig. 1. Matriz de la literatura consultada

calidad de vida de los seres humanos				vajalgran.pdf?sequence=1&itsAllowed=y	IA a las instituciones educativas.	calidad de vida de los humanos (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás).
Language and problems of knowledge	Noam Chomsky	1997	05.04.23	https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&as_sdr=0,5	Postula que "el pensamiento se despierta en la mente y siguen un curso en gran medida predeterminado, del mismo modo que muchas otras propiedades biológicas".	Chomsky, N. (1997). Language and problems of knowledge. Teorema: Revista Internacional de Filosofía, 5-33.
Noam Chomsky: The False Promise of ChatGPT.	Noam Chomsky	08.03.23	17.10.23	https://disciplinas.usp.br/pluginfile.php/7614933/mod_resource/content/1/Opinioa%20-%20Noam%20Chomsky_%20THe%20False%20Promisef%20of%20ChatGPT%20-%20Noam%20Chomsky.pdf	Habla de las limitaciones de las predicciones generadas por la IA desde el punto de vista lingüístico.	Chomsky, N., Roberts, I., & Wanmull, J. (2023). Noam Chomsky: The False Promise of ChatGPT. The New York Times, 8.
Procesamiento de lenguaje natural	Augusto Cortez Viquez, Hugo Vega Huerta y Jaime Pariona Quispe	2009	25.08.23	https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&as_sdr=0,5	"El artículo presenta el procesamiento de lenguaje natural mediante el modelado de los procesos cognoscitivos que entran en juego en la comprensión del lenguaje".	Cortez A., Vega H. & Pariona J. (2009). Procesamiento de lenguaje natural. Revista de Investigación de Sistemas e Informática, 6(2), 45-54.
Connectivism	Stephen Downes	05.02.20	01.11.23	DOI:10.13541/j.cnik.chinaide.2022.02.005	Desde el conectivismo explica la relación entre aprendizaje y conexiones en una red.	Downes, S. (2022). Connectivism. Asian Journal of Distance Education, 17(1).
E-learning 2.0	Stephen Downes	10.10.20	27.10.23	https://elearning.acm.org/archive.cfm?id=1104968&doi=10.114592cf1104968.1104968	Aborda sobre el cambio de paradigmas en el aprendizaje en línea respecto a la producción de contenidos tradicional.	Downes, S. (2005). E-learning 2.0. Elseam, 2005, (10), 1.
Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4)	Jesús Miguel Flores-Vivir y Francisco José García-Peñalvo	01.01.23	01.05.23	DOI: https://doi.org/10.39167/14-2023-03	Plantea la necesidad de llevar a la mesa de discusión el tema de la ética en la implementación de la IA en el ámbito educativo.	Flores-Vivir, J. M., & García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4).
Discusión abierta sobre beneficios, riesgos y retos de la Inteligencia Artificial Generativa		20.10.23	04.11.23	DOI:10.5381/zenod.o.10029703	El autor advierte sobre Beneficios y riesgos del uso de la IA Generativa	García-Peñalvo, F. J. (2023). Discusión abierta sobre beneficios, riesgos y retos de la Inteligencia Artificial Generativa. CINAIC 2023. Madrid.
Didáctica y comunicación: aportes de Habermas a la educación	Leonardo Gómez Duarte y Gonzalo Peñalosa Jiménez	25.06.14	15.05.23	http://www.scielo.org/pe/scielo.php?pid=S2216-01592014000100002&script=sci_arttext	El artículo aborda la Teoría de la Acción Comunicativa y "la necesaria relación entre la didáctica y los debates sobre la función, los fines y la naturaleza misma de la educación".	Gómez Duarte, L., & Peñalosa Jiménez, G. (2014). Didáctica y comunicación: aportes de Habermas a la educación. Praxis & Saber, 5(9), 13-29.
Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas y posibles limitaciones	Luis Gutiérrez Campos	24.01.12	25.10.23	ISSN-e 0719-2495	Aporta sobre modos que representan ideas de grupos privilegiados, sus mejores posibilidades de establecer conexiones para "reproducir una cultura oficial en el mundo virtual".	Gutiérrez, L. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas y posibles limitaciones. Revista educación y tecnología, (13), 111-122.
Heidegger: existir en la era técnica.	Jorge Acevedo Guerra	2014	26.11.22	https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&as_sdr=0,5	El filósofo ofrece una reflexión sobre cómo influye la técnica en la vida de las personas.	Acevedo, G. J. (2014). Heidegger: existir en la era técnica. Ediciones Universidad Diego Portales.
Teoría de la acción comunicativa, I. Racionalidad de la acción y racionalización social	Jürgen Habermas	1988	17.03.23	ISBN: 84-306-0339-5	La teoría de la acción comunicativa aborda la comunicación humana y su importancia para la construcción del conocimiento y el desarrollo de las sociedades.	Habermas J. (1988). Teoría de la acción comunicativa, I. Taurus Humanidades. España.
La pregunta por la técnica	Martin Heidegger	2021	24.08.22	ISBN digital: 978-84-254-4740-2	El autor reflexiona sobre la esencia de la tecnología y cómo afecta la comprensión del ser humano y su relación con el mundo.	Heidegger, M. (2021). La pregunta por la técnica. Herder Editorial.

Fig. 2. Matriz de la literatura consultada (continuación)

La pregunta por la técnica	Martin Heidegger	2021	24.08.22	ISBN digital: 978-84-254-4740-2	El autor reflexiona sobre la esencia de la tecnología y cómo afecta la comprensión del ser humano y su relación con el mundo.	Heidegger, M. (2021). La pregunta por la técnica. Herder Editorial.
En el enjambre	Byung Chul Han	01.01.14	30.06.23	ISBN: 978-84-254-3368-9	El autor analiza sobre el vertiginoso crecimiento del mundo digital	Han, B. C. (2014). En el enjambre. Herder Editorial.
ChatGPT: Everything you need to know about OpenAI's GPT-3 tool	Alex Hughes	25.09.23	30.09.23	https://www.sciencefocus.com/future-technology/gpt-3/	Aporta datos generales sobre ChatGPT y su aplicaciones.	Hughes, A. (2023). ChatGPT: Everything you need to know about OpenAI's GPT-3 tool. EBC Science Focus.
Bing chat: hacia una nueva forma de entender las búsquedas	Carlos Lopezosa	16.02.23	27.02.23	https://doi.org/10.3145/thinkapi.2023.el7a04	Comparte consideraciones sobre los pasos a seguir en las aplicaciones de la IA generativa.	Lopezosa, C. (2023). Bing chat: hacia una nueva forma de entender las búsquedas. Anuario ThinkEPI, v. 17, el7a04.
Inteligencia Artificial: creatividad computacional, inteligencia generativa y derechos de autor	Micaela Manzanera	01.11.20	27.02.23	https://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/bitstream/10908/17998/1/55EBP%20-%20Inteligencia%20Artificial%20-%20Micaela%20Manzanera.pdf	Advierte la necesidad de regular la IA Generativa.	Manzanera, M. (2020). Inteligencia Artificial: creatividad computacional, inteligencia artificial generativa y derechos de autor.
Metacognición e inteligencia artificial	Maria Consuelo Saiz Manzanera	2019	18.06.23	DOI: 10.36443/10239/5357	Contribuye sobre los procesos de metacognición en la IA.	Manzanera, M. C. S. (2019). Metacognición e inteligencia artificial (Doctoral dissertation, Universidad de Burgos).
La era digital: nuevos medios, nuevos usuarios y nuevos profesionales	Juan Angel Marin	30.04.10	09.04.23	ISSN: 1605-4806	La convergencia tecnológica desencadenada por la era digital trae consigo "tecnologías cuyas aplicaciones abren un amplio abanico de posibilidades a la comunicación humana"	Marin, J. A. J. (2010). La era digital: nuevos medios, nuevos usuarios y nuevos profesionales. Razon y palabra, (71).
ChatGPT: la IA está aquí y nos desafía	Oscar Antonio Morcela	28.02.23	17.05.23	http://www3.fi.mdp.edu.ar/otoc/revista/index.php/AACDNI-RITI/article/view/6758	"La comunidad científica aún no se ha manifestado sobre ChatGPT, desde el punto de vista del impacto y adopción de la tecnología".	Morcela, O. A. (2023). ChatGPT: la IA está aquí y nos desafía. AACDNI-Revista Internacional de Ingeniería Industrial, (6).
El pensamiento complejo	Edgar Morin	09.10.17	05.07.23	https://www.temariu.com/wp-content/uploads/2016/08/El_Pensamiento_Complejo.pdf	Aporta sobre el pensamiento complejo, la complejidad y sus características.	Morin, E. (1995). El pensamiento complejo. Gedisa. Madrid.
La llegada de la inteligencia artificial a la educación.	Padilla	2019	12.12.19	ISSN-e 2387-0893	Plantea una ética de la IA en la educación.	Padilla, R. D. M. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. Revista de Investigación en Tecnologías de la Información, RITI, 7(14), 260-270.
Los derechos de autor sobre las creaciones generadas por inteligencia artificial	Teresa Muñoz Díaz	2022	27.12.22	https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/58961	Propone que ese requiere regulaciones respecto a la propiedad intelectual y derechos de autor.	Muñoz Díaz, T. (2022). Los derechos de autor sobre las creaciones generadas por inteligencia artificial.
Introducción al pensamiento complejo	Edgar Morin *Compilado de Marcelo Pakman	1995	05.07.23	ISBN: 84-7432-518-8	Se centra en el pensamiento complejo y su relación con la información y el conocimiento.	Morin, E., & Pakman, M. (1994). Introducción al pensamiento complejo (p. 167). Barcelona: Gedisa.
Impacto de las tecnologías disruptivas en la percepción remota: big data, internet de las cosas e inteligencia artificial	José León Pérez	2019	07.09.23	https://doi.org/10.1483/23448407.15658	Aborda los cambios de paradigma de tecnologías disruptivas en la influencia de las nuevas tecnologías.	Pérez, J. L. (2019). Impacto de las tecnologías disruptivas en la percepción remota: big data, internet de las cosas e inteligencia artificial. IJD y la Geomática, (14).
La epistemología y los sistemas de información basados en inteligencia artificial	Miguel Rendueles Mata y Mercedes Dreher Groich	2007	13.03.23	ISSN: 1856-4194	Aporta antecedentes históricos de la IA	Rendueles, M. R., & Dreher, M. (2007). La epistemología y los sistemas de información basados en inteligencia artificial. Telematique: Revista Electrónica de Estudios Telemáticos, 6(1), 158-169.
Byung-Chul Han: Sobre la revolución digital	Facundo Rodríguez	01.06.17	30.06.23	https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdr=0,5&pg=RRdR%3C%ADmes%2C%F.%202017%20-%20Byung-Chul%20Han%20-%20re%20la%20revolucion%20digital.%20-%20Rodríguez%20-%20Facundo	"El trabajo analiza la visión del autor de la "revolución digital" para explicar la dinámica de las sociedades actuales."	Rodríguez, F. (2017). Byung-Chul Han: Sobre la revolución digital. Revista Chilena de Semiótica, (6).
Perspectivas de la educación desde la teoría de la acción comunicativa de Jürgen Habermas	Milagros Elena Rodríguez	01.01.13	02.07.23	https://dialnet.unirja.es/servlet/articulo?codigo=4713685	La TAC "no refiere directamente a problemas educativos", pero si supone "que entre una relación entre la acción pedagógica y la acción comunicativa".	Rodríguez, M. E. (2013). Perspectivas de la educación desde la teoría de la acción comunicativa de Jürgen Habermas. Visión educativa IUNAES, 7(16), 47-57.

Fig. 3. Matriz de la literatura consultada (continuación)

Inteligencia artificial	Lasse Rouhiainen	01.11.18	01.11.23	ISBN: 978-84-17568-08-5	Ofrece definiciones sobre la IA y ayuda a comprender mejor este campo	Rouhiainen, L. (2018). <i>Inteligencia artificial</i> . Madrid: Alenta Editorial.
Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital	Roberto Sánchez-Cabrero, Oscar Costa-Román, Lidia Mañoso-Pacheco, Miguel Novillo-López, Francisco Pericacho-	02.01.19	01.10.23	DOI: http://dx.doi.org/10.17081/edu.2021.36.3265	El conectivismo es el único enfoque teórico para comprender el aprendizaje en la era digital.	Sánchez-Cabrero, R., Román, O. C., Mañoso-Pacheco, L., López, M. A. N., & Gómez, F. J. P. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. <i>Educación y Humanismo</i> , 21(36), 121-136.
Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital	George Siemens	12.12.04	02.11.23	https://ateneu.xtec.cat/wiki/form/wikisrjort/_media/cursos/tic/six11/modul_3/conectivismo.pdf	Conocido como el padre del conectivismo, el autor explica esta teoría del aprendizaje para la era digital.	Siemens, G. (2004). <i>Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital</i> .
Teorías del aprendizaje: Una perspectiva educativa	Dale Schunk	2012	01.11.23	978-6-07-321475-9	Aporta sobre las destrezas generales y las destrezas específicas, y su utilidad en diversas áreas del conocimiento.	Schunk, D. H. (2012). <i>Teorías del aprendizaje: Una perspectiva educativa</i> . Pearson.
La cuarta revolución industrial	Klaus Schwab	01.12.20	03.03.23	DOI: https://doi.org/10.52749/ih.v11i1.1	Se centra en la revolución tecnológica "alterará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos unos con otros".	Schwab, K. (2020). <i>La cuarta revolución industrial</i> . Futuro Hoy, 1(1), 06-10.
Sociedad digital. Del homo sapiens al homo digitalis	José Terceiro	1996	09.01.23	http://www.ifccibol.com.ar/mat_bibliotecologia/cursos/10110.pdf	Análisis del impacto de las revoluciones tecnológicas en la jornada laboral.	Terceiro, J. B. (1996). <i>Sociedad digital. Del homo sapiens al homo digitalis</i> .
Ensayos sobre automática: su definición: extensión teórica de sus aplicaciones	Leónido Torres y Quevedo	2003	19.02.23	https://www.jstor.org/stable/43046501	Antecedentes sobre la automática y la IA.	Torres y Quevedo L. (2003). <i>Ensayos sobre automática: su definición: extensión teórica de sus aplicaciones</i> . <i>Límbo: boletín internacional de estudios sobre Santayana</i> , 17, 9-32.
Computing Machinery and Intelligence	Alan Turing	1950	19.02.23	https://doi.org/10.1093/mind/LIX.136.433	Explica el Test de Turing y el juego de la imitación para entender la IA.	Turing A. M. (1950). <i>Computing Machinery and Intelligence</i> . <i>Mind Magazine. A Quarterly Review of Psychology and Philosophy</i> . Volume LIX, Issue 236, 433-460. Oxford Academy.
Interacción entre el aprendizaje y desarrollo. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores	Lev Vygotsky	1988	30.05.23	https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&as_sctx=5	Plantea que "la relación entre aprendizaje y desarrollo sigue siendo metodológicamente confusa".	Vygotsky, L. (1989). <i>Capítulo IV. Interacción entre el aprendizaje y desarrollo. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores</i> . 123-141.
Pensamiento y lenguaje	Lev Vygotsky	30.05.21	25.06.23	https://www.proletarios.org/books/Vygotsky_Otras_Escopidat_TOMO_2.pdf	Explica las implicaciones del lenguaje escrito en los procesos de expresión y relación.	Vygotsky, L. S. (2011). <i>Pensamiento y lenguaje</i> . Editorial Pueblo y Educación.
Inteligencia generativa y aprendizaje inteligente	Zapata-Ros	2023	07.09.23	https://eef.inpreprints.edarxiv/86ykm/	Explica que es el aprendizaje inteligente.	Zapata-Ros, M. (2023). <i>Inteligencia artificial generativa y aprendizaje inteligente</i> .

Fig. 4. Matriz de la literatura consultada (continuación)

2.1 Revisión de la literatura

2.1.1 Acción comunicativa y comprensión

Existe una relación estrecha entre la adquisición de nuevos conocimientos y el proceso de la comunicación. En este punto de la revisión bibliográfica convendría recordar la Teoría de la Acción Comunicativa (TAC) desarrollada por Habermas. La notable contribución del filósofo y sociólogo radica en la relevancia que tiene la comunicación en la construcción del conocimiento y el conse-

cuente desarrollo de las sociedades, a través de una racionalidad comunicativa por medio de la acción, el diálogo y la argumentación con medios reflexivos en una esfera pública para alcanzar consensos colectivos, democráticos y con beneficios colectivos; tanto en aspectos cotidianos del mundo de la vida, como en las estructuras del sistema que dan forma a las sociedades.

Esta teoría de la sociedad basada en el entendimiento entre las personas para abordar los problemas de la racionalización social, en un contexto caracterizado por las paradojas que ha introducido la modernidad, reconoce que los participantes entablan relaciones con el mundo por medio de su acción comunicativa al reclamar la validez de sus emisiones, descentralizando así una visión del mundo homogénea y dominante. Cabe destacar que en la acción deben interactuar al menos dos personas con capacidad de lenguaje y acción verbal o extraverbal que buscan entenderse y alcanzar un acuerdo sobre una problemática específica para desarrollar y orientar planes de acción (Habermas, 1988).

Aunque la TAC no alude de manera específica a los problemas encuadrados en la dimensión educativa, Habermas logra configurar de manera muy importante la relación implícita que prevalece entre la acción comunicativa y la acción pedagógica que pueda ser participativa y emancipadora (Rodríguez, 2013). No es posible separar sus aportaciones de las cuestiones democráticas y éticas que supone debido a que plantea la necesidad de entablar interacciones interpersonales mediante un lenguaje que les permita comunicarse y dialogar para dirigir acciones en un marco del bien común. Dicha acción comunicativa implica condiciones de igualdad entre los participantes que deben reconocerse entre ellos como interlocutores válidos por su condición de sujetos sociales, independiente a su nivel de conocimiento o su capacidad de argumentación (Gómez y Peñaloza, 2014).

En asuntos relacionados a los terrenos de la comprensión, el pensamiento de Vygotsky ha explorado las maneras en que la palabra puede ser

comprendida para deducir razonamientos, pensamientos y sentimientos. No es lo mismo escuchar que leer, en este sentido el lenguaje escrito —reconocido como la forma más elaborada y compleja del lenguaje por el proceso mental que involucra— requiere de planificación y del uso de determinado número de palabras precisas, a veces complicadas, para poder transmitir el mensaje porque carece de la inflexión del lenguaje oral y, por lo tanto, su lectura e interpretación no deben dejar lugar a dudas (Vygotsky, 2021).

2.1.2 Revolución 4.0

La revolución tecnológica transforma todo lo conocido por la humanidad hasta este momento. La primera revolución industrial cambió la forma tradicional de producir mediante el uso del agua y la energía a vapor. La segunda revolución industrial aprovechó la energía para lograr una producción masiva, mientras que la tercera revolución industrial automatizó los procesos de producción con las tecnologías de la información y la electrónica. En el caso de la cuarta revolución industrial, se mezclan tecnologías emergentes sin precedentes — como la inteligencia artificial, robótica o internet de las cosas— que confluyen las dimensiones físicas, digitales y biológicas; lo que conlleva a una transformación total de los sistemas humanos (Schwab, 2016).

Un punto a favor de las nuevas tecnologías de la información aboga que estas pueden ayudar a las personas a tener más tiempo libre al liberarlas del trabajo, tal como sucedió en la revolución industrial con reducciones de la jornada laboral en una cuarta parte, después durante el siglo XX de una tercera parte, se estima que en la actualidad esta podría reducirse desde un 75 hasta un 50%, quedando de 30 a 20 horas a la semana (Terceiro, 1996).

En su momento, anticipando la llegada de la cuarta revolución industrial —conocida también como revolución 4.0 o revolución digital— en un sentido un tanto profético Brunner advirtió sobre la configuración de una nueva revolución educativa con fuerzas materiales e intelectuales que

modificarían inevitablemente, de forma rápida y radical, la manera en que se gestiona la escuela y los objetivos de la educación. Planteó que la sociedad de la información —caracterizada por interacciones, redes globales, sistemas de información y telecomunicaciones— generaría nuevos contextos donde las personas se formarían y educarían (Brunner, 2001).

2.1.3 Inteligencia artificial

La inteligencia artificial (IA) está en tendencia; sin embargo, sus antecedentes pueden remontarse al siglo XVII con Descartes, quien mostró interés en máquinas con la capacidad de imitar ciertas características del cuerpo humano, pero sin considerar la posibilidad de que éstas pudieran emular la inteligencia de los seres humanos (Rendueles y Dreher, 2007). Dos siglos después, las aportaciones de Leonardo Torres y Quevedo fueron un punto clave de partida para el desarrollo de la IA pues se dedicó en 1910 al desarrollo de una computadora digital electromecánica e introdujo el concepto autómatas en referencia a una máquina inteligente capaz de emular ciertas funciones humanas (Torres y Quevedo, 2003).

Lo anterior fue de utilidad para que cuatro décadas después Turing propusiera su célebre prueba para intentar responder a la interrogante que planteó en relación con la posibilidad de que los autómatas tuvieran la capacidad de aprender, pensar y comprender, al imitar y demostrar comportamientos inteligentes propios de los seres humanos (Turing, 1950). Fue hasta 1956 que se configuró el término Inteligencia artificial —atribuido a John McCarthy— y que se reconoció como un campo de investigación en el marco de la conferencia en el Dartmouth College (Rendueles y Dreher, 2007).

En los siguientes años, una serie de investigadores y científicos se dedicaron a desarrollar diferentes programas computacionales, mejoras en las capacidades de las máquinas inteligentes y robots con la finalidad de resolver problemas matemáticos y solucionar otros problemas; luego las innovaciones se centraron en el aprendizaje de

los autómatas, el razonamiento y entendimiento en lenguaje natural, la creación de estrategias y la demostración de habilidades inteligentes propias de un ser humano, por citar algunas de estas (Barrera 2012).

Si bien la IA comprende la capacidad de las máquinas inteligentes para ejecutar tareas que precisan de la inteligencia humana, es importante considerar que también poseen habilidades para aprender cantidades masivas de datos, emplear algoritmos y utilizar la información que poseen para tomar decisiones y resolver problemas de la misma manera en que una persona lo haría, pero con un menor margen de error; con mayor capacidad de analizar enormes bases de datos y sin mostrar signos de cansancio u otras limitaciones humanas (Rouhiainen, 2018).

En una era digital donde las máquinas electrónicas inteligentes aprenden, emulan el pensamiento, se comunican en lenguaje natural, resuelven problemas y realizan tareas que requieren de la inteligencia humana, el deep learning —aprendizaje profundo en su traducción al español— es una rama de la IA que toma como núcleo las redes neuronales del cerebro humano en cuanto a su estructura y función. Su propósito es que las máquinas puedan aprender automáticamente durante su entrenamiento la información en cantidades masivas, procesarla y sintetizarla en lenguaje natural, analizar datos e identificar patrones complejos mediante la observación, la ejecución de ciertas tareas y la resolución de problemas sin requerir de una programación específica sino que son capaces de aprender por la experiencia y retroalimentarse con los resultados que generan (Caiafa y Lew, 2020).

2.1.4 Lenguaje natural y PLN

Volviendo un pequeño paso hacia atrás en esta exploración documental, para que la acción comunicativa pueda llevarse a cabo es imprescindible valerse del lenguaje y su naturaleza.

Cuando este se basa en un sistema formal conocido como gramática, comprende un con-

junto infinito para el que se busca una representación finita mediante enunciados comunes para quienes los utilizan en una comunidad de hablantes (Chomsky, 1997).

El lenguaje natural (LN) alude a la manera en la que nos expresamos a diario para comunicarnos con las demás personas, este lenguaje cotidiano es muy expresivo también puede ser de utilidad que utilizamos para analizar situaciones complejas y propiciar el razonamiento. Por otro lado, el lenguaje de programación es un lenguaje formal con sintaxis y semántica que sirve para escribir un programa entendido por una computadora con la finalidad de ejecutar tareas específicas. La Inteligencia artificial (IA) implica a una máquina capaz de manejar lenguajes naturales y lenguajes de programación mediante herramientas propias de la computación.

El Procesamiento del lenguaje natural (PLN) es un campo de la IA y la lingüística computacional que utiliza un lenguaje natural a través de estímulos con oraciones para realizar tareas relativas al lenguaje, para desarrollar modelos que ayuden a comprender los mecanismos humanos relacionados con el mismo o para ejecutar tareas lingüísticas complejas tal como la generación o síntesis de textos. Cabe destacar que la utilización del LN en la comunicación entre seres humanos y máquinas inteligentes puede ser una ventaja para los usuarios pues no necesitan aprender un nuevo código de comunicación, debido a que utilizan referentes de su vida cotidiana; y una desventaja por igual debido a que los autómatas poseen limitaciones en la comprensión del LN y esto podría comprometer los resultados arrojados (Cortez et al., 2009).

2.1.5 IA generativa y el caso de ChatGPT

La irrupción de la inteligencia artificial generativa de información en lenguaje escrito supone una tecnología transformadora con el potencial de transformar la manera en la que los seres humanos producen contenidos e interactúan con éstos.

Entre los beneficios potenciales de la IA generativa destacan la posibilidad de generar información relevante y contenidos educativos en tiempo real, revisarla posteriormente y presentarla como un producto elaborado por una persona, apoyar como una herramienta para comprender y explicar conceptos complejos, propiciar el aprendizaje personalizado y continuo como asistentes virtuales educativos, potenciar la creatividad y las competencias lingüísticas; además de ayudar con tareas repetitivas y mejorar la productividad de los profesores. En contraparte, los riesgos inminentes se relacionan con un aprendizaje superficial, frenar el desarrollo de capacidades de pensamiento crítico, acceso a información sesgada, errónea o incoherente que parezca correcta; también el uso deshonesto y el plagio al no citar los créditos como se debe, la vulneración a la privacidad de los datos y aumento en los prejuicios preexistentes (García-Peñalvo, 2023).

Hasta el momento existen varias aplicaciones de IA generativa (IAG) disponibles a los usuarios con versiones gratuitas como Copy.ai, Bard, Perplexity o ChatGPT. Esta última, ChatGPT (Generative Pre-training Transformer) desarrollada por OpenAI es un modelo de lenguaje entrenado mediante el aprendizaje de unos 8 millones de archivos, el cual es capaz de generar solamente textos relevantes y coherentes en lenguaje natural. La versión no pagada permite solitar redacciones de diversos temas, fórmulas de Excel, escribir códigos, explicar conceptos complejos en términos sencillos, responder preguntas, investigar y resumir contenidos, hasta escribir artículos y trabajos de investigación completos; mientras que la versión pagada puede ayudar a aprender idiomas, reconocer imágenes y ofrecer información al respecto, o describir imágenes a personas ciegas (Hughes, 2023).

En la práctica, ChatGPT ha demostrado su alta potencia para interpretar y procesar información, asimismo ha probado su utilidad en la resolución de ejercicios sencillos de aplicación directa; pero las respuestas que ofrece a las peti-

ciones de resolución de casos de estudio y de solicitudes complejas no son satisfactorias, pero si el usuario desconoce del tema podría adquirir información inconsistente, tergiversada o falsa sin advertirlo siquiera; razón que motiva a reflexionar sobre la pertinencia de adoptarla de manera generalizada sin corroborar los datos que arroja (Morcela, 2022).

Para intentar comprender esta alternativa novedosa que modifica las formas en que los usuarios de aplicaciones de IA generativa buscan y consumen información, es necesario orientar nuevas investigaciones con metodologías cualitativas y cuantitativas orientadas a áreas de la educación y el conocimiento con el objetivo de que los estudiantes sean capaces de usar adecuadamente estas herramientas (Lopezosa, 2023).

3. Discusión

El impacto de las nuevas tecnologías y la sociedad digital en el marco de la revolución digital han desatado cambios fundamentales e irreversibles en la sociedad contemporánea. La hiperinformación, la sobreexposición a estímulos digitales, la hiperconexión y la sensación de hiperrealidad son características de esta era en donde también pelagra la privacidad y las libertades individuales; y donde se corre el riesgo de enfrentar la uniformidad del pensamiento ante la creación de enjambres de información y opiniones (Han, 2014). Sobre la revolución digital, Byung-Chul Han ha señalado que los medios transforman a los seres humanos, pues tienen el poder de programar la forma en la que sienten, piensan se comportan y perciben el mundo (Rodríguez, 2017). El filósofo es pesimista sobre los riesgos de la comunicación digital donde “una información o un contenido, aunque sea con muy escasa significación, se difunde velozmente en la red como una epidemia o pandemia”, sin que esto implique un ejercicio de lectura o pensamiento por parte de los usuarios (Han, 2014).

La postura anterior nos invita a observar la visión de Castells, quien se ha dedicado a estudiar otra revolución: la tecnología de la infor-

mación. Sostiene que ésta ha influido en todas las dimensiones de la sociedad —como la económica, política y cultural—; además de que “difundió en la cultura material de nuestras sociedades el espíritu libertario” a mediados del siglo XX. Considera que esta revolución ha modificado de manera sustancial la forma en cómo se produce, se distribuye y se consume la información, lo que impacta en todas las formas de organización humanas contemporáneas.

Afirma que la información y la capacidad para su procesamiento y su gestión son elementos básicos para el desarrollo y el ejercicio del poder. Para él, ni la tecnología define a la sociedad ni esta última determina los cambios tecnológicos, debido a que tanto el descubrimiento científico como la innovación tecnológica y sus aplicaciones sociales están influidos por una diversidad de factores y la manera en que interactúan; sin embargo, no es posible dimensionar a la tecnología sin sociedad y visceversa. Este teórico observa en el marco de esta revolución la conformación de redes globales de comunicación que afectan de manera positiva y negativa las interacciones humanas. Entre los efectos nocivos destaca la polarización social, la exclusión digital para aquellos con menos recursos o la concentración del poder en pocas personas; mientras que en los benéficos la democratización del conocimiento y la participación ciudadana (Castells, 2004).

En pocos años, los seres humanos hemos transitado de una modernidad pesada, caracterizada por una obsesión por objetos tangibles y acumulables de gran volumen, los cuales han ocupado un espacio en un territorio conquistado y poseído para mostrar la riqueza y el poder ostentado, una época del hardware donde el tiempo era rígido, rutinizado, inflexible y domesticado; a una modernidad liviana, una época del software en la que ha cambiado la percepción del tiempo y el espacio no es visto como una limitante ni para actuar ni para desencadenar sus efectos, una era de la instantaneidad en la que media la velocidad de las señales eléctricas, se ha transitado de los medios a los fines, el espacio ha perdido su valor

porque es accesible en todo momento y por consiguiente es menos atractivo (Bauman, 2003).

En la era de modernidad líquida prevalece el síndrome de la impaciencia, donde la gratificación instantánea y la satisfacción de deseos de forma instantánea es una meta; y la demora y la espera es intolerable, incluso un signo de inferioridad; la noción de compromiso casi ha desaparecido y el tiempo es una contrariedad, un impedimento para disfrutar oportunidades y recompensas que se perderán si no se toman inmediatamente cuando aparecen; en este contexto el paso del tiempo es visto como una pérdida y no como un valor que arroje ganancias.

Además, ya no se espera que el conocimiento sea algo sólido y duradero, tal noción se ha desestimado porque tanto la solidez de las cosas como la de los vínculos humanos son vistas como una amenaza, pues los compromisos duraderos son interpretados como una obligación que restringirá la libertad de movimiento o las nuevas oportunidades que puedan presentarse: la responsabilidad a largo plazo es algo indeseable y detestable; y se impone la alegría por el descarte de lo que no se desea para dar paso a algo nuevo, todo sirve durante un lapso determinado y el consumo mismo está determinado por un goce fugaz de las cosas y no por su acumulación.

En tal escenario, el conocimiento y su acceso en la modernidad líquida es una mercancía, un producto que se usa una sola vez de forma instantánea. El valor de la educación institucionalizada también está en tela de juicio, mientras que el conocimiento enfrenta un desafío: continuar siendo una representación fiel de un mundo que cambia constantemente, que desafía la veracidad del conocimiento y la sabiduría, y que parece diseñado para olvidar que es un sitio para el aprendizaje donde conceptos relacionados a la solidez, compromiso y larga duración caen en desuso para dar paso a aquellos relacionados a la fluidez, la instantaneidad y la flexibilidad; una era que favorece el plasma por encima de los organismos complejos, donde pocas estructuras mantienen su forma durante un lapso necesario

para brindar cierta confianza y mantener la responsabilidad a largo plazo (Bauman, 2008).

La lucidez de Bauman encuentra un territorio fértil en la forma en la que funcionan las aplicaciones de la IA generativa como ChatGPT, herramienta que puede ser de utilidad para generar productos escritos de manera coherente en cuestión de segundos, incluso sobre temas complejos o especializados que usualmente, en la manera tradicional, a una persona le tomaría un tiempo considerable para ejecutar un proceso de investigación, comprensión y escritura. Y, aunque muchos usuarios destacan los beneficios de usar ChatGPT, la herramienta presenta limitaciones vinculadas a la información disponible porque sus respuestas dependen de los datos aprendidos por el modelo de lenguaje y es posible que genere información falsa o imprecisa, debido a que no posee datos recientes o porque la solicitud del usuario es inconsistente (Hughes, 2023).

La verdad digital es un concepto que conviene revisar ante el surgimiento de un posible escenario futuro donde las falsedades y las verdades de un origen no humano mayoritariamente se mezclen hasta confundirse, lo anterior debido a que las aplicaciones de la IA Generativa tienen la característica de aprender de datos suministrados por humanos; sin embargo, también han demostrado la capacidad de aprender de los datos que las máquinas generan a partir de ello. ChatGPT permite ilustrar esto, pues ha demostrado que también genera respuestas con algunos errores gramaticales, con imprecisiones o totalmente erróneas debido a que la herramienta no comprende la información que arroja, lo que hace es predecir los contenidos que supone deben configurar las respuestas que produce; además, es capaz de generar textos totalmente distintos según el idioma, el país o la versión de la aplicación que se utilice.

Las imprecisiones, equivocaciones o falsedades arrojadas por el chatbot de ChatGPT son conocidas como “alucinaciones”. Tal situación podría generar un problema para el conocimiento y la verdad misma si varias personas

utilizan al chatbot de ChatGPT como una fuente confiable y asumen que la información obtenida es real, contrastando con las respuestas diferentes obtenidas por otros seres humanos; es decir: cada quien podría defender los datos que obtuvo en el chatbot como verdad, aunque ninguno de ellos tenga relación entre sí (Baeza-Yates, 2023).

Cabe destacar que aplicaciones como ChatGPT serán parte del panorama educativo. Incorporar sus competencias podría suponer ventajas como crear ambientes de aprendizaje interactivos más agradables, obtener respuestas instantáneas a las preguntas de los alumnos las cuales, mediante su nivel de personalización, fácil comprensión y precisión, podrían ayudar a organizar su conocimiento de una mejor manera; mientras que los docentes podrían incorporar la aplicación como una tecnología aliada para evaluar los saberes de sus estudiantes y sus habilidades de búsquedas rápidas. Las desventajas se ubican en torno a la respuestas incorrectas que puede producir, a los sesgos en el entrenamiento de datos, la falta de retroalimentación al momento y su falta de criterios éticos y legales (Carrasco et al., 2023).

La IA generativa implica también hablar de aprendizaje inteligente, entendido como una fase mayor del aprendizaje adaptativo apoyada por la tecnología, donde es posible orientar y retroalimentar a los estudiantes en razón de las necesidades específicas de cada uno detectadas en sus comportamientos de aprendizaje, su rendimiento, los recursos educativos de los que dispone para acceder a la información y los contextos en internet y en la vida cotidiana. Este aprendizaje, también es a su vez contextualizado y adaptativo, y es capaz de desencadenar sistemas de aprendizaje inteligente (Zapata-Ros, 2023).

La metacognición ayuda a diseñar procesos de IA con sistemas inteligentes más autónomos, que contemplan la sintaxis abstracta y compleja para razonar sobre la resolución de problemas y con una representación del sistema de razonamiento del aprendizaje y sus procesos que permita además tomar decisiones (Manzanares, 2019).

Sobre las consecuencias jurídicas que conlleve el uso de la IA Generativa en la actualidad y su relación con los contenidos “originales”, estas dependerán del método, la manera en la que se utilicen los datos y cómo se interpreten desde una mirada jurídica en razón de lo que se entiende por original en relación con el producto intelectual creado por un medio no humano como los modelos de lenguaje como ChatGPT y si pueden ser sujetos de protección respecto a la autoría, preservando la coherencia normativa, el enfoque ético fundamentado en la IA y la definición legal de a quienes pertenecen; sin obviar el hecho de que tales decisiones regulatorias en eventuales políticas públicas tendrán un efecto en la creatividad humana y las sociedades y culturas humanas (Mantegna, 2020).

Debido a que la IA puede realizar funciones propias de la inteligencia humana como las relacionadas a la creatividad y el aprendizaje, y producir contenidos de carácter académico, científico, literario o artístico, es necesario contar con regulaciones claras sobre la propiedad intelectual y los derechos de autor en la nueva realidad que enfrentaos los seres humanos. Este escenario debería dar seguridad jurídica a quienes intervienen en el proceso, sin atropellar la innovación tecnológica y la creatividad (Muñoz, 2022).

3.1 Limitaciones

La presente investigación se ha encontrado con algunas limitaciones. El tema planteado es disruptivo y, por lo tanto, aún no se cuenta con suficientes aportes teóricos que permitan comprender el fenómeno, por lo que este esfuerzo busca contribuir al estudio de esta área.

El análisis de la bibliografía encontrada ha sido hasta el momento descriptivo desde una perspectiva cualitativa de los documentos considerados. El análisis estadístico de los datos cuantitativos se llevará a cabo luego de que se terminen de diseñarse y aplicarse los instrumentos que permitan obtener la información de informantes y de la muestra. También es necesario ahondar en la problemática relacionada a la ética de la tec-

nología y la ética del conocimiento, trabajo que se encuentra actualmente en proceso.

4. Conclusiones

La tecnología no sólo es un medio para llegar a un fin, es a su vez un fenómeno que afecta la comprensión de una persona de sí misma, de su existencia y su relación con el mundo. La técnica en la era moderna no es sinónimo únicamente de los dispositivos o instrumentos en sí, también develan lo que está oculto y transforman la realidad y lo que forma parte de ella. Sin embargo, la enajenación y la alienación de la técnica y la estructura de emplazamiento podrían ser un riesgo y tener un impacto negativo para los seres humanos debido a que la priorización de ésta y sus resultados podría distraer a los seres humanos del ser y el sentido de la vida, que pierda conexión con su entorno, que se aisle de sus congéneres, deformar el prevalecimiento de la verdad, que predomine la manipulación tecnológica, y que pierda su capacidad de reflexión ética sobre las implicaciones de su uso y los efectos para los seres humanos (Heidegger, 2021).

La época marcada por el dominio de la técnica moderna, según el planteamiento de Heidegger, permite observar que la vida personal y el mundo histórico de los seres humanos están no sólo influenciados sino también están condicionados por la técnica en una era de crisis existencial y de pensamiento, factores que conllevan a la búsqueda de soluciones (Acevedo, 2014).

Por su parte, Castells ofrece un análisis crítico y profundo de los cambios que ha generado la revolución de la tecnología de la información, destacando tanto sus aspectos positivos como sus desafíos y riesgos, y abogando por un uso consciente y equitativo de la tecnología para promover el desarrollo social y cultural (Castells, 2004).

El uso de las nuevas tecnologías conlleva un cambio en la manera de relacionarse de los seres humanos. Una perspectiva positiva centra su mirada en el hecho de que estos desarrollos han acompañado el desarrollo de las personas. Las

innovaciones producen incertidumbre ante el cambio; sin embargo, encaminan a una actualización respecto al entorno y al desarrollo de nuevas competencias ante las exigencias que introducen. La introducción de la inteligencia artificial en las instituciones educativas podría ayudar a los maestros en el diseño de sus clases y a los estudiantes a asimilar de una mejor forma los conocimientos; su prohibición sólo significaría un retraso hacia el futuro pues es una herramienta aliada para introducir cambios positivos en la sociedad (Carvajal, 2023).

A diferencia de épocas anteriores donde la tecnología había impulsado pasivamente las capacidades de las personas para lograr ciertos objetivos, en la actualidad implica un papel activo a la par de los seres humanos o delante de ellos, reemplazándolos en varias funciones (Pérez, 2019).

Este escenario disruptivo introduce innovaciones a la par de nuevos desafíos, como la necesidad de desarrollar la facultad de discernir entre la información falsa o imprecisa y la real. ChatGPT y aplicaciones parecidas están limitadas en lo que pueden memorizar y no tienen la capacidad de diferenciar lo que es cierto de lo que no lo es, es decir: los sistemas de aprendizaje no pueden conjeturar racionalmente; por lo tanto, aunque sus predicciones son estadísticamente probables, también son automáticas, superficiales y dudosas porque el lenguaje humano; su sintaxis es compleja y no puede ser aprendida solamente mediante la big data; además, las predicciones generadas con un lenguaje y un pensamiento aparentemente humanos no alcanzan un carácter científico sino pseudocientífico debido a que las máquinas no tienen la capacidad de razonar ni pensar a partir de principios morales o del conocimiento porque no tienen inteligencia; y debido a su amoralidad, su falsa ciencia y su incompetencia lingüística sólo queda el camino de reír o llorar ante su inminente popularidad en una era que es supuestamente revolucionaria en el área de la IA, la cual se usa para resolver problemas; no obstante, no es posible ignorar el hecho de que el aprendizaje automático pueda degradar las ciencias y compro-

meter la ética humana con conocimiento erróneo resultados malinterpretaciones desde el lenguaje (Chomsky et al., 2023).

La tecnología ayuda a liberar recursos como la información y la IA y las máquinas inteligentes ofrecen la oportunidad a los seres humanos de expresarse como nunca antes; la unión entre humanos y máquinas permiten crear productos y obras que antes eran tareas exclusivas de la humanidad, y lo hacen mediante herramientas que cada vez son más accesibles; esta interconexión en el mundo, la internet, las plataformas digitales como las redes sociales permiten la capacidad de innovar, imaginar y crear de maneras inimaginadas (Bidshahri, 2017).

Es fundamental considerar que aplicaciones como ChatGPT pueden presentar ciertas “alucinaciones” al generar respuestas poco precisas o erróneas a partir de sus datos de entrenamiento y de sus inferencias sobre la generación de contenidos y los textos que debe proporcionar; también puede presentar sesgos al reproducir prejuicios o estereotipos, limitaciones de conocimiento al no estar actualizada en datos o suficientemente entrenada, incoherencia derivada de la solicitud de información del usuario, falta de comprensión del contexto y la generación de contenido inapropiado por su amoralidad y falta de razonamiento ético (Baeza, 2023). Lo anterior refuerza la noción de la importancia de conservar una postura crítica, de lectura completa, y de acción que favorezca la comprobación en fuentes confiables de los datos arrojados por el modelo de lenguaje basado en IA, debido a que esta herramienta aún no es capaz de diferenciar la información falsa de la verdadera.

Los usuarios de las aplicaciones de la IA generativa no deberían omitir su responsabilidad al corroborar los datos obtenidos y al difundirlos con honestidad mediante referencias explícitas que aludan a la fuente de conocimiento que los generó, en este caso la inteligencia artificial, para que las otras personas tengan claridad de su origen, alcance y limitación para evitar la propagación de desinformación y/o de prejuicios.

Considerando que en el ámbito de la educación los datos y la información son abundantes, conviene considerar la necesidad de ubicar a la ética en la mesa de discusión para facilitar la comprensión y la toma de decisiones desde una perspectiva ética si se considera introducir herramientas de la IA en este ámbito; además de considerar las consecuencias de implementarla, la conveniencia de anteponer el juicio humano por encima de la IA y las interrogantes éticas de ceder espacio en la educación y la generación del conocimiento a los desarrollos algorítmicos (Flores y García, 2023).

Los desafíos introducidos por las novedosas generaciones digitales que utilizan las tecnologías de la información y la comunicación introducen nuevos valores del mundo digital, por lo que es necesario plantear una ética digital para esta era donde la forma de actuar de las personas, su manera de interrelacionarse y su estilo y calidad de vida están influidos por las innovaciones tecnológicas.

La ética digital aplicada debe responder a las necesidades de la actual sociedad de la información y del conocimiento en una era de la posinformación, la cual adolece de referentes éticos para el mundo digital, caracterizado por la relación entre humanos y tecnología, además de la generación digital de la que forman parte (como los knowmads o los millennials, por citar algunas) pues sus valores que les dan forma pueden variar entre sí con relación al mundo digital (Balladares, 2017).

Es necesaria una ética respecto a la implementación de la IA para propiciar que esta herramienta sea de utilidad para el aprendizaje y no un perjuicio para la educación y la verdad, esta debe considerar también la integralidad y la transversalidad de competencias tecnológicas, educativas y científicas que permitan propiciar un desarrollo humano consciente al utilizar la IA (Padilla, 2019).

5. Bibliografía

- Acevedo, G. J. (2014). Heidegger: existir en la era técnica. Ediciones Universidad Diego Portales.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10), 1-10.
- Ausubel, D., Novak, J. Y. H. H., & Hanesian, H. (1976). Significado y aprendizaje significativo. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, 1(2), 53-106.
- Baeza Yates R. (2023). ¿Podemos contener a la inteligencia artificial generativa?
- Balladares, J. (2017). Una ética digital para las nuevas generaciones digitales. *Revistapuce*.
- Barrera Arrestegui, L. (2012). Fundamentos históricos y filosóficos de la inteligencia artificial. *UCV-HACER. Revista de Investigación y Cultura*, 1(1), 87-92.
- Bauman, Z. (2003). *Modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica.
- Bauman, Z. (2015). Los retos de la educación en la modernidad líquida (Vol. 880004). Editorial Gedisa.
- Bidshahri, R. (2017). Art in the age of AI: How tech is redefining our creativity. Bruner, J. S., & Olson, D. R. (1973). Aprendizaje por experiencia directa y aprendizaje por experiencia mediatizada. *Perspectivas*, 3(1), 21-41.
- Brunner, J. J. (2001). Globalización, educación, revolución tecnológica. *Perspectivas*, 31(2), 139-153.
- Caiafa, C. F., & Lew, S. E. (2020). ¿Qué es la Inteligencia Artificial?
- Carrasco, J. P., García, E., Sánchez, D. A., Porter, E., De La Puente, L., Navarro, J., & Cerame, A. (2023). ¿Es capaz "ChatGPT" de aprobar el examen MIR de 2022? Implicaciones de la inteligencia artificial en la educación médica en España. *Revista Española de Educación Médica*, 4(1).
- Carvajal Grau, D. F. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en el desarrollo y calidad de vida de los seres humanos (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás).
- Castells, M. (2004). *La era de la información: economía, sociedad y cultura* (Vol. 1). siglo XXI.
- Chomsky, N. (1997). Language and problems of knowledge. *Teorema: Revista Internacional de Filosofía*, 5-33.
- Chomsky, N., Roberts, I., & Watumull, J. (2023). Noam Chomsky: The False Promise of ChatGPT. *The New York Times*, 8.
- Cortez A., Vega H. & Pariona J. (2009). Procesamiento de lenguaje natural. *Revista de investigación de Sistemas e Informática*, 6(2), 45-54.
- Downes, S. (2022). Connectivism. *Asian Journal of Distance Education*, 17(1). 20.
- Downes, S. (2005). E-learning 2.0. *Elearn*, 2005, (10), 1.
- Flores-Vivar, J. M., & García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4)
- García-Peñalvo, F. J. (2023). Discusión abierta sobre beneficios, riesgos y retos de la Inteligencia Artificial Generativa. *CINAIC 2023*. Madrid.
- Gómez Duarte, L., & Peñalosa Jiménez, G. (2014). Didáctica y comunicación: aportes de Habermas a la educación. *Praxis & Saber*, 5(9), 13-29.

- Gutiérrez, L. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas y posibles limitaciones. *Revista educación y tecnología*, (1), 111-122.
- Habermas J. (1988). *Teoría de la acción comunicativa*, I. Taurus Humanidades. España.
- Heidegger, M. (2021). *La pregunta por la técnica*. Herder Editorial.
- Han, B. C. (2014). *En el enjambre*. Herder Editorial.
- Hughes, A. (2023). ChatGPT: Everything you need to know about OpenAI's GPT-3 tool. *BBC Science Focus*.
- Lopezosa, C. (2023). Bing chat: hacia una nueva forma de entender las búsquedas. *Anuario ThinkEPI*, v. 17, e17a04.
- Mantegna, M. (2020). *Inteligencia ARTEficial: creatividad computacional, inteligencia artificial generativa y derechos de autor*.
- Manzanares, M. C. S. (2019). *Metacognición e inteligencia artificial* (Doctoral dissertation, Universidad de Burgos).
- Marín, J. Á. J. (2010). *La era digital: nuevos medios, nuevos usuarios y nuevos profesionales*. *Razón y palabra*, (71).
- Morcela, O. A. (2022). ChatGPT: la IA está aquí y nos desafía. *AACINI-Revista Internacional de Ingeniería Industrial*, (6).
- Morin, E. (1995). *El pensamiento complejo*. Gedisa. Madrid.
- Morin, E., & Pakman, M. (1994). *Introducción al pensamiento complejo* (p. 167). Barcelona: gedisa.
- Muñoz Díaz, T. (2022). *Los derechos de autor sobre las creaciones generadas por inteligencia artificial*.
- Padilla, R. D. M. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 7(14), 260- 270.
- Pérez, J. L. (2019). Impacto de las tecnologías disruptivas en la percepción remota: big data, internet de las cosas e inteligencia artificial. *UD y la Geomática*, (14).
- Rendueles, M. R., & Dreher, M. (2007). La epistemología y los sistemas de información basados en inteligencia artificial. *Télématique: Revista Electrónica de Estudios Telemáticos*, 6(1), 158-169.
- Rodríguez, F. (2017). Byung-Chul Han: Sobre la revolución digital. *Revista Chilena de Semiótica*, (6).
- Rodríguez, M. E. (2013). Perspectivas de la educación desde la teoría de la acción comunicativa de Jünger Habermas. *Visión educativa IUNAES*, 7(16), 47- 57.
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Madrid: Alienta Editorial.
- Sánchez-Cabrero, R., Román, Ó. C., Mañoso-Pacheco, L., López, M. Á. N., & Gómez, F. J. P. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. *Educación y humanismo*, 21(36), 121-136.
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje: Una perspectiva educativa*. Pearson.
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*.
- Schwab, K. (2020). *La cuarta revolución industrial*. *Futuro Hoy*, 1(1), 06-10.
- Terceiro, J. B. (1996). *Sociedad digital. Del homo sapiens al homo digitalis*.
- Torres y Quevedo L. (2003). Ensayos sobre automática: su definición: extensión teórica de sus aplicaciones. *Limbo: boletín internacional de estudios sobre Santayana*, (17), 9-32.
- Turing A. M. (1950). *Computing Machinery and Intelligence*. *Mind Magazine*. A
- Quarterly Review of Psychology and Philosophy*. Volume LIX, Issue 236, 433-460. Oxford Academy.
- Vygotsky, L. S. (2021). *Pensamiento y lenguaje*. Editorial Pueblo y Educación
- Vygotsky, L. (1989). Capítulo IV. Interacción entre el aprendizaje y desarrollo. *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, 123-141.
- Zapata-Ros, M. (2023). *Inteligencia artificial generativa y aprendizaje inteligente*.