



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v11i4.4563>

Ciencias de la Educación  
Artículo de Investigación

***Software inteligente para tutorías personalizadas mediante agentes  
conversacionales en contextos universitarios***

***Intelligent software for personalized tutoring using conversational agents in  
university contexts***

***Software inteligente para tutoria personalizada usando agentes conversacionais em  
contextos universitários***

Wilmer Fabricio Almeida Murillo <sup>I</sup>  
[walmeidam@uteq.edu.ec](mailto:walmeidam@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0000-6730-1340>

Jean Carlos Almeida Murillo <sup>II</sup>  
[almeidam2@uteq.edu.ec](mailto:almeidam2@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-0840-5689>

Vicente Alfredo Campos Rosado <sup>III</sup>  
[vcamposr@uteq.edu.ec](mailto:vcamposr@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0007-8741-8862>

Ítalo Mecías Serrano Quevedo <sup>IV</sup>  
[iserrano@uteq.edu.ec](mailto:iserrano@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-6801-5482>

**Correspondencia:** [almeidam2@uteq.edu.ec](mailto:almeidam2@uteq.edu.ec)

**\*Recibido:** 10 de agosto de 2025 **\*Aceptado:** 28 de septiembre de 2025 **\* Publicado:** 31 de octubre de 2025

- I. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- II. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- III. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- IV. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

## Resumen

El propósito central de esta revisión fue sintetizar la evidencia científica más reciente (2019–2025) sobre el uso de software inteligente basado en agentes conversacionales para tutorías personalizadas en educación superior, se buscó identificar los avances tecnológicos, resultados pedagógicos, limitaciones y perspectivas futuras de su implementación en universidades. Se efectuó una búsqueda sistemática en las bases de datos Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ACM Digital Library, ERIC, LATINDEX y Google Scholar, considerando publicaciones en inglés y español entre 2019 y 2025. Los criterios de inclusión se centraron en estudios empíricos, cuasi-experimentales y revisiones sistemáticas sobre tutorías personalizadas mediadas por chatbots o sistemas basados en modelos de lenguaje (LLM). Se excluyeron artículos de opinión, patentes y estudios ajenos al contexto universitario. Los estudios revisados evidencian una evolución de los agentes conversacionales desde estructuras basadas en reglas hacia arquitecturas híbridas con procesamiento de lenguaje natural contextual, aprendizaje adaptativo y generación aumentada por recuperación. Los resultados muestran mejoras en rendimiento, autorregulación y permanencia estudiantil, aunque persisten riesgos de dependencia, sesgo algorítmico y escasa transparencia. La aceptación institucional depende de la explicabilidad del sistema y de la integración pedagógica guiada por docentes. Además, se identificaron beneficios significativos en disciplinas como salud, informática y educación, donde los agentes favorecen el pensamiento crítico y la retroalimentación inmediata. Los hallazgos confirman que los agentes conversacionales inteligentes constituyen una herramienta eficaz para personalizar la enseñanza universitaria, siempre que su diseño incorpore principios éticos, adaptativos y transparentes. El campo se encuentra en transición hacia modelos más maduros, que integren interacción socioemocional, trazabilidad de decisiones y sostenibilidad educativa.

**Palabras clave:** Agentes conversacionales; tutorías personalizadas; software inteligente; educación superior.

## Abstract

The central purpose of this review was to synthesize the most recent scientific evidence (2019–2025) on the use of intelligent software based on conversational agents for personalized tutoring in higher education. The aim was to identify technological advances, pedagogical outcomes, limitations, and future perspectives of its implementation in universities. A systematic search was conducted in the Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ACM Digital Library, ERIC, LATINDEX, and Google

Software inteligente para tutorías personalizadas mediante agentes conversacionales en contextos universitarios

Scholar databases, considering publications in English and Spanish between 2019 and 2025. Inclusion criteria focused on empirical studies, quasi-experimental studies, and systematic reviews on personalized tutoring mediated by chatbots or language model-based (LMB) systems. Opinion pieces, patents, and studies outside the university context were excluded. The reviewed studies demonstrate an evolution of conversational agents from rule-based structures toward hybrid architectures with contextual natural language processing, adaptive learning, and augmented generation through retrieval. The results show improvements in performance, self-regulation and student retention, although risks of dependency, algorithmic bias and lack of transparency persist. Institutional acceptance depends on the system's explainability and teacher-guided pedagogical integration. Furthermore, significant benefits were identified in disciplines such as health, computer science, and education, where the agents foster critical thinking and immediate feedback. The findings confirm that intelligent conversational agents are an effective tool for personalizing university teaching, provided their design incorporates ethical, adaptive, and transparent principles. The field is transitioning toward more mature models that integrate socio-emotional interaction, decision traceability, and educational sustainability.

**Keywords:** Conversational agents; personalized tutoring; intelligent software; higher education.

## Resumo

O objetivo central desta revisão foi sintetizar as evidências científicas mais recentes (2019–2025) sobre o uso de softwares inteligentes baseados em agentes conversacionais para tutoria personalizada no ensino superior. Buscou-se identificar avanços tecnológicos, resultados pedagógicos, limitações e perspectivas futuras de sua implementação em universidades. Uma busca sistemática foi realizada nas bases de dados Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ACM Digital Library, ERIC, LATINDEX e Google Scholar, considerando publicações em inglês e espanhol entre 2019 e 2025. Os critérios de inclusão focaram em estudos empíricos, estudos quase-experimentais e revisões sistemáticas sobre tutoria personalizada mediada por chatbots ou sistemas baseados em modelos de linguagem (LMB). Artigos de opinião, patentes e estudos fora do contexto universitário foram excluídos. Os estudos revisados demonstram uma evolução dos agentes conversacionais, de estruturas baseadas em regras para arquiteturas híbridas com processamento contextual de linguagem natural, aprendizado adaptativo e geração aumentada por meio de recuperação. Os resultados mostram melhorias no desempenho, na autorregulação e na retenção de alunos, embora persistam os riscos de dependência,

Software inteligente para tutorías personalizadas mediante agentes conversacionales en contextos universitarios

viés algorítmico e falta de transparência. A aceitação institucional depende da explicabilidade do sistema e da integração pedagógica guiada pelo professor. Além disso, benefícios significativos foram identificados em disciplinas como saúde, ciência da computação e educação, onde os agentes promovem o pensamento crítico e o feedback imediato. Os resultados confirmam que agentes conversacionais inteligentes são uma ferramenta eficaz para personalizar o ensino universitário, desde que seu design incorpore princípios éticos, adaptativos e transparentes. A área está em transição para modelos mais maduros que integram interação socioemocional, rastreabilidade de decisões e sustentabilidade educacional.

**Palavras-chave:** Agentes conversacionais; tutoria personalizada; software inteligente; ensino superior.

## Introducción

Las instituciones de educación superior enfrentan un conjunto de retos persistentes en el diseño y provisión de apoyos académicos individualizados: clases numerosas, heterogeneidad de ritmos de aprendizaje entre estudiantes, y limitaciones en recursos humanos para ofrecer tutorías personalizadas, en ese contexto, muchos alumnos quedan rezagados o no logran optimizar su potencial académico, lo que genera brechas de rendimiento y deserción (Ngoc & Tien, 2023). Por consiguiente, el desarrollo e implementación de software inteligente de tutorías personalizadas mediante agentes conversacionales aparece como una estrategia prometedora para ampliar el apoyo individual sin requerir recursos humanos escalables (Rizvi, 2023).

El problema central es que, aunque existen herramientas tecnológicas para el acompañamiento del estudiante, muchas no logran responder con precisión a la diversidad de necesidades cognitivas, motivacionales y temporales que surgen en contextos universitarios (Nuere & De Miguel, 2021). La masificación de clases en ambientes híbridos o virtuales exacerba esa dificultad, debido a que el docente no puede atender cada duda en tiempo real ni adaptar el nivel de ayuda para cada alumno, la heterogeneidad de conocimientos previos y la progresiva adopción de modalidades asincrónicas requieren sistemas capaces de adaptarse en distintos momentos y modalidades de interactividad (Teoh et al., 2025). La relevancia de abordar esta problemática radica no solo en optimizar resultados académicos, sino en promover inclusión, equidad y sostenibilidad institucional en entornos de educación superior.

## Software inteligente para tutorías personalizadas mediante agentes conversacionales en contextos universitarios

Un agente conversacional es un software que interactúa con un usuario mediante lenguaje natural (texto o voz), interpretando sus entradas, produciendo respuestas y manteniendo un contexto conversacional (Melo et al., 2023). En el ámbito educativo, estos agentes pueden simular características humanas (personalidad, tono, adaptabilidad) para facilitar la interacción (Pereira et al., 2023). Halkiopoulou, & Gkintoni (2024) argumentan que la tutoría personalizada se refiere a la provisión de ayuda adaptada a las necesidades cognitivas, metacognitivas y motivacionales de cada estudiante (scaffolding dinámico, feedback individualizado, trayectorias ajustadas).

Por su parte, el término software inteligente incluye sistemas que automatizan decisiones adaptativas basadas en modelos de usuario, algoritmos de aprendizaje automático, mecanismos de retroalimentación en tiempo real o planificación pedagógica (Munir et al., 2022). Ejemplos destacados incluyen los sistemas de tutoría inteligente (ITS) tradicionales, y versiones modernas que incorporan modelos de lenguaje grande (LLM-based tutoring), a menudo afinados mediante técnicas como reinforcement learning from human feedback (RLHF) o mecanismos de recuperación aumentada (retrieval-augmented generation). Finalmente, la analítica de aprendizaje comprende el uso de datos de interacción estudiantil para construir modelos predictivos, monitorear progreso y adaptar intervenciones futuras desde simples métricas hasta modelado estadístico o de redes neuronales (Liu et al., 2025).

Debe distinguirse con claridad entre chatbots genéricos y sistemas de tutoría inteligente: los primeros suelen ofrecer respuestas predefinidas o basadas en scripts para tareas genéricas (por ejemplo, respuestas frecuentes, orientaciones administrativas), y su diseño no se orienta a la adaptación pedagógica (Kathole et al., 2025). En contraste, los ITS emplean perspectivas más sofisticadas de adaptación, modelado del estudiante y planificación instruccional (Lin et al., 2023). En arquitecturas modernas, estos sistemas combinan módulos de comprensión del lenguaje (NLU), recuperación de información, generación de respuestas (por ejemplo, mediante LLM), gestión de diálogo y modelado del usuario (Pian & Lu, 2025), algunos adoptan enfoques de “retrieval + generación”, donde el sistema recurre a bases de conocimiento estructuradas y luego adapta las respuestas mediante generación contextual. El user modeling (modelo del estudiante) normalmente integra niveles cognitivos, rutas de dominio, errores frecuentes y preferencias de interacción; en ciertos diseños, se emplean arquitecturas modulares o pipelines que ajustan el nivel de intervención conversacional según la evidencia acumulada del usuario (Yilmaz et al., 2022).

Software inteligente para tutorías personalizadas mediante agentes conversacionales en contextos universitarios

Dentro de ese horizonte, el objetivo de este estudio fue sintetizar la evidencia reciente (2019-2025) sobre el uso institucional de software inteligente de tutoría personalizada basado en agentes conversacionales, con especial atención a su uso en contextos universitarios. En particular, se buscó identificar los avances tecnológicos, resultados pedagógicos, limitaciones y perspectivas futuras de su implementación en universidades.

## Metodología

Se consultaron de manera exhaustiva las bases de datos Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ACM Digital Library, ERIC, LATINDEX y de forma complementaria Google Scholar para identificar literatura gris y artículos recientes aún no indexados. El periodo de búsqueda comprendió los años 2019 a 2025, considerando publicaciones en inglés y español, con el fin de abarcar el auge contemporáneo de los modelos de lenguaje de gran escala (LLMs) y su aplicación en entornos universitarios (Calderón et al., 2024).

Se elaboró una cadena de búsqueda combinando descriptores controlados y términos libres, validados mediante una revisión por pares y una prueba piloto en las bases principales. La estructura general de la cadena fue la siguiente:

“conversational agent” OR chatbot OR “dialog system” OR “large language model” OR LLM) AND (tutoring OR “personalized tutoring” OR “intelligent tutoring system”) AND (university OR “higher education”) AND (adaptive OR personalization).

Los criterios de inclusión abarcaron estudios empíricos, cuasi-experimentales, pilotos o revisiones sistemáticas con metodología explícita, centrados en agentes conversacionales o LLMs utilizados para tutorías personalizadas en contextos universitarios. Los estudios debían reportar métricas relacionadas con rendimiento académico, engagement, equidad, carga cognitiva o satisfacción del usuario. Se excluyeron artículos de opinión, patentes, resúmenes sin texto completo, investigaciones en niveles K-12 sin extrapolación al contexto universitario y trabajos ajenos al ámbito de la tutoría personalizada.

Se aplicó una plantilla estandarizada para extraer las variables principales: autor/año/país, disciplina, tipo de agente o modelo de lenguaje, nivel de personalización, diseño metodológico, tamaño muestral, métricas evaluadas, resultados principales y limitaciones declaradas.

Se realizó una síntesis temática de los hallazgos, agrupando las evidencias en categorías: adaptación pedagógica, retroalimentación formativa, y equidad. Además, se efectuó una síntesis cuantitativa

Software inteligente para tutorías personalizadas mediante agentes conversacionales en contextos universitarios

---

descriptiva, identificando frecuencias y tendencias en el tipo de tecnologías y métricas empleadas. No se efectuó meta-análisis debido a la heterogeneidad de diseños y medidas entre los estudios incluidos.

Se reconocen posibles sesgos de idioma y publicación, mitigados mediante la inclusión de literatura gris y revisión en dos idiomas. Se adoptaron prácticas de reproducibilidad al conservar las plantillas, matrices y scripts empleados, disponibles bajo solicitud académica.

## Resultados

### *Avances en agentes conversacionales y aprendizaje adaptativo*

Los agentes conversacionales han transitado de reglas estáticas a arquitecturas híbridas que combinan PLN contextual y recomendados, con exploraciones tempranas de refuerzo y RAG para ajustar tutorías en tiempo real a errores y metas del estudiante. En paralelo, emergen marcos para adaptar la tutoría a nivel individual y colaborativo, y criterios de evaluación específicos para contextos de salud y educación. No obstante, persisten brechas en detección afectiva y explicabilidad del proceso pedagógico automatizado, lo que limita la aceptación institucional (Arnau et al., 2025; Debets et al., 2025).

### *Aplicaciones en tutorías universitarias*

En el área de computación Akçapınar & Sidan (2024) analizaron el impacto de un asistente de programación de IA en las puntuaciones de los exámenes de los estudiantes y su tendencia a aceptar información incorrecta generada por IA; el asistente de programación de IA personalizado fue desarrollado por los autores utilizando GPT basado en el Modelo de Lenguaje Grande (LLM). Se pidió a los estudiantes que realizaran exámenes de programación idénticos dos veces: una sin asistencia de IA y otra con la opción de usar el asistente de IA, los resultados mostraron que 33 estudiantes (92 %) respondió erróneamente al copiar la respuesta de la IA y solo 3 estudiantes (8 %) contestó correctamente al discernir su contestación.

En educación y humanidades, los hallazgos se concentran en mentoría, escritura académica y percepciones de uso responsable (Campbell et al., 2024). En este estudio, 25 estudiantes de educación de posgrado discutieron su uso actual y percepciones de los chatbots de IA, la mayoría de estos estudiantes indicaron que no habían utilizado chatbots de IA para tareas de escritura académica, sino que la usaban para otras actividades.

Software inteligente para tutorías personalizadas mediante agentes conversacionales en contextos universitarios

En ciencias de la salud, se estudian escenarios conversacionales con “pacientes estandarizados” y toma de decisiones diagnósticas, con efectos favorables en habilidades clínicas bajo supervisión docente. El grupo de estudiantes de medicina que utilizaron chatbots de IA lograron diagnosticar de mejor manera a pacientes y tener mayor pensamiento clínico sobre cáncer colon rectal (Jiang et al., 2024).

### *Beneficios identificados*

Convergentemente, los estudios reportan incrementos en rendimiento, autorregulación y participación; algunos ensayos sugieren que tutores de IA pueden igualar o superar estrategias activas presenciales bajo diseños instruccionales equivalentes. La retroalimentación inmediata y la personalización de itinerarios favorecen la permanencia y reducen la ansiedad académica; sin embargo, los efectos varían según calidad de prompts, alineación curricular y guía docente. (Kestin et al., 2025; Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021).

### *Limitaciones y desafíos*

Se observan tres nudos críticos: (i) sesgo algorítmico y opacidad—pocos trabajos reportan trazabilidad de datos/decisiones del AC; (ii) escalabilidad y costos de mantenimiento de soluciones a medida; y (iii) aceptación docente y gobernanza institucional, donde el temor a la sustitución y la incertidumbre evaluativa frenan adopciones a gran escala. Se requieren métricas longitudinales de aprendizaje y marcos de evaluación comparables por disciplina (Cingillioglu et al., 2024; Kocaballi et al., 2022).

**Tabla 1.** Hallazgos clave extraídos de estudios relevantes

| Estudio              | Aplicación                         | Hallazgos principales                                                                                                                                                     | Limitaciones                                                                |
|----------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Debets et al. (2025) | Chatbots educativos                | Chatbots en educación están orientados a la enseñanza y se han desarrollado cada vez más utilizando plataformas de creación                                               | Chatbots se integran en entornos educativos sin una base teórica sólida     |
| Arnau et al. (2025)  | Sistemas de tutoría de estudiantes | El ITS adaptado se construye como una aplicación web, garantiza la escalabilidad horizontal del ITS y se basa exclusivamente en software y herramientas de código abierto | No hay aumentos perceptibles en los tiempos de respuesta o el uso de la CPU |

## Software inteligente para tutorías personalizadas mediante agentes conversacionales en contextos universitarios

|                         |                                      |                                                                                |                                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Akçapınar et al. (2024) | Asistente de programación con LLM    | Mejora en notas; riesgo de aceptar errores del AC                              | Diseño sin control aleatorio.                                          |
| Campbell et al. (2024)  | Chatbots de IA generativa            | Uso limitado de IA generativa                                                  | Poco conocimiento de la ejecución de IA por estudiantes de Posgrado.   |
| Jiang et al. (2024)     | Chatbots médico                      | uso Diagnosticar de mejor manera a pacientes y tener mayor pensamiento clínico | La satisfacción de los pacientes no fue estadísticamente significativa |
| Kestin et al. (2025)    | Tutor IA frente a aprendizaje activo | Mayor aprendizaje y engagement en menos tiempo                                 | Validez externa por consolidar.                                        |

### Discusión

La revisión de estudios seleccionados pone en evidencia que, aunque el desarrollo de agentes conversacionales (AC) para tutorías universitarias ha ganado tracción, persisten desafíos teóricos, metodológicos y éticos que requieren abordaje urgente. En primer lugar, la disparidad en los tipos de diseño y evaluación dificulta establecer conclusiones robustas sobre la eficacia comparativa de distintos enfoques. En ese sentido, la revisión de Okonkwo y Ade-Ibijola (2021) ya advertía en el ámbito educativo que los estudios presentan diversidad de métricas, escasa replicabilidad y carencia de criterios uniformes para valorar la contribución real de los chatbots a la enseñanza.

Un segundo aspecto a destacar es la tensión entre capacidad adaptativa y explicabilidad del agente. Varios estudios mencionados en los resultados reportan avances técnicos en PLN e integración de sistemas híbridos, pero también reconocen la opacidad inherente a los modelos de caja negra, lo cual impacta la confianza institucional y la posibilidad de auditoría. Este fenómeno es congruente con las observaciones de Kocaballi et al. (2022), donde uno de los retos principales reside en la trazabilidad de decisiones del agente y en justificar sus respuestas al usuario. En contextos universitarios, esa falta de transparencia podría generar resistencia secundaria por parte de docentes o supervisores que no pueden verificar ni diagnosticar comportamientos del sistema.

Desde la perspectiva del diseño conversacional, merece atención el énfasis insuficiente en la calidad de la experiencia conversacional más allá de la funcionalidad. Clark et al. (2019) han señalado la importancia de construir “conversaciones que sientan relaciones”, considerando dimensión social, coherencia contextual y evolución relacional, muchos de los sistemas educativos revisados adolecen de interacción superficial o scripts rígidos, lo que limita su capacidad de sostener interacción

Software inteligente para tutorías personalizadas mediante agentes conversacionales en contextos universitarios

prolongada y de fidelizar al estudiante. En consecuencia, futuras líneas de investigación deberían incorporar heurísticas de diseño conversacional que promuevan confianza, desafío instruccional progresivo y adaptación socioemocional.

En síntesis, la discusión plantea que el campo de agentes conversacionales para tutorías universitarias se encuentra en una fase de transición: de prototipos promisorios a sistemas maduros. Para avanzar, se requiere convergencia metodológica, normas de reporte estandarizado, evaluación longitudinal y una fusión más equilibrada entre adaptabilidad técnica y transparencia pedagógica. Además, es esencial ampliar su aplicación más allá de STEM, integrar diseños conversacionales centrados en lazos relacionales y construir salvaguardas éticas robustas que sostengan la confianza institucional y la aceptación docente. En ese tránsito, los agentes conversacionales dejarán de ser meros asistentes tecnológicos y podrían transformarse en co-agentes pedagógicos capaces de dialogar con estudiantes y docentes en la formación universitaria del siglo XXI.

## Conclusiones

La revisión evidencia que el uso de software inteligente con agentes conversacionales está transformando las tutorías universitarias, desplazando el paradigma de la enseñanza homogénea hacia una personalización cognitiva y metacognitiva más precisa. Las investigaciones analizadas demuestran impactos positivos en el rendimiento académico, la motivación y la permanencia estudiantil, destacando el valor de la retroalimentación inmediata y la adaptación dinámica a los estilos de aprendizaje. No obstante, la heterogeneidad metodológica y la falta de estándares de evaluación limitan la comparabilidad entre estudios.

En términos prácticos, las tutorías personalizadas basadas en IA pueden convertirse en un soporte estratégico para reducir brechas educativas y optimizar la equidad en entornos universitarios masificados. Desde una perspectiva científica, se requiere avanzar hacia evaluaciones longitudinales, metaanálisis comparativos y marcos normativos que garanticen responsabilidad y calidad pedagógica. Futuras líneas de investigación deberían centrarse en: (a) desarrollar modelos conversacionales con sensibilidad socioemocional, (b) integrar analítica de aprendizaje predictiva con intervención ética, y (c) promover arquitecturas abiertas que fortalezcan la interoperabilidad y la transparencia. Así, los agentes conversacionales evolucionarán de asistentes técnicos a co-agentes pedagógicos dentro de una educación superior inteligente, inclusiva y centrada en el estudiante.

---

## Referencias

1. Akçapınar, G., & Sidan, E. (2024). AI chatbots in programming education: guiding success or encouraging plagiarism. *Discover Artificial Intelligence*, 4(1), 87. <https://doi.org/10.1007/s44163-024-00203-7>
2. Arnau-González, P., Solera-Monforte, S., Wu, Y., & Arevalillo-Herráez, M. (2025). A framework for adapting conversational intelligent tutoring systems to enable collaborative learning. *Expert Systems with Applications*, 271, 126663. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2025.126663>
3. Calderón Figueroa, C. D., Marín Llor, R. A., Díaz Campozano, E. G., & Proaño Molina, M. Y. (2024). Inteligencia artificial en la educación superior. *Dominio De Las Ciencias*, 10(3), 753–763. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3952>
4. Campbell, L. O., Rujimora, J., & Cox, T. D. (2024). Utilizing AI Chatbots in Higher Education Teaching and Learning. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 24(4). <http://orcid.org/0000-0001-7313-5457>
5. Cingillioglu, I., Gal, U., & Prokhorov, A. (2024). AI-experiments in education: An AI-driven randomized controlled trial for higher education research. *Education and Information Technologies*, 29(15), 19649-19677. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12633-y>
6. Clark, L., Pantidi, N., Cooney, O., Doyle, P., Garaialde, D., Edwards, J., ... & Cowan, B. R. (2019, May). What makes a good conversation? Challenges in designing truly conversational agents. In *Proceedings of the 2019 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 1-12). <https://doi.org/10.1145/3290605.3300705>
7. Debets, T., Banihashem, S. K., Joosten-Ten Brinke, D., Vos, T. E., de Buy Wenniger, G. M., & Camp, G. (2025). Chatbots in education: A systematic review of objectives, underlying technology and theory, evaluation criteria, and impacts. *Computers & Education*, 105323. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105323>
8. Halkiopoulos, C., & Gkintoni, E. (2024). Leveraging AI in e-learning: Personalized learning and adaptive assessment through cognitive neuropsychology—A systematic analysis. *Electronics*, 13(18), 3762. <https://doi.org/10.3390/electronics13183762>
9. Jiang, Y., Fu, X., Wang, J., Liu, Q., Wang, X., Liu, P., ... & Wu, Y. (2024). Enhancing medical education with chatbots: a randomized controlled trial on standardized patients for colorectal cancer. *BMC Medical Education*, 24(1), 1511. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06530-8>

10. Kathole, A., Patil, S., Jadhav, D., Pathak, H., & Mirge, A. S. (2025). Development of student intent-based educational chatbot system with adaptive and attentive DTCN on symmetric convolution approach. *MethodsX*, 103542. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2025.103542>
11. Kestin, G., Miller, K., Klales, A., Milbourne, T., & Ponti, G. (2025). AI tutoring outperforms in-class active learning: an RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting. *Scientific Reports*, 15(1), 17458. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-97652-6>
12. Kocaballi, A. B., Sezgin, E., Clark, L., Carroll, J. M., Huang, Y., Huh-Yoo, J., ... & Zubatiy, T. (2022). Design and evaluation challenges of conversational agents in health care and well-being: selective review study. *Journal of medical Internet research*, 24(11), e38525. <https://doi.org/10.2196/38525>
13. Lin, C. C., Huang, A. Y., & Lu, O. H. (2023). Artificial intelligence in intelligent tutoring systems toward sustainable education: a systematic review. *Smart learning environments*, 10(1), 41. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00260-y>
14. Liu, V., Latif, E., & Zhai, X. (2025). Advancing education through tutoring systems: A systematic literature review. *arXiv preprint arXiv:2503.09748*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.09748>
15. Melo, G., Lins, L. F., Alencar, P., & Cowan, D. (2023). Supporting Contextual Conversational Agent-Based Software Development. In *2023 IEEE/ACM 5th International Workshop on Bots in Software Engineering (BotSE)* (pp. 9-13). IEEE. <https://doi.org/10.1109/BotSE59190.2023.00010>
16. Munir, H., Vogel, B., & Jacobsson, A. (2022). Artificial intelligence and machine learning approaches in digital education: A systematic revision. *Information*, 13(4), 203. <https://doi.org/10.3390/info13040203>
17. Ngoc, N. M., & Tien, N. H. (2023). Solutions for Development of High-Quality Human Resource in Binh Duong Industrial Province of Vietnam. *International journal of business and globalisation*, 4(1), 28-39.
18. Nuere, S., & De Miguel, L. (2021). The digital/technological connection with COVID-19: An unprecedented challenge in university teaching. *Technology, Knowledge and learning*, 26(4), 931-943. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09454-6>

19. Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100033. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033>
20. Pian, Y., & Lu, Y. (2025). Leveraging Large Language Models to Enhance the Inner Loops of Intelligent Tutoring Systems. In *International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 218-230). Cham: Springer Nature Switzerland. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-98420-4\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-031-98420-4_16)
21. RıZVİ, M. (2023). Investigating AI-powered tutoring systems that adapt to individual student needs, providing personalized guidance and assessments. *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences*, 31, 67-73. <https://doi.org/10.55549/epess.1381518>
22. Teoh, S. H., Boon Zik Hong, J., Md Shamsudin, N., Singh, P., & Hartono, R. (2025). Students' engagement in a hybrid classroom: a comparison between face-to-face and virtual environments. *Cogent Education*, 12(1), 2451497. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2451497>
23. Yilmaz, R., Yurdugül, H., Yilmaz, F. G. K., Şahin, M., Sulak, S., Aydin, F., ... & Oral, Ö. (2022). Smart MOOC integrated with intelligent tutoring: A system architecture and framework model proposal. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100092. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100092>

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).|