

EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON EDUCATION

María Elina Parra Taboada¹
Juan Carlos Trujillo Arteaga²
Diana Rubí Álvarez Abad³
Andrea Soledad Arias Domínguez⁴
Esthela Santillán Gordón⁵

Recibido: 2024-05-15 / Revisado: 2024-06-16 / Aceptado: 2024-07-08 / Publicado: 2024-09-15

Forma sugerida de citar: Parra-Taboada, M. E., Trujillo-Arteaga, J. C., Álvarez-Abad, D. R., Arias-Domínguez, A. S. y Santillán-Gordón, E. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Científica Retos de la Ciencia*. 1(4). Ed. Esp. 169-181. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.14>

RESUMEN

Este trabajo analiza el impacto de la inteligencia artificial en la educación, destacando su capacidad para mejorar procesos cognitivos como la atención, la memoria, la resolución de problemas y el pensamiento crítico de los estudiantes y del profesorado. Se examina el uso de la IA en la personalización del aprendizaje, la detección de patrones de comportamiento estudiantil, y su contribución a la investigación educativa a través del análisis de grandes volúmenes de datos. Además, se abordan las metodologías de investigación aplicadas en estudios sobre IA, que combinan enfoques cuantitativos y cualitativos, proporcionando una visión más completa de los efectos de la tecnología en el aprendizaje. Explora las tendencias futuras, como el uso de tutores automatizados y algoritmos avanzados para optimizar la

¹ Magister en Educación. Docente en Emprendimiento y Gestión. Inspector General (e). Unidad Educativa Fiscal Tres de Diciembre. Ecuador. mariep245@hotmail.com / <https://orcid.org/0009-0007-0492-5755>

² Máster Universitario en Tecnología Educativa y Competencias Digitales. Docente de Matemática. Unidad Educativa Cardenal Carlos María de la Torre. Ecuador. jcta60@hotmail.com / <https://orcid.org/0009-0004-8104-2612>

³ Magister en Educación Mención en Gestión del Aprendizaje Mediado por TIC. Docente en la Unidad Educativa Tres de Diciembre. Ecuador. rubi.alvarez@educacion.gob.ec / <https://orcid.org/0009-0004-6145-0205>

⁴ Magister en Educación y Docencia. Docente de Educación Básica en la Unidad Educativa Tres de Diciembre del Distrito de Educación 17D09. Ecuador. andresolariasdomi@gmail.com / <https://orcid.org/0009-0001-7083-7004>

⁵ Magister en Educación Mención en Innovación y Liderazgo Educativo. Docente. Unidad Educativa Tres de Diciembre. Ecuador. rosae.santillan@educacion.gob.ec / <https://orcid.org/0009-0002-5390-7207>

experiencia educativa. Se concluye con una revisión sobre la necesidad de integrar la IA en los planes de estudio escolares, resaltando la falta de contenido específico en ciertas áreas y el gran potencial transformador de la IA para el futuro de la educación.

Palabras clave: inteligencia artificial, tecnología educativa, educación inclusiva, implicación en el aprendizaje.

ABSTRACT

This paper analyzes the impact of artificial intelligence on education, highlighting its ability to improve cognitive processes such as attention, memory, problem-solving, and critical thinking in students and educators. The use of AI in personalizing learning, detecting student behavior patterns, and its contribution to educational research was examined by analyzing large data sets. Additionally, research methodologies applied in studies on AI, which combine quantitative and qualitative approaches, are addressed, providing a complete view of the effects of technology on learning. It explores the future trends such as the use of automated tutors and advanced algorithms to optimize the educational experience. It concludes with a review of the need to integrate AI into school curricula, highlighting the lack of specific content in certain areas and the great transformational potential of AI for the future of education.

Keywords: artificial intelligence, educational technology, inclusive education, involvement in learning.

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial en la educación

El desarrollo de actividades educativas que dependen del software educativo inteligente es crucial en el ámbito educativo (Abdullah et al., 2022). Sin este tipo de tecnología, llevar a cabo estas actividades representaría una carga de trabajo significativa y difícil de sostener. La interacción con el software, la posibilidad de movilidad y la capacidad de adaptarse a las necesidades de cada estudiante son tres características esenciales que convierten al software educativo inteligente en una herramienta invaluable en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Gracias a estas funcionalidades, los docentes pueden ofrecer experiencias educativas más enriquecedoras y personalizadas, promoviendo así una mayor participación y motivación por parte de los estudiantes.

La interacción con el software proporciona retroalimentación continua, lo que ayuda a identificar y corregir posibles errores o dificultades durante el proceso de aprendizaje (A. Núñez-Naranjo & Chancusig-Toapanta, 2022). Además, la portabilidad de este software permite a los estudiantes acceder a materiales educativos en cualquier momento y lugar, fomentando la independencia y la adaptabilidad en su aprendizaje (Vega León et al., 2021). Por último, el enfoque personalizado del software educativo inteligente garantiza que cada estudiante reciba un plan de estudios adaptado a sus necesidades y habilidades específicas, mejorando así la experiencia educativa en general.

Un sistema educativo inteligente se encarga de proporcionar orientación al estudiante para guiarlo antes, durante y después del proceso de aprendizaje hacia el éxito. Estos Sistemas de Entornos Virtuales de Aprendizaje (LMS) son herramientas con una amplia capacidad en la enseñanza, gestión del aprendizaje, comunicación y generación de altos niveles de libertad (Zainal Abidin et al., 2023). Estos entornos suelen permitir que profesores, estudiantes y otros diseñadores de contenido contribuyan a su desarrollo, manteniendo la relevancia de los aprendizajes. Lo ideal es que estas máquinas inteligentes formen parte del grupo de aprendizaje ubicuo (U-Learning), que con la llegada de las tecnologías móviles, se pueden encontrar en la vida diaria, en el transporte, el trabajo, la universidad, etc.; estas tecnologías facilitarán el acceso a internet para que estén al servicio del aprendizaje en cualquier momento y lugar, logrando así la independencia del espacio y el tiempo.

Los sistemas de gestión del aprendizaje ofrecen la oportunidad de supervisar de manera eficiente el progreso de los estudiantes, así como de proporcionar evaluaciones y

retroalimentación personalizada. Además, las herramientas de comunicación integradas en estos entornos virtuales fomentan una mayor interacción y colaboración entre los docentes y los alumnos, enriqueciendo así el proceso de enseñanza-aprendizaje. En lo que respecta al diseño y desarrollo de contenido, los sistemas de gestión del aprendizaje ofrecen opciones versátiles y flexibles. Los docentes y creadores de contenido tienen la capacidad de crear y personalizar material educativo de manera intuitiva y sencilla, garantizando así que el contenido sea relevante y adaptado a las necesidades de los estudiantes.

Tick et al. (2023) enfatizan el papel crucial del software educativo inteligente y los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS) en la educación actual. Estas potentes herramientas ofrecen una amplia gama de funciones para la enseñanza, la gestión de los procesos de aprendizaje y la facilitación de la comunicación, siendo además flexibles y personalizables. Como resultado, presentan nuevas y emocionantes oportunidades para mejorar la efectividad y la calidad del aprendizaje. Con estas herramientas, el aprendizaje se vuelve más atractivo, accesible y personalizado, lo que permite a los estudiantes adquirir de manera independiente y exitosa habilidades y conocimientos valiosos. Es así, que este trabajo analiza el impacto de la inteligencia artificial (IA) en la educación, destacando su capacidad para mejorar procesos cognitivos como la atención, la memoria, la resolución de problemas y el pensamiento crítico de los estudiantes y del profesorado.

Definición y conceptos clave

La inteligencia artificial es un campo emocionante que se centra en el desarrollo de métodos y técnicas avanzadas para crear sistemas que pueden realizar diversas tareas sin intervención humana (Rosero-Guanotásig & Medina-Chicaiza, 2021). Estos sistemas pueden simular la inteligencia humana, pero es importante tener en cuenta lo que la inteligencia artificial no conlleva.

A pesar de que los seres humanos llevan a cabo actividades altamente complejas, estas pueden ser descompuestas en tareas mecánicas y rutinarias si se enfoca en comprender y ejecutar con precisión y metodología las operaciones elementales necesarias. Es esencial tener en cuenta que las máquinas no tienen una inteligencia similar a la humana ni ofrecen ningún tipo de inteligencia o algo similar (Vega León et al., 2021). En realidad, las máquinas ejecutan tareas específicas establecidas por mentes brillantes y altamente inteligentes. La inteligencia artificial es una disciplina que permite la creación de sistemas automatizados capaces de realizar una amplia gama de tareas sin intervención humana, aunque no poseen una inteligencia genuina en sí mismos.

La sociedad actual muestra una tendencia hacia la superficialidad y la falta de conciencia, por lo que es crucial que la educación promueva la autonomía, la reflexión y el pensamiento crítico de los estudiantes. Según (Yang et al., 2021), el desafío de la educación y la sociedad del futuro se vincula con el uso de la tecnología, incluyendo el desarrollo de videojuegos. A partir de la noción de juego, surge el interés por la implementación de inteligencia artificial en la educación, planteando la posibilidad de que los videojuegos educativos y recursos electrónicos desempeñen un papel destacado en las políticas educativas y en la vida de los estudiantes.

Breve historia de la inteligencia artificial en la educación

El interés en la investigación exhaustiva de la educación asistida por computadora y la inteligencia artificial ha estado presente desde los años cincuenta, cuando las primeras computadoras aparecieron. Según Abichandani et al. (2022), fue en 1956, con la fundación del prestigioso MIT, que comenzó la fascinante historia de la inteligencia artificial en educación. En ese momento, uno de los principales objetivos de este innovador proyecto era desarrollar un programa computacional revolucionario para tutoría en álgebra.

Este innovador sistema, llamado Tutor, se enfocaba en el razonamiento del estudiante, analizando detalladamente cómo, dónde y por qué los alumnos cometían errores (Salcedo

Aparicio et al., 2020). Esta habilidad para identificar las deficiencias y errores en el aprendizaje de los estudiantes era el aspecto clave que marcaba la diferencia y convertía a Tutor en una verdadera maravilla tecnológica en ese momento. Indudablemente, la inteligencia artificial en el ámbito educativo ha mostrado un gran potencial y beneficios desde sus inicios, ofreciendo diversas posibilidades para mejorar y optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El crecimiento exponencial de la capacidad de procesamiento de las computadoras, así como la rápida comunicación y transferencia de datos, han contribuido significativamente al desarrollo y expansión de la educación asistida por computadora y la inteligencia artificial, permitiendo alcanzar niveles de eficiencia y personalización sin precedentes (Becerra Sánchez, 2020). En la actualidad, la sociedad se encuentra inmersa en una era digital donde estas herramientas tecnológicas son cada vez más sofisticadas y accesibles, brindándonos la oportunidad de transformar y mejorar la forma en que aprendemos y enseñamos (Chalco López et al., 2023). Es fascinante observar cómo la educación asistida por computadora y la inteligencia artificial han evolucionado para convertirse en disciplinas altamente especializadas y con un enorme potencial para revolucionar la educación.

Desde entonces han aparecido un buen número de desarrollos e investigaciones, fluencia en el aprendizaje de idiomas (A. F. Núñez-Naranjo et al., 2024); en el pensamiento computacional; en el conocimiento ubicuo, inclusive en una gran cantidad de aplicaciones centradas en objetivos muy específicos y puntuales. "Smart Content" que, a través de juegos y tecnologías sensoriales, ofrece a cada estudiante, "el contenido correcto, en el formato correcto y en el momento correcto", es solo una muestra de ello.

Salmon (2019) establece la aparición de tecnologías facilitadoras, estas han marcado los hitos más significativos de la historia de la IA en la educación. El primer hito histórico lo constituye la aparición en 1960 de la enseñanza asistida por ordenador; un segundo hito, alcanzado en 1970, lo marca la implantación de las primeras técnicas de simulación y modelado del currículo y el uso de las redes de terminales. La consolidación de la técnica de simulación y el auge del estudio de las representaciones del conocimiento abrieron el camino a la construcción de los primeros sistemas expertos de tutoría inteligente.

Aplicaciones actuales de la inteligencia artificial en la educación

El avance tecnológico y la integración de internet en la vida diaria han provocado una revolución digital que ha tenido un impacto significativo en la educación (Ruiz-Velasco & Bárcenas- López, 2022). El aprendizaje en línea, que se caracteriza por el uso de dispositivos informáticos para aprender, continúa teniendo como objetivo principal promover el aprendizaje, pero ahora con un mayor énfasis en el uso de la tecnología para ampliar el acceso a los recursos educativos y los servicios, al virtualizar por completo los procesos educativos.

Esta evolución ha sido posible gracias al crecimiento exponencial de la inteligencia artificial (IA) combinado con el poder y la capacidad de los sistemas informáticos para acceder e interpretar enormes cantidades de datos (Gardner et al., 2021). Como resultado de estos avances, han surgido nuevas propuestas en el ámbito educativo, conocidas como productos y servicios de e-learning avanzado. Estos se caracterizan por superar la enseñanza electrónica tradicional, incluyendo funcionalidades y herramientas que aprovechan al máximo las capacidades de la tecnología.

Esta tecnología permite un seguimiento más preciso del progreso de cada estudiante, lo que a su vez permite a los instructores ajustar y personalizar las estrategias de enseñanza de manera más efectiva. E-learning avanzado es una muestra clara de cómo la tecnología puede revolucionar la educación. Gracias al desarrollo tecnológico y la creatividad humana, la enseñanza ha evolucionado hacia un entorno virtual en el que los estudiantes tienen acceso a recursos y servicios educativos prácticamente ilimitados (Balladares Burgos et al., 2016). Esta nueva era de aprendizaje ha permitido que cada individuo pueda desarrollar sus

habilidades y conocimientos de manera más personalizada y flexible, lo cual sin duda contribuye al progreso y crecimiento de la sociedad en su conjunto.

El progreso de la tecnología en su conjunto y de la inteligencia artificial en especial ha posibilitado que los estudiantes puedan ser emparejados de manera computacional e interactuar con tutores inteligentes de diversas maneras y en distintos entornos educativos, accesibles desde la propia institución o a través de internet, y utilizados tanto en proyectos institucionales como en proyectos personalizados de profesores e investigadores (Mitra, 2021).

Tutores virtuales y plataformas adaptativos

Cada alumno en el entorno virtual posee un nivel de comprensión específico, lo cual implica que un sistema adaptable brindará a cada individuo un enfoque educativo personalizado y adaptado a sus necesidades particulares (Arguedas-Ramírez, 2020). Esto asegura que cada estudiante pueda desarrollar sus habilidades y adquirir nuevos conocimientos de manera eficiente. No obstante, las investigaciones realizadas para evaluar el papel de los sistemas adaptables en la motivación han arrojado resultados contradictorios según la teoría de la fluidez.

Varios estudios Núñez Naranjo (2021), Salcedo Aparicio et al. (2020) y Vera Mora et al. (2023) han demostrado que la implementación de sistemas adaptativos puede aumentar considerablemente la motivación de los estudiantes al brindarles un sentido de control y autonomía en su propio proceso educativo. No obstante, también se han hallado estudios que sugieren que los sistemas adaptativos podrían generar un impacto desfavorable en la motivación de los estudiantes. Estas investigaciones sugieren que el exceso de personalización podría ocasionar una dependencia en los estudiantes y afectar su motivación interna para aprender. Además, la falta de retroalimentación humana y la ausencia de interacción social podrían tener un efecto negativo en la motivación estudiantil.

A pesar de la innovación que representan los sistemas adaptativos en la educación personalizada, es crucial realizar un análisis detallado de su impacto en la motivación de los estudiantes. Los estudios con resultados contradictorios sugieren que no hay una respuesta única y definitiva sobre la influencia de los sistemas adaptativos en la motivación (Flores López et al., 2016; Rodríguez, 2013; Uribe et al., 2016). Se requiere llevar a cabo más investigaciones para lograr comprender en su totalidad estos efectos y cómo maximizar los beneficios de los sistemas adaptativos en el proceso de aprendizaje. Asimismo, es crucial buscar maneras de proporcionar retroalimentación humana y promover la interacción social con el fin de asegurar una motivación sostenible y perdurable en los estudiantes.

Beneficios y desafíos de la inteligencia artificial en la educación

La implementación de la inteligencia artificial en la educación presenta numerosos beneficios y desafíos que deben ser cuidadosamente sopesados y considerados detenidamente antes de emprender cualquier acción (A. Núñez-Naranjo et al., 2023). La inteligencia artificial puede ofrecer soluciones innovadoras y mejoras significativas en diversos aspectos del sistema educativo. Desde la personalización del aprendizaje hasta la automatización de tareas administrativas, la inteligencia artificial tiene el potencial de transformar por completo la forma en que enseñamos y aprendemos.

Una de las ventajas más sobresalientes de la inclusión de la inteligencia artificial en la educación es la habilidad de ajustar el método de enseñanza a las necesidades y destrezas particulares de cada alumno (Fitria, 2021). A través del examen de datos y la utilización de algoritmos sofisticados, los sistemas de inteligencia artificial pueden recabar información acerca del avance de los alumnos y proveer sugerencias y materiales personalizados. (Huertas-Abril, 2021). Esto asegura que todos los estudiantes disfruten de una enseñanza adaptada a sus necesidades individuales, lo que optimiza su capacidad de aprender. Además

de la personalización del aprendizaje, la inteligencia artificial también puede ser fundamental en la automatización de labores administrativas.

La administración de documentos, la recolección de datos, la programación de exámenes y la evaluación de tareas son algunas de las labores que pueden ser llevadas a cabo de forma eficiente y precisa gracias a sistemas de inteligencia artificial (Mousavinasab et al., 2021). Esto no solo ahorra tiempo y recursos, sino que también disminuye la carga de trabajo de los maestros, lo que les permite enfocarse más en la enseñanza y brindar apoyo directo a los alumnos. A pesar de los posibles beneficios, la introducción de la inteligencia artificial en la educación también presenta desafíos que deben ser evaluados con precaución. Uno de los desafíos más importantes es garantizar la privacidad y la seguridad de los datos de los estudiantes.

La incorporación de la inteligencia artificial en el ámbito educativo conlleva ventajas notables, tales como la adaptación del proceso de enseñanza y la automatización de labores administrativas. No obstante, también plantea dilemas en cuanto a la salvaguarda y resguardo de la información, así como en el equilibrio entre la tecnología y la interacción humana. Por consiguiente, es esencial llevar a cabo un análisis minucioso y ponderar detenidamente los beneficios y desafíos antes de tomar decisiones acerca de la incorporación de la inteligencia artificial en la educación.

En principio, la educación siempre fue donde más decisiva se ha considerado la personalización (Nunez-Naranjo, 2022). Es conocido que las clases magistrales, que se consideraban las más expositivas y cuya masificación limitaba la diferenciación de métodos y recursos, han dado paso a las clases que, aún en la confirmación de algunos momentos expositivos, realizan múltiples actividades que tienen que ver con la manipulación de diversos recursos (Guanoluisa Rodríguez, 2021). Las posibilidades de la inteligencia artificial van mucho más allá de esta multimodalidad e incorporan ayudas a las decisiones del docente, que evidentemente, a medida que dispongamos de materiales también personalizados para el aprendizaje, cada vez serán más positivas.

Ventajas para estudiantes y docentes

En cuanto a Internet y su potencial para el aprendizaje, muchos de los contenidos generados en línea pueden ser productos de las mismas políticas educativas, en especial si se trata de las bibliotecas digitales (Fernández-Caramés & Fraga-Lamas, 2019; Nuryanto et al., 2024). Junto con esta tendencia, se destaca el impacto de la generación de contenidos por los mismos usuarios, ya que hoy es posible encontrar una pluralidad de herramientas para que las personas puedan generar sus propias creaciones. Expertos de renombre han sugerido nuevas formas de pensar en lugar de las antiguas técnicas para recordar, cambiando de la memorización a la comprensión, aplicación y creación; del aprendizaje secuencial y programado a la oportunidad de una formación personalizada; de la individualidad al trabajo en equipo, con un enfoque en el compromiso y una mayor conciencia, fomentando un aprendizaje significativo mediante el uso del potencial del entorno y las tecnologías de la información y la comunicación (Balladares Burgos et al., 2016; Solis & Loor, 2022).

Estudiantes y maestros se encuentran confrontando transformaciones de pensamiento de gran relevancia que tienen un impacto significativo en la educación de los primeros y en la forma en que los segundos imparten sus conocimientos (Núñez Naranjo, 2021). Los jóvenes han crecido en un entorno repleto de dispositivos móviles, ordenadores, internet, comunicaciones instantáneas, visuales, realidad virtual y otras tecnologías que les han permitido adquirir habilidades únicas en comparación a las generaciones anteriores (Zeeshan et al., 2022). Ahora, los estudiantes no solo reciben información, sino que la buscan activamente, tanto en el aula como fuera de ella, para encontrar significado y sentido al conocimiento.

Desafíos éticos y de privacidad

Dilema moral: La decencia en la toma de decisiones por parte de los algoritmos ha sido un tema de suma importancia y se ha explorado mucho. La implementación de la IA en la toma de decisiones ha aumentado la preocupación sobre lo que debería hacer un algoritmo para ser calificado como decente (A. F. Núñez-Naranjo et al., 2024; Stein, 2014). En consecuencia, el dilema moral ha planteado innumerables desafíos a la hora de poder codificar a todo tipo de individuos y adoptar sus valores éticos y morales.

Según estudios actuales Morán Borja et al. (2021), los riesgos más importantes de IA en las decisiones sobre los seres humanos son los riesgos de privacidad inducidos por el acceso a fines de control de grandes conjuntos de datos de extracción y procesamiento de uso e interrelación directa o indirecta de innumerables fuentes de datos conectividad de estos datos con modelos en tiempo real para que estén disponibles respecto al resultado final a la hora de tomar o apoyar.

Privacidad: En el caso de Inteligencia Artificial para la educación, esta categoría se refiere a los desafíos éticos y legales planteados por las enormes cantidades de datos generados por sistemas sofisticados que monitorean las interacciones en el entorno de aprendizaje en línea, el contenido, las actividades, el movimiento del ojo, la voz y otros factores que a menudo se consideran discusiones relacionadas de forma descriptiva al hecho de que los ciudadanos utilizan muchos sistemas y servicios diferentes que están vinculados a diferentes circunstancias (Sánchez & López, 2019). La expectativa de garantías es más fuerte desde los aspectos constitucionales y las perspectivas sancionadoras.

El papel de los profesores en un entorno educativo con inteligencia artificial

El trabajo complementario entre profesores y asistentes virtuales será clave en el futuro próximo (Becerra Sánchez, 2020). Los profesores serán capaces, gracias al avance de la inteligencia artificial, de obtener información detallada sobre cómo va evolucionando su clase en tiempo real. Además, podrán utilizar herramientas como chatbots personalizados para el seguimiento individualizado de los estudiantes, brindándoles apoyo y orientación de manera eficiente y efectiva.

De esta manera, el docente será capaz de identificar si alguno de sus estudiantes está perdiendo el interés en el proceso de aprendizaje y la participación en clase, ya que el bot le informará de inmediato si un estudiante no ha respondido a alguna de las preguntas planteadas o si ha obtenido una calificación baja en alguna de las evaluaciones formativas (Díaz et al., 2016). De igual manera, los asistentes virtuales podrán recolectar información importante sobre el rendimiento de los estudiantes, lo que hará más sencillo identificar áreas de mejora e introducir estrategias de enseñanza más eficaces. Tanto docentes como asistentes virtuales, promoverán nuevas maneras de enseñanza y aprendizaje, impulsando la educación del futuro hacia horizontes aún más prometedores (A. F. Núñez-Naranjo et al., 2024).

De este modo, el docente podrá identificar si alguno de sus alumnos está mostrando una disminución en el interés por el aprendizaje y la participación en clase, ya que el bot le comunicará de inmediato si un estudiante no ha respondido a alguna de las preguntas planteadas o si ha reprobado alguna evaluación formativa (Syahrizal et al., 2024). Esta información será de suma importancia para el profesor, ya que le permitirá tomar las medidas necesarias y adaptar su estilo de enseñanza para ofrecer un apoyo más individualizado a cada estudiante.

Investigaciones y estudios sobre el impacto de la inteligencia artificial en la educación

La inteligencia artificial puede ser utilizada como una herramienta de apoyo para mejorar los procesos de atención en el ámbito educativo. Mediante el uso de algoritmos y sistemas de detección, la IA puede identificar patrones de comportamiento de los estudiantes, permitiendo a los profesores intervenir de manera oportuna y brindarles la ayuda que necesitan (Punar

Özçelik & Yangın Ekşi, 2024; Syahrizal et al., 2024). Además, la IA puede adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante, ofreciendo materiales y actividades personalizadas que estimulen su interés y mantengan su atención en el proceso de aprendizaje.

En cuanto a la memoria, la inteligencia artificial puede ser utilizada para desarrollar sistemas de memoria asistida que ayuden a los estudiantes a retener y recordar de manera más eficiente la información que están aprendiendo. Estos sistemas pueden utilizar técnicas de reconocimiento de patrones y algoritmos de aprendizaje automático para identificar las áreas de la memoria que necesitan ser mejoradas, y ofrecer estrategias y técnicas personalizadas para fortalecerlas (A. Núñez-Naranjo & Chancusig-Toapanta, 2022). Además de la atención y la memoria, la inteligencia artificial puede influir en los procesos de investigación y resolución de problemas en el ámbito educativo. Mediante el análisis de grandes cantidades de datos, la IA puede identificar relaciones y patrones ocultos, facilitando la generación de nuevas hipótesis y enfoques para la resolución de problemas.

Asimismo, la IA puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y creatividad, ofreciéndoles herramientas y recursos para explorar diferentes perspectivas y soluciones (Chisag-Guaman et al., 2024). Otro aspecto importante es el uso de la inteligencia artificial en el ámbito de data mining. Con la cantidad masiva de datos generados en el entorno educativo, la IA puede analizar y extraer información relevante y significativa que pueda ser utilizada para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto incluye la identificación de áreas de mejora, la detección de patrones de rendimiento de los estudiantes, y la evaluación de la eficacia de diferentes estrategias pedagógicas. Finalmente, la inteligencia artificial también puede ayudar a abordar los riesgos y las incertidumbres asociadas con el aprendizaje (Adetayo, 2023).

Mediante el uso de algoritmos de aprendizaje automático, la IA puede anticipar posibles dificultades y barreras que los estudiantes puedan enfrentar, y ofrecer intervenciones preventivas y adaptativas para superar estos desafíos (Adetayo, 2023; Punar Özçelik & Yangın Ekşi, 2024). Asimismo, la IA puede simular escenarios y situaciones complejas, permitiendo a los estudiantes practicar y adquirir habilidades en un entorno seguro y controlado. Si bien los impactos de la inteligencia artificial en el ámbito educativo pueden parecer modestos a primera vista, una mirada más detenida revela el potencial prometedor que tiene para mejorar los procesos cognitivos indispensables en la educación.

La IA puede influir directamente en la atención, memoria, investigación, resolución de problemas, data mining y otros aspectos clave del aprendizaje, permitiendo una educación más personalizada, eficiente y efectiva (Syahrizal et al., 2024). Con el continuo avance de la tecnología, es probable que la inteligencia artificial desempeñe un papel cada vez más importante en el futuro de la educación.

Metodologías y enfoques de investigación

En los estudios revisados se emplean metodologías mixtas que combinan enfoques cuantitativos y cualitativos (Fügener et al., 2022; Gligorea et al., 2023, 2023; Reim et al., 2020; Silva Acuña et al., 2024; Yang et al., 2021). Esto permite a los investigadores obtener una visión completa y sistemática de los datos derivados de los procesos tecnológicos, al mismo tiempo que exploran de manera reflexiva y en profundidad los diferentes impactos personales, sociales e institucionales que han surgido a partir de los procesos analizados.

Estas estrategias combinadas son esenciales para tener una comprensión integral de la complejidad de los fenómenos estudiados y proporcionan una base sólida para la toma de decisiones fundamentadas en el ámbito científico y académico. Al integrar las perspectivas cuantitativas y cualitativas, se logra un enfoque más completo y enriquecedor que permite captar una amplia gama de información y perspectivas. Esto, a su vez, contribuye a generar conocimiento de alta calidad y a abordar de manera más efectiva los desafíos y problemáticas de la sociedad actual. Además, el uso de estas estrategias combinadas brinda la oportunidad

de realizar análisis más profundos y sofisticados, lo que puede llevar a descubrimientos significativos y nuevas perspectivas sobre los fenómenos estudiados.

Estas metodologías combinadas son una herramienta valiosa y altamente eficaz para la investigación y el estudio de los procesos tecnológicos y sus impactos en la sociedad. Sin embargo, la información presentada tiene sesgos, indicadores estratégicos y denominaciones según la mirada institucional, lo que hace que en general se observe la falta de un marco teórico epistemológico, lo que no permitiría mantener la fidelidad de la muestra y dificulta el análisis crítico de los escasos trabajos presentados.

En este sentido, en relación a la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y los dispositivos móviles, parece interesante distinguir, inicialmente, el enfoque cuantitativo utilizado en la selección de los artículos fundamentando elementos cuantitativos (A. Núñez-Naranjo et al., 2024; Rosero-Guanotásig & Medina-Chicaiza, 2021). Luego se desarrollan aspectos cualitativos, sin presentarse el marco teórico que fundamentó la focalización de estas aristas específicas. El primer aspecto constituye la reiterada alusión a la enseñanza, el aprendizaje y las competencias digitales mediadas por distintas variables cuantitativas y su incidencia en el desarrollo de habilidades metacognitivas y de cognición disciplinar y transversales. Tales variables son analizadas en estudiantes de nivel medio y universitario.

Tendencias futuras y posibles escenarios de la inteligencia artificial en la educación

Los avances de la inteligencia artificial y la tutoría automatizada serán cada vez más prominentes en la era digital venidera (Quy et al., 2023). Estos avances posibilitarán que los estudiantes siempre cuenten con el respaldo de recursos avanzados que les proporcionarán respuestas a sus preguntas y los guiarán en un proceso de aprendizaje enriquecido, activo y autónomo. En contraste con métodos convencionales basados en palabras clave, estos sistemas emplearán la semántica contextual para brindar una experiencia de aprendizaje aún más personalizada y eficaz (Guerrero & del Campo Lafita, 2019). Gracias a esta tecnología, los estudiantes podrán acceder a la información y recibir orientación las 24 horas del día, en cualquier momento y lugar (Kabudi et al., 2021). Los tutores automatizados se convertirán en compañeros de estudios esenciales, capaces de ajustarse a las necesidades individuales de cada estudiante y facilitar un aprendizaje continuo y en constante evolución. A través de la inteligencia artificial, el futuro de la educación estará repleto de oportunidades y posibilidades ilimitadas.

Junto con el almacenamiento y acceso directo a grandes cantidades de información, permitirá abordar de manera individualizada los intereses y preferencias de aprendizaje, y ofrecer trayectorias avanzadas para los estudiantes más rápidos. Los algoritmos de recomendación serán cada vez más sofisticados, capaces de analizar los datos de navegación e interacción del estudiante con la plataforma del LMS y evaluar su historial académico (Octaberlina & Muslimin, 2020).

Integración de la inteligencia artificial en el currículo escolar

La inteligencia artificial se muestra como una herramienta clave para el futuro de la educación (Abdullah et al., 2022; Syahrizal et al., 2024), pudiendo colaborar directamente sobre un aspecto fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje como es la personalización, aumentando la herramienta las potencialidades que los docentes actuales poseen para afrontar ese reto y su grado de detección de la motivación y emocionalidad del alumnado. Por último, el hecho de dotar a las aulas digitales de estas características o mediante la implantación de espacios innovadores como conocimiento viene favoreciendo la futura aplicación del trabajo por proyectos. Integración de la inteligencia artificial en el currículo escolar.

En los programas de distintas asignaturas que se imparten en Ecuador en la etapa de Educación Primaria, no hay presencia de la Inteligencia Artificial exceptuando la de

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de la que se ha suprimido la presencia de contenido específico en esta área (Vera Pazmiño et al., 2022).

CONCLUSIONES

La inteligencia artificial, en un sentido estricto, se refiere a la capacidad de las máquinas para desarrollar y aplicar métodos que les permitan actuar de manera inteligente. Esto implica adaptar su comportamiento al entorno externo para maximizar la probabilidad de éxito en el logro de metas específicas. En el contexto educativo, esto significa que la inteligencia artificial debe ser capaz de analizar detalladamente el progreso de los estudiantes, detectar problemas individuales y personalizar la enseñanza para lograr un rigor científico y valores que preparen a las generaciones futuras para enfrentar los desafíos del futuro y el terremoto intelectual que les espera. Cabe mencionar que, en el diseño del modelo propuesto, la inteligencia artificial jugará un doble papel. Por un lado, será la base sobre la que se construirán los distintos componentes, desde la transmisión del conocimiento hasta la evaluación del progreso de los estudiantes. Por otro lado, el modelo permitirá que cada estudiante asimile y aplique aprendizajes cognitivos y emocionales en esta área de conocimiento.

La integración de los avances en Inteligencia Artificial (IA) al sector educativo es un proceso que ha estado en desarrollo desde 1985. Durante este tiempo, se han aplicado dos enfoques principales: la educación razonada por computadora y la educación asistida por computadora. Ambas áreas merecen un estudio detenido y desde diferentes perspectivas. Sin embargo, un aspecto especialmente interesante es la incorporación de la Inteligencia Artificial Emocional, la cual ha ganado protagonismo en este campo. Además de esto, se ha logrado unificar el campo de la educación vinculado a la IA en tres áreas de acción específicas. En primer lugar, se han mejorado los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante la implementación de sistemas inteligentes que adaptan el contenido y los métodos de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes. Esto ha permitido una personalización efectiva y un mayor éxito académico. En segundo lugar, se han desarrollado una amplia gama de recursos y materiales de enseñanza basados en IA. Estos recursos abarcan desde plataformas en línea con contenido interactivo y adaptativo hasta asistentes virtuales que pueden responder preguntas y ofrecer explicaciones detalladas. Estos avances han mejorado significativamente la accesibilidad y calidad de la educación, alcanzando a estudiantes con diversos perfiles y niveles de destreza.

La implementación de algoritmos inteligentes, se ha logrado desarrollar sistemas de evaluación más precisos y justos. Estos sistemas permiten una medición objetiva del progreso del estudiante y brindan retroalimentación personalizada para facilitar un aprendizaje continuo y efectivo. Con la incorporación de la IA emocional y la unificación en tres áreas principales de acción, los procesos de enseñanza-aprendizaje, los recursos y materiales de enseñanza, y la evaluación de resultados se han beneficiado enormemente. A medida que la tecnología continúa avanzando, es emocionante imaginar el potencial que la IA tiene para transformar y mejorar aún más la forma en que se lleva a cabo la educación.

REFERENCIAS

- Abdullah, M. I., Inayati, D., & Karyawati, N. N. (2022). Nearpod use as a learning platform to improve student learning motivation in an elementary school. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 16(1), 121–129. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v16i1.20421>
- Abichandani, P., Sivakumar, V., Lobo, D., Iaboni, C., & Shekhar, P. (2022). Internet-of-Things Curriculum, Pedagogy, and Assessment for STEM Education: A Review of Literature. *IEEE Access*, 10, 38351–38369. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3164709>
- Adetayo, A. J. (2023). Artificial intelligence chatbots in academic libraries: the rise of ChatGPT. *Library Hi Tech News*, 40(3), 18–21. <https://doi.org/10.1108/LHTN-01-2023-0007>
- Arguedas-Ramírez, L. (2020). Implicaciones educativas de los hábitos de lectura en el comportamiento académico del estudiantado universitario a distancia. *Revista*

- Electrónica Calidad En La Educación Superior*, 11(1), 80–110. <https://doi.org/10.22458/CAES.V11i1.2936>
- Balladares Burgos, J. A., Avilés Salvador, M. R., & Pérez Narváez, H. O. (2016). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea. *Sophía*, 2(21), 143. <https://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.06>
- Becerra Sánchez, L. Y. (2020). Tecnologías de la información y las Comunicaciones en la era de la cuarta revolución industrial: Tendencias Tecnológicas y desafíos en la educación en Ingeniería. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 14(28), 76–81. <https://doi.org/10.31908/19098367.2057>
- Chalco López, D., Chalco López, C., Villegas Chiluisa, D., & Ordóñez Sotomayor, S. (2023). Inteligencia artificial, una alternativa en la complementariedad escolar. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(3), 1405–1413. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1170>
- Chisag-Guaman, M., Espinoza-Álvarez, E., Jordán-Sánchez, J., & Mejía-Sánchez, E. (2024). El juego y el desarrollo cognitivo de los estudiantes. *593 Digital Publisher CEIT*, 9(1–1), 66–81. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.1-1.2262>
- Díaz, I., González, C., Sención, E., & González, G. (2016). *Tecnología y Sociedad Granjas verticales: una respuesta sostenible al crecimiento urbano Title: Vertical farming: a sustainable response to urban growth* (Vol. 7, Issue 1).
- Fernández-Caramés, T. M., & Fraga-Lamas, P. (2019). Towards Next Generation Teaching, Learning, and Context-Aware Applications for Higher Education: A Review on Blockchain, IoT, Fog and Edge Computing Enabled Smart Campuses and Universities. *Applied Sciences*, 9(21), 4479. <https://doi.org/10.3390/app9214479>
- Fitria, T. N. (2021). The use technology based on artificial intelligence in english teaching and learning. *ELT Echo : The Journal of English Language Teaching in Foreign Language Context*, 6(2). <https://doi.org/10.24235/eltecho.v6i2.9299>
- Flores López, W. O., Gutiérrez y Restrepo, E., León Corredor, O. L., Sarraipa, J., Pantoja Lima, C., Merino, C., Calderón, D. I., Guinocchio, M., Rivera Lam, M., Calderón, M. E., & Boticario, J. (2016). Centros de Apoyo y Desarrollo Educativo Profesional para la observación y disminución de la deserción universitaria. *Ciencia e Interculturalidad*, 18(1), 48–62. <https://doi.org/10.5377/rci.v18i1.3049>
- Fügener, A., Grahl, J., Gupta, A., & Ketter, W. (2022). Cognitive Challenges in Human–Artificial Intelligence Collaboration: Investigating the Path Toward Productive Delegation. *Information Systems Research*, 33(2), 678–696. <https://doi.org/10.1287/isre.2021.1079>
- Gardner, J., O’Leary, M., & Yuan, L. (2021). Artificial intelligence in educational assessment: ‘Breakthrough? Or buncombe and ballyhoo?’ *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(5), 1207–1216. <https://doi.org/10.1111/jcal.12577>
- Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A.-T., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive Learning Using Artificial Intelligence in e-Learning: A Literature Review. *Education Sciences*, 13(12), 1216. <https://doi.org/10.3390/educsci13121216>
- Guanoluisa Rodríguez, J. G. (2021). *Estrategias metodológicas en el desarrollo de la inteligencia lingüística en niños de 4 a 5 años de edad*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20027>
- Guerrero, M. F. C., & del Campo Lafita, M. S. (2019). Aprendizaje colaborativo en el sistema de educación superior ecuatoriano. *Revista de Ciencias Sociales, ISSN-e 1315-9518, Vol. 25, Nº. 2, 2019, Págs. 131-140, 25(2), 131–140*. <https://doi.org/10.31876/RCS.V25I2.27342>
- Huertas-Abril, C. A. (2021). Developing Speaking with 21st Century Digital Tools in the English as a Foreign Language Classroom. *Aula Abierta*, 50(2), 625–634. <https://doi.org/10.17811/rifie.50.2.2021.625-634>
- Kabudi, T., Pappas, I., & Olsen, D. H. (2021). AI-enabled adaptive learning systems: A systematic mapping of the literature. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100017. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100017>
- Mitra, S. (2021). *La escuela en la nube*. <https://www.planetadelibros.com/libro-la-escuela-en-la->

nube/312833

- Morán Borja, L. M., Camacho Tovar, G. L., & Parreño Sánchez, J. del C. (2021). Herramientas digitales y su impacto en el desarrollo del pensamiento divergente. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i1.2860>
- Mousavinasab, E., Zarifsanaiy, N., R. Niakan Kalhori, S., Rakhshan, M., Keikha, L., & Ghazi Saeedi, M. (2021). Intelligent tutoring systems: a systematic review of characteristics, applications, and evaluation methods. *Interactive Learning Environments*, 29(1), 142–163. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1558257>
- Nunez-Naranjo, A. (2022). Constructivist Didactics in the Teaching-Learning Process. *2022 IEEE 2nd International Conference on Advanced Learning Technologies on Education & Research (ICALTER)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/ICALTER57193.2022.9965075>
- Núñez-Naranjo, A., & Chancusig-Toapanta, A. (2022). Technological tools as a trend in secondary education in times of COVID-19: Theoretical review. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, 2022(Special Issue E50), 142–154. <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/3806>
- Núñez-Naranjo, A., Cumbicus, F. C., & Ocaña, J. M. (2024). TIC as a Didactic Tool for the Development of Reading Comprehension (pp. 144–154). https://doi.org/10.1007/978-3-031-44131-8_15
- Núñez-Naranjo, A. F., Morales-Urrutia, E., & Tapia, X. (2024). Teaching Tools Based on Artificial Intelligence to Strengthen English Language Skills. *Journal of Educational and Social Research*, 14(4), 443–453. <https://doi.org/10.36941/jesr-2024-0114>
- Núñez-Naranjo, A., Luis-Masabanda, J., Morales-Urrutia, E., & Goitia, J. M. G. (2023). Scratch as a Tool to Promote Computational Thinking in Technological Education (pp. 525–533). https://doi.org/10.1007/978-981-99-5414-8_48
- Núñez Naranjo, A. F. (2021). Tutoría académica en la educación superior: el rol del autor académico, tutor pedagógico y del estudiante en la modalidad a distancia. *Revista Científica Retos de La Ciencia*, 5(e), 64–75. <https://doi.org/10.53877/rc.5.e.20210915.06>
- Nuryanto, U. W., Basrowi, B., & Quraysin, I. (2024). Big data and IoT adoption in shaping organizational citizenship behavior: The role of innovation organizational predictor in the chemical manufacturing industry. *International Journal of Data and Network Science*, 8(1), 225–268. <https://doi.org/10.52677/j.ijdns.2023.9.026>
- Octoberlina, L. R., & Muslimin, A. I. (2020). EFL Students Perspective towards Online Learning Barriers and Alternatives Using Moodle/Google Classroom during COVID-19 Pandemic. *International Journal of Higher Education*, 9(6), 1. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n6p1>
- Punar Özçelik, N., & Yangin Ekşi, G. (2024). Cultivating writing skills: the role of ChatGPT as a learning assistant—a case study. *Smart Learning Environments*, 11(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00296-8>
- Quy, V. K., Thanh, B. T., Chehri, A., Linh, D. M., & Tuan, D. A. (2023). AI and Digital Transformation in Higher Education: Vision and Approach of a Specific University in Vietnam. *Sustainability*, 15(14), 11093. <https://doi.org/10.3390/su151411093>
- Reim, W., Åström, J., & Eriksson, O. (2020). Implementation of Artificial Intelligence (AI): A Roadmap for Business Model Innovation. *AI*, 1(2), 180–191. <https://doi.org/10.3390/ai1020011>
- Rodríguez, J. (2013). Una mirada a la pedagogía tradicional y humanista. *Presencia Universitaria*, 3(5), 36–45.
- Rosero-Guanotásig, D. R., & Medina-Chicaiza, R. P. (2021). Gamificación: Estrategia para la enseñanza de operaciones elementales de matemáticas. *EPISTEME KOINONIA*, 4(7), 98. <https://doi.org/10.35381/e.k.v4i7.1175>
- Ruiz-Velasco, E., & Bárcenas- López, J. (2022). *Inteligencia Artificial para la transformación de la educación*. <https://books.google.com.mx/books?id=G2LoEAAQBAJ&lpg=PP1&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>
- Salcedo Aparicio, D., Villamar Cedeño, E., & Del Rosario Yagual, E. (2020). La importancia de

- la web 3.0 y 2.0 en el desarrollo de la pedagogía educativa en tiempos de pandemia. *RECIAMUC*, 4(4), 13–23. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.\(4\).noviembre.2020.13-23](https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.(4).noviembre.2020.13-23)
- Salmon, G. (2019). May the Fourth Be with you: Creating Education 4.0. *Journal of Learning for Development*, 6(2). <https://doi.org/10.56059/jl4d.v6i2.352>
- Sánchez, E., & López, J. (2019). Edutecnología y aprendizaje 4.0. . In *SOMECE*. https://www.google.com.ec/books/edition/Inteligencia_Artificial_para_la_transfo/G2LoEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=educaciòn+4.0&pg=PA269&printsec=frontcover
- Silva Acuña, M., Correa Rojas, R., & Mc-Guire Campos, P. (2024). Metodologías Activas con Inteligencia Artificial y su relación con la enseñanza de la matemática en la educación superior en Chile. Estado del arte. *Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, 37, e2. <https://doi.org/10.24215/18509959.37.e2>
- Solis, M. I. E. G., & Loor, M. I. I. Á. M. (2022). La inteligencia lingüística en el nivel de lectura de los estudiantes de educación básica superior. *Dominio de Las Ciencias, ISSN-e 2477-8818, Vol. 8, Nº. 3, 2022 (Ejemplar Dedicado a: Julio-Septiembre 2022)*, 8(3), 119. <https://doi.org/10.23857/DC.V8I3.2883>
- Stein, L. (2014). Leadership: The Teacher’s Imperative. *Journal of Leadership Education*, 13(2), 162–168. <https://doi.org/10.12806/V13/I2/A3>
- Syahrizal, S., Yasmi, F., & Mary, T. (2024). AI-Enhanced Teaching Materials for Education: A Shift Towards Digitalization. *International Journal of Religion*, 5(1), 203–217. <https://doi.org/10.61707/j6sa1w36>
- Tick, A., Beke, J., & Füstös, J. (2023). Rocking Up Digital Educational Methodology in Higher Education – Is Education 4.0 Here? *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(15). <https://doi.org/10.33423/jhetp.v23i15.6408>
- Uribe, M. Y., Meneses-Ortegón, J. P., Jové, T., & Fabregat, R. (2016). MODELO DE PERFILES DE ADAPTACIÓN EN EL PROCESO DE CO-CREACIÓN DE MATERIAL PARA ESTUDIANTES CON ALTAS CAPACIDADES. *Ingeniería e Innovación*, 4(1). <https://doi.org/10.21897/23460466.979>
- Vega León, A. F., Morillo Aguilar, K., Campoverde, C., & Rodríguez Montoya, L. (2021). Smart UNL: un Concepto de Universidad Inteligente. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 33(1), 13. <https://doi.org/10.37815/rte.v33n1.813>
- Vera Mora, G. R., Sanz, C., Baldassarri, S., & Coma, T. (2023). Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje gamificados a la luz del concepto de presencia: Revisión sistemática de literatura. *Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, 33, e3. <https://doi.org/10.24215/18509959.33.e3>
- Vera Pazmiño, J. L., Alcívar Chávez, A. C., & Elizalde Cordero, C. I. (2022). Acompañamiento psicopedagógico y familiar a estudiantes con problemas en el desarrollo de la lectoescritura. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 26(Extraordinario), 666–686. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v26iExtraordinario.1640>
- Yang, S. J. H., Ogata, H., Matsui, T., & Chen, N.-S. (2021). Human-centered artificial intelligence in education: Seeing the invisible through the visible. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100008. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100008>
- Zainal Abidin, N., Mat Jan, N., Othman, A., Thiruchelvam, L., Jinn, L., Abdullah Sani, S., Haris, N., & Abdul Aziz, N. (2023). A Five-Year Bibliometric Analysis of Education 4.0 and Direction for Education 5.0 Future Research. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(9), 382–400. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.9.21>
- Zeeshan, K., Hämäläinen, T., & Neittaanmäki, P. (2022). Internet of Things for Sustainable Smart Education: An Overview. *Sustainability*, 14(7), 4293. <https://doi.org/10.3390/su14074293>