

Impacto de la inteligencia artificial generativa en la creatividad de los estudiantes universitarios

Impact of generative artificial intelligence on university students' creativity

Gina Exivia Valencia Mendoza¹[0009-0009-5877-4459], Rocío del Lourdes Barragán Merino²[0000-0003-2261-521X],
Susana Carolina Ledesma Trujillo³[0000-0002-8533-6210], Patricia Moraima Peña⁴

¹Universidad Estatal De Bolívar, Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano, Ernesto Che Guevara s/n y Av. Gabriel Secaira, provincia Bolívar, Guaranda – Ecuador.

^{2,4} Universidad Estatal De Bolívar, Facultad de Ciencias de la Educación, Ernesto Che Guevara s/n y Av. Gabriel Secaira, provincia Bolívar, Guaranda – Ecuador.

³Instituto Superior Tecnológico El Libertador, provincia Bolívar, San José de Chimbo – Ecuador.

gvalencia@ueb.edu.ec¹, rbarragan@ueb.edu.ec², cristysusi92@hotmail.com³, ppenna@ueb.edu.ec⁴

CITA EN APA:

Valencia Mendoza, G. E., Barragán Merino, R. del L., Ledesma Trujillo, S. C., & Moraima Peña, P. (2024). Impacto de la inteligencia artificial generativa en la creatividad de los estudiantes universitarios. *Technology Rain Journal*, 3(1), e33.
<https://doi.org/10.55204/trj.v3i1.e33>

Recibido: 10 de Febrero 2024

Aceptado: 13 de Mayo 2024

Publicado: 20 de Mayo 2024

Technology Rain Journal
ISSN: 2953-464X



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

Resumen

La investigación sobre la influencia de la inteligencia artificial generativa (IAG) en la creatividad de los estudiantes es crucial en el contexto actual de rápida evolución tecnológica y educativa. Con la creciente integración de la IAG en la educación superior, comprender su impacto en el pensamiento creativo es fundamental para maximizar los beneficios y abordar posibles desafíos. El objetivo de esta investigación es dilucidar las perspectivas de los educadores universitarios sobre cómo la IA generativa afecta el aprendizaje y la enseñanza en la educación superior y las investigaciones dadas hasta el momento. Para lograr esto, se empleó una metodología rigurosa, que incluyó una revisión sistemática siguiendo las pautas establecidas por Higgins JPT (2011) y el Informe PRISMA, junto con las etapas propuestas por otros autores para las revisiones sistemáticas de artículos científicos. Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos como Scopus (ScieceDirect), Web of Science, Redalyc y Scielo, utilizando palabras clave pertinentes como "Sistemas de procesamiento del lenguaje natural (PLN) y creatividad estudiantil" e "Inteligencia artificial generativa". Con la aplicación de la metodología se determinó 12 artículos científicos que abordan el tema. Las conclusiones obtenidas hacen alusión a que la sinergia entre la inteligencia artificial (IA) y los seres humanos impulsa la creatividad, subrayando la necesidad de colaboración interdisciplinaria. ChatGPT-3 y otras IA potencian el pensamiento creativo estudiantil, desafiando percepciones previas sobre la creatividad. No obstante, surgen dilemas éticos que exigen atención para asegurar un uso responsable de la IA en la creatividad.

Palabras clave: Inteligencia artificial generativa, creatividad estudiantil, educación superior, desafíos en la educación.

Abstract

Research on the influence of generative artificial intelligence (GII) on student creativity is crucial in today's rapidly evolving technological and educational context. With the increasing integration of GGI in higher education, understanding its impact on creative thinking is critical to maximise benefits and address potential challenges. The aim of this research is to elucidate university educators' perspectives on how generative AI affects learning and teaching in higher education and the research given so far. To achieve this, a rigorous methodology was employed, which included a systematic review following the guidelines set out by Higgins JPT (2011) and the PRISMA Report, along with the stages proposed by other authors for systematic reviews of scientific articles. A comprehensive search was carried out in databases such as Scopus (ScieceDirect), Web of Science, Redalyc and Scielo, using relevant keywords such as "Natural language processing (NLP) systems and student creativity" and "Generative artificial intelligence". With the application of the methodology, 12 scientific articles addressing the topic were identified. The conclusions obtained allude to the fact that the synergy between artificial intelligence (AI) and humans boosts creativity, underlining the need for interdisciplinary collaboration. ChatGPT-3 and other AIs enhance student

creative thinking, challenging previous perceptions of creativity. However, ethical dilemmas arise that require attention to ensure responsible use of AI in creativity.

Keywords: Generative artificial intelligence, student creativity, higher education, challenges in education.

Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) está emergiendo como una presencia omnipresente en las sociedades desarrolladas contemporáneas. Desempeña un papel crucial en el marketing, el diseño y el entretenimiento, y es cada vez más frecuente en la educación superior. Numerosos sistemas de inteligencia artificial funcionan clandestinamente y ejercen influencia en diversas facetas de la civilización actual. Sin embargo, en noviembre de 2022 se produjo un avance notable en la IA, cuando OpenAI, con sede en San Francisco, presentó al público su transformador generador de chat previamente entrenado: ChatGPT. un chatbot basado en el modelo lingüístico extensivo (LLM), aprovecha el procesamiento del lenguaje natural (NLP) para crear respuestas parecidas a las de los humanos cuando responden a las consultas de los usuarios (King 2023).

Este avance reciente ya ha dejado una profunda huella en el campo de la educación y ha impulsado la introducción de muchas otras herramientas de inteligencia artificial generativa. ChatGPT experimentó una rápida adopción por parte de la población en general y acumuló 100 millones de usuarios en los dos primeros meses de su debut público, lo que la convierte en la aplicación de consumo de más rápido crecimiento de la historia (Lee et al. 2024). Otros avances recientes notables en la IA generativa que están afectando a la educación superior son Midjourney, presentado en julio de 2022; Bing AI Chat de Microsoft, lanzado en febrero de 2023; el chatbot BARD de Google, lanzado en febrero de 2023; y Dall-E, presentado en enero de 2021 (Lodge, Thompson, y Corrin 2023).

En el ámbito de la educación, la Inteligencia Artificial (IA), específicamente la Inteligencia Artificial Generativa (GAI), ha despertado recientemente la aprensión en el sector (McGrath et al. 2023). En este sentido, ha habido casos en los que ChatGPT demostró su competencia al aprobar evaluaciones en los campos de la medicina, el derecho, la comprensión del inglés y varias otras áreas (Murugesan y Cherukuri 2023). No obstante, la IA es propensa a cometer errores, lo que a menudo resulta en alucinaciones que presentan una plausibilidad engañosa y se desvían de la información precisa (Chen, Zaharia, y Zou 2023). Un análisis comparativo en el que se evaluó la fiabilidad de tres modelos lingüísticos (LLM) en la planificación, la toma de decisiones y la educación de los pacientes en rinoplastia prequirúrgica reveló que BARD proporcionaba la información más concisa y comprensible, seguida de ChatGPT y Bing AI (Cooper 2023).

Mientras el sector educativo se enfrentaba a la llegada de la IA, académicos de una importante universidad australiana emprendieron iniciativas de investigación para determinar los efectos de la interacción con la Inteligencia Artificial Generativa (GAI) en el aprendizaje y la enseñanza en la educación superior. El objetivo principal de este estudio era dilucidar los puntos de vista actuales de los educadores, ayudar a configurar los marcos políticos y delinear las mejores prácticas potenciales para utilizar estas

nuevas tecnologías. Se realizaron encuestas entre profesores y estudiantes para recopilar información. En este artículo se presentarán los resultados de la encuesta a los profesores y de las entrevistas posteriores, centrándose en la pregunta de investigación: «¿Qué perspectivas tienen los educadores de la Universidad de Adelaida con respecto a la influencia de la inteligencia artificial generativa en el aprendizaje y la enseñanza en la educación superior?»

En este sentido la creatividad ha estado presente desde los inicios de la humanidad y constituye una capacidad y un proceso intrínsecos inherentes a los seres humanos (Habib et al. 2024). La utilización de la creatividad es evidente en las actividades cotidianas del ser humano (Kaufman y Beghetto 2009), especialmente en escenarios en los que la resolución de problemas es la base de las tareas creativas y los esfuerzos artísticos requieren de dicha habilidad (Chirico et al. 2018). Dado el creciente interés en la inteligencia artificial generativa (IAG) y la accesibilidad de las herramientas técnicas de chatbot de IA como Chat-GPT, Google Bard, Microsoft Bing, Jasper y otras, se investiga la posible mejora de las habilidades de pensamiento creativo de los estudiantes, específicamente sus habilidades de pensamiento divergente, mediante la utilización de Chat-GPT-3.5.

La creatividad

Una definición comúnmente aceptada de creatividad implica la fusión de conceptos reconocidos por su valor innovador, utilidad o importancia para diversas partes interesadas (Chirico et al. 2018). El proceso de creatividad integra el pensamiento divergente (generación de múltiples ideas) y convergente (selección de las mejores ideas) para determinar soluciones o decisiones innovadoras (Hou et al. 2023; Wang et al. 2023).

El pensamiento divergente se utiliza con frecuencia para evaluar las capacidades creativas y las habilidades cognitivas asociadas con la generación de ideas (Ding et al. 2024). El examen de tareas de uso alternativo (AUT), formulado inicialmente por Torrance (1969), se emplea para evaluar el pensamiento divergente, en el que las personas tienen la tarea de generar numerosas ideas para objetos comunes, como un bolígrafo, un ladrillo o un clip (Bai et al. 2021). Debido a su amplia aplicación en la evaluación del pensamiento divergente, el examen AUT sirve como una herramienta adecuada para evaluar el potencial creativo de los estudiantes al examinar sus habilidades de intercambio de ideas en relación con la tecnología emergente. Esta investigación sigue la metodología descrita en trabajos anteriores (Bai et al. 2021; Alabbasi et al. 2022).

La creatividad también está vinculada a la originalidad y la eficacia (Li, Chu, y Tang 2024) y se reconoce como una habilidad deseable aplicable en varios ámbitos, como los negocios, la salud, la medicina, las artes, las ciencias, la educación, el entretenimiento, la música y más. Algunos atribuyen la creatividad a la capacidad de resolver problemas y a la capacidad de alterar las perspectivas para establecer nuevas conexiones (Pires y Varajão 2024). Cuando la creatividad tiene valor, puede afectar a las personas a nivel personal, así como a los grupos colectivamente dentro de los procesos educativos o sociales.

Dado que la creatividad se identifica cada vez más como un valioso atributo humano buscado por las organizaciones y las empresas, ha aumentado el interés por mejorar las capacidades de pensamiento creativo (Anón 2023). En los últimos tiempos, las instituciones de educación superior y las empresas han introducido cursos y talleres sobre creatividad para mejorar la comprensión de la creatividad por parte de los estudiantes y empleados y aumentar sus habilidades de pensamiento creativo (Saleem, Burns, y Perlman 2024). A pesar de la importancia y el reconocimiento cada vez mayores de la creatividad, los avances tecnológicos, incluida la inteligencia artificial y los modelos lingüísticos extensivos, se han diseñado e implementado para su uso público y corporativo.

Desarrollo de la inteligencia artificial y su aporte a la educación

La creciente utilización de la Inteligencia Artificial (IA) en los entornos educativos implica que, a pesar de las numerosas ventajas que ofrece la IA, es crucial centrarse en el elemento humano a la hora de integrar la IA en los contextos educativos (Dagli, Altinay, y Altinay 2024). Es importante hacer hincapié en que ejercer la discreción y la supervisión en la implementación de los sistemas de inteligencia artificial es vital para garantizar oportunidades de aprendizaje óptimas para todos los estudiantes (Chiu et al. 2023).

La inteligencia artificial (IA), el aprendizaje automático y los sistemas informáticos existen desde hace muchos años; sin embargo, la aparición de aplicaciones recientes como ChatGPT, Bard, Mid Journey y Dalle-2, equipadas con modelos lingüísticos sofisticados e inteligencia generativa, ha impulsado nuevas investigaciones sobre la interacción entre la creatividad humana y las capacidades basadas en las máquinas (Dwivedi et al. 2023). La IA ha desempeñado un papel importante en la automatización de los procesos estandarizados para diversas tareas, como las operaciones de servicio al cliente, la programación básica en los proyectos de TI, la identificación de problemas, la asistencia de diagnóstico en los campos de la medicina y la elaboración de descripciones de puestos en entornos empresariales (Gignac y Szodorai 2024).

Vinchon et al (2023) afirman que estamos en una era de creatividad asistida, en la que la IAG funciona como un socio creativo colaborativo más que como un creador independiente. Los autores explican además que los sistemas de IA poseen capacidades de adaptación que los diferencian de los sistemas computarizados convencionales, y que a veces superan su programación original, lo que resulta ser una herramienta con muchas potencialidades si se las usa de manera eficiente dentro de procesos educativos.

La adopción de sistemas impulsados por la IA presenta dilemas y consideraciones éticas. Ray (2023) destaca los numerosos desafíos, sesgos y limitaciones éticas relacionados con ChatGPT, en particular su propensión a generar noticias falsas y desinformación. A medida que las herramientas de inteligencia artificial ganan popularidad, muchas organizaciones, instituciones educativas y empresas han establecido protocolos que abordan cuestiones de confiabilidad, verificación de la verdad y uso responsable de dichas tecnologías (Zaboli et al. 2024).

La integración de los sistemas de IAG en los entornos educativos, que inicialmente suscitó cierta aprensión entre muchos educadores, implicó ejercicios específicos centrados en el pensamiento divergente

para explorar las interacciones de los estudiantes con la tecnología de inteligencia artificial (Marrone, Taddeo, y Hill 2022). El objetivo principal de esta investigación es comprender la influencia de la inteligencia artificial generativa en las capacidades de pensamiento creativo de los estudiantes y, posteriormente, ofrecer a los educadores información sobre cómo incorporar eficazmente la IAG para fomentar la creatividad en el aula.

Impacto de la IAG en la creatividad del estudiante

Autores como Marrone et al (2022); Bart (2023) exploraron la correlación entre la inteligencia artificial (IA) y la creatividad mediante la realización de entrevistas para medir la creatividad de los mismos. Los investigadores observaron que los estudiantes con una comprensión más profunda de la IA expresaron opiniones más favorables sobre la incorporación de la IA en sus prácticas educativas y sobre la creatividad. Abogaron por la integración de las aplicaciones de inteligencia artificial en los entornos educativos, haciendo hincapié en la importancia de alentar a los estudiantes a utilizar las herramientas de inteligencia artificial. Según (Bart 2023; Townsend y Hunt 2019), los sujetos de investigación creían que la IA tenía el potencial de mejorar su creatividad al fomentar el pensamiento independiente y proporcionar vías para la expresión creativa, por ejemplo, al promover enfoques novedosos para diversos escenarios. Por lo tanto, es evidente que los educadores podrían priorizar este aspecto, teniendo en cuenta que es menos probable que los estudiantes se enfrenten a casos de IA importantes o eminentes, de forma análoga a la forma en que los niños suelen interactuar con escenarios donde la tecnología forma parte de su vida diaria (Mikalef y Gupta 2021).

En este sentido Köbis y Mossink (2021) comprobaron que los seres humanos actualmente superan al GPT-3 en cuanto a la producción de contenido creativo original. A pesar del lanzamiento posterior de una versión más avanzada y resistente de ChatGPT, los investigadores determinaron que los humanos presentaban mayores niveles de originalidad en comparación con ChatGPT-3, aunque mostraba una mayor aplicabilidad. Los autores concluyeron: «En la actualidad, se puede deducir que el rendimiento creativo del GPT-3 en el AUT es inferior al demostrado por las personas. Sin embargo, el rendimiento del GPT-3 es encomiable y, a menudo, es indistinguible del rendimiento y mejora cada vez más apegado a la creatividad del humano (Vinchon et al. 2023).

Otras investigaciones como la desarrollada por Wieland, de Wit, y de Rooij (2022) revelaron el potencial de los chatbots para facilitar la colaboración efectiva entre humanos y máquinas en las sesiones de intercambio de ideas, destacando el papel de la IAG como socio imparcial en la generación de ideas y creatividad. Los estudiosos definieron la lluvia de ideas como un método colaborativo destinado a mejorar la generación de ideas y exploraron el impacto de sustituir a un compañero humano para la lluvia de ideas por un chatbot para aliviar la preocupación por las evaluaciones negativas.

Con la creciente integración de la IA en los entornos educativos, los académicos han cambiado su enfoque hacia la identificación de conjuntos de habilidades específicas esenciales para las personas y en las que los educadores destacan (Gupta et al. 2024). En la síntesis de diversos conceptos, es imperativo ir más

allá de un punto de vista limitado centrado en las capacidades de la IA y considerar la interacción entre la tecnología, la cognición, la dinámica social y los valores (Chiarello et al. 2024). Los investigadores delinearon las competencias clave dentro de cuatro categorías distintas que son cruciales para las personas en una era impulsada por la IA: 1. Comprender e interpretar los resultados de la IAG; Asimilación de los resultados de la IAG en los marcos de conocimiento humano; Evaluar las ramificaciones éticas de los resultados de la IA y Mejorar los procesos cognitivos humanos para fomentar la creatividad y la importancia (Markauskaite et al. 2022).

A medida que aumenta la participación humana en las tareas y operaciones respaldadas por la IAG, surge la demanda de que las personas actúen como generadores de sentido y se dediquen a iniciativas creativas que impliquen una lluvia de ideas y un pensamiento divergente para que la información obtenida de la IAG pueda ser mejorada y potenciada (Kohnke, Moorhouse, y Zou 2023). Si bien los sistemas de IA resultan beneficiosos para abordar problemas complejos y ayudar al desarrollo de aplicaciones avanzadas, los seres humanos muestran una clara ventaja sobre la IA a la hora de aplicar la creatividad a tareas que requieren autoconciencia y comprensión contextual en situaciones de la vida diaria (Hyun Baek y Kim 2023).

En este sentido es vital para las personas desarrollar la capacidad de comprender y analizar situaciones, elecciones y resultados de búsqueda propuestos por los sistemas de IAG está relacionada con la comprensión de los marcos cognitivos y la aplicación de las habilidades de pensamiento crítico. La atribución de significado y la capacidad de evaluar y revisar los resultados están interrelacionadas con la capacidad de evaluar el propio proceso de pensamiento y de reconocer diversas estrategias y puntos de vista cognitivos. La adquisición y la utilización de habilidades metacognitivas arrojan puntuaciones notablemente superiores en términos de fluidez y originalidad en comparación con la cohorte de control. Por lo tanto, la metacognición parece ser una competencia crucial para interactuar con los sistemas de inteligencia artificial.

Metodología

Dentro de la investigación se realizó una revisión sistemática, siguiendo las recomendaciones del (Higgins JPT 2011), las recomendaciones del Informe PRISMA y las etapas que se han propuesto por diversos autores para las revisiones sistemáticas de artículos científicos (Ferreira González et al., 2011; Perestelo-Pérez, 2013). Se llevó a cabo una encuesta exhaustiva de información en varias bases de datos, como Scopus, Web Of Science, Redalyc y Scielo, para mejorar el alcance de la investigación científica sobre inteligencia artificial generativa y creatividad. Estos motores de búsqueda fueron elegidos debido a su rico repositorio de información relacionada con el tema en cuestión.

La estrategia de búsqueda implicó la utilización de palabras clave como «Sistemas de procesamiento del lenguaje natural (PLN) y creatividad estudiantil» e «Inteligencia artificial generativa». Además, un requisito previo para la inclusión era la disponibilidad de la literatura científica publicada en los últimos tres años, que abarcara una amplia gama de fuentes, como artículos científicos, libros de procedimientos,

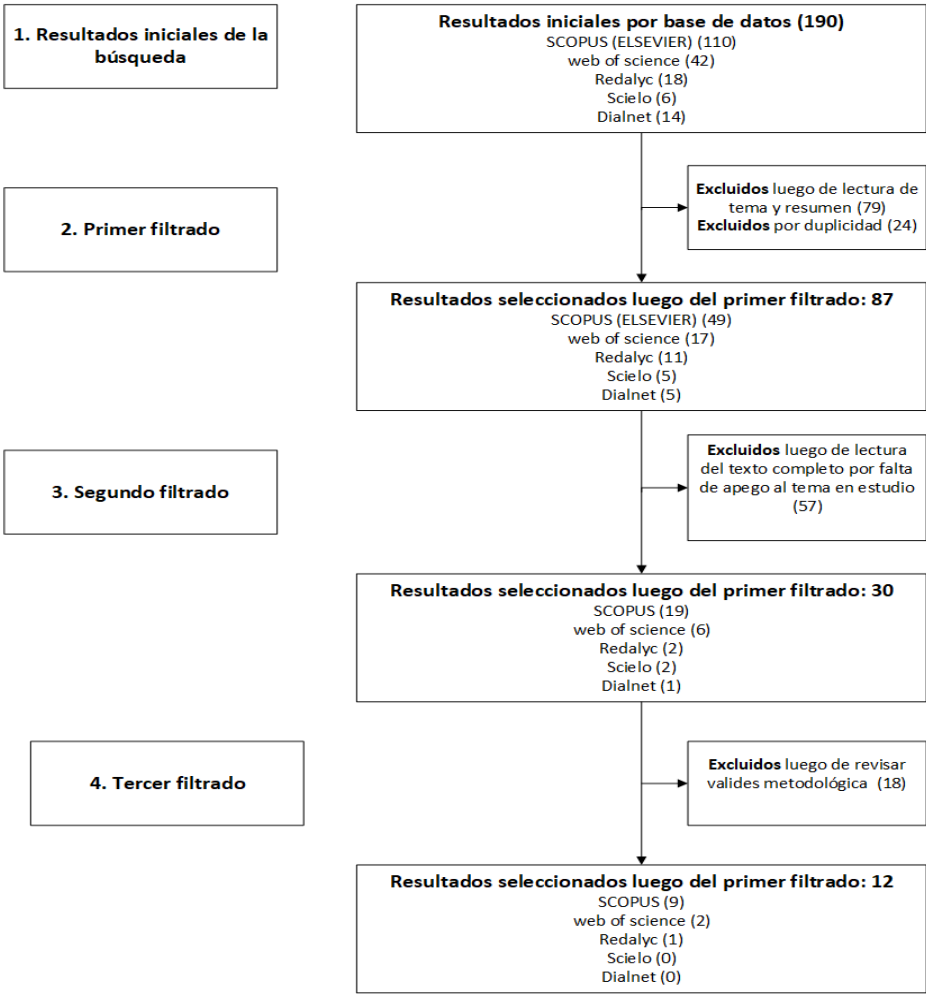
actas de congresos, publicaciones y capítulos de libros. Este enfoque se adoptó para garantizar una cobertura integral de la producción científica en este campo, con un enfoque particular en los documentos relacionados con la aplicación de dicha tecnología en los entornos de educación superior, dado que el análisis se centra en este nivel educativo.

Resultados y Discusión

Al aplicar los criterios y recomendaciones establecidas mediante la declaración PRISMA 2020 (Page et al., 2021), se establecieron los siguientes resultados descritos en la Figura 1:

Figura 1

Resultados de búsqueda de artículos científicos relacionados al tema



Tema	Autores	Año	Resumen	Metodología	Resultados
How does generative artificial intelligence impact student creativity?	(Habib et al. 2024)	2023	El estudio explora el impacto de la inteligencia artificial (IA) generativa en las habilidades de pensamiento creativo de los estudiantes, centrándose en el pensamiento divergente. La investigación utilizó un enfoque de métodos mixtos, que incluyó datos cualitativos y cuantitativos recopilados mediante una prueba de tareas de usos alternativos (AUT) en un curso de creatividad de nivel universitario. Se midieron la originalidad, la flexibilidad y la fluidez para evaluar el impacto de ChatGPT-3 en el pensamiento divergente de los estudiantes.	El estudio utilizó un enfoque de métodos mixtos, que combinó datos cualitativos y cuantitativos recopilados mediante una prueba de tareas de usos alternativos (AUT) en un curso de creatividad de nivel universitario. Se midieron la originalidad, la flexibilidad, la fluidez y la elaboración para evaluar el impacto de ChatGPT-3 en las habilidades de pensamiento divergente de los estudiantes	El uso de la IA permitió aumentar los niveles de creatividad entre los participantes, lo que mejoró la originalidad, la flexibilidad, la fluidez y la elaboración en las tareas de pensamiento divergente. Los estudiantes mostraron una mayor originalidad, flexibilidad, fluidez y elaboración en sus ideas al utilizar la IA, en comparación con la lluvia de ideas sin IA.
Artificial muses: Generative artificial intelligence chatbots have risen to human-level creativity	(Haase y Hanel 2023)	2023	La comparación entre las ideas generadas por humanos y las de seis chatbots de inteligencia artificial generativa (GAI) no mostró ninguna diferencia cualitativa en cuanto a la creatividad. Los evaluadores humanos siguieron el método CAT para evaluar la originalidad y la creatividad de las ideas, proporcionando definiciones claras. No se midió la utilidad al evaluar las ideas, ya que se consideró que la originalidad era más importante.	Se siguieron el método CAT para evaluar la originalidad y la creatividad de las ideas, proporcionando definiciones claras. Se utilizaron modelos lineales de efectos mixtos para comparar las ideas generadas por humanos y las generadas por la inteligencia artificial, sin encontrar diferencias significativas en la creatividad entre los dos grupos.	Las ideas generadas por humanos y las generadas por la inteligencia artificial no mostraron diferencias significativas en cuanto a la creatividad. La fiabilidad entre evaluadores humanos entre evaluadores fue excelente, lo que indica un acuerdo en cuanto a las evaluaciones de originalidad.
Artificial intelligence as a tool for creativity	(Ivcevic y Grandinetti 2024)	2024	La tecnología de inteligencia artificial, especialmente tras el lanzamiento de ChatGPT, ha despertado el interés por la investigación de la creatividad. Los investigadores están explorando la naturaleza de la creatividad tanto en contextos humanos como producidos artificialmente, centrándose en la creación conjunta y el uso de la IA como herramienta para aumentar la creatividad humana. Se han identificado diferentes escenarios sobre cómo los sistemas de IA pueden influir en la creatividad, como la creación conjunta entre humanos y IA, la preocupación por el plagio y el posible impacto en la motivación individual y el autoconcepto de creatividad	Los investigadores están explorando la naturaleza de la creatividad tanto en contextos humanos como producidos artificialmente, centrándose en la creación conjunta y el uso de la IA como herramienta para aumentar la creatividad humana. El marco de las Cuatro C se aplica como guía para examinar los posibles usos de las tecnologías de IA en los diferentes niveles de creatividad, desde el mini-C hasta el Big C. Se han realizado estudios para comparar la originalidad de las respuestas generadas por los seres humanos y la IA en tareas como la generación de ideas y la narración de historias	ChatGPT generó respuestas más originales que los humanos en una tarea de generación de palabras, pero las diferencias fueron pequeñas. Los participantes con acceso a ChatGPT obtuvieron resultados de mayor calidad, pero tenían más probabilidades de cometer errores, lo que indica que dependían demasiado de la IA. Los participantes que usaron ChatGPT para generar ideas escribieron historias más novedosas y útiles, con una mayor originalidad y utilidad, especialmente para aquellos con baja capacidad de pensamiento creativo
Comparing Expert Tutor Evaluation of Reflective Essays with Marking by Generative Artificial Intelligence (AI) Tool	(Awidi 2024)	2024	Las instituciones académicas de todo el mundo están debatiendo la integración de la inteligencia artificial (IA) en la enseñanza y el aprendizaje, centrándose en el potencial de la IA para mejorar las formas alternativas de evaluación y la fiabilidad mediante la calificación y la retroalimentación personalizada. Los investigadores educativos se han enfrentado a desafíos a la hora de desarrollar sistemas automatizados de calificación de ensayos, como las dificultades para extraer las características y para aprender modelos de aprendizaje automático, lo que ha limitado la evaluación de la integridad de los ensayos y la provisión de comentarios personalizados.	El estudio utilizó presentaciones anónimas, comentarios de los marcadores, sugerencias de retroalimentación y otorgó calificaciones para su análisis. El coeficiente de correlación intraclase Kappa de Cohen se utilizó para medir la fiabilidad de las mediciones realizadas por tutores expertos y ChatGPT con los mismos guiones.	El estudio analizó la consistencia de los métodos de puntuación entre los tutores expertos y ChatGPT, utilizando el coeficiente de correlación intraclase Kappa de Cohen

Drivers of generative artificial intelligence to fostering exploitative and exploratory innovation: A TOE framework	(wael AL-khatib 2023)	2023	La investigación se centra en la adopción de aplicaciones de inteligencia artificial generativa (GEN-AI) en el sector minorista, utilizando el marco TOE para comprender el impacto en las capacidades de las empresas. El estudio examina los antecedentes de la adopción de la GEN-AI en el sector minorista de Jordania, destacando la relación positiva entre la disponibilidad de recursos (RA) y la adopción de la GEN-AI. Mediante un análisis cuantitativo mediante el uso de modelos de ecuaciones estructurales basados en la covarianza (CB-SEM), la investigación identifica los efectos directos de la GEN-AI tanto en la exploración (EXPLORI) como en la explotación (EXPLOITI) en el sector minorista.	La investigación empleó un enfoque cuantitativo y desarrolló un cuestionario para medir los efectos de los factores tecnológicos, organizativos y ambientales en la adopción de la GEN-AI. El software Amos y el modelo de ecuaciones estructurales basado en la covarianza (CB-SEM) se utilizaron para analizar los datos a fin de evaluar la medición y probar el modelo estructural y las rutas hipotéticas. El estudio se basó en la teoría marco del TOE para comprender cómo el sector minorista adopta las aplicaciones GEN-AI, lo que mejora la capacidad de las empresas para realizar mejores actividades de exploración y explotación.	El estudio confirmó una relación positiva entre la disponibilidad de recursos (RA) y la adopción de la GEN-AI en la industria minorista de Jordania. El análisis de los datos reveló que tanto la ventaja relativa (RA) como la complejidad (COMPLEX) tuvieron un impacto significativo en la adopción de la GEN-AI, lo que respalda los estudios anteriores. La investigación destacó las posibles contribuciones de la adopción de la GEN-AI para promover tanto la exploración (EXPLORI) como la explotación (EXPLOITI) en el sector minorista.
Beyond the author: Artificial intelligence, creative writing and intellectual emancipation	(Yilmaz y Karaoglan Yilmaz 2023)	2024	ChatGPT se utilizó en un estudio sobre educación en programación con 45 estudiantes de pregrado, y mostró mejoras significativas en las habilidades de pensamiento computacional, la autoeficacia en la programación y la motivación. La investigación se centró en estudiantes sin formación previa en Java y programación orientada a objetos para evaluar el impacto de ChatGPT en las habilidades de programación. El estudio incluyó a 21 estudiantes del grupo experimental y a 24 del grupo de control, con participantes de entre 18 y 24 años que realizaban tareas de programación en Java. Las herramientas de recopilación de datos incluyeron escalas para el pensamiento computacional, la autoeficacia de la programación informática y la motivación para el aprendizaje, lo que garantizó una evaluación integral de los resultados de los estudiantes	La investigación se llevó a cabo utilizando un diseño experimental con un grupo de control previo y posterior a la prueba, que asignó aleatoriamente a los participantes a los grupos experimental y de control. Las herramientas de recopilación de datos incluyeron escalas para el pensamiento computacional, la autoeficacia en la programación de computadoras y la motivación para el aprendizaje. En el estudio participaron 45 estudiantes de pregrado que cursaban un curso de programación de nivel universitario, con 21 estudiantes en el grupo experimental y 24 en el grupo de control. Se siguieron las pautas éticas y los participantes dieron su consentimiento informado antes de la recopilación de dato	Los estudiantes del grupo experimental mostraron habilidades de pensamiento computacional, autoeficacia de programación y motivación significativamente más altas en comparación con el grupo de control. Los resultados obtenidos en el grupo experimental después de la prueba fueron notablemente superiores en cuanto a las habilidades de pensamiento computacional, la creatividad y el pensamiento algorítmico, lo que indica la eficacia del uso de ChatGPT en la enseñanza de la programación. El estudio destacó los beneficios potenciales de integrar tecnologías de inteligencia artificial generativa, como ChatGPT, en la formación en programación para mejorar los resultados de los estudiantes.
Co-creating art with generative artificial intelligence: Implications for artworks and artists	(Messer 2024)	2024	El uso de la inteligencia artificial (IA) generativa en la producción de artes visuales reduce la valoración de las obras de arte y de los artistas. El arte creado conjuntamente con la IA se considera más innovador, pero menos auténtico y laborioso, lo que afecta a la evaluación del artista y de la obra. Los artistas que crean en colaboración con la IA son menos admirados debido a su falta de autenticidad, especialmente cuando se utiliza la IA en la fase de implementación. Divulgar el grado de implicación de los artistas en la creación conjunta con la IA puede mitigar los efectos negativos, haciendo hincapié en el trabajo humano durante el proceso.	El estudio empleó tres experimentos con un total de 560 participantes para explorar el impacto de la IA en la evaluación de obras de arte y artistas. Se manipuló a los participantes haciéndoles creer que el artista había utilizado su imaginación o una herramienta de inteligencia artificial llamada «Implema» para pintar maquetaciones. El uso de la IA en el proceso creativo se manipuló en un diseño entre participantes, centrándose en las etapas de ideación e implementación de la creación de una pintura	El arte creado conjuntamente con la IA se percibió como algo más novedoso, pero carecía de autenticidad creativa, lo que repercutía en la evaluación de la obra de arte y del artista. Los participantes consideraron que la obra era más auténtica y reconocieron más esfuerzo cuando el artista participaba en el proceso creativo, en comparación con cuando se utilizaba únicamente la IA.
The impending disruption of creative industries by generative	(Amankwah-Amoah et al. 2024)	2024	Los avances de la IA generativa están influyendo en varios ámbitos, como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y la robótica. La	La investigación incluyó la redacción, la edición de reseñas, la creación de borradores originales, la visualización, la validación, la	Las herramientas de IA generativa, como GPT para la creación musical y StyleGan para imágenes fotorrealistas, permiten a los

AI: Opportunities, challenges, and research agenda			industria creativa, que incluye el arte, la música, el cine, la moda, el diseño, la publicidad y la informática, es un sector clave en el que la IA generativa podría tener un impacto disruptivo. Empresas como OpenAI utilizan herramientas de IA generativa, como GPT para la creación musical y StyleGan para imágenes fotorrealistas, lo que mejora los métodos de creación de contenido.	supervisión, la gestión de recursos, la administración de proyectos, el desarrollo de metodologías, la investigación, el análisis formal y la selección de datos.	creativos innovar sus métodos de creación de contenido. La industria creativa contribuye significativamente al PIB, al crecimiento económico, a la creación de empleo y al desarrollo cultural de los países.
Beethoven's Ninth and AI's Tenth: A comparison of human and computational creativity	(Brandt 2023)	2023	En 2021, un equipo de científicos informáticos y músicos utilizó una red neuronal artificial para crear versiones de los movimientos tercero y cuarto de la Décima Sinfonía de Beethoven, revelando las diferencias entre la creatividad humana y la computacional. La Universidad de Brandeis recibió críticas por cerrar sus programas de doctorado en música, haciendo hincapié en la importancia de la colaboración entre artistas y científicos en la investigación de la creatividad.	Un equipo de científicos informáticos y músicos entrenó una red neuronal artificial para crear interpretaciones de los movimientos tercero y cuarto de la Décima Sinfonía de Beethoven. Los investigadores hicieron hincapié en la importancia de las asociaciones entre artistas y programadores para cuestiones como el pensamiento no lineal y la toma de decisiones basada en el contexto. La erudición musical ha aportado algoritmos para evaluar la originalidad de los temas musicales, midiendo la originalidad como una función de probabilidad nota a nota.	El modelo de IA capturaba algunas características de la creatividad humana espontánea, pero estaba menos preparado para la creatividad deliberada, ya que requería un pensamiento no lineal y una toma de decisiones basada en el contexto. Las críticas a la creación de la IA eran subjetivas, del mismo modo que la obra de Beethoven no satisfacía a todo el mundo. La elección por parte del compositor de melodías estrechamente relacionadas en la sinfonía hacía alusión a temas futuros, lo que ponía de manifiesto un cierto nivel de presagio en la música.
Writing with generative AI and human-machine teaming: Insights and recommendations from faculty and students	(Bedington et al. 2024)	2024	Los modelos de lenguaje extenso, como ChatGPT, se utilizan en todo el mundo a un ritmo sin precedentes, lo que revoluciona los procesos de escritura. Los estudiantes han integrado con éxito los sistemas de escritura basados en inteligencia artificial en sus procesos de escritura, adaptando y mejorando su trabajo con orientación y flexibilidad. La IA se utiliza para resumir los artículos antes de leerlos, lo que ayuda a determinar los materiales de investigación relevantes. Las herramientas de inteligencia artificial, como ChatGPT, ayudan a crear contenido para redes sociales resumiendo artículos y generando subtítulos para redes sociales.	Los estudiantes utilizaron sistemas de escritura basados en la IA, como ChatGPT, para generar ideas de proyectos, maquetar instrucciones y delimitar los temas de los proyectos de investigación. La IA se utilizó para simplificar el proceso de investigación resumiendo los artículos y extrayendo información clave para los proyectos. Se emplearon herramientas de inteligencia artificial para resumir los artículos antes de leerlos, lo que ayudó a determinar qué artículos vale la pena leer con fines de investigación.	Los estudiantes utilizaron con éxito sistemas de escritura basados en IA, como ChatGPT, para generar ideas de proyectos, maquetar instrucciones y delimitar los temas de investigación, mejorando así sus procesos de escritura. Las herramientas de inteligencia artificial ayudaron a resumir los artículos antes de leerlos, lo que facilitó la identificación de los materiales de investigación relevantes. Los sistemas de IA, como ChatGPT, podían proporcionar resúmenes precisos y estructurados de los artículos, lo que demuestra la eficacia de la IA a la hora de facilitar las tareas de redacción.
Human Creativity in the AIGC Era	(Lou 2023)	2023	La tecnología del AIGC está revolucionando las profesiones creativas y preocupa su impacto en artistas y diseñadores. Las narrativas emocionales pueden tener un impacto más significativo en el futuro que la razón pura, como se ve en la historia de un piano sumergido en agua de mar. Se discute la evolución del arte moderno en China y la influencia del arte occidental en los artistas chinos, destacando la vibrante exposición sobre el modernismo vivo. Se hace hincapié en el valor del significado en las obras	El estudio realizado por los académicos Michael Osborne y Carl Frey, de la Escuela Martin de la Universidad de Oxford, enumeró las profesiones susceptibles de ser reemplazadas por la inteligencia artificial, destacando el impacto en las profesiones creativas. La aparición de grandes modelos lingüísticos en la IA ha transformado los métodos de creación de contenido, haciendo hincapié en la continuidad del objetivo de crear	La tecnología del AIGC está revolucionando las profesiones creativas, y existe la preocupación de que la creatividad humana se sustituya por la inteligencia artificial. El impacto emocional de las actuaciones artísticas se basa en el juicio emocional humano, lo que muestra un ámbito que solo los humanos pueden comprender realmente. Las nuevas creaciones artísticas pueden desafiar los estándares tradicionales y generar experiencias únicas, haciendo

			creativas, con ejemplos de prosa profunda que las máquinas no pueden reproducir.	contenido significativo a pesar de los cambios tecnológicos.	hincapié en el papel fundamental de la experiencia en el arte.
Opportunities of artificial intelligence for supporting complex problem-solving: Findings from a scoping review	(Joksimovic et al. 2023)	2023	El artículo se centra en el papel de la inteligencia artificial (IA) en la resolución de problemas complejos, destacando la importancia de los procesos cognitivos, sociales, afectivos y metacognitivos. Dos programadores analizaron 38 estudios basándose en diversas dimensiones, como la información sobre los autores, los detalles del diseño de los estudios y los ámbitos de la colaboración entre humanos e IA. Autores con experiencia en informática, ingeniería, ciencias sociales, medicina, neurociencia y psicología contribuyeron a la investigación sobre la colaboración entre humanos e inteligencia artificial en la resolución de problemas complejos.	Se empleó un enfoque de revisión del alcance para analizar la investigación sobre la colaboración entre humanos y máquinas y la resolución de problemas complejos. Dos codificadores codificaron los 38 estudios en función de varias dimensiones, como la información general, la información del autor, los detalles del diseño del estudio y los ámbitos de la colaboración entre humanos e inteligencia artificial.	La revisión exhaustiva de la literatura realizada en los últimos cinco años mostró un aumento en el número de publicaciones y una mejora en la calidad del trabajo. La colaboración entre humanos y IA en la resolución de problemas complejos se ha explorado en varios ámbitos de aplicación de la IA, y se han registrado avances en las dimensiones cognitiva, social y afectiva.

La investigación agregada presenta una perspectiva fascinante sobre la influencia de la inteligencia artificial generativa (IAG) en la educación y la innovación. Estas investigaciones enfatizan las posibles ventajas, las consideraciones éticas y los posibles desafíos relacionados con la integración de la IAG en el ámbito educativo. Un descubrimiento notable es la mejora de las habilidades de pensamiento creativo de los estudiantes universitarios mediante el uso del IAG, como lo demuestra la investigación realizada por Habib y otros (2023).

La capacidad de producir conceptos más originales y variados, junto con la capacidad de pensar de manera innovadora, ilustra la capacidad del IAG, en particular del ChatGPT-3, como mecanismo para fomentar la creatividad en los entornos educativos. Sin embargo, es imperativo contemplar el equilibrio esencial entre la utilización del IAG y el fomento de la creatividad humana, para evitar una dependencia excesiva de la tecnología en detrimento del pensamiento crítico e innovador. La investigación de Ivcevic y Grandinetti (2024) profundiza en esta noción al indicar que, si bien IAG puede mejorar la creatividad humana en varios niveles, existe la posibilidad de que los usuarios confíen excesivamente en la tecnología, lo que podría limitar la diversidad y la novedad de las ideas.

Esta revelación subraya la importancia de adoptar un enfoque sensato para incorporar el IAG como una herramienta complementaria para amplificar la creatividad humana, en lugar de sustituirla por completo. Además, las investigaciones sobre la evaluación automatizada, como la realizada por Awidi (2024), sugieren que el IAG podría ofrecer un sustituto eficaz y coherente de la evaluación humana. Sin embargo, es vital abordar las dudas sobre el calibre y la imparcialidad de la evaluación automatizada, además de garantizar la transparencia y la equidad durante todo el proceso. Por último, el análisis sobre la enseñanza de la programación con ChatGPT (Yilmaz y Karaoglan Yilmaz, 2023) acentúa la forma en que IAG puede mejorar las capacidades cognitivas de los estudiantes en ámbitos técnicos, como la programación. Esta observación implica que el IAG no solo puede ser ventajoso para los campos artísticos, sino también para los ámbitos más técnicos y analíticos.

La información recopilada de los diferentes estudios ofrece una visión profunda y multifacética sobre el impacto de la inteligencia artificial (IA) en diversos aspectos de la creatividad humana. Desde la música hasta la escritura y la resolución de problemas, los estudios examinados revelan tanto las oportunidades como los desafíos que surgen de la interacción entre la IA y la creatividad humana.

El estudio de Brandt (2023) destaca la capacidad de la IA para capturar algunas características de la creatividad humana espontánea, pero también señala sus limitaciones en cuanto a la creatividad deliberada. Esta investigación resalta la importancia de la colaboración entre artistas y científicos para comprender y desarrollar algoritmos de IA que puedan complementar y potenciar la creatividad humana en el campo musical.

Por otro lado, el trabajo de Bedington et al. (2024) examina cómo los estudiantes han integrado con éxito sistemas de escritura basados en IA en sus procesos de escritura, lo que sugiere un cambio en la forma en que se produce y se consume contenido escrito. Esta investigación subraya la importancia de

adaptar los métodos de escritura a las capacidades de la IA y resalta el potencial de esta tecnología para mejorar la eficiencia y la calidad del proceso de escritura.

Sin embargo, el estudio de Lou (2023) plantea preocupaciones sobre la posible sustitución de la creatividad humana por la IA en las profesiones creativas. Al enfatizar el papel único del juicio emocional humano en la apreciación del arte y la creación de experiencias emocionalmente impactantes, este trabajo destaca la necesidad de preservar y valorar la creatividad humana en un entorno dominado por la tecnología.

Finalmente, el análisis de Joksimovic et al. (2023) sobre la colaboración entre humanos e IA en la resolución de problemas complejos resalta los avances significativos en este campo y sugiere un aumento en el número de publicaciones y una mejora en la calidad del trabajo relacionado. Esta investigación subraya la importancia de explorar y aprovechar el potencial de la IA para apoyar y complementar la capacidad humana de resolver problemas en diversas áreas de aplicación.

En conjunto, estos estudios ofrecen una visión integral de los diferentes aspectos del impacto de la IA en la creatividad humana. Si bien muestran el potencial de la IA para mejorar la eficiencia y la innovación en la creación artística y la resolución de problemas, también subrayan la importancia de preservar y valorar la creatividad humana en un entorno cada vez más tecnológico.

Conclusiones

La literatura examinada indica que la inteligencia artificial tiene la capacidad de complementar la creatividad humana al capturar elementos específicos de los procesos creativos espontáneos y mejorar la eficiencia de la producción creativa. Sin embargo, es imperativo reconocer que la sinergia entre los agentes humanos y de la IA puede generar resultados más innovadores e impactantes en comparación con confiar únicamente en la IA o la creatividad humana.

La investigación académica hace hincapié en la importancia de fomentar la colaboración entre artistas, científicos y especialistas en inteligencia artificial para comprender y cultivar las tecnologías que amplifican la creatividad humana en diversos ámbitos, como la música, la literatura y las artes visuales. Esta cooperación interdisciplinaria desempeña un papel crucial a la hora de abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades que surgen de la convergencia de la creatividad humana y la IA.

Las investigaciones revisadas indican consistentemente que la inteligencia artificial, como ChatGPT-3, puede influir positivamente en las habilidades de pensamiento creativo de los estudiantes. Esto se evidencia en las notables mejoras en la originalidad, la flexibilidad, la fluidez y la elaboración de las tareas que implican un pensamiento divergente. La IA funciona como un instrumento cooperativo que amplía las posibilidades creativas de los estudiantes, fomentando la exploración y el pensamiento innovador.

Al comparar las ideas generadas por los humanos con las generadas por la inteligencia artificial, resulta evidente que no hay distinciones significativas en términos de creatividad. Este descubrimiento

desafía las suposiciones anteriores e indica que la IA tiene la capacidad de igualar o incluso superar la creatividad humana en escenarios específicos. Sin embargo, es fundamental hacer hincapié en que la colaboración entre los seres humanos y la IA puede arrojar resultados aún más notables.

La incorporación de la inteligencia artificial en la educación y en otros ámbitos abre nuevas oportunidades para fomentar la creatividad y la innovación. Las investigaciones demuestran que la IA puede mejorar las habilidades de pensamiento computacional, la autoeficacia en la programación y la motivación de los estudiantes, lo que deja entrever su potencial para influir positivamente en el desarrollo de la próxima generación de profesionales creativos.

A pesar de las evidentes ventajas, la utilización de la inteligencia artificial para fomentar la creatividad presenta dilemas y temores éticos. Es imperativo abordar las preocupaciones relacionadas con la equidad, la privacidad, los sesgos algorítmicos y las consecuencias socioeconómicas de la IA. Además, es vital garantizar el uso responsable y ético de la IA, abogando por la diversidad, la inclusión y el empoderamiento de las personas.

A medida que la inteligencia artificial se entrelaza cada vez más con los esfuerzos creativos humanos, resulta fundamental abordar las consideraciones éticas y sociales relacionadas con la sustitución de la creatividad humana por la IA, garantizar la equidad en el acceso a la tecnología y salvaguardar la diversidad cultural y artística. La formulación de marcos éticos y medidas reguladoras es esencial para orientar el despliegue ético de la IA en el ámbito de la creatividad.

Los avances logrados en la colaboración entre los seres humanos y la IA para abordar problemas complejos subrayan la capacidad transformadora de la IA para abordar los obstáculos en campos como la salud, la ingeniería y las ciencias sociales. Sin embargo, es crucial persistir en la exploración y el refinamiento de las metodologías que logren un equilibrio entre la eficiencia de la IA y una comprensión profunda y contextual de los desafíos humanos.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses

Bibliografía

- Alabbasi, Ahmed M. Abdulla, Sue Hyeon Paek, Daehyun Kim, y Bonnie Cramond. 2022. «What Do Educators Need to Know about the Torrance Tests of Creative Thinking: A Comprehensive Review». *Frontiers in Psychology* 13. doi: 10.3389/fpsyg.2022.1000385.
- wael AL-khatib, Ayman. 2023. «Drivers of generative artificial intelligence to fostering exploitative and exploratory innovation: A TOE framework». *Technology in Society* 75:102403. doi: 10.1016/j.techsoc.2023.102403.
- Amankwah-Amoah, Joseph, Samar Abdalla, Emmanuel Mogaji, Amany Elbanna, y Yogesh K. Dwivedi. 2024. «The impending disruption of creative industries by generative AI: Opportunities, challenges, and research agenda». *International Journal of Information Management* 102759. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2024.102759.
- Anón. 2023. «Impact of Participative and Authoritarian Leadership on Employee Creativity: Organizational Citizenship Behavior as a Mediator». *International Journal of Organization Theory & Behaviour* 26(3):221-36. doi: 10.1108/IJOTB-08-2022-0165.

- Awidi, Isaiah T. 2024. «Comparing Expert Tutor Evaluation of Reflective Essays with Marking by Generative Artificial Intelligence (AI) Tool». *Computers and Education: Artificial Intelligence* 100226. doi: 10.1016/j.caeai.2024.100226.
- Bai, Honghong, Hanna Mulder, Mirjam Moerbeek, Evelyn H. Kroesbergen, y Paul P. M. Leseman. 2021. «Divergent thinking in four-year-old children: An analysis of thinking processes in performing the Alternative Uses Task». *Thinking Skills and Creativity* 40:100814. doi: 10.1016/j.tsc.2021.100814.
- Bart, William. 2023. «Can artificial intelligence identify creativity?: An empirical study». *Journal of Creativity* 33(2):100057. doi: 10.1016/j.yjoc.2023.100057.
- Bearman, Margaret, Juliana Ryan, y Rola Ajjawi. 2022. «Discourses of artificial intelligence in higher education: a critical literature review | Higher Education». *High Educ*, 369-85.
- Bedington, Andelyn, Emma F. Halcomb, Heidi A. McKee, Thomas Sargent, y Adler Smith. 2024. «Writing with generative AI and human-machine teaming: Insights and recommendations from faculty and students». *Computers and Composition* 71:102833. doi: 10.1016/j.compcom.2024.102833.
- Biswas, Som S. 2023. «Potential Use of Chat GPT in Global Warming». *Annals of Biomedical Engineering* 51(6):1126-27. doi: 10.1007/s10439-023-03171-8.
- Brandt, Anthony K. 2023. «Beethoven's Ninth and AI's Tenth: A comparison of human and computational creativity». *Journal of Creativity* 33(3):100068. doi: 10.1016/j.yjoc.2023.100068.
- Chen, Lingjiao, Matei Zaharia, y James Zou. 2023. «How is ChatGPT's behavior changing over time?»
- Chiarello, Filippo, Vito Giordano, Irene Spada, Simone Barandoni, y Gualtiero Fantoni. 2024. «Future applications of generative large language models: A data-driven case study on ChatGPT». *Technovation* 133:103002. doi: 10.1016/j.technovation.2024.103002.
- Chirico, Alice, Vlad Petre Glaveanu, Pietro Cipresso, Giuseppe Riva, y Andrea Gaggioli. 2018. «Awe Enhances Creative Thinking: An Experimental Study: Creativity Research Journal: Vol 30 , No 2 - Get Access». *Creativity Research Journal*.
- Chiu, Thomas K. F., Qi Xia, Xinyan Zhou, Ching Sing Chai, y Miaoting Cheng. 2023. «Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education». *Computers and Education: Artificial Intelligence* 4:100118. doi: 10.1016/j.caeai.2022.100118.
- Cooper. 2023. «Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence | Journal of Science Education and Technology». *Springer Link*, 444-52.
- Dagli, Gokmen, Fahriye Altinay, y Zehra Altinay. 2024. «Evaluation of artificial intelligence in education and its applications according to the opinions of school administrators». Pp. 167-73 en *Computational Intelligence and Blockchain in Complex Systems, Advanced Studies in Complex Systems*, editado por F. Al-Turjman. Morgan Kaufmann.
- Ding, Guozhu, Yiwei He, Kaixu Yi, y Shan Li. 2024. «Using the divergent association task to measure divergent thinking in Chinese elementary school students». *Thinking Skills and Creativity* 52:101503. doi: 10.1016/j.tsc.2024.101503.
- Dwivedi, Yogesh K., Nir Kshetri, Laurie Hughes, Emma Louise Slade, Anand Jeyaraj, Arpan Kumar Kar, Abdullah M. Baabdullah, Alex Koochang, Vishnupriya Raghavan, Manju Ahuja, Hanaa Albanna. 2023. «Opinion Paper: "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy». *International Journal of Information Management* 71:102642. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642.
- Ferreira González, Ignacio, Gerard Urrútia, y Pablo Alonso-Coello. 2011. «Revisiones sistemáticas y metaanálisis: bases conceptuales e interpretación». *Revista Española de Cardiología* 64(8):688-96. doi: 10.1016/j.recesp.2011.03.029.
- Gignac, Gilles E., y Eva T. Szodorai. 2024. «Defining intelligence: Bridging the gap between human and artificial perspectives». *Intelligence* 104:101832. doi: 10.1016/j.intell.2024.101832.
- Gupta, Ruchi, Kiran Nair, Mahima Mishra, Blend Ibrahim, y Seema Bhardwaj. 2024. «Adoption and impacts of generative artificial intelligence: Theoretical underpinnings and research agenda». *International Journal of Information Management Data Insights* 4(1):100232. doi: 10.1016/j.jjime.2024.100232.
- Haase, Jennifer, y Paul H. P. Hanel. 2023. «Artificial muses: Generative artificial intelligence chatbots have risen to human-level creativity». *Journal of Creativity* 33(3):100066. doi: 10.1016/j.yjoc.2023.100066.
- Habib, Sabrina, Thomas Vogel, Xiao Anli, y Evelyn Thorne. 2024. «How does generative artificial intelligence impact student creativity?» *Journal of Creativity* 34(1):100072. doi: 10.1016/j.yjoc.2023.100072.
- Higgins JPT. 2011. «Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones».
- Hou, Shumeng, Shangbao Chen, Zhihong Huang, Xuejiao Yin, Kexin Zhao, y Jun Zou. 2023. «Mapping the neural mechanisms of creativity by convergent and divergent thinking in school-aged children: A functional near-infrared spectroscopy study». *Thinking Skills and Creativity* 49:101300. doi: 10.1016/j.tsc.2023.101300.

- Hyun Baek, Tae, y Minseong Kim. 2023. «Is ChatGPT scary good? How user motivations affect creepiness and trust in generative artificial intelligence». *Telematics and Informatics* 83:102030. doi: 10.1016/j.tele.2023.102030.
- Ivcevic, Zorana, y Mike Grandinetti. 2024. «Artificial intelligence as a tool for creativity». *Journal of Creativity* 34(2):100079. doi: 10.1016/j.jjoc.2024.100079.
- Joksimovic, Srecko, Dirk Ifenthaler, Rebecca Marrone, Maarten De Laat, y George Siemens. 2023. «Opportunities of artificial intelligence for supporting complex problem-solving: Findings from a scoping review». *Computers and Education: Artificial Intelligence* 4:100138. doi: 10.1016/j.caeai.2023.100138.
- Kaufman, James C., y Ronald A. Beghetto. 2009. «Beyond Big and Little: The Four C Model of Creativity - James C. Kaufman, Ronald A. Beghetto, 2009». *Review of General Psychology*.
- King, Michael R. 2023. «A Conversation on Artificial Intelligence, Chatbots, and Plagiarism in Higher Education». *Cellular and Molecular Bioengineering* 16(1):1-2. doi: 10.1007/s12195-022-00754-8.
- Köbis, Nils, y Luca D. Mossink. 2021. «Artificial intelligence versus Maya Angelou: Experimental evidence that people cannot differentiate AI-generated from human-written poetry». *Computers in Human Behavior* 114:106553. doi: 10.1016/j.chb.2020.106553.
- Kohnke, Lucas, Benjamin Luke Moorhouse, y Di Zou. 2023. «Exploring generative artificial intelligence preparedness among university language instructors: A case study». *Computers and Education: Artificial Intelligence* 5:100156. doi: 10.1016/j.caeai.2023.100156.
- Lee, Daniel, Matthew Arnold, Amit Srivastava, Katrina Plastow, Peter Strelan, Florian Ploeckl, Dimitra Lekkas, y Edward Palmer. 2024. «The impact of generative AI on higher education learning and teaching: A study of educators' perspectives». *Computers and Education: Artificial Intelligence* 6:100221. doi: 10.1016/j.caeai.2024.100221.
- Li, Guanyu, Ruiqi Chu, y Tang Tang. 2024. «Creativity Self Assessments in Design Education: A Systematic Review». *Thinking Skills and Creativity* 52:101494. doi: 10.1016/j.tsc.2024.101494.
- Lodge, J., K. Thompson, y Corrin. 2023. «Mapping out a research agenda for generative artificial intelligence in tertiary education | Australasian Journal of Educational Technology». *Australasian Journal of Educational Technology*.
- Lou, Yongqi. 2023. «Human Creativity in the AIGC Era». *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation* 9(4):541-52. doi: 10.1016/j.sheji.2024.02.002.
- Markauskaite, Lina, Rebecca Marrone, Oleksandra Poquet, Simon Knight, Roberto Martinez-Maldonado, Sarah Howard, Jo Tondeur, Maarten De Laat, Simon Buckingham Shum, Dragan Gašević, y George Siemens. 2022. «Rethinking the entwinement between artificial intelligence and human learning: What capabilities do learners need for a world with AI?». *Computers and Education: Artificial Intelligence* 3:100056. doi: 10.1016/j.caeai.2022.100056.
- Marrone, Rebecca, Victoria Taddeo, y Gillian Hill. 2022. «Creativity and Artificial Intelligence—A Student Perspective». *Journal of Intelligence*.
- McGrath, Cormac, Teresa Cerratto Pargman, Niklas Juth, y Per J. Palmgren. 2023. «University teachers' perceptions of responsibility and artificial intelligence in higher education - An experimental philosophical study». *Computers and Education: Artificial Intelligence* 4:100139. doi: 10.1016/j.caeai.2023.100139.
- Messer, Uwe. 2024. «Co-creating art with generative artificial intelligence: Implications for artworks and artists». *Computers in Human Behavior: Artificial Humans* 2(1):100056. doi: 10.1016/j.chbah.2024.100056.
- Mikalef, Patrick, y Manjul Gupta. 2021. «Artificial intelligence capability: Conceptualization, measurement calibration, and empirical study on its impact on organizational creativity and firm performance». *Information & Management* 58(3):103434. doi: 10.1016/j.im.2021.103434.
- Murugesan, San, y Aswani Kumar Cherukuri. 2023. «The Rise of Generative Artificial Intelligence and Its Impact on Education: The Promises and Perils». *Computer* 56(05):116-21. doi: 10.1109/MC.2023.3253292.
- Perestelo-Pérez, Lilisbeth. 2013. «Standards on How to Develop and Report Systematic Reviews in Psychology and Health». *International Journal of Clinical and Health Psychology* 13(1):49-57. doi: 10.1016/S1697-2600(13)70007-3.
- Pires, Luís, y João Varajão. 2024. «Creativity as a topic in project management – A scoping review and directions for research». *Thinking Skills and Creativity* 51:101477. doi: 10.1016/j.tsc.2024.101477.
- Ray, Partha Pratim. 2023. «ChatGPT: A comprehensive review on background, applications, key challenges, bias, ethics, limitations and future scope». *Internet of Things and Cyber-Physical Systems* 3:121-54. doi: 10.1016/j.iotcps.2023.04.003.
- Saleem, Sumayya, Samantha Burns, y Michal Perlman. 2024. «Cultivating young minds: Exploring the relationship between child socio-emotional competence, early childhood education and care quality, creativity and self-directed learning». *Learning and Individual Differences* 111:102440. doi: 10.1016/j.lindif.2024.102440.
- Townsend, David M., y Richard A. Hunt. 2019. «Entrepreneurial action, creativity, & judgment in the age of artificial intelligence». *Journal of Business Venturing Insights* 11:e00126. doi: 10.1016/j.jbvi.2019.e00126.

- Vinchon, Florent, Todd Lubart, Sabrina Bartolotta, Valentin Gironnay, Marion Botella, Samira Bourgeois-Bougrine, Jean-Marie Burkhardt, y Nathalie Bonnardel. 2023. «Artificial Intelligence & Creativity: A Manifesto for Collaboration». *Journal of Creative Behavior*.
- Wang, Xi, Bernhard Hommel, Lorenza Colzato, Dong He, Ke Ding, Cheng Liu, Jiang Qiu, y Qunlin Chen. 2023. «The contribution of divergent and convergent thinking to visual creativity». *Thinking Skills and Creativity* 49:101372. doi: 10.1016/j.tsc.2023.101372.
- Wieland, Britt, Jan de Wit, y Alwin de Rooij. 2022. «Electronic Brainstorming With a Chatbot Partner: A Good Idea Due to Increased Productivity and Idea Diversity». *Frontiers in Artificial Intelligence* 5. doi: 10.3389/frai.2022.880673.
- Yilmaz, Ramazan, y Fatma Gizem Karaoglan Yilmaz. 2023. «The effect of generative artificial intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy and motivation». *Computers and Education: Artificial Intelligence* 4:100147. doi: 10.1016/j.caeai.2023.100147.
- Zaboli, Arian, Francesco Brigo, Serena Sibilio, Michael Mian, y Gianni Turcato. 2024. «Human intelligence versus Chat-GPT: who performs better in correctly classifying patients in triage?» *The American Journal of Emergency Medicine* 79:44-47. doi: 10.1016/j.ajem.2024.02.008.