

USO DE CHATBOTS EDUCATIVOS Y SU IMPACTO EN EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN BACHILLERATO

USE OF EDUCATIONAL CHATBOTS AND THEIR IMPACT ON AUTONOMOUS LEARNING IN HIGH SCHOOL

Carola Lyn Anchapaxi Díaz¹
Yolanda Marlene Pinenla Palaguaray²
Sandra Patricia Caiza Olapincha³
Irina Antonieta Parra Taboada⁴
Mayra Alexandra Abad Guamán⁵
Brígida Verónica Viñamagua Arias⁶

Recibido: 2024-05-11 / Revisado: 2024-06-03 / Aceptado: 2024-07-08 / Publicado: 2024-09-15

Forma sugerida de citar: Anchapaxi-Díaz, C. L. Pinenla-Palaguaray, Y. M., Caiza-Olapincha, S. P., Parra-Taboada, I. A. y Abad-Guamán, M. A. Viñamagua-Arias, B. V. (2024). Uso de Chatbots educativos y su impacto en el aprendizaje autónomo en bachillerato. *Revista Científica Retos de la Ciencia*. 1(4). Ed. Esp. 200-214. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.16>

RESUMEN

La educación está cambiando con la integración de la inteligencia artificial a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto ha facilitado que el acceso al conocimiento y el apoyo al autoaprendizaje cambien. Este trabajo tiene como finalidad el analizar el impacto de la IA en el aprendizaje, enfocándose en el uso de chatbots educativos y los retos éticos que surgen de su implementación en los sistemas educativos. La metodología aplicada en este estudio se basó en una revisión descriptiva de investigaciones previas que destacan cómo los chatbots y otros sistemas de IA personalizan la enseñanza y monitorean el progreso de los estudiantes en tiempo real. Los resultados indican que los chatbots son capaces de mejorar la interacción con los educandos, ofreciendo respuestas inmediatas y personalizadas que permiten optimizar el aprendizaje. Sin embargo, se identifican problemas asociados a la brecha

¹ Magister en Pedagogía mención en Docencia e Innovación Educativa. Docente de inglés. Unidad Educativa Eduardo Salazar Gómez. Ecuador. carola.anchapaxi@educacion.gob.ec / <https://orcid.org/0009-0005-9485-4211>

² Magister Educación Superior. Docente en la Unidad Educativa Ligdano Chavez. Ecuador. Yolanda.pinenla@educacion.gob.ec / <https://orcid.org/0009-0005-4749-6466>

³ Licenciada en Educación Básica. Docente en la Unidad Educativa Fiscal "Pedro Bouguer". Ecuador. sandra.caiza@educacion.gob.ec / <https://orcid.org/0009-0003-0673-7679>

⁴ Magister en Educación. Rectora en la Unidad Educativa Leonardo Maldonado Pérez. Ecuador. antonieta.parra@educacion.gob.ec / <https://orcid.org/0009-0006-0328-539X>

⁵ Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Informática. Docente en la Unidad Educativa Luis Isch Chiriboga. Ecuador. mayraa.abad@educacion.gob.ec / <https://orcid.org/0009-0000-7508-2694>

⁶ Magíster en Educación y Proyectos de Desarrollo con Enfoque de Género. Docente en la Unidad Educativa Fiscal Pedro Bouguer. Ecuador. brigida.vinamagua@educacion.gob.ec / <https://orcid.org/0009-0001-2472-0139>

digital y los sesgos algorítmicos, que pueden perpetuar desigualdades y afectar la equidad en la educación. La implementación de IA, incluidos los chatbots, plantea retos éticos en la toma de decisiones automatizadas, pues esto requiere de la utilización cautelosa, cuidadosa y transparente tanto del profesorado como de las instituciones. Se concluye que, la IA, especialmente a través de los chatbots, son capaces de generar un potencial de revolucionar la educación, por ello es necesario abordar los riesgos relacionados con la equidad y la justicia con la finalidad de eliminar las brechas entre los educandos.

Palabras clave: educación inclusiva, chatbots educativos, educación personalizada, aprendizaje.

ABSTRACT

Education is changing by integrating artificial intelligence into the teaching and learning processes. This has made the access to knowledge easier and support for self-learning change. The purpose of this paper is to analyze the impact of AI on learning, focusing on the use of educational chatbots and ethical challenges that arise from their implementation in educational systems. The methodology applied in this study was based on a descriptive review of previous research that highlights how chatbots and other AI systems personalize teaching and monitor students' progress in real time. The results indicate that chatbots can improve the interaction with students, offering immediate and personalized responses that optimize learning. However, problems associated with the digital divide and algorithmic biases are identified, which can perpetuate inequalities and affect equity in education. The implantation of AI, including chatbots, raises ethical challenges in automated decision-making, as it requires cautious, careful, and transparent use by teachers and institutions. It is concluded that AI, especially through chatbots, has the potential of generating a revolutionize education. Therefore, it is necessary to address the risks related to equity and justice to erase gaps between students.

Keywords: inclusive education, educational chatbots, personalized education, learning.

INTRODUCCIÓN

En el campo educativo, es crucial que el maestro esté completamente informado sobre las distintas necesidades que puedan tener sus alumnos, comprendiendo a la perfección qué conceptos dominan claramente y en cuáles todavía no han logrado una comprensión plena (Tigrero Barberán, 2022). La globalización de la información permite acceder a datos de los estudiantes de diversas fuentes, como su desempeño en la escuela, recomendaciones de diferentes recursos de aprendizaje e incluso publicaciones en redes sociales. Una opción con gran potencial es la creación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) que permitan, entre otras cosas, una retroalimentación eficiente para el profesor en el análisis de los datos provenientes de la interacción del usuario con el sistema (Punar Özçelik & Yangın Ekşi, 2024). Herramientas secundarias para el objeto de aprendizaje son los Asistentes Virtuales (AV) o Chatbots, que permiten al usuario tener una interacción más directa y natural con el sistema (Adetayo, 2023). Tanto el uso de OVA como de AV implica informar sobre los eventos generados con estas herramientas en cuanto a la interacción entre el usuario y el sistema.

La interacción entre el usuario y el sistema es proporcional a la cantidad y calidad de datos generados, tanto por el usuario como por el sistema. Seguramente, el sujeto no atenderá todas las recomendaciones del sistema, así como no todas serán potencialmente aprovechables por este, por lo cual las mismas características de interacción del usuario y sistema lo afectarán y se confundirán con las virtudes o debilidades del algoritmo del sistema (Quy et al., 2023).

La retroalimentación es necesaria ya que mejorar la interacción entre el usuario y el sistema, permite que tanto los estudiantes como el personal docente sean capaces de comprender mejor los procesos de aprendizaje y tomar decisiones informadas. Por ello es

necesario que el modelo de objeto de aprendizaje garantice la usabilidad y accesibilidad para todos los usuarios (Alrawashdeh et al., 2024). En este sentido, se requiere de una diversidad de contextos en los cuales los estudiantes puedan desenvolverse mejor. Es por ello que la persona no debe hacerse al sistema sino que el sistema debe adaptarse a diferentes situaciones y entornos, para asegurar una experiencia de aprendizaje óptima.

La recolección de datos tiene que realizarse de manera ética de tal manera que se respete la privacidad de los datos de los usuarios. Así, los datos recopilados deben utilizarse únicamente con el propósito de mejorar el sistema y ofrecer recomendaciones relevantes. La interacción entre el usuario y el sistema es un aspecto clave en el diseño de sistemas de aprendizaje (Gardner et al., 2021). Por ello la calidad de datos generados, tanto en la retroalimentación efectiva como con la adaptabilidad a diferentes contextos, son esenciales pues garantizan una experiencia de aprendizaje enriquecedora y más personalizada.

En los últimos tiempos, la inteligencia artificial es de gran pues ha ampliado la gama de tareas ya que una máquina puede guardarlo en su memoria y recordarlo (Bostrom & Yudkowsky, 2014). La inteligencia cultural y emocional es lo que distingue el funcionamiento de la inteligencia artificial. Sin embargo, puede ser posible que la inteligencia artificial logre alcanzar y superar a la inteligencia de los seres humanos.

De acuerdo con la NU. CEPAL (2020), en la formación virtual es necesario que se genere un aprendizaje autónomo con estrategias de formación adecuadas en las que el ser humano sea capaz de aprender y no solo generar información que no es propia. Así, el futuro de la educación generaría cambios profundos en los que la tecnología de la Información y la inteligencia artificial, concretamente los chatbot educativos, permitan contextos educativos que mejoren el rendimiento de los alumnos (Følstad et al., 2020).

Así, el objetivo principal de este trabajo, es conceptualizar los chatbots educativos, exponer su impacto en el aula, las oportunidades que ofrecen para el aprendizaje, los beneficios y las áreas de mejora. Este trabajo presenta una investigación sistemática de artículos e investigaciones que han incorporado chatbots educativos como parte del proceso didáctico.

DESARROLLO

1. La inteligencia artificial en el contexto educativo

Al área de la ciencia dedicada a la creación o al estudio de las máquinas capaces de llevar a cabo labores que, hasta el momento, solo podían realizar las personas. Los sistemas o máquinas dotadas con esta capacidad están diseñados para realizar funciones específicas como la resolución de un tipo concreto de problema o para eliminar tareas repetitivas (Sánchez & López, 2019). La inteligencia artificial se aplica en diferentes situaciones como, por ejemplo, cuando en un móvil indica la duración del trayecto para llegar a tu domicilio a una hora determinada con respecto a tu posición o las predicciones de precio de vuelo a un destino concreto con respecto a la fecha de compra. En el ámbito más educativo y formato e-Learning, el término de inteligencia artificial se aplicaría a las tecnologías que se integran en las diferentes plataformas online o desarrollo de videojuegos que permiten adaptarse a los distintos perfiles del alumnado para ofrecer unos determinados recursos didácticos y de aprendizaje complementarios a los contenidos principales (Syahrizal et al., 2024).

Habitualmente, se asocia la inteligencia artificial con la robótica (máquinas que sustituyen actividades humanas), la domótica (sistemas electrónicos del hogar) y los automóviles autónomos (cruceiros) (Barrera Ariza, 2024). En estos sistemas se intenta conseguir un comportamiento general capaz de instar en un contexto no programado utilizando un paradigma de solución inspirado en un enfoque más global y holístico.

1.1 Breve historia y evolución del uso de IA en la enseñanza

El uso de la IA en el ámbito educativo surge en los años 70. Desde sus inicios, la educación asistida por computadora ha sido objeto de atención e interés. En ella se busca informar a los seres humanos, extender sus capacidades intelectuales y mejorar su rendimiento en diferentes campos del saber, apoyados de las posibilidades que ofrecen los sistemas basados en computadora

En las últimas dos décadas, en diversos países se han incluido en la agenda política nacional el desarrollo de estrategias que promueven el ingreso, aplicación y uso de la información y comunicación en instituciones educativas (Núñez-Naranjo & Chancusig-Toapanta, 2022). Convirtiéndose este en espacio propicio para la investigación y la evaluación de nuevas técnicas y metodologías de enseñanza. Aunque según Vega León et al., (2021), solo una pequeña minoría de programas educativos y comerciales en computadora muestran evidencia del uso de la IA, en todas las actividades relacionadas con el desarrollo del software educativo, las aplicaciones de la IA son numerosas.

Los sistemas tutoriales inteligentes datan desde el principio de los años sesenta, bajo el término de "intelligent computer assisted instruction" o Intelligent CAI (Mousavinasab et al., 2021). Los primeros sistemas tutoriales inteligentes se adhirieron al modelo constructivista de enseñanza asistida por el computador. La enseñanza constructivista posee las siguientes características: la identificación, la selección e incorporación de experiencias, la identificación, la selección y adición de la información de nuevos conocimientos, lleva al desarrollo consciente del aprendiz.

2. Impacto de la IA en Procesos Cognitivos

La aplicación de la tecnología en la educación ha tomado fuerza en las últimas décadas. Los usos de creación y desarrollo están orientados a lograr nuevos métodos tecnológicos de mediación que impacten positivamente en los aprendizajes. La IA, aplicada en el área de la educación es una innovación asociada a la industria 4.0 (Rodríguez Chávez, 2021). La interacción hombre-máquina es fundamental en estos componentes cognitivos y metacognitivos, donde la IA juega un papel determinante y conforma sistemas expertos. Por lo tanto, la reconstrucción de la información y el acceso a la misma son aspectos importantes, ya que se transmiten valores agregados deseados.

La motivación y el interés de conocer las áreas de influencia en el aprendizaje autónomo del chatbot educativo, en el caso específico, surge de la implantación de los programas de estudio para cada propedéutico del bachillerato general, que buscan acercar al estudiante al estudio de manera autónoma (Acosta-Enriquez et al., 2024). En este contexto, la autonomía se explica porque el colegiado tendrá el deber de buscar, procesar y seleccionar la información que requiera para construir significados que colaboren al conocimiento y al desarrollo personal, así como para mantener las características de un miembro activo en el proceso. Se promueve la autonomía porque en el proceso enseñanza-aprendizaje se requiere que el educando sea autónomo y construya su propio conocimiento; este proceso incluye una serie de procedimientos y metodologías cuyo fin es guiar al alumno en el desarrollo de habilidades para que pueda lograr un aprendizaje significativo por sí mismo.

2.1 Mejoras en atención, memoria, y resolución de problemas.

La utilización del generador de actividades también estimula a los estudiantes a implicarse en la búsqueda y selección de información pertinente. Además, la realización de actividades ayuda a mantener activo el sistema de memoria, filtra y procesa psicológicamente la información de acuerdo con la tarea, y favorece a la recuperación de dicha información en un futuro (Gil-Quintana & Prieto Jurado, 2020). Tampoco cabe pasar por alto el hecho de que la realización de actividades promueve el procesamiento profundo de la información en el sentido de que se procesa automáticamente el significado de toda la información (en la realización de una actividad) generando una mayor activación mnésica tanto de la información explícita que se establece entre los elementos multimedia, como de la implícita que se desprende del contexto espacial y temporal en el que se sitúan.

El Chatbot ofrece numerosas posibilidades para múltiples tareas relacionadas con el pensamiento crítico, entre las que destacan las siguientes: movimiento de los enunciados generadores de ideas a los resultados finales, aportación de preguntas guía y un canal seguro de comunicación entre el estudiante y el sistema. Veamos con detalle su protagonismo en las siguientes fases del proceso creativo (Adetayo, 2023).

3. Personalización del Aprendizaje con IA

La personalización utilizando sistemas de IA (Inteligencia Artificial) supone un avance en pie de igualdad o, en algunos casos, superior a la implicación del docente en la enseñanza en las modalidades no personalizadas. Además, automatiza este proceso pudiendo atender individualmente al alumnado de un modo más eficiente (Chamorro-Atalaya et al., 2023). Destaca en este sentido el uso de chatbots con el objetivo de aplicar técnicas de Aprendizaje automático para la personalización del aprendizaje del alumnado a través del acompañamiento, ya que en muchos contextos los sistemas de enseñanza virtual son percibidos como poco atractivos para el alumnado, generan abandono y falta de seguimiento.

El significativo crecimiento de aplicaciones educativas en las tiendas virtuales, por ejemplo, relacionadas con el aprendizaje de idiomas como Duolingo o busuu se basan en que el uso de los chatbots simulan una conversación que mantendríamos realmente con una persona sobre el contenido específico de interés, logrando llamar la atención y fomentar la motivación y el uso. Hasta el momento, el análisis de la investigación enfocado al uso de chatbots en entornos educativos se ha centrado en las siguientes tareas: reconocimiento del habla y procesamiento del lenguaje natural, autoevaluación formativa o células de aprendizaje, soporte matemático y sistemas de tutor virtual (Abdullah et al., 2022; Núñez-Naranjo et al., 2024).

Se constata a nivel formativo una presencia cada vez mayor del alumno en entornos cuyo fin es el fomento del aprendizaje autónomo y el cambio de enfoque pedagógico. Existe un mayor interés en evaluar los efectos de ello para la educación superior pero no así en el contexto de bachillerato donde escasean estudios sobre el aprendizaje del alumnado en entornos educativos de este tipo. En consecuencia, esta investigación pretende describir y valorar el impacto del uso de una aplicación informática que utiliza un chatbot educativo en un entorno de aprendizaje autónomo como complemento a la programación docente (Kumar et al., 2019).

3.1 Plataformas que adaptan el contenido al nivel del estudiante.

Las iniciativas de chatbots educativos se adaptan al contenido y al nivel del estudiante (Punar Özçelik & Yangın Ekşi, 2024). La iniciativa de Gamification Education realizada por Núñez-

Naranjo et al., (2024) describen su experiencia diseñando un chatbot para la interacción con su plataforma de aprendizaje. Basados en las necesidades, el profesor de una o varias asignaturas configura un chatbot u otro. De forma adversa, es muy adaptable y cómodo para los usuarios. Docentes y alumnos con esta nueva herramienta regulan, asisten y guían la participación cognitiva en los estudios.

3.2 Análisis de patrones de comportamiento y progreso.

El progreso en el aprendizaje ha sido evaluado por el seguimiento y uso del chatbot educativo por parte de los estudiantes. De acuerdo con la literatura existente en este campo y sabiendo que en interacción "humano mecanizado" es posible establecer que el usuario sea evaluado por cada una de las respuestas, por lo que se obtiene información en tiempo real de los patrones de comportamiento del estudiante para poder adaptar la interacción y el escenario de aprendizaje (Følstad et al., 2020).

3.3 Clasificación de aplicaciones educativas personalizadas.

Las principales características que se destacan de las aplicaciones educativas personalizadas son tres: a) Guiar al estudiante en el resolución de problemas, deberes, ejercicios o interactivos, dónde el soporte personalizado está enfocado al aspecto cognitivo, y personalizado a partir de indicaciones adaptadas; b) Utilizar la información del usuario para mejorar la propuesta, es decir, se basa en el rendimiento y las respuestas erróneas que ha dado el estudiante para personalizar la experiencia de aprendizaje; y c) Personalización a través del feedback, que analiza las cuestiones implementadas que se han analizado en el resto de aplicaciones para establecer las correcciones al rendimiento del usuario respecto a su modelo de conocimiento (Acosta-Enriquez et al., 2024; Kvale et al., 2020; Punar Özçelik & Yangın Ekşi, 2024).

Existen aplicaciones intrínsecamente personalizadas que pueden ayudar a los alumnos en su proceso de aprendizaje, entre otras: sistemas tutores inteligentes, detectores de errores provenientes de la inferencia, libros interactivos, simuladores, o videojuegos educativos, entre otros. Estas aplicaciones sirven para reducir las dificultades procedentes de los límites de las aplicaciones genéricas, puesto que son diseñados de forma específica para satisfacer las carencias del alumnado.

4. IA en la Evaluación y Monitoreo del Aprendizaje

Utilizar la Inteligencia Artificial para dar seguimiento y retroalimentación a los estudiantes requiere de la necesidad de la toma de decisiones académicas que conlleven una personificación en la educación (Wei, 2023). En este sentido, la inteligencia artificial ofrece tecnologías de e-learning para un sistema de recomendaciones o predicciones basadas en la evaluación del aprendizaje del estudiante. Esta inteligencia es una gran ventaja para el administrador, profesor o estudiante porque se basa en enseñar a través de patrones (Zainal Abidin et al., 2023).

Ahora, enfocándonos en los chatbots inteligentes, tienen un gran potencial para simularlo, emulando situaciones de interacción entre el profesor y el estudiante de manera extremadamente personalizada (Tebekov & Prokhorov, 2021). El uso de chatbots inteligentes se ha investigado cada vez más en educación. Descritos como robots virtuales,

dotados de Inteligencia Artificial, que sin duda abren un rango de posibilidades para generar entornos de aprendizaje hiperpersonalizados.

4.1 Sistemas automáticos de evaluación

4.1.1 Evaluación continua y retroalimentación automatizada

La teoría señala que la evaluación continua y la retroalimentación apropiada a las actividades realizadas por los estudiantes logran, en parte, su implicación en la tarea, así como una justa medida de sus competencias. No obstante, los tiempos docentes no suelen ser los más adecuados para poder atender a todas las necesidades de los estudiantes (Lillo Fuentes, 2023). Este factor es el que bloquea al alumnado a la hora del aprendizaje y de la conexión directa de contenidos. La evaluación automática no elimina por completo la acción docente, ya que actúa como un aliciente en el proceso competitivo de su aprendizaje (Kumar et al., 2019).

La retroalimentación automática a los estudiantes con el uso de los chatbot es inmediata de forma diacrónica en el tiempo de trabajo y dedicación de formación del estudiante, realizando corrección en parte del aprendizaje para facilitar, según la asimilación y retención de informaciones (Kumar et al., 2019). Así también la intervención del docente crea emocionalmente una conexión genuina asistiendo con la resolución proactiva de dudas.

5. IA y la Investigación Educativa

El rápido desarrollo de la Inteligencia Artificial y la Disrupción Digital es un hecho que cambia el paradigma educativo, las competencias a desarrollar y el contexto social en el que educamos (Quy et al., 2023). No obstante, son pocos, legítimos y racionales los trabajos que indagan desde diferentes etapas educativas. Excluyendo a los soportes informáticos empleados exclusivamente para situaciones de evaluación adaptativa, desde el campo de la investigación educativa, la IA aparece en la educación en el contexto de los denominados sistemas de tutoría inteligente, Sistemas Educativos tutores (Fajardo Aguilar et al., 2023).

Como ya indicó Fajardo Aguilar et al. (2023), la historia de la simulación es casi tan antigua como la de la humanidad, pero los dispositivos usados, el desarrollo y los usos se han modificado de tal forma conforme las distintas etapas evolutivas que hoy apenas si se presta atención. Un enunciado cuya percepción se modifica brutalmente mientras se acaba el siglo XX y se comienza a hablar del desarrollo de un concepto relativamente novedoso denominado Inteligencia Artificial, emergente de la necesidad de estudiar y dominar tres aspectos estrechamente relacionados, como son las aplicaciones de la psicología cognitiva a los problemas del procesamiento de la información, promovidos por el acelerado desarrollo de la tecnología de la comunicación y la necesidad de disponer de sistemas informáticos de aprendizaje para el mundo educativo (Jolly et al., 2023; Rodríguez Chávez, 2021).

5.1 Análisis de datos masivos para identificar tendencias educativas.

El análisis de datos masivos "Big Data" busca identificar tendencias educativas, con datos muy concretos obtenidos a través de diversas plataformas educativas que contienen bases de datos como Moodle (Gardner et al., 2021). El uso de Chatbot educativos es pues un medio por el cual se puede apoyar a los educandos con una interacción más personalizada entre el docente y el estudiante, generando nuevas tendencias educativas (Fajardo Aguilar et al., 2023).

Las matemáticas pueden ser de interés o no para el común de los estudiantes debido a que, si bien juegan un papel importante en la vida cotidiana, la abstracción de los conceptos que se estudian en ellas lleva a considerarlas como una disciplina científica muy compleja. Esto, en general, conduce a que sean contadas las ocasiones en las que las personas muestren curiosidad por lo que se expone (Núñez-Naranjo et al., 2024).

5.2 Herramientas de IA que facilitan la investigación académica.

Se han aplicado técnicas de minería de texto buscando la extracción de conocimiento derivado de los materiales digitales e impresos encontrados. Se creó también una herramienta basada en el uso de inteligencia artificial con fines académicos. Los chatbot por lo general están elaborados para encontrar nueva información y dar información nueva y antigua (Lucana Wehr & Roldan Baluis, 2023).

Es posible la utilización de chatbots educativos, basados en inteligencia artificial, pues es una forma entretenida, fácil y eficaz de apoyar su aprendizaje autónomo, ya que permite a los estudiantes acceder a diferentes niveles de acuerdo con su conocimiento previo, adaptarse a su ritmo de trabajo, ofrecer diferentes actividades y proporcionar retroalimentación inmediata. Además, se logra identificar que, utilizando diferentes herramientas de las TIC, e independientemente de su nivel de conectividad y en algunos casos logrando datos simétricos entre los datos cualitativos y cuantitativos, se obtiene eficiencia, economía y fiabilidad en la aproximación, acumulación y análisis de conocimientos (Lucana Wehr & Roldan Baluis, 2023).

5.3 Ejemplos de estudios descriptivos basados en datos de IA.

En el aprendizaje autónomo es complementario al presencial, por determinadas variables de tipo cognitivo. Sin embargo, previamente se han diseñado sistemas de apoyo cognitivo a los estudiantes conforme a la teoría fundamentada. La tecnología móvil, la inteligencia artificial y más recientemente los procesos de chatbots han influido en el aprendizaje autónomo para alcanzar competencias informacionales, digitales, cognitivas y diversas formas de resolución de problemas en programas áulicos de metodología activa (Følstad et al., 2020; Quy et al., 2023).

Los chatbots educativos interactúan con el usuario en espacios virtuales dotados de inteligencia artificial, proporcionando asesoramiento, soporte o comprensión del desarrollo cognitivo en diversos niveles. Los Chatbots son espacios virtuales que pretenden la participación exploratoria y argumental del usuario en un ambiente social, flexible y personal (Tebenkov & Prokhorov, 2021).

6. Equidad y Ética en la Implementación de la IA

Las tecnologías AI plantean varios desafíos educativos, principalmente en torno a la equidad y la ética. Por un lado, está el riesgo de la injusticia debida a la exclusión (Sneesi et al., 2022). Hay un potencial para la exclusión de AI debido a la brecha digital y a la inaccesibilidad y desconexión de la inteligencia artificial con los antecedentes socioemocionales de los estudiantes que pueden no tener la oportunidad de obtener una visión integral (Lucana Wehr & Roldan Baluis, 2023). Dado que la inteligencia artificial generalmente se diseña y se entrena

para adaptarse a una población general más que al individuo, existe el riesgo de que algunos grupos de estudiantes puedan ser ignorados. Al mismo tiempo, quienes vienen de entornos más prósperos son quienes disfrutan más de los beneficios de las tecnologías AI ya que provenimos de entornos mucho más ricos en términos de datos.

Existen preocupaciones éticas con la inteligencia artificial, con respecto a la justicia y los valores éticos, los estudiantes son vulnerables. El docente debe vigilar los riesgos y los beneficios en base al manejo de datos y con ello brindar una educación ética fundamentada en un entorno de aprendizaje seguro debido a que es el esencial para la humanidad de un educador (Moya R et al., 2017).

6.1 Riesgos de sesgos algorítmicos en el contexto educativo.

Entidades externas a los proyectos de investigación, empresas y entidades privadas o públicas podrían sacar partido del impacto y manipular la información cargada a las diferentes plataformas (Aparicio-Gómez & Cortés Gallego, 2024). Algunas grandes empresas de tecnología han vendido soluciones de IA basadas en datos que contienen sesgos algorítmicos que han supuesto impactos negativos (Abisai et al., 2024).

Por otro lado, los docentes que han introducido entornos colaborativos con la finalidad de conseguir un aprendizaje activo presencial, además del aprendizaje autónomo a distancia o diferido, han comprobado que en muchos casos son más utilizados por alumnado de alto rendimiento (Incio Flores et al., 2021). Por lo que, si no se prevé de forma proactiva y con acciones a destiempo el intento de discriminación en el proceso, se pueden aumentar las brechas de equidad en la educación, generando una discriminación algorítmica.

Abisai et al. (2024) en su guía pedagógica para el uso de chatbots para la ayuda de aprendices de lenguas, recomienda que las respuestas escritas sean siempre correctas y precisas, proporcionando una retroalimentación inmediata, sin embargo, destaca que algunas interacciones estructuradas podrían permitir una cierta variedad o incluso errores variados como una visión más realista de una lengua.

6.2 Consideraciones éticas en la toma de decisiones educativas automatizadas.

El uso de chatbots educativos para la orientación y la retroalimentación personalizada de las actividades propias del proceso enseñanza-aprendizaje en contextos de educación secundaria representa la automatización de decisiones en el ámbito educativo a diferentes niveles (Acosta-Enriquez et al., 2024). En este sentido, los chatbots educativos son concebidos como herramientas (aplicaciones) basadas en tecnologías que coordinan múltiples competencias para organizar la interacción en función del contexto educativo, de estado y/o de avance de los estudiantes, con el fin de proporcionar guía y retroalimentación personalizada durante el desarrollo del aprendizaje autónomo.

7 Tutores virtuales y chatbots.

Uno de los principales aspectos a trabajar en contextos educativos es el aprendizaje autónomo (Casanova Zamora et al., 2020). Los actores principales en esta tarea son el tutor y el estudiante, donde el primero debe establecer ciertas estrategias que propicien y ejerzan sobre los estudiantes la toma de decisiones personales y conscientes en el contexto de su propia formación. Para ello, pueden utilizarse diversos recursos instruccionales. En los procesos de tutoría virtual de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), la generación de

itinerarios personalizados, simuladores, asistentes inteligentes, sistemas de tutoría inteligente y sistemas conversacionales son recursos que pueden apoyar la labor del tutor.

De acuerdo con las tendencias apuntadas, algunos hitos importantes son los sistemas inteligentes que actuarán como grandes conserjes en la interacción de la inteligencia artificial con 'cosas' y en la gestión integral de los dispositivos. En el terreno de la enseñanza, la proyección es clara: se prevé un gran avance en el desarrollo de 'chatbots' en distintos niveles, desde la orientación y gestión administrativa en los campus virtuales de las universidades hasta la formación y el acompañamiento tutor en formación online de elevada calidad (Quy et al., 2023). Estos hitos también configuran escenarios de otras tendencias importantes, entre ellas, el análisis masivo de datos, la gamificación en dispositivos móviles y la convergencia del e-learning con Internet de las Cosas, entre otros. Sin lugar a dudas, el ámbito de los denominados agentes de software y de tutores virtuales van a ser claves en el aprendizaje autónomo y en la formación semipresencial, online y a distancia en los próximos años.

7.2 Algoritmos avanzados para la optimización del aprendizaje.

En algoritmos avanzados para la optimización del aprendizaje, el procesamiento de lenguaje natural, el aprendizaje automático y la inteligencia artificial son componentes fundamentales en el desarrollo de los Chatbots (Morales Romo, 2017). Incio Flores et al. (2021) sostiene que el aprendizaje automático es utilizado para generar análisis que permitan la construcción y desarrollo de herramientas de lenguaje. Un ejemplo es el de la firma Duolingo que utiliza técnicas de aprendizaje automático que le permiten a sus usuarios aprender un nuevo idioma (Zadi et al., 2021).

Chat education es el que en la actualidad promete ser el futuro de la enseñanza e impartir conocimientos personalizados. Este chatbot lleva ya unos meses impresionando a estudiantes e interesados en cuestiones educativas, con su capacidad ilimitada para responder preguntas de acuerdo al algoritmo especial desarrollado por sus creadores (Acosta-Enriquez et al., 2024). También permite llevar a cabo un aprendizaje adaptativo, mediante la realización de cuestionarios encabezados por preguntas de dificultad a partir de los aprendizajes previos, reconocidos al renderizar el chatbot.

7.3 Proyecciones sobre el rol de la IA en el futuro de la educación.

El rol tradicional de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas al ámbito educativo, fue uno de los puntales para abrir las puertas hacia el pragmatismo educativo denominado e-learning, aprendizaje o formación electrónica (virtual), enseñanza o aprendizaje en línea. Estas TIC suponen un aporte fundamental para disminuir la brecha que separa el nuevo milenio de las anteriores décadas, ya que democratizan la información y acercan a las personas (Duque, 2021).

La inteligencia artificial (IA) con base robótica ha emergido con fuerza en la sociedad actual, haciendo presencia en nuestros hogares, trabajos, transportes, finanzas, compras e, incluso, cuidados y asistentes personales (Núñez-Naranjo & Chancusig-Toapanta, 2022). Este nuevo paradigma subyacente en la formación superior ha sido largo pues aún se disciernen desde hace casi 2 décadas, por ello la sociedad la llama formación virtual. Sin embargo, el aprendizaje autónomo sigue siendo un reto para las instituciones y un beneficioso

para docentes y estudiantes, porque se encuentra enriquecedor de sus habilidades y competencias (Casanova Zamora et al., 2020).

8. Desafíos para la Integración de la IA en los Currículos

Aun cuando la IA ya es una realidad en la educación y que, a pesar de que se considera un actor innovador capaz de acentuar aún más su papel protagónico, este éxito implica necesariamente una serie de desafíos, tanto técnicos como educativos. Uno de estos desafíos tiene que ver con la integración progresiva de la IA en los currículos formativos (Punar Özçelik & Yangın Ekşi, 2024).

En el marco educativo actual surgen ciertos debates y pautas para la integración progresiva de la IA en los currículos formativos. Un estudio elaborado por Fernández-Caramés y Fraga-Lamas (2019) concluía que era esencial promover un enfoque más positivo y de inmersión hacia las tecnologías de inteligencia artificial. Igualmente, se recomendaba un reforzamiento de los programas de iniciación científica y tecnológica desde los primeros niveles de la educación secundaria. Por su parte, Panackal et al. (2023) señalaba que el sistema educativo debería aprender de las máquinas, asentar competencias propias de la nueva realidad y formas superiores de capacitar a la ciudadanía, enfatizando competencias creativas, sociales, dinámicas y éticas, construcción de letras, bondad emocional, equilibrios personales y sociales, mundo de valores, tecnoética y civilidad tecnológica, ultrapasando a las máquinas, aprendiendo a su lado, con y de ellas.

9.1. Relación entre el uso de chatbots y el aprendizaje autónomo

Se desean tomar en cuenta aspectos como el uso de chatbots y su reflejo en la nueva modalidad educativa en la que los estudiantes buscan el autoaprendizaje. Elevar el presente artículo es separar el aprendizaje autónomo de la educación tradicional, en la que el uso del chatbots se convierte en primordial. Trabajar con chatbots en la educación media previene, incluso, el abandono escolar. Existe un fuerte interés por el papel que pueden jugar los chatbots en el currículum, en materia de preparación y sostenimiento al cuerpo docente y en materia de seguimiento del alumnado, con distintos enfoques, como chatbots formativos, asistentes virtuales, redes sociales, chat para resolver dudas, facilitadores de procesos específicos.

El desarrollo de la autonomía e iniciativa personal exige plantear situaciones diversas y un entorno estimulante, con recursos accesibles para que los estudiantes utilicen herramientas tecnológico-educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo progresivamente el trabajo independiente, la gestión de los propios tiempos personales, la flexibilidad espacial y flexibilidad espacial del proceso. Es especialmente cierto en una gestión exitosa de los procesos de enseñanza bajo ambientes digitales.

CONCLUSIONES

La inteligencia artificial por medio de los chatbots educativos son aplicables para el sistema educativo, ya que resulta útil al momento de interactuar con los educandos y los procesos de enseñanza personificados conforme las necesidades de cada individuo. Por ello son utilizados en el marco de la educación a distancia, online o virtual ya que pueden ser capaces de mejorar la interacción y el aprendizaje de los estudiantes. Además, los chatbots pueden ser agentes que permitan la retención de los educandos propiciando una educación innovadora. Los chatbots facilitan a los estudiantes el avance en la construcción de sus

esquemas de conocimiento adquiriendo elementos fundamentales propios, haciendo que sus experiencias incidan en su pensamiento profundo.

Los resultados obtenidos son informados en dos categorías relacionadas con el uso de los chatbots educativos Self-Life-Long-Learning y Self-Personal-Learning. Estos envían una señal de forma persuasiva, ya que la mayor parte de las ocasiones los chatbots resultaron ser motivadores para los estudiantes para el aprendizaje autónomo. Al igual que resulta interesante constatar cómo ha influenciado el uso de un chatbot para la formación, cuyo contenido transmitido por el chatbot (entidad) posee el de simulación a encontrar o a tratar con complicaciones fáciles para el estudiante aprender.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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>
- Abisai, S., Najar, J., & Lara, C. R. (2024). Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación: Alcances Técnicos y Consideraciones Éticas-Filosóficas Integration of Artificial Intelligence in Education: Technical Scopes and Ethical-Philosophical Considerations. 11.
- Acosta-Enriquez, B. G., Arbulú Ballesteros, M. A., Huamaní Jordan, O., López Roca, C., & Saavedra Tirado, K. (2024). Analysis of college students' attitudes toward the use of ChatGPT in their academic activities: effect of intent to use, verification of information and responsible use. *BMC Psychology*, 12(1), 255. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-01764-z>
- 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>
- Alrawashdeh, G. S., Fyffe, S., Azevedo, R. F. L., & Castillo, N. M. (2024). Exploring the impact of personalized and adaptive learning technologies on reading literacy: A global meta-analysis. *Educational Research Review*, 42, 100587. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100587>
- Álvarez Vega, M., Quirós Mora, L. M., & Cortés Badilla, M. V. (2020). Inteligencia artificial y aprendizaje automático en medicina. *Revista Medica Sinergia*, 5(8), e557. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i8.557>
- Aparicio-Gómez, O.-Y., & Cortés Gallego, M. A. (2024). Desafíos éticos de la Inteligencia Artificial en la personalización del aprendizaje. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía RIIEP*, 17(2), 377–392. <https://doi.org/10.15332/25005421.10000>
- Barrera Ariza, H. M. (2024). Habilidades del Pensamiento Computacional y la Robótica Educativa en Estudiantes de Educación Inicial y Básica: Una Revisión Sistemática Desde la Literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 8798–8809. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10209
- Bostrom, N., & Yudkowsky, E. (2014). The ethics of artificial intelligence. In *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence* (pp. 316–334). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139046855.020>
- Casanova Zamora, T., Arias Calderón, E., & Trávez Angueta, J. (2020). Importancia de estimular las inteligencias múltiples en educación inicial. *Habilidades y destrezas. Revista Boletín Redipe*, 9(10), 168–181. <https://doi.org/10.36260/RBR.V9I10.1096>
- Chamorro-Atalaya, O., Morales-Romero, G., Quispe-Andía, A., Caycho-Salas, B., Ramos-Salazar, P., Cáceres-Cayllahua, E., Arones, M., & Auqui-Ramos, R. (2023). Smart Environments through the Internet of Things and Its Impact on University Education: A Systematic Review. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (IJOE)*, 19(14), 4–25. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v19i14.41531>

- Duque, F. (2021). David Hume's Ethical Theory Analysis Questionnaire - Attempt Review. <https://es.scribd.com/document/525463415/Cuestionario-de-analisis-de-la-teoria-etica-de-David-Hume-Revision-del-intento>
- Escobar-Murillo, M. G., Barragán-Murillo, R. de los A., Yáñez-Valle, V. V., & Taco-Sangucho, N. F. (2021). La tecnología como herramienta combinada para la enseñanza del inglés Technology as a combined tool for teaching English. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 6(9), 1270–1284. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i9.3109>
- Fajardo Aguilar, G. M., Ayala Gavilanes, D. C., Arroba Freire, E. M., & López Quincha, M. (2023). Inteligencia Artificial y la Educación Universitaria: Una revisión sistemática. *Magazine de Las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 8(1), 109–131. <https://doi.org/10.33262/rmc.v8i1.2935>
- 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>
- Følstad, A., Araujo, T., Papadopoulos, S., Law, E. L.-C., Granmo, O.-C., Luger, E., & Brandtzaeg, P. B. (Eds.). (2020). *Chatbot Research and Design (Vol. 11970)*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-39540-7>
- 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>
- Gil-Quintana, J., & Prieto Jurado, E. (2020). La realidad de la gamificación en educación primaria. *Perfiles Educativos*, 42(168), 107–123. <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2020.168.59173>
- Incio Flores, F. A., Capuñay Sanchez, D. L., Estela Urbina, R. O., Valles Coral, M. Á., Vergara Medrano, E. E., & Elera Gonzales, D. G. (2021). Inteligencia artificial en educación: una revisión de la literatura en revistas científicas internacionales. *Apuntes Universitarios*, 12(1). <https://doi.org/10.17162/au.v12i1.974>
- Jolly, L., Amoda, N., & Mishra, K. (2023). Artificial Intelligence-Enabled IOMT for Medical Application. In *Handbook of Research on Artificial Intelligence and Soft Computing Techniques in Personalized Healthcare Services* (pp. 3–32). Apple Academic Press. <https://doi.org/10.1201/9781003371250-2>
- Kumar, A., Meena, P. K., Panda, D., & Sangeetha, M. (2019). CHATBOT IN PYTHON. 391–395.
- Kvale, K., Sell, O. A., Hodnebrog, S., & Følstad, A. (2020). Improving Conversations: Lessons Learnt from Manual Analysis of Chatbot Dialogues (pp. 187–200). https://doi.org/10.1007/978-3-030-39540-7_13
- Lillo Fuentes, F. (2023). Evaluación automatizada y semiautomatizada de la calidad de textos escritos: una revisión sistemática. *Perspectiva Educativa*, 62(2). <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.62-Iss.2-Art.1420>
- Lucana Wehr, Y. E., & Roldan Baluis, W. L. (2023). Chatbot basado en inteligencia artificial para la educación escolar. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 7(29), 1580–1592. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.614>
- Manzano-León, A., Rodríguez-Ferrer, J. M., & Collado-Soler, R. (2023). Juego y procesos lectores del alumnado de secundaria de zonas de necesidad de transformación social. *Bellaterra Journal of Teaching & Learning Language & Literature*, 16(1), e1099. <https://doi.org/10.5565/rev/jtl3.1099>
- Mayadas, A. F., Bourne, J., & Bacsich, P. (2009). Online Education Today. *Science*, 323(5910), 85–89. <https://doi.org/10.1126/science.1168874>
- Morales Páez, M., Lavigne, G., & Mercado Varela, M. A. (2016). Apropiación tecnológica de estudiantes rurales adscritos a una universidad virtual. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 55. <https://doi.org/10.21556/edutec.2016.55.645>

- Morales Romo, N. (2017). LAS TIC Y LOS ESCOLARES DEL MEDIO RURAL, ENTRE LA BRECHA DIGITAL Y LA EDUCACIÓN INCLUSIVA. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 69(3), 41. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2017.52401>
- 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>
- Moya R, P., Ruz A, M., Parraguez L, E., Carreño E, V., Rodríguez C, A. M., & Froes M, P. (2017). Efectividad de la simulación en la educación médica desde la perspectiva de seguridad de pacientes. *Revista Médica de Chile*, 145(4), 514–526. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872017000400012>
- NU. CEPAL. (2020). Perspectivas de la población mundial 2019: metodología de las Naciones Unidas para las estimaciones y proyecciones de población. <https://repositorio.cepal.org/items/a2dc29fc-70e6-4228-a38a-77ae900de600>
- 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., Sinailin-Peralta, J., & Morales-Urrutia, E. (2024). Gamification: From Motivation and Challenges to Improving Academic Performance in Learning Mathematics (pp. 106–113). https://doi.org/10.1007/978-3-031-44131-8_11
- Ordoño, A. 1981-N., Rabadà, D., & Martín, H. 1980-R. (2022). Del Eduwashing a cultivar personas libres en el siglo más peligroso de la Historia. *La Educación Cancelada*, 2022, ISBN 978-84-17200-70-1, Pág. 82, 82. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8706839>
- Panackal, N., Sharma, A., & Rautela, S. (2023). A Bibliometric Analysis of the Intellectual Landscape of Mobile Technology and Higher Education Research. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 17(22), 4–25. <https://doi.org/10.3991/ijim.v17i22.43031>
- Punar Özçelik, N., & Yangın 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>
- Quilla, D., Peter, J., Alta, C., Zarela, G., Durand, P., & Jaysson, D. (2021). Los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) en la educación virtual. *Revista Arbitrada Del Centro de Investigación de Estudios Gerenciales*, 50, 87–95. www.grupocieg.org
- 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>
- Rodríguez Chávez, M. H. (2021). Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.848>
- 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
- Sneesl, R., Jusoh, Y. Y., Jabar, M. A., & Abdullah, S. (2022). Revising Technology Adoption Factors for IoT-Based Smart Campuses: A Systematic Review. *Sustainability*, 14(8), 4840. <https://doi.org/10.3390/su14084840>
- 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>
- Tebenkov, E., & Prokhorov, I. (2021). Machine learning algorithms for teaching AI chat bots. *Procedia Computer Science*, 190, 735–744. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.06.086>

- Tigero Barberán, G. G. (2022). Las técnicas activas de aprendizaje en el desarrollo de la lectura crítica. Universidad de Guayaquil Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.
- 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>
- Wei, L. (2023). Artificial intelligence in language instruction: impact on English learning achievement, L2 motivation, and self-regulated learning. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1261955>
- Zadi, I. C., Montanher, R. C., & Monteiro, A. M. (2021). Juego digital para aprender inglés como segunda lengua utilizando el pensamiento complejo. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 243–262. <https://doi.org/10.21830/19006586.727>
- 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>.