

El 6^a Conferencia Internacional de Economía y Ciencias Sociales
Perspectivas geopolíticas y desafíos tecnológicos
para el crecimiento sostenible en el siglo XXI^{calle}Siglo

15 y 16 de junio de 2023

Universidad de Estudios Económicos de Bucarest, Rumania

Inteligencia artificial en educación: una revisión sistemática

Nicolae MOROIANU¹, Silvia Elena IACOB², Alejandra CONSTANTIN^{3*}

Número de identificación: 10.2478/9788367405546-084

Abstracto

Esta revisión sistemática presenta una síntesis exhaustiva de los hallazgos científicos recientes sobre los efectos disruptivos de la inteligencia artificial en el sector educativo. A la luz de la rápida expansión de la integración de la IA en la educación durante los últimos tres años, este estudio se basa en una muestra de 17 trabajos académicos de la era pospandémica para obtener información significativa. Aunque estudios anteriores han demostrado que la IA puede generar resultados positivos tanto para los profesores como para los estudiantes, existe una falta de conocimiento sobre cómo se utiliza la IA en el proceso educativo. Por lo tanto, este artículo de investigación tiene como objetivo investigar no solo los beneficios y riesgos que surgen de la implementación de tecnologías de IA en la educación, sino también el nivel educativo en el que los instrumentos de IA se integran principalmente en la enseñanza y el aprendizaje y las características de los modelos basados en IA que se utilizan actualmente. Si bien se han encontrado pocos estudios sobre este tema crítico, las referencias actuales ofrecen información actualizada sobre varias dimensiones de los sistemas de IA en la educación (conocimiento, instrumentos, actividades y consecuencias). Los resultados revelan que las herramientas de IA han mejorado enormemente la comprensión conceptual de los estudiantes en relación con la inteligencia artificial, el pensamiento algorítmico, la robótica, las redes neuronales artificiales y la informática, así como la adquisición de otras competencias valiosas como la creatividad, la alfabetización, la investigación cooperativa y el control de las emociones. Por último, se presentan las futuras direcciones para explorar la IA en la educación.

Palabras clave: inteligencia artificial, herramientas de IA, educación, tecnología educativa, hombre-máquina.

Clasificación JEL: Yo21, yo24, yo28.

1. Introducción

Durante la última década, la tecnología digital no solo ha sido la fuerza impulsora detrás de la transición actual a la era de la fabricación avanzada, sino que también ha

¹Universidad de Estudios Económicos de Bucarest, Bucarest, Rumania, nicolae.moroianu@economie.ase.ro .

²Universidad de Estudios Económicos de Bucarest, Bucarest, Rumania, silvia.iacob@economie.ase.ro .

³Universidad de Estudios Económicos de Bucarest, Bucarest, Rumania, constantin7alexandra21@stud.ase.ro .

*Autor correspondiente.

El Internet industrial de las cosas impulsó el surgimiento de la Internet industrial de las cosas, lo que significó la convergencia de los sistemas ciberfísicos y la integración de las tecnologías digitales en los procesos industriales. Como predijo la ley de Moore (Moore, 1998), durante más de medio siglo, el desarrollo de las tecnologías digitales no solo aumentó exponencialmente la eficiencia y el rendimiento de varios dispositivos y aparatos, sino que también mejoró sus capacidades operativas (Jiahong, Weipeng, 2022).

En consecuencia, la tecnología desempeña un papel fundamental en la transformación de las perspectivas y acciones humanas hacia la sostenibilidad a través de su capacidad para educar e informar a las personas sobre su huella de carbono, influyendo así en sus actitudes y comportamientos (George et al., 2021; Schroder et al., 2021; Dwivedi et al., 2022). Por el contrario, la notable deficiencia en la concienciación sobre las preocupaciones del cambio climático y su interconexión con la digitalización y la innovación tecnológica requiere la implementación de un plan de estudios de TI verde en los niveles de la escuela secundaria y la educación superior para abordar eficazmente esta cuestión (Perkins et al., 2018; Marques et al., 2019; Miller, 2020).

Sin embargo, la pandemia de COVID-19 ha frenado el ritmo de la transformación digital, como lo demuestran sus efectos adversos sobre el crecimiento económico, independientemente del nivel de desarrollo de una nación (Habibi, Zabardast, 2020; Corejova, Chinoracky, 2021). Por un lado, entre varios factores, entre ellos la estabilidad macroeconómica, la inversión extranjera directa y la apertura comercial, el nivel de digitalización surge como uno de los determinantes significativos de la competitividad, ejerciendo una influencia sustancial en el crecimiento económico de una nación (Boikova et al., 2021). Por otro lado, este factor debe ser abordado por una mano de obra altamente calificada para tener un impacto positivo en el desarrollo económico (Volchik et al., 2018; Kolade, Owoseni, 2022; Werfhorst et al., 2022).

Además, el impacto global de la COVID-19 ha obligado a las instituciones educativas a explorar rápidamente soluciones innovadoras en un marco de tiempo reducido (Tam, El-Azar, 2020), mientras que todo el aprendizaje se desvió a la modalidad en línea debido al período de autoaislamiento (Sloan, 2020). Dado el tiempo limitado disponible para contemplar las complejidades educativas, el cierre de escuelas y universidades en todo el mundo en respuesta a la pandemia ha provocado la interrupción del aprendizaje de casi mil millones de estudiantes (UNESCO, 2020). El cambio de paradigma en la educación, desencadenado por el cambio repentino de la escolarización tradicional al entorno en línea, ha impulsado la adopción de la innovación abierta y la Educación 4.0 (Akimov et al., 2023).

En consecuencia, en el contexto de la infraestructura, la Educación 4.0 engloba la provisión de plataformas, software y aplicaciones educativas de vanguardia, que faciliten un nuevo paradigma educativo caracterizado por la interacción hombre-máquina (Gennari et al., 2023). En vista de esto, la inteligencia artificial (IA) en la educación se ha convertido en un tema intrigante de creciente interés para educadores e investigadores, ya que tiene la capacidad de personalizar las experiencias de aprendizaje (Tahiru, 2021; Lee, Yeo, 2022; Liu et al., 2022; Mizumoto, Eguchi, 2023; Ray, 2023; Wand et al., 2023).

1.1 Justificación, objetivos y preguntas de investigación

El campo de la educación está experimentando una profunda transformación a través de la integración deliberada de nuevas tecnologías y paradigmas en sus procesos, impulsados por el objetivo de abordar las necesidades y demandas cambiantes de los estudiantes de manera proactiva (UNESCO, 2020; Sipică, Toma, 2022). Además, la pandemia de COVID-19 ha subrayado la importancia de incorporar tecnologías innovadoras, implementar metodologías educativas novedosas y reconfigurar los entornos y prácticas de aprendizaje convencionales (Sloan, 2020; Tam, El-Azar, 2020; Fahey, Hino, 2020; De' et al., 2020). La utilización sinérgica de la realidad aumentada y la inteligencia artificial tiene el potencial de facilitar esta transición, presentando así una multitud de ventajas y vías educativas (Ceobanu et al., 2022; Akimov et al., 2023).

Si bien numerosos estudios (Cropley, 2019; Jiahong, Weipeng, 2022; Lee, Yeo, 2022; Liu et al., 2022; Denes, 2023; Chiu et al., 2023; Akimov et al., 2023; Iku-Silan et al., 2023; Jiahong, Weipeng, 2023; Mizumoto, Eguchi, 2023) han explorado las implicaciones de la inteligencia artificial (IA) para la educación futura, existe una escasez de evidencia relacionada con la implementación de la IA en la educación a través de políticas públicas. En consecuencia, el objetivo de este estudio fue realizar una revisión sistemática de la literatura para examinar críticamente el conjunto existente de conocimientos e investigaciones sobre la utilización de la realidad aumentada y la IA en la educación en el marco de las regulaciones de políticas públicas. Además, esta revisión sistemática examina las ramificaciones de la crisis de COVID-19 en la rápida adopción de políticas educativas relativas a la incorporación de la inteligencia artificial en el proceso pedagógico, dilucidando así los efectos y las consecuencias de la pandemia en el ámbito educativo. Las siguientes preguntas de investigación (PI) fueron diseñadas para guiar la investigación:

Pregunta de investigación 1 (RQ1): ¿Cuáles son las ventajas derivadas de la fusión e integración de la inteligencia artificial en el proceso educativo?

Pregunta de investigación 2 (RQ2): ¿Cuáles son las principales amenazas y riesgos asociados con la integración de la IA en el proceso educativo?

Pregunta de investigación 3 (RQ3): ¿Qué países han producido el conjunto más sustancial de investigaciones sobre este tema?

Pregunta de investigación 4 (RQ4): ¿En qué fase educativa se observa con mayor frecuencia la aplicación de la inteligencia artificial en la educación?

1.2 La IA en la educación

A medida que el uso de tecnologías de IA en la educación sigue creciendo, ha habido un aumento correspondiente en el volumen de investigaciones publicadas sobre este tema. Por ejemplo, Chiu et al. (2023) identificaron cuatro funciones destacadas que realiza la IA en el contexto educativo, mejorando el valor general de los procesos de aprendizaje, capacitación, evaluación y gestión. Revelaron que la IA puede: (1) delegar tareas adaptadas a las aptitudes individuales; (2) facilitar los diálogos entre humanos y máquinas; (3) evaluar los artefactos de los estudiantes para realizar una crítica constructiva; (4) mejorar la adaptabilidad y la interactividad en el mundo digital; (5) proporcionar estrategias de enseñanza adaptativas;

(6) mejorar las competencias instruccionales de los docentes; (7) apoyar el desarrollo profesional de los docentes; (8) proporcionar evaluación automática; (9) predecir el desempeño de los estudiantes; (10) mejorar el desempeño de la plataforma de gestión de la unidad educativa; (11) brindar un servicio conveniente y personalizado; (12) y apoyar la toma de decisiones educativas basadas en hechos.

Además, Tahiru (2021) reveló a través de su investigación que las herramientas de IA ya habían sido adoptadas y empleadas dentro de instituciones educativas en naciones avanzadas como Estados Unidos de América, Japón, así como otros países desarrollados como Corea del Sur, Hong Kong, Estonia, entre otros, antes de la ocurrencia de la pandemia.

Estudios anteriores también han contribuido parcialmente a comprender los atributos y componentes de la IA en el marco de la Educación 4.0 y las competencias de innovación abierta. Mollick y Mollick (2023), por ejemplo, destacaron la importancia de las herramientas de IA para avanzar en las prácticas de enseñanza y aprendizaje, siempre que se utilicen con cuidado y reflexión en el aula, ya que las aplicaciones de IA bien diseñadas pueden ampliar las capacidades de los docentes, mejorar el aprendizaje y respaldar las prácticas de enseñanza basadas en la evidencia. Asimismo, los chatbots basados en IA presentan muchas oportunidades para que los docentes en formación desarrollen sus competencias pedagógicas al proporcionar una interacción personalizada en una tarea significativa (Lee, Yeo, 2022).

Además, una revisión exhaustiva realizada por Jiahong y Weipeng (2022) investigó la influencia de la inteligencia artificial en la educación de la primera infancia (ECE). Sus resultados revelaron una mejora significativa en la comprensión conceptual de los niños sobre la IA, los sistemas de aprendizaje automatizado, la informática y la robótica, junto con mejoras notables en competencias complementarias como la inventiva, la regulación de las emociones, la colaboración, la capacidad de lectura y la resolución de problemas computacionales. Estos hallazgos coinciden con una investigación reciente realizada por Iku-Silan et al. (2023), que demostró de manera similar que el agente conversacional inteligente, según su modelo, confiere ventajas significativas en términos de resultados de aprendizaje de los estudiantes, niveles de compromiso, carga de trabajo mental y confianza y seguridad en sí mismos.

Además, el uso de un chatbot que emplee técnicas de IA tiene la capacidad de fomentar una experiencia de lectura favorable al tiempo que capta la atención de los estudiantes y cultiva su interés en el proceso de aprendizaje (Liu et al., 2022). Las investigaciones actuales se centran principalmente en evaluar los impactos de ChatGPT, un chatbot basado en IA ideado por OpenAI y presentado en noviembre de 2022. ChatGPT se basa en los modelos fundamentales de OpenAI, a saber, GPT-3.5 y GPT-4, y se ha perfeccionado mediante la utilización de técnicas de aprendizaje supervisadas y de apoyo.

En el ámbito de la educación y la formación, ChatGPT tiene potencial para diversas aplicaciones, entre ellas: (1) adaptar los materiales educativos y los planes de lecciones para que se ajusten a los requisitos y preferencias de cada alumno; (2) proporcionar a los alumnos retroalimentación y orientación oportunas a lo largo de su trayectoria educativa; (3) desarrollar materiales educativos cautivadores, como cuestionarios, pruebas, ejercicios colaborativos y producciones multimedia; (4) ayudar a los instructores con tareas de calificación, puntuación automática de ensayos y retroalimentación productiva para los alumnos; y (5) crear un aprendizaje flexible.

contextos adecuados al desempeño y progreso de cada estudiante (Mizumoto, Eguchi, 2023; Ray, 2023).

2. Metodología

Esta sección aclara el enfoque de investigación al ofrecer un punto de vista perspicaz sobre la selección del presente enfoque de revisión sistemática de la literatura, junto con el proceso meticuloso que subyace al surgimiento de las conclusiones y aportaciones presentadas en este artículo de investigación.

2.1 Marco metodológico

Para abordar las investigaciones antes mencionadas y lograr los objetivos establecidos, se llevó a cabo una exploración sistemática de la literatura de acuerdo con las pautas descritas en la Declaración de elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA). Dada la diversa gama de estudios experimentales, informes, evaluaciones, sugerencias e investigaciones hipotéticas que abarcan el dominio de la IA en la educación, se consideró que una metasíntesis era el enfoque apropiado. La adopción de la declaración PRISMA estuvo motivada no solo por sus rigurosos criterios y principios, sino también por su reputación consolidada como un método ampliamente empleado en varias áreas temáticas, incluida la educación, para proporcionar conocimientos integrales.

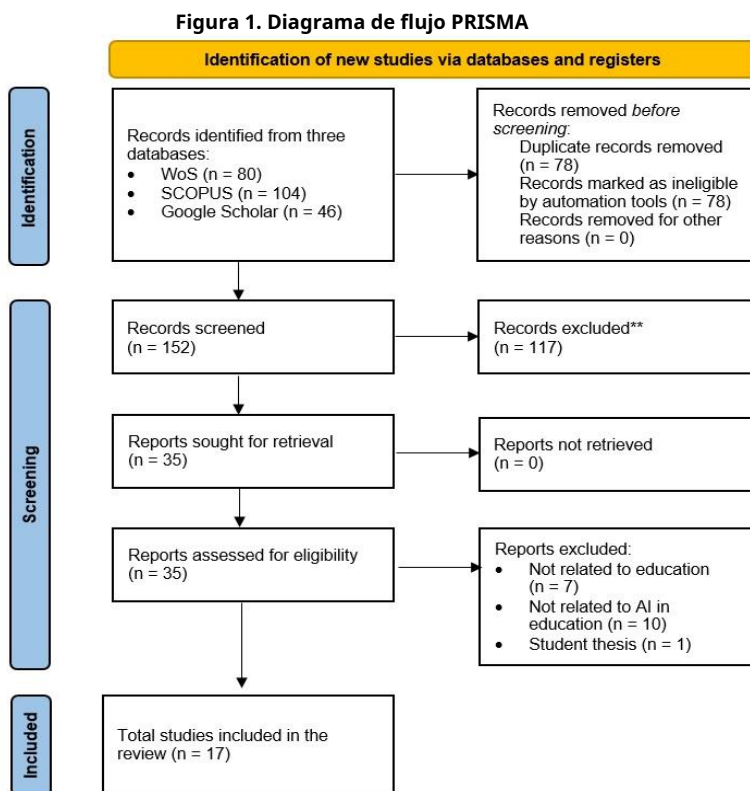
Para llevar a cabo un estudio científicamente riguroso, se empleó una estrategia de búsqueda exhaustiva que implicó una combinación exhaustiva de palabras clave en tres bases de datos importantes: Web of Science (WoS), SCOPUS y Google Scholar. Cabe destacar que la utilización de las bases de datos WoS y SCOPUS permitió recuperar los documentos más relevantes y precisos, en consonancia con su condición reconocida como bases de datos científicas de alto impacto.

2.2 Proceso de metaanálisis

Los datos se recopilaron durante el período comprendido entre 2021 y mayo de 2023, con el objetivo de abarcar las políticas públicas relativas a la integración de las tecnologías de IA en el ámbito educativo, tanto antes como después de la crisis pandémica. Se empleó una ecuación de búsqueda relevante y completa para examinar la literatura relativa a la IA en la educación, que abarca una amplia gama de niveles y temas educativos. Teniendo en cuenta el carácter multidisciplinario del tema, se utilizó la siguiente cadena de búsqueda: "(('inteligencia artificial') AND ('AI') AND ('education' OR 'school' OR 'teach' OR 'college' OR 'student' OR 'learn' OR 'policy'))".

En la Figura 1 se presenta todo el proceso de identificación de literatura académica a través de búsquedas en bases de datos, siguiendo los pasos y pautas integrales delineados en la Lista de verificación PRISMA 2020. Al principio, se recuperaron un total de 230 estudios de las tres bases de datos (104 de SCOPUS, 80 de WoS y 46 de Google Scholar). Entre estos documentos, 78 se identificaron como copias y se excluyeron del análisis, lo que resultó en un grupo de 152 artículos para la selección.

Los criterios de inclusión incluyeron la utilización combinada de aplicaciones y herramientas de inteligencia artificial, la relevancia directa para el proceso académico y la inclusión de estudios empíricos, desarrollo de herramientas de IA educativa, síntesis de investigaciones o contribuciones teóricas. De los 152 documentos, 117 no cumplieron con los criterios de investigación predeterminados y, posteriormente, fueron excluidos del estudio. Los 35 documentos restantes se obtuvieron con éxito para un examen más detallado. La evaluación complementaria condujo a la exclusión de 18 estudios adicionales que no satisfacían los criterios de investigación establecidos. Como resultado, se incluyeron un total de 17 estudios en la revisión y se sometieron a un análisis detallado.



Fuente: Contribución propia de los autores.

Los 17 documentos identificados se clasificaron en tres grupos distintos: estudios empíricos, artículos de propuesta y prototipo, y artículos teóricos. Los artículos de evaluación y resumen se sometieron a un escrutinio exhaustivo para identificar sus hallazgos principales. De manera similar, los artículos de propuesta y prototipo se escanearon y analizaron para determinar sus hallazgos y recomendaciones. En cuanto a los estudios experimentales, se realizó un análisis sistemático basado en varias variables, incluido el estado donde se puso a prueba el estudio, la fase educativa, el área de aplicación, la categoría de desarrollo, el tamaño de la muestra, el objetivo principal, la metodología de investigación, las variables principales de interés, los mecanismos y herramientas de investigación utilizados, el nombre del instrumento de IA,

enfoque de desarrollo de software, herramientas de programación empleadas, plataforma informática, dispositivos empleados en la configuración experimental, características clave de la IA y hallazgos focales derivados del estudio.

3. Hallazgos

La Tabla 1 presenta una descripción general completa de los 17 estudios incluidos en esta investigación, Proporcionar detalles sobre el autor(es), el país de los autores, el año de publicación y el título, los objetivos de la investigación, el diseño del estudio, los participantes, las aplicaciones de IA utilizadas y las claves.

Conclusiones. La tabla presenta una descripción detallada y las características de cada estudio, lo que permite una comprensión integral de sus aspectos clave y resultados.

A continuación, se realizó un análisis exhaustivo utilizando una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos para examinar los datos. A través de un examen riguroso de los artículos y sus respectivas variables, los resultados obtenidos se presentan en la siguiente sección.

En primer lugar, los países (RQ3) que mostraron una presencia sustancial en la realización de investigaciones pragmáticas sobre la incorporación de la inteligencia artificial en el proceso educativo son Estados Unidos, Taiwán, Japón, China, Singapur, el Reino Unido, Suecia e Italia. Países como China, Alemania, Hong Kong, Australia, el Reino Unido, Vietnam, India y Ghana han participado activamente en la implementación de revisiones sistemáticas y documentos conceptuales en el ámbito de la inteligencia artificial en la educación.

En segundo lugar, la mayoría de los estudios se centraron en la implementación de la IA en todos los niveles educativos (freq. = 9, pct. = 52 %); seguido de la asimilación de tecnologías de IA en educación infantil (freq. = 2, pct. = 12 %), secundaria (freq. = 2, pct. = 12 %), bachillerato (freq. = 2, pct. = 12 %) y primaria (freq. = 1, pct. = 6 %) y universidad (freq. = 1, pct. = 6 %) (RQ4). La mayoría de los trabajos se centraron en comprender las oportunidades y provocaciones de la IA en la educación tanto para educadores y estudiantes, como para la gestión de sus unidades educativas (52 %).

A pesar de los variados objetivos de los artículos, una parte considerable de ellos se centra predominantemente en examinar la influencia de la IA, en particular los efectos de los modelos de lenguaje basados en transformadores, en los resultados de aprendizaje, la eficacia en el aula y la participación de los estudiantes. Además, se presta atención a abordar las posibles implicaciones éticas derivadas del uso de la IA en contextos educativos.

Además, cabe señalar que los estudios empíricos abarcaron una amplia gama de métodos de investigación, incluidos cuestionarios basados en encuestas, cuasiexperimentos y experimentos, lo que permitió un examen exhaustivo del tema en cuestión. En cambio, los documentos conceptuales utilizaron una combinación de enfoques cualitativos y cuantitativos.

Sin embargo, las variables principales empleadas en los estudios estaban directamente vinculadas a aspectos cruciales de la trayectoria educativa de los estudiantes, abarcando sus logros de aprendizaje, niveles de motivación, niveles de compromiso, carga cognitiva experimentada y bienestar social digital. Una parte limitada de los artículos (30 %) se centró en un

examen exhaustivo de las variables de los docentes relacionadas con la IA, que abarque su preparación para integrar la IA en sus prácticas de instrucción y su capacidad para crear contenido educativo utilizando la guía de IA.

Tabla 1. Datos descriptivos de los artículos incorporados

Autor(es)/ Año/ País	Título del artículo	Objetivos de la investigación	Res búsqueda Diseño	Pa participante(s)	Herramientas de IA	Principales hallazgos
Chiu y otros. (2023), Hong Kong	Sistemático Revisión de la literatura sobre oportunidades, desafíos y futuro investigación Recomendaciones de artificial inteligencia en educación	Entender el oportunidades y Desafíos de la AIEd mediante el examen de la Literatura de la Últimos 10 años (2012-2021)	Sistemático estudio de revisión	N=92 st estudios	Evaluación Sistema, Predicción Modelo, Robótico idioma tutor, Automático herramienta de puntuación, robot conversacional, Enseñanza Sistema, Tutor de Braille	Las tecnologías de IA desempeñan numerosas funciones en los ámbitos educativos clave. Además, proporcionan siete consecuencias de aprendizaje de la IA y diez provocaciones importantes.
Denes (2023), Reino Unido	Un estudio de caso de usando IA para Certificado general de Secundaria Educación (Grado GCSE) predicción en una selectivo escuela independiente En Inglaterra	Modelos de IA como evaluación herramientas	De calidad algoritmo modelo, Cuestionario	N=180 estudiantes (secundario escuela)	Máquina aprendiendo modelo	Los modelos numéricos por sí solos aún no son adecuados para sustituir los exámenes públicos.
Gennari y y otros (2023), Italia	Diseño para lo social bienestar digital preñada generaciones: Involucrarlos y Hazles reflexionar	Promover la educación a responsable El diseño como clave para el bienestar social digital ser	Cuestionario, Entrevistas	N=24 estudiantes (17-18 años- viejos, segundo- El año pasado de escuela secundaria)	IoTGo figital kit de herramientas	Los adolescentes también pudieron replicar de manera crítica el diseño para el bienestar digital de la sociedad.
Iku-Silan y otros y otros (2023), Taiwán	Guiada por decisiones chatbots y estilos cognitivos en interdisciplinario aprendiendo	Para examinar el Impacto de este aprendizaje basado en IA modelo de aprendizaje resultados, entusiasmo, eficacia colectiva, aula compromiso, satisfacción con La táctica del aprendizaje, y mental carga de trabajo de estudiantes con razonamiento diverso estilos.	Cuasi- experimento método	N=71 estudiantes, escuela secundaria escuela	Decisión- guiado robot conversacional	La ventaja del modo de aprendizaje exploratorio guiado basado en contingencias para el aprendizaje multimodal, que podría ser un buen enfoque para Cultivar los logros de aprendizaje de los estudiantes en el aprendizaje multimedia.
Jiahong y Weipeng (2022), Porcelana	Inteligencia artificial en la primera infancia Educación: A revisión del alcance	Para evaluar, sintetizar y mostrar lo último Literatura sobre la IA en la primera infancia educación.	Alcance revisar	N=17 artículos	Zhorai, WeChat remoto control, Eduable Máquina, Robots pop, Cognitos Plataforma de inteligencia artificial, y PlushPal	Los robots educativos con IA pueden integrar diferentes disciplinas de conocimiento y múltiples tecnologías simultáneamente para enriquecer enormemente las experiencias de aprendizaje de los niños.
Jiahong y Weipeng (2023), Porcelana	Un sistema sistemático revisión de integrando computacional pensando temprano infancia educación	Cómo hacerlo de manera efectiva enseñar y aprender computacional pensando temprano infancia educación.	Sistemático estudio de revisión	N=26 estudios (2010-2022)	Abejas-Bots, margarita la Dinosaurio, Codificable, Bots de codificación, Los juguetes de los pulgones Matatab, y CHERP, y Cubetto	Con edad apropiada Diseño instruccional, los niños podrían desarrollar conceptos y habilidades tempranas de pensamiento computacional, así como otras habilidades relacionadas como la comunicación, la colaboración y la resolución de problemas.

Autor(es)/ Año/ País	Título del artículo	Objetivos de la investigación	Investigación Diseño	Participante(s)	Herramientas de IA	Principales hallazgos
Joksimović y otros. (2023), Australia y Alemania	Oportunidades de Inteligencia artificial para apoyar Problema complejo- Solución: Hallazgos desde un punto de vista revisar	Investigar el oportunidades de la IA para apoyar Problema complejo- resolviendo.	Alcance revisar	N=38 estudios (2018-2023)	Robots sociales, Chatbots	La interacción colaborativa entre humanos y máquinas en tareas de resolución de problemas complejos muestra resultados prometedores. potencial para mejorar la eficiencia y eficacia de la resolución de problemas en diversos dominios prácticos.
Kasnezi y otros (2023), Alemania	¿ChatGPT para siempre? Sobre las oportunidades y los desafíos de Lenguaje extenso modelos para educación	Investigar cómo Estos modelos pueden ser utilizado para crear contenido educativo material, mejorar alumno compromiso y comunicación, y personalizar educación experiencias.	Alcance revisar	N=23 estudios (2018-2023)	Grande idioma modelos: GPT-3, BERT, FLORACIÓN, TS, Roberta	La utilización de grandes modelos lingüísticos en el campo de la educación requiere el desarrollo de competencias y alfabetizaciones tanto por parte de educadores como de estudiantes, lo que abarca una comprensión integral de la tecnología en sí, así como de sus limitaciones y posibles vulnerabilidades.
Kolade y Owoseni (2022), Reino Unido	Empleo 5.0: El trabajo de la El futuro y el El futuro del trabajo	Destacar a menudo puntos de vista contradictorios Acerca de la tecnología propiedad, trabajo- menos utopía, reformas educativas y el imperativo de la centralidad humana en apropiación de tecnología.	Sistemático estudio de revisión	N=68 estudios (2011-2022)	Colaborativo robots, Gemelos digitales, Ciber- físico sistemas, Chatbots	Además de incorporar habilidades digitales en todos los programas de capacitación de los cursos de formación formal, es necesario inyectar más recursos en financiación y asignación de tiempo a la programas de desarrollo continuo del personal.
Liu y otros. (2022), Taiwán	Un análisis de interacción de los niños con un chatbot de IA y su impacto en su interés en lectura	Para entender el Características de una chatbot creado con artificial inteligencia Las tecnologías como Charla sobre libros compañero, y a Examinar el papel de la interacción en estudiantes' compromiso y atención en lectura.	Experimento	N=68 estudiantes (11-12 años- niños de 6 semanas de edad)	Robot conversacional incluyendo 157 libros (basados en el Google Comportamiento Consola estructura)	La participación de los estudiantes en interacciones conversacionales con el chatbot resultó en una nivel sostenido de interés situacional relacionado con la dimensión de valor. Por el contrario, los estudiantes que no participaron en la conversación sobre el libro con el chatbot experimentaron una disminución sustancial en su nivel de interés.
Mizumoto y Eguchi (2023), Japón y EE.UU	Explorando el potencial de uso un lenguaje de IA modelo para ensayo automatizado tanteo	Para evaluar ChatGPT confiabilidad y precisión en amaestrado ensayo automatizado Puntuación (AES).	Experimento	N=12.100 Ensayos en inglés (TOEFL11)	Lenguaje de IA modelo ChatGPT	Los sistemas de calificación automatizada de ensayos (AES) pueden aprovechar la inteligencia artificial (IA) modelos, como ChatGPT, para mejorar su validez y confiabilidad a la hora de evaluar y proporcionar retroalimentación sobre textos escritos en diversos dominios y contextos.
McGrath y otros y otros (2023), Suecia	Profesores universitarios Percepciones de responsabilidad y Inteligencia artificial en la educación superior - Un experimento estudio filosófico	Para investigar profesores universitarios relaciones con emergente tecnologías por Centrándose en el captación de artificial inteligencia en educación superior prácticas.	Encuesta en línea	N=194 universidad profesores	Aprendiendo analítica sistemas, IA- impulsado evaluación herramientas, Automatizado respuesta corta calificación sistemas	Se informó que el nivel de alfabetización en IA era bajo entre el personal docente universitario, pero una proporción considerable de ellos percibía a la IA como un posible facilitador de sistemas de apoyo estudiantil más inclusivos. Es posible que se requieran programas de desarrollo del personal docente para mejorar su Conciencia y comprensión de las implicaciones de la IA tecnologías para su pedagogía y dotarlos de las habilidades y competencias para utilizar eficazmente las tecnologías emergentes en su práctica.

Autor(es)/ Año/ País	Título del artículo	Objetivos de la investigación	Investigación Diseño	Participante(s)	Herramientas de IA	Principales hallazgos
Mollick y Molly (2023), EE.UU	Usando IA para Implementar de manera eficaz Enseñanza Estrategias en Aulas: Cinco Estrategias, Incluyendo indicaciones	Para mostrar cómo Los profesores pueden crear educación Material que utiliza IA guía.	Experimento	Inteligencia artificial de Bing (en línea) vs. GPT-4 (sin conexión)	Grande idioma modelos (LLM)	La IA puede producir explicaciones, ejemplos, problemas de práctica y preguntas de diagnóstico para ayudar a los instructores, ayudándolos a dedicar menos tiempo al desarrollo de materiales y más tiempo Centrándose en los estudiantes. Si bien la IA no reemplazará a los instructores, las herramientas de IA desarrolladas cuidadosamente muestran potencial para aumentar la capacidad de los instructores, mejorar el aprendizaje y respaldar Prácticas de enseñanza basadas en evidencia a gran escala.
Perkins (2023), Vietnam	Integridad académica Consideraciones de IA Lenguaje extenso Modelos en la era pospandémica: ChatGPT y más allá de	Para describir y demostrar la potencial que tienen los LLM tener en la creación original, coherente texto que puede evitar ser detectado por métodos existentes.	Alcance revisar	Chatbots	Grande idioma modelos (LLM)	Los LLM tienen la capacidad de producir textos creativos y articulados que podrían ser utilizados potencialmente por los estudiantes en el ámbito académico. examen, y sostenemos que los LLM han alcanzado un grado de complejidad que hace que sea un desafío tanto para los especialistas humanos como para los equipos de alta tecnología diferenciarlos invariablemente. entre el texto generado por LLM y el texto generado por humanos.
Rayo (2023), India	ChatGPT: Un integral Reseña sobre fondo, aplicaciones, clave desafíos, sesgo, ética, limitaciones y alcance futuro	Proporcionar una exploración en profundidad del rol de ChatGPT en el avance tradicional cuellos de toro.	Alcance revisar	GPT-2, GPT-3, Chat de Bing, BERT, T5, XLNet, RobertoTa, Transformador-modelos basados De abrazos Cara, SpaCy, BARDO, NLTK, CONTROL	Grande idioma modelos (LLM)	ChatGPT ha facilitado el progreso de la IA generativa en varias dimensiones, tales como (i) circunstancias modificadas interpretación, (ii) construcción refinada del lenguaje, (iii) versatilidad de tareas, (iv) conocimientos políglotas.
Tahiru (2021), Ghana	La IA en la educación: una perspectiva sistemática Revisión de literatura	Para analizar la oportunidades, beneficios, y Desafíos de la IA en la educación.	Sistemático estudio de revisión	N=23 artículos (2010-2019)	AIED (IA en Educación)	Los dilemas éticos que surgen de un sistema de IA deben resolverse respetando las políticas y normas establecidas, que especifican la responsabilidad por la información utilizada por el sistema. sistema. Una estrategia para integrar la responsabilidad en la aplicación de la IA en el área educativa sería un paso inicial para abordar los desafíos éticos en la IA.
Varita y otros. (2023), Porcelana & Singapur	Preparándose para la IA mejorado educación: Conceptualizando y empíricamente examinando IA de los profesores preparación	Para conceptualizar y examinar IA de los profesores preparación.	Grupo análisis	N=3164 escuela primaria profesores	AIED (IA en Educación)	Este artículo investigó la noción de prontitud de la IA para educadores desde cuatro dimensiones, a saber, razonamiento, aptitud, perspectiva y moral, y confirmó empíricamente que Los profesores con diferentes niveles de conocimiento de la IA tienden a diferir en sus percepciones de la IA y la invención y su trabajo. cumplimiento.

Fuente: Contribución propia de los autores.

En tercer lugar, la mayoría de los estudios destacaron los beneficios de combinar e integrar la IA en la educación (freq. 11, pct. = 65 %), mientras que el resto de los artículos señalaron las principales amenazas y riesgos asociados a la implementación de la IA en la educación (freq. 6, pct. = 35 %). Por un lado, la mayoría de los autores se concentraron en determinar las principales funciones ventajosas de los equipos de IA en áreas educativas esenciales.

(aprendizaje, enseñanza, evaluación y administración) (RQ1). Por ejemplo, el modo de aprendizaje de indagación guiada impulsado por contingencias representa un enfoque eficaz para mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes en el aprendizaje multimedia (Iku-Silan et al., 2023), mientras que el enfoque colaborativo hombre-máquina en la resolución de problemas elaborados ha demostrado aumentar significativamente la productividad y la utilidad de la resolución de problemas en una amplia variedad de aplicaciones concretas (Joksimovic et al., 2023). En términos de competencias digitales, las herramientas de IA tienen el potencial de desarrollar las habilidades de pensamiento computacional de los estudiantes y las habilidades no cognitivas, como el pensamiento analítico, la coordinación mano-ojo y la interacción cuerpo-materia (Jiahong, Weipeng, 2023; Gennari et al., 2023).

Además, las aplicaciones de IA desarrolladas con cautela presentan el potencial de aumentar la capacidad de los instructores, mejorar los resultados de aprendizaje y respaldar prácticas de enseñanza basadas en evidencia, al tiempo que ayudan a los docentes a dedicar menos tiempo a crear contenido educativo y más tiempo a centrarse en sus estudiantes (Mollick, Mollick, 2023). En concreto, los grandes sistemas lingüísticos como ChatGPT se pueden aplicar de forma eficaz como instrumentos de calificación automática de ensayos (Mizumoto, Eguchi, 2023) o como herramienta para el desarrollo de materiales de aprendizaje personalizados y la retroalimentación en tiempo real a los estudiantes durante el proceso educativo (Ray, 2023).

Por otro lado, para maximizar el potencial de los grandes modelos lingüísticos para el contexto educativo, es muy importante abordar el uso de estas herramientas de IA con vigilancia y evaluar con criterio sus restricciones, riesgos y posibles prejuicios (Kasneci et al., 2023) (RQ2). El estudio de Denes (2023) evaluó si las herramientas de IA pueden sustituir al examen formal de GCSE que realizan los estudiantes de 10 años. En el Reino Unido, los autores concluyeron que la supervisión humana sigue siendo necesaria cuando se utilizan modelos numéricos para la evaluación. Al mismo tiempo, Kasneci et al. (2023) destacaron la importancia de adquirir las competencias y alfabetizaciones necesarias para comprender e integrar las tecnologías de IA en la enseñanza y el aprendizaje. Además de incluir competencias digitales en todo el currículo en el área de educación formal, los autores también enfatizan la importancia de las inversiones en términos de financiación y asignación de tiempo para la formación y capacitación de los docentes (Kolade, Owoseni, 2022). Asimismo, los docentes universitarios necesitan apoyo y capacitación para comprender mejor las implicaciones de las técnicas de IA para su práctica docente (McGrath et al., 2023). Por último, los responsables políticos deberían abordar las cuestiones éticas determinadas por los sistemas de IA incorporando la rendición de cuentas en el uso de la IA en la educación (Tahiru, 2021).

4. Discusión

Este artículo de investigación ofrece una revisión sistemática de 17 artículos de WoS y Scopus realizados en diferentes países entre 2021 y 2023, lo que nos permitió determinar no solo si las tecnologías de IA tienen efectos negativos en los resultados educativos, sino también cómo se pueden abordar estas consecuencias maliciosas. En general, los artículos estudiados presentan una integración exitosa de varias herramientas de IA en las prácticas educativas, así como una descripción rigurosa de los componentes y características de sus chatbots guiados por decisiones basados en IA. Los artículos aplican diferentes metodologías

enfoques para investigar el impacto de los grandes modelos de lenguaje, especialmente los chatbots, tanto para estudiantes como para profesores.

También es necesario reconocer las limitaciones de este estudio. En primer lugar, debido al tamaño relativamente limitado de la muestra de documentos incluidos en este análisis, es posible que los resultados de la investigación presenten deficiencias. En segundo lugar, nuestra síntesis de estudios anteriores solo abordó documentos escritos en inglés y es posible que haya omitido publicaciones importantes en otros idiomas científicos.

5. Conclusiones

La era posterior a la COVID-19 ha puesto de relieve la importancia fundamental de que tanto los estudiantes como los profesores estén preparados para la IA a fin de tomar decisiones bien informadas sobre el uso y la elección de herramientas de IA (McGrath et al., 2023; Perkins, 2023; Wand et al., 2023). Si bien la revolución digital en la educación creó nuevos problemas, como la brecha digital, la falta de habilidades o incluso el uso indebido de los instrumentos de IA (Hatos, 2019; Werfhorst et al., 2022), los sistemas educativos de todo el mundo deben facilitar su transición a la Industria 5.0 mediante el desarrollo de 21 competencias del siglo XXI como el ingenio y el pensamiento lógico, la curiosidad y la resiliencia, las habilidades afectivas e interpersonales y las habilidades metacognitivas (Ceobanu et al., 2022; Sipică, Toma, 2022; Akimov et al., 2023).

Teniendo en cuenta los obstáculos sociales y étnicos que se derivan de la escasez y deficiencia de educación de muchas personas que viven en países en desarrollo (Barnes, 2020; Fahey, Hino, 2020; De' et al., 2020), la exclusión digital solo podría superarse mediante la adopción reflexiva de políticas educativas que regulen la integración de las tecnologías de IA en la educación (Sipică, Toma, 2022). Por lo tanto, la enseñanza de capacidades digitales de forma holística tiene el potencial de mejorar las habilidades de los docentes en términos de organización del aula, estimulación cognitiva y entorno positivo (Lee, Yeo, 2022; Runge et al., 2023; Mizumoto, Eguchi, 2023; Wand et al., 2023). Además, la participación directa de los docentes en actividades educativas en el campo de los medios digitales parece permitir una participación más profunda de los estudiantes en el proceso educativo (Gui et al., 2023; Iku-Silan et al., 2023; Mollick, Mollick, 2023; Jiahong, Weipeng, 2023; Mizumoto, Eguchi, 2023; Ray, 2023; Joksimovic et al., 2023).

Con base en esta revisión sistemática, podemos resumir que existen al menos tres métodos para la incorporación de la IA en la educación. En primer lugar, los sistemas de aprendizaje electrónico basados en IA (por ejemplo, los modelos de lenguaje de gran tamaño) pueden garantizar un entorno propicio para las actividades de aprendizaje personalizadas de los estudiantes, así como mejorar su interés y motivación (Jiahong, Weipeng, 2022; Liu et al., 2022). En segundo lugar, las tecnologías de IA también pueden proporcionar planes de lecciones personalizados y preguntas de diagnóstico para ayudar a los maestros a dedicar menos tiempo a crear contenido educativo y más tiempo a centrarse en los estudiantes (Tahiru, 2021; Mollick, Mollick, 2023; Mizumoto, Eguchi, 2023). En tercer lugar, los robots educativos de IA pueden ofrecer un enfoque interdisciplinario del aprendizaje y ayudar a mejorar las experiencias y habilidades de aprendizaje de los niños, más específicamente el pensamiento crítico, el pensamiento computacional, la interacción hombre-máquina y la resolución de problemas complejos.

resolución (Jiahong, Weipeng, 2022; Iku-Silan et al., 2023; Jiahong, Weipeng, 2023; Joksimovic et al., 2023).

Por lo tanto, se deben realizar más investigaciones para evaluar la asimilación de herramientas de IA en todos los niveles educativos, ya que los modelos de lenguaje grandes basados en IA están evolucionando y aprendiendo más rápidamente de lo que el campo educativo tiene la capacidad de seguir su ritmo.

Referencias

- [1] Akimov, N., Kurmanov, N., Uskelenova, A., Aidargaliyeva, N., Mukhiyayeva, D., Rakhimova, S., Raimbekov, B., Utegenova, Z. (2023). Componentes de la educación 4.0 en los marcos de competencias de innovación abierta: revisión sistemática, *Revista de Innovación Abierta: Tecnología, Mercado y Complejidad*, Vol. 9, 100037, <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100037>.
- [2] Barnes, SJ (2020). Investigación y práctica de la gestión de la información en el mundo posterior a la COVID-19, *Revista internacional de gestión de la información*, 55, Artículo 102175. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102175>.
- [3] Boikova, T., Zeverte-Rivza, S., Rivza, P., Rivza, B. (2021). Los determinantes y efectos de la competitividad: el papel de la digitalización en las economías europeas. *Sostenibilidad*, 13(21), 11689, <https://doi.org/10.3390/su132111689>.
- [4] Ceobanu, C., Cucos, C., Istrate, O., Pânișoară, I.-O. (2022). *Educación digital*. Ed. II, Iași, Polirom.
- [5] Chiu, TKF, Xia, Q., Zhou, X, Chai, CS, Cheng, M. (2023). Revisión sistemática de la literatura sobre oportunidades, desafíos y recomendaciones de investigación futuras de la inteligencia artificial en la educación. *Revista de Informática y Educación: Inteligencia Artificial*, 4, 100118, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>.
- [6] Corejova, T., Chinoracky, R. (2021). Evaluación del potencial de transformación digital. *Sostenibilidad*, 13(19), 11040, <https://doi.org/10.3390/su131911040>.
- [7] Crompton, A. (2019). *Creatividad tecnológicamente fluida en la era de los sistemas ciberfísicos*. Universidad de Hamburgo, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28949.58083>.
- [8] De', R., Pandey, N., Pal, A. (2020). Impacto del auge digital durante la pandemia de COVID-19: un punto de vista sobre la investigación y la práctica, *Revista internacional de gestión de la información*, 102171, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102171>.
- [9] Denes, G. (2023). Un estudio de caso sobre el uso de IA para la predicción de calificaciones del Certificado General de Educación Secundaria (GCSE) en una escuela independiente selectiva en Inglaterra. *Computadoras y Educación: Inteligencia Artificial*, vol. 4, 100129, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100129>.
- [10] Dwivedi, YK, Hughes, L., Kar, AK, Baabdullah, AM, Grover, P., Abbas, R., Andreini, D., Abumoghli, I., Barlette, Y., Bunker, D., Kruse, LC, Constantiou, I., Davison, RM, De', R., Dubey, R., Fenby-Taylor, H., Gupta, B., He, W., Kodama, M., Mantymaki, M., Metri, B., Michael, K., Olaisen, J., Panteli, N., Pekkola, S., Nishant, R., Raman, R., Rana, NP, Rowe, F., Sarker, S., Scholtz, B., Sein, M., Shak, JD, Teo, TSH, Tiwari, MK, Vendelo, MT, Wade, M. (2022). Cambio climático y COP26: ¿Las tecnologías digitales y la gestión de la información son parte del problema o de la solución? Una reflexión editorial y un llamado a la acción. *Revista Internacional de Gestión de la Información*, 63, Artículo 102456. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102456>.

- [11] Fahey, RA, Hino, A. (2020). COVID-19, privacidad digital y los límites sociales de las respuestas de salud pública centradas en los datos, *Revista internacional de gestión de la información*, 102181, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102181>.
- [12] Gennari, R., Matera, M., Morra, D., Melonio, A., Rizvi, M. (2023). Diseño para el bienestar social digital con las generaciones jóvenes: involucrarlos y hacerlos reflexionar, *Revista internacional de estudios humanos e informáticos*, Vol. 173, 103006, <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2023.103006>.
- [13] George, G., Merrill, RK, Schillebeeckx, SJ (2021). Sostenibilidad digital y emprendimiento: cómo las innovaciones digitales están ayudando a abordar el cambio climático y el desarrollo sostenible. *Teoría y práctica del emprendimiento*, 45(5), 999-1027, <https://doi.org/10.1177/1042258719899425>.
- [14] Gui, M., Gerosa, T., Argentin, G., Losi, L. (2023). Educación en medios móviles como herramienta para reducir el uso problemático de teléfonos inteligentes: resultados de una evaluación de impacto aleatoria. *Computadoras y educación*, 194, 104705, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104705>.
- [15] Habibi, F., Zabardast, MA (2020). Digitalización, educación y crecimiento económico: un análisis comparativo de los países de Oriente Medio y la OCDE. *La tecnología en la sociedad*, Vol. 63, 101370, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101370>.
- [16] Hatos, A. (2019). El impacto de la digitalización en el rendimiento educativo: una revisión de la literatura desde una perspectiva sociológica. *Revista de calidad de vida*, XXX, n.º 1, 3-16. Disponible en: <https://revistacalitateavietii.ro/journal/article/view/146/116>.
- [17] Iku-Silan, A., Hwang, G.-J., Chen, C.-H. (2023). Chatbots guiados por decisiones y estilos cognitivos en el aprendizaje interdisciplinario, *Computadoras y educación*, 201, 104812, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104812>.
- [18] Jiahong, S., Weipeng, Y. (2022). Inteligencia artificial en la educación de la primera infancia: una revisión del alcance, *Computadoras y Educación: Inteligencia Artificial*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100049>.
- [19] Jiahong, S., Weipeng, Y. (2023). Una revisión sistemática de la integración del pensamiento computacional en la educación de la primera infancia, *Computadoras y Educación Abierta*, 4, 100122. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100122>.
- [20] Joksimovic, S., Ifenthaler, D., Marrone, R., De Laat, M., Siemens, G. (2023). Oportunidades de la inteligencia artificial para respaldar la resolución de problemas complejos: hallazgos de una revisión de alcance. *Computadoras y Educación: Inteligencia Artificial*, Vol. 4, 100138, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100138>.
- [21] Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., Stadler, M., Weller, J., Kuhn, J., Kasneci, G. (2023). ¿ChatGPT para siempre? Sobre las oportunidades y los desafíos de los grandes modelos lingüísticos para la educación. *Aprendizaje y diferencias individuales*, 103, 102274, <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>.
- [22] Kolade, O., Owoseni, A., (2022). Empleo 5.0: El trabajo del futuro y el futuro del trabajo, *La tecnología en la sociedad*, 71, 102086, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102086>.
- [23] Lee, D., Yeo, S. (2022). Desarrollo de un chatbot basado en IA para practicar la enseñanza receptiva en matemáticas. *Computadoras y educación*, 191, 104646, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104646>.

- [24] Liu, C.-C., Liao, M.-G., Chang, C.-H., Lin, H.-M. (2022). Un análisis de la interacción de los niños con un chatbot de IA y su impacto en su interés por la lectura. *Computadoras y educación*, 189, 104576, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104576>.
- [25] Marques, C., Bachega, SJ, Tavares, DM (2019). Propuesta marco para la evaluación del impacto ambiental de las universidades en el contexto de las TI verdes, *Revista de Producción más Limpia*, 241, Artículo 118346, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118346>.
- [26] McGrath, C., Cerratto Pargman, T., Juth, N., Palmgren, PJ (2023). Percepciones de los profesores universitarios sobre la responsabilidad y la inteligencia artificial en la educación superior – Un estudio filosófico experimental. *Computadoras y Educación: Inteligencia Artificial*, Vol. 4, 100139, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100139>.
- [27] Miller, J. (2020). Soluciones al cambio climático: el papel de la tecnología, *Biblioteca de la Cámara de los Comunes*, <https://commonslibrary.parliament.uk/climate-change-solutions-the-role-oftechnology/>.
- [28] Mizumoto, A., Eguchi, M. (2023). Exploración del potencial de utilizar un modelo de lenguaje de IA para la calificación automatizada de ensayos, *Métodos de investigación en lingüística aplicada*, Vol. 2, 100050, <https://doi.org/10.1016/j.rmal.2023.100050>.
- [29] Mollick, E., Mollick, L. (2023). Uso de IA para implementar estrategias de enseñanza efectivas en las aulas: cinco estrategias, incluidas las indicaciones, *Wharton School de la Universidad de Pensilvania y Wharton Interactive*, 16 de marzo, <https://ssrn.com/abstract=4391243>.
- [30] Moore, GE (1998). Incorporar más componentes a los circuitos integrados, *Actas del IEEE*, 86(1), 82-85, <https://doi.org/10.1109/JPROC.1998.658762>.
- [31] Perkins, KM, Munguia, N., Moure-Eraso, R., Delakowitz, B., Giannetti, BF, Liu, G., Velazquez, L. (2018). Perspectivas internacionales sobre la pedagogía del cambio climático. *Revista de Producción más Limpia*, 200, 1043-1052, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.296>.
- [32] Perkins, M. (2023). Consideraciones sobre la integridad académica de los modelos de lenguaje de gran tamaño de IA en la era pospandémica: ChatGPT y más allá, *Revista de prácticas de enseñanza y aprendizaje en la universidad*, 20(2), <https://doi.org/10.53761/1.20.02.07>.
- [33] Ray, PP (2023). ChatGPT: una revisión integral de los antecedentes, las aplicaciones, los desafíos clave, los sesgos, la ética, las limitaciones y el alcance futuro. *Internet de las cosas y sistemas ciberfísicos*, Vol. 3, 121-154, <https://doi.org/10.1016/j.iotcps.2023.04.003>.
- [34] Runge, I., Lazarides, R., Rubach, C., Richter, D. (2023). Calidad de instrucción informada por los docentes en el contexto de la enseñanza mejorada con tecnología: el papel de las creencias de los docentes relacionadas con la competencia digital en el empoderamiento de los estudiantes. *Computers & Education*, No. 198, 104761, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104761>.
- [35] Schroder, A., Prockl, G., Constantiou, I. (2021). Cómo las plataformas digitales con un propósito social impulsan el cambio hacia cadenas de suministro sostenibles, *Actas del 54^a Conferencia internacional de Hawái sobre ciencias de sistemas*, <https://doi.org/10.24251/HICSS.2021.580>.
- [36] Sipică, IS, Toma, E. (2022). Los principales desafíos de la educación en el contexto de la transformación digital del aprendizaje. *Serie de artículos científicos, gestión, ingeniería económica en agricultura y desarrollo rural*, 22(3), https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_3/Art73.pdf.

- [37] Sloan, K. (2020). E-Learning: Cómo el coronavirus ha cambiado la educación para siempre. *Cibinto*, recuperado de: <https://www.cybintsolutions.com/e-learning-how-the-corona-virus-has-changed-education-forever/>.
- [38] Tahiru, F. (2021). IA en educación: una revisión sistemática de la literatura, *Revista de casos sobre tecnologías de la información (JCIT)*, 23(1), 1-20, <http://doi.org/10.4018/JCIT.2021010101>.
- [39] Tam, G., El-Azar, D. (2020). Tres formas en que la pandemia del coronavirus podría transformar la educación. *Foro Económico Mundial*, recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2020/03/3-ways-coronavirus-is-reshaping-education-and-what-changes-might-be-here-tostay/>.
- [40] UNESCO (2020). Coalición Mundial para la Educación. *Respuesta educativa ante el COVID-19*. Recuperado de: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/globalcoalition>.
- [41] Volchik, V., Oganessian, A., Olejarz, T. (2018). La educación superior como factor de desempeño y desarrollo socioeconómico, *Revista de estudios internacionales*, 11(4), 326-340, <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2018/11-4/23>.
- [42] Wand, X., Li, L., Tan, SC, Yang, L., Lei, J. (2023). Preparación para una educación mejorada con IA: conceptualización y examen empírico de la preparación de los docentes para la IA, *Las computadoras en el comportamiento humano*, Núm. 146, 107796, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107798>.
- [43] Werfhorst, HG, Kessenich, E., Geven, S. (2022). La brecha digital en la educación en línea: desigualdad en la preparación digital de estudiantes y escuelas, *Computadoras y Educación Abierta*, Vol. 3, 100100. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100100>.