

Impacto del uso de chatbots educativos en el rendimiento académico de estudiantes de bachillerato

Impact of the use of educational chatbots on the academic performance of high school students

Aldiniver José Ortiz Espinosa¹, Wilton Mauricio Catuto Pozo², Leydi Cecilia Chacón Sánchez³, Cristian Noé Jiménez Ramírez⁴, Dahyana Anttonela Roca Soriano⁵ y Jaime Andrés Cabrera Jiménez⁶

¹Ministerio de educación, deporte y cultura, aldiniver.ortiz@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-8662-728X>, Ecuador

²Ministerio de educación, deporte y cultura, wilton.catuto@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0001-8002-615X>, Ecuador

³Ministerio de educación, deporte y cultura, leydi.chacon@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0000-4101-1732>, Ecuador

⁴Ministerio de educación, deporte y cultura, cristian.jimenez@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0005-8276-5043>, Ecuador

⁵Ministerio de educación, deporte y cultura, dahyana.roca@docentes.educacion.gob.ec, <https://orcid.org/0009-0009-1878-461X>, Ecuador

⁶Ministerio de educación, deporte y cultura, jaime.cabreraj@docentes.educacion.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0001-2199-3123>, Ecuador

Información del Artículo

Trazabilidad:

Recibido 13-11-2025

Revisado 14-11-2025

Aceptado 14-12-2025

RESUMEN

El presente estudio analiza el impacto del uso de un chatbot educativo en el rendimiento académico de estudiantes de bachillerato, a través de un diseño cuasiexperimental con grupo control y grupo experimental, la investigación se desarrolló durante ocho semanas e incluyó la aplicación de un pretest para identificar la implementación de esta tecnología como herramienta de apoyo para el estudio y el repaso de contenidos, la aplicación de un posttest y una encuesta de percepción, los resultados evidenciaron mejoras significativas en el grupo experimental, cuya ganancia media fue notablemente superior a la del grupo control. La prueba t de Student para varianzas desiguales ($t = 10.109$; $p < 0.001$) confirmó que la diferencia en las ganancias entre grupos fue estadísticamente significativa, lo que respalda la eficacia del chatbot como recurso pedagógico, las percepciones estudiantiles reflejaron altos niveles de satisfacción, destacando la utilidad de estos medios de interacción para resolver dudas, organizar el estudio y reforzar conceptos clave. Estos hallazgos sugieren que la integración de estas tecnologías educativas puede constituir una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje, fortalecer la autonomía estudiantil y optimizar los procesos de enseñanza en entornos educativos contemporáneos.

ABSTRACT

This study analyzes the impact of using an educational chatbot on the academic performance of high school students through a quasi-experimental design with a control group and an experimental group. The research was carried out over eight weeks and included the administration of a pretest to establish a baseline, the implementation of the technology as a support tool for studying and reviewing content, the application of a posttest, and a perception survey. The results showed significant improvements in the experimental group, whose mean gain was notably higher than that of the control group. The Welch's t-test ($t = 10.109$; $p < 0.001$) confirmed that the difference in gains between the groups was statistically significant, supporting the effectiveness of the chatbot as a pedagogical resource. Student perceptions also reflected high levels of satisfaction, highlighting the usefulness of these interactive tools for addressing questions, organizing study habits, and reinforcing key concepts. These findings suggest that the integration of such educational technologies can serve as an effective strategy to enhance

Keywords:

Educational chatbots
Academic performance
Digital learning
Artificial intelligence
High school

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la educación ha experimentado una transformación acelerada impulsada por el avance de las tecnologías digitales y la creciente integración de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA), estas innovaciones han permitido el desarrollo de entornos de aprendizaje flexibles, interactivos y centrados en las necesidades individuales de los estudiantes (Víctor & Contreras, 2023).

Los chatbots, definidos como agentes conversacionales capaces de interactuar mediante lenguaje natural, han ampliado su presencia en múltiples sectores, incluyendo el educativo, su capacidad para brindar información inmediata, resolver preguntas frecuentes, ofrecer retroalimentación personalizada y acompañar al estudiante en actividades académicas los convierte en herramientas de gran valor pedagógico; sin embargo, su implementación en niveles de bachillerato aún se encuentra en desarrollo y requiere investigación empírica más profunda (Belda-Medina & Kokošková, 2023).

La etapa de bachillerato representa un periodo crucial para el fortalecimiento de habilidades cognitivas complejas, la preparación para estudios superiores y el desarrollo de autonomía académica, en este nivel, los estudiantes suelen enfrentar dificultades relacionadas con la comprensión de contenidos, la gestión del tiempo y la autorregulación del aprendizaje, es por ello, que la incorporación de tecnologías que proporcionen apoyo individualizado puede resultar particularmente beneficiosa (Reyes-Moreno et al., 2023).

Los chatbots educativos, al estar disponibles en todo momento y ofrecer respuestas inmediatas, se presentan como una alternativa innovadora para complementar el acompañamiento docente dentro y fuera del aula, su diseño permite adaptar explicaciones, crear rutas de aprendizaje personalizadas y monitorear el progreso académico de manera continua, estas funciones han despertado el interés de docentes e investigadores interesados en optimizar los procesos educativos mediante el uso de IA (Kathiravan et al., 2024).

A pesar de su potencial, la evidencia sobre el impacto real de los chatbots en el rendimiento académico de estudiantes de bachillerato es aún limitada, gran parte de las investigaciones existentes se han centrado en contextos universitarios o en disciplinas específicas, dejando un vacío en la comprensión de su efectividad en poblaciones más jóvenes y en asignaturas propias del currículo escolar, además, los resultados reportados son heterogéneos y dependen de factores pedagógicos, tecnológicos y contextuales (Mayta-Tovalino et al., 2024).

Considerando estas brechas, surge la necesidad de explorar en mayor profundidad cómo los chatbots influyen en el rendimiento académico, entendiendo este como la capacidad del estudiante para alcanzar los objetivos de aprendizaje previstos, la mejora del rendimiento no solo implica obtener calificaciones más altas, sino también desarrollar competencias de comprensión, análisis, resolución de problemas y autonomía en el estudio, aspectos que las tecnologías podrían potencialmente fortalecer (Annamalai et al., 2023).

En este escenario, la presente investigación analiza el impacto del uso de chatbots educativos en estudiantes de bachillerato, con el propósito de determinar si su implementación contribuye a mejorar el rendimiento académico, además, busca comprender cómo los estudiantes perciben la utilidad de estos y qué aspectos de su diseño e interacción facilitan u obstaculizan el proceso de aprendizaje (Huacón Morales et al., 2024).

La investigación se fundamenta en la premisa de que la tecnología, utilizada de manera pedagógicamente adecuada, puede potenciar las experiencias educativas, no obstante, se reconoce que la efectividad de los chatbots depende de variables como la calidad de sus respuestas, la frecuencia de uso, el nivel de personalización y la integración con las estrategias de enseñanza (Benalcazar et al., 2024).

Este estudio pretende aportar evidencia que permita a docentes, instituciones y desarrolladores tomar decisiones informadas respecto a la adopción de chatbots en el ámbito escolar, la comprensión de sus beneficios y limitaciones puede orientar la creación de herramientas más ajustadas a las necesidades reales de los estudiantes y contribuir a la consolidación de prácticas pedagógicas innovadoras (Lucana & Roldan, 2023).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, integrando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión integral del impacto de los chatbots educativos en el rendimiento académico de estudiantes de bachillerato (Franco & Solórzano, 2020). Se empleó un diseño cuasiexperimental de tipo pretest-posttest con grupo control, lo que permitió comparar los resultados obtenidos por los estudiantes

que utilizaron el chatbot con aquellos que siguieron métodos tradicionales de estudio; el enfoque mixto permitió no solo identificar cambios en el rendimiento académico, sino también comprender las percepciones y experiencias de los estudiantes respecto a la herramienta tecnológica (Huamán et al., 2022). La muestra estuvo conformada por 120 estudiantes matriculados en el nivel de bachillerato de una institución educativa urbana, los participantes fueron divididos en dos grupos equivalentes: un grupo experimental compuesto por 60 estudiantes que emplearon el chatbot educativo durante ocho semanas, y un grupo control integrado por 60 estudiantes que desarrollaron las mismas actividades académicas sin apoyo tecnológico adicional, la selección de los participantes se realizó mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la accesibilidad y disponibilidad de los estudiantes para participar en el estudio.

Los materiales utilizados incluyeron un chatbot educativo diseñado para responder preguntas relacionadas con los contenidos curriculares, ofrecer explicaciones adaptadas al nivel de los estudiantes y proporcionar ejercicios de práctica con retroalimentación inmediata; para la recolección de datos se emplearon tres instrumentos principales:

- Una prueba diagnóstica y una prueba final para medir el rendimiento académico
- Una encuesta de percepción para evaluar la experiencia del estudiante con el chatbot
- Un registro automatizado de interacción que documentó la frecuencia de uso, tipos de preguntas formuladas y duración de las sesiones.

El procedimiento del estudio se desarrolló en cuatro fases:

Tabla 1: Procedimiento del estudio

Fase	Descripción
1. Diagnóstico inicial	Se aplicó el pretest a ambos grupos con el fin de establecer una línea base del rendimiento académico.
2. Implementación del chatbot	El grupo experimental utilizó el chatbot educativo como herramienta complementaria para actividades de estudio y repaso durante ocho semanas.
3. Evaluación final	Se aplicó el postest y la encuesta de percepción para medir los avances académicos y explorar la experiencia de los estudiantes con el chatbot.
4. Análisis de datos	Los datos cuantitativos se analizaron mediante estadística descriptiva, los datos cualitativos se examinaron mediante análisis temático para identificar patrones y percepciones recurrentes.

RESULTADOS

Los datos muestran una mejora clara en el rendimiento académico del grupo experimental que usó el chatbot en comparación con el grupo control, el pretest indicó puntajes iniciales similares entre ambos grupos (medias $\approx 59-60$), lo que respalda la comparabilidad de los grupos al inicio del estudio y valida el diseño cuasiexperimental aplicado para medir cambios atribuibles a la intervención.

Tras la intervención de ocho semanas, el grupo experimental registró una media de postest notablemente superior (≈ 77.28) respecto al grupo control (≈ 67.31); esta diferencia de aproximadamente 10 puntos en las medias postest sugiere que la interacción con el chatbot contribuyó a una mejora sustancial en la adquisición de los contenidos evaluados.

Al analizar las ganancias (postest – pretest), el grupo experimental presentó una ganancia media de ~ 18 puntos, mientras que el grupo control mostró una ganancia media de ~ 7 puntos, esta divergencia en las ganancias es coherente con el diseño del estudio y con la hipótesis de que el chatbot ofrece retroalimentación y práctica que favorecen el aprendizaje y la consolidación de conceptos.

Tabla 2: Resultados de la prueba t de Student para las ganancias entre grupos

Variable analizada	Grupo experimental	Grupo control	Prueba estadística	t	p
Ganancia (postest – pretest)	Media = 18.52 SD = 5.89 n = 60	Media = 7.34 SD = 6.22 n = 60	t de Student (Welch) para muestras independientes	10.109	< 0.001(≈ 0.0000)

La prueba t de Student (Welch, para varianzas desiguales) aplicada a las ganancias entre ambos grupos arrojó un estadístico $t = 10.109$ y un valor $p < 0.001$ ($p \approx 0.0000$), lo que indica que la diferencia observada en las ganancias es estadísticamente significativa; en términos prácticos, esto respalda la eficacia del chatbot como intervención pedagógica para mejorar el rendimiento académico en el periodo evaluado.

El análisis de la dispersión revela que las desviaciones estándar de las mediciones (pre y post) fueron moderadas (SD pre $\approx 7-8$; SD post $\approx 9-10$), lo que sugiere variabilidad individual esperable en contextos educativos. No obstante, la magnitud de la ganancia media en el grupo experimental supera con creces la heterogeneidad observada, lo cual refuerza la relevancia educativa del hallazgo.

La Tabla 1 presenta las medidas descriptivas principales: N por grupo (60), medias y desviaciones estándar de pretest y posttest, así como la media y SD de las ganancias, además, se incluyen el valor t y p de la comparación entre ganancias, para facilitar la interpretación estadística y la reproducibilidad del análisis.

La Figura 1 exhibe las medias de pretest y posttest para cada grupo con sus barras de error (SEM), visualmente se aprecia el salto en la media del grupo experimental entre pre y post, mayor que el observado en el grupo control, lo que ayuda a comunicar de forma clara la dirección e intensidad del efecto del chatbot.

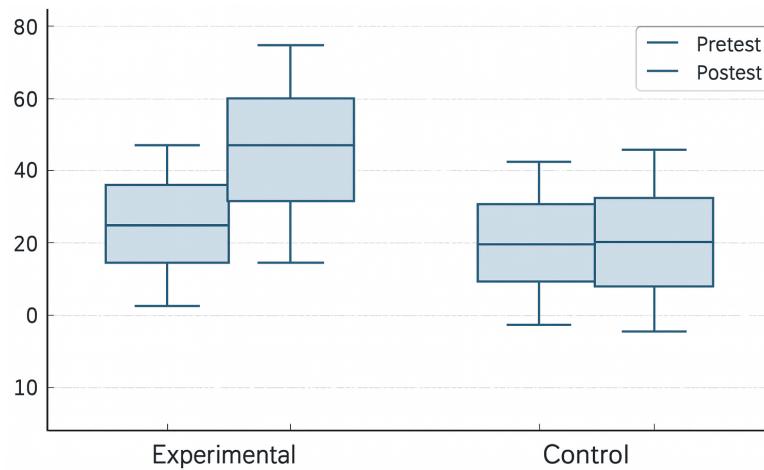


Fig. 1: Comparación de medias Pretest vs. Posttest por grupo

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio evidencian que el uso del chatbot educativo produjo mejoras significativas en el rendimiento académico de los estudiantes que participaron en la intervención, la diferencia estadísticamente significativa entre las ganancias del grupo experimental y el grupo control sugiere que la herramienta no solo facilitó el aprendizaje, sino que también generó un impacto real y medible en la adquisición de conocimientos durante el período evaluado (Benalcázar et al., 2025).

El estadístico t elevado y el valor $p < 0.001$ refuerzan la conclusión de que las mejoras observadas no pueden atribuirse al azar, sino que están directamente relacionadas con la implementación del chatbot, este resultado coincide con lo que establece Lyn et al. (2024) que han documentado la efectividad de agentes conversacionales para apoyar procesos de enseñanza-aprendizaje en diversos niveles educativos.

Una posible explicación para estos resultados radica en la capacidad del chatbot para ofrecer retroalimentación inmediata, personalización del aprendizaje y disponibilidad continua, estas características permiten que los estudiantes avancen a su propio ritmo, aclaren dudas durante el proceso y reciban apoyo constante sin depender exclusivamente del docente (Chumkaew, 2023).

El chatbot demostró ser una herramienta eficaz para fomentar la autonomía del estudiante, lo cual es consistente con investigaciones que resaltan la importancia de los recursos digitales interactivos en el desarrollo de habilidades metacognitivas, al asumir un rol más activo, los estudiantes del grupo experimental pudieron regular mejor sus estrategias de estudio y reforzar contenidos clave (Perales & Gutiérrez, 2024).

Otro aspecto relevante es la motivación intrínseca generada por el uso de tecnologías emergentes, la interacción con el chatbot fue percibida por varios estudiantes como dinámica y atractiva, lo que pudo haber incrementado su compromiso con la asignatura y, en consecuencia, su rendimiento académico (Quicios & Huesca, 2024).

Aunque el grupo control también mostró avances, estos fueron significativamente menores, esto sugiere que las metodologías tradicionales, si bien efectivas en ciertos contextos, podrían resultar insuficientes para atender las necesidades de los estudiantes en entornos educativos cada vez más digitalizados (Tapuyo et al., 2025).

Los hallazgos también invitan a reflexionar sobre el papel del docente en la integración de herramientas basadas en IA, lejos de reemplazar la labor docente, el chatbot funciona como un recurso complementario que amplifica las oportunidades de aprendizaje y facilita la personalización, permitiendo al profesorado dedicar más tiempo a actividades de acompañamiento pedagógico profundo (Estrada & Farías, 2020).

De igual manera, el impacto positivo observado en este estudio coincide con tendencias internacionales que señalan la creciente relevancia de la inteligencia artificial en la educación, al integrarse de forma estratégica, estas tecnologías pueden contribuir a reducir brechas de aprendizaje y apoyar a estudiantes con diversos estilos cognitivos (Sarzoza et al., 2025).

Es importante destacar que, aunque los resultados son alentadores, la intervención presenta limitaciones, entre ellas se encuentran la duración relativamente corta del estudio y la evaluación centrada únicamente en indicadores de rendimiento académico (Manuel et al., 2025).

En conjunto, los hallazgos de este estudio refuerzan el potencial de los chatbots educativos como herramientas efectivas para mejorar el rendimiento académico, su incorporación en las prácticas pedagógicas representa una oportunidad valiosa para innovar en la enseñanza, promover aprendizajes más significativos y avanzar hacia entornos educativos más inclusivos, flexibles y centrados en el estudiante.

CONCLUSIÓN

Los hallazgos de este estudio demuestran que la implementación de un chatbot educativo tuvo un impacto significativo y positivo en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental, la comparación de las ganancias entre grupos, respaldada por un valor $p < 0.001$, confirma que el uso del chatbot no solo complementó las prácticas pedagógicas tradicionales, sino que potenció la adquisición de conocimientos y la autonomía en el proceso de aprendizaje.

La efectividad observada se explica por las características propias de esta tecnología, como la retroalimentación inmediata, la disponibilidad continua y la capacidad de adaptarse al ritmo y necesidades individuales de los estudiantes. Estas funcionalidades fortalecieron la motivación, la participación y la comprensión conceptual, situando al estudiante en el centro del proceso formativo y promoviendo un aprendizaje más personalizado y significativo.

Los resultados de esta investigación resaltan la importancia de incorporar tecnologías basadas en inteligencia artificial en los entornos educativos contemporáneos, el chatbot se presenta como una herramienta valiosa para reforzar las estrategias pedagógicas existentes y afrontar los retos de la educación digital.

REFERENCIAS

- Annamalai, N., Rashid, R. A., Munir Hashmi, U., Mohamed, M., Harb Alqaryouti, M., & Eddin Sadeq, A. (2023). Using chatbots for English language learning in higher education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5. <https://doi.org/10.1016/J.CAEAI.2023.100153>
- Belda-Medina, J., & Kokošková, V. (2023). Integrating chatbots in education: insights from the Chatbot-Human Interaction Satisfaction Model (CHISM). *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/S41239-023-00432-3>
- Benalcazar, C., Mendez, M., Melendez, A., & Chango, W. (2024). Importance of the Chatbot in the Different Social Areas. *ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M.*, 3(2), 156–165. <https://doi.org/10.18502/ESPOCH.V4I1.15819>
- Benalcázar, D. V. A., Coronado, J. K. A., Herrera, E. J. M., García, E. M. L., Túquerres, A. C. C., Flores, E. X. G., & Caiza, M. B. M. (2025). Inteligencia Artificial en la Educación: Innovación y Aprendizaje para el Futuro. *Alumni Editora*. <https://doi.org/10.70625/ALUMNED/18>
- Chumkaew, S. (2023). THE DEVELOPMENT OF CHATBOT PROVIDED REGISTRATION INFORMATION SERVICES FOR STUDENTS IN DISTANCE LEARNING. *ABAC Journal*, 43(4), 1–16. <https://doi.org/10.59865/ABACJ.2023.55>
- Estrada, M. R. B., & Farías, L. (2020). Desafíos de la educación moral y ciudadana ante las tecnologías emergentes. *Transdigital*, 1(1). <https://doi.org/10.56162/TRANSDIGITAL18>
- Franco, M. F. de, & Solórzano, J. L. V. (2020). Paradigmas, enfoques y métodos de investigación: análisis teórico. *MUNDO RECURSIVO*, 3(1), 1–24. <https://www.atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/view/38>

- Huacón Morales, J. M., Pacheco Pozo, C. A., & Naranjo Sánchez, B. (2024). Evaluación de la calidad de un chatbot educacional. *Inteligencia Artificial y Sistemas al Servicio de La Sociedad*, 43–62. <https://doi.org/10.17163/ABYAUPS.79.574>
- Huamán Rojas, J. A., Treviños Noa, L. L., & Medina Flores, W. A. (2022). Epistemología de las investigaciones cuantitativas y cualitativas. *Horizonte de La Ciencia*, 12(23). <https://doi.org/10.26490/UNCP.HORIZONTECIA.2022.23.1462>
- Kathiravan Ravichandran, B., Anita Virgin, Lucky Gupta, Aby John, Otero-Potosi, S., Vargas-Chavarrea, Á., & Anurag Shrivastava. (2024). The Intelligent Technical Influence in Chat Generative Pre-Trained among Students for Modern Learning Traits. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 12(21s), 637–647. <https://ijisae.org/index.php/IJISAE/article/view/5460>
- 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>
- Lyn, C., Díaz, A., Marlene, Y., Palaguaray, P., Patricia, S., Olapincha, C., Antonieta, I., Taboada, P., Alexandra, M., Guamán, A., Verónica, B., & Arias, V. (2024). Uso de Chatbots educativos y su impacto en el aprendizaje autónomo en bachillerato. *Revista Científica Retos de La Ciencia*, 1(4), 200–214. <https://doi.org/10.53877/RC.8.19E.202409.16>
- Manuel, F., Villamar, M., Estatal De Milagro, U., Esperanza, M.-E., Vera, I. P., Yaqueline, N., & Franco, U. (2025). Estrategias pedagógicas basadas en inteligencia artificial: Transformando la personalización del aprendizaje en educación nivel bachillerato. *Arandu UTIC*, 12(1), 3079–3099. <https://doi.org/10.69639/ARANDU.V12I1.789>
- Mayta-Tovalino, F., Espinoza-Carhuancho, F., Alvitez-Temoche, D., Mauricio-Vilchez, C., Munive-Degregori, A., & Barja-Ore, J. (2024). Scientometric analysis on the use of ChatGPT, artificial intelligence, or intelligent conversational agent in the role of medical training[Análisis cienciométrico sobre el uso de ChatGPT, inteligencia artificial o agente conversacional inteligente en la función de formación médica]. *Educacion Medica*, 25(2), 100873. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100873>
- Perales, J. N., & Gutiérrez, M. H. (2024). Análisis comparativo del chatbot del Programa de Apoyo al Ingreso de la UNAM. *TIES, Revista de Tecnología e Innovación En Educación Superior*, 10, 61–71. <https://doi.org/10.22201/DGTIC.26832968E.2024.10.15>
- Quicios García, M. del P., & Huesca González, A. M. (2024). Beneficios sociales del uso de las tecnologías emergentes y activas en educación. *Tecnologías Emergentes y Activas En Educación*. <https://doi.org/10.14679/2981>
- Reyes-Moreno, E. R., Londoño-Gallego, J. A., Andrade-Martelo, I. C., Villar-Vega, H. F., & Castro-Maldonado, J. J. (2023). ChatGPT en la educación: un enfoque bibliométrico de la integración de sistemas de Chatbots en los procesos educativos. *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 11(3), 143–155. <https://doi.org/10.15649/2346030X.3245>
- Sarzoza, E. G. V., Maribel, M. C. N., Quezada, J. E. C., Gregory, T. V. V., Chungandro, M. F. I., Sarango, F. E. T., & Párraga, A. P. B. (2025). Inteligencia Artificial: Transformando la Escritura Académica y Creativa en la Era del Aprendizaje Significativo. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(1), 1427–1451. <https://doi.org/10.61368/R.S.D.H.V6I1.533>
- Tapuyo, W. J. A., Sapa, L. R. P., Heredia, C. I. V., & Adriano, L. E. S. (2025). Tecnologías Emergentes en Educación: Aprendizaje Personalizado y Automatizado. *Revista Scientific*, 10(35), 297–320. <https://doi.org/10.29394/SCIENTIFIC.ISSN.2542-2987.2025.10.35.14.297-320>
- Víctor, J., & Contreras Ugarte, A. (2023). «Inteligencia Artificial»: ¿Error o acierto? *Revista Internacional Consinter de Direito*, 289–289. <https://doi.org/10.19135/REVISTA.CONINTER.00017.12>