



Revista Venezolana de Gerencia





Inteligencia artificial aplicada a tutorías en entornos virtuales de aprendizaje

Paternina Sierra, Katherine*
Acevedo Guzmán, Jesús Gabriel**
Acevedo Perez, Benjamin Eduardo***

Resumen

El presente estudio aborda la incidencia de la inteligencia artificial en tutorías virtuales sobre la experiencia de aprendizaje de estudiantes en entornos educativos a distancia, focalizándose en la ciudad de Riohacha, Colombia. Ante la creciente adopción de sistemas de tutoría inteligente en la educación virtual y la limitada investigación empírica sobre la percepción estudiantil, se planteó como objetivo determinar cómo estas tecnologías impactan dimensiones clave de la experiencia educativa. Para ello, se empleó un enfoque mixto con diseño descriptivo y correlacional, aplicando encuestas tipo Likert y entrevistas semiestructuradas a una muestra representativa de estudiantes participantes en tutorías con IA. Los resultados evidenciaron una mejora significativa en la personalización y satisfacción de los estudiantes, así como en la percepción de utilidad de las tutorías asistidas por IA, aunque se identificaron desafíos relacionados con la interacción afectiva y emocional. La discusión reveló que, si bien la IA contribuye a optimizar procesos pedagógicos, la mediación humana sigue siendo esencial para cubrir aspectos complementarios. El estudio concluye que la integración de IA en tutorías virtuales favorece la experiencia de aprendizaje, pero su desarrollo debe orientarse hacia una mayor sensibilidad afectiva y colaboración con tutores humanos. Se plantean

Recibido: 09.09.25

Aceptado: 03.11.25

* Candidata a Doctor en Ingeniería, Universidad de Cartagena; Magíster en Ingeniería de Alimentos, Universidad de Cartagena; Especialista en Gerencia de la Producción y la Calidad, Universidad Tecnológica de Bolívar; Ingeniera de Alimentos, Universidad de Cartagena; Profesora Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Cartagena. Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5765-270X>

** Abogado de la Universidad de Cartagena. Email: jesusacevedo3000@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6666-7086>

*** Doctorante en Ciencias de la Educación Universidad Pedagógica Experimental El Libertador UPEL-Venezuela, Magíster en Derecho Administrativo Universidad Libre de Cartagena, Especialista en Derecho Administrativo Universidad Libre de Cartagena, Abogado Universidad del Sinú Cartagena, Administrador Público Universidad de Cartagena, Tecnólogo en Gestión Pública Universidad de Cartagena, Normalista Superior de I.E. Normal Superior de la Mojana, docente catedrático Universidad del Sinú Cartagena, jurídico de la Superintendencia de Notariado y Registro de Cartagena. Colombia. Email: beap0611@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3608-7229>

limitaciones vinculadas al contexto geográfico y tamaño muestral, y se sugieren futuras investigaciones para ampliar el alcance y profundizar en las capacidades emocionales de estos sistemas. Este trabajo aporta evidencia relevante para la innovación educativa en contextos de educación a distancia y tecnologías inteligentes.

Palabras clave: educación a distancia; inteligencia artificial; sistemas de tutoría inteligente; tutorías virtuales; experiencia de aprendizaje.

Inteligencia artificial aplicada a tutorías en entornos virtuales de aprendizaje

Abstract

This study addresses the impact of artificial intelligence in virtual tutoring on the learning experience of students in distance learning environments, focusing on the city of Riohacha, Colombia. Given the growing adoption of intelligent tutoring systems in virtual education and the limited empirical research on student perceptions, the objective was to determine how these technologies impact key dimensions of the educational experience. To this end, a mixed approach with a descriptive and correlational design was employed, administering Likert-type surveys and semi-structured interviews to a representative sample of students participating in AI-assisted tutoring. The results showed a significant improvement in student personalization and satisfaction, as well as in the perception of the usefulness of AI-assisted tutoring, although challenges related to affective and emotional interaction were identified. The discussion revealed that, while AI contributes to optimizing pedagogical processes, human mediation remains essential to cover complementary aspects. The study concludes that the integration of AI into virtual tutoring enhances the learning experience, but its development should be geared toward greater emotional sensitivity and collaboration with human tutors. Limitations related to the geographic context and sample size are raised, and future research is suggested to expand the scope and delve deeper into the emotional capabilities of these systems. This work provides relevant evidence for educational innovation in distance education contexts and smart technologies.

Keywords: distance education; artificial intelligence; intelligent tutoring systems; virtual tutoring; learning experience.

1. Introducción

La educación a distancia ha experimentado un crecimiento exponencial en las últimas décadas, impulsada por los avances tecnológicos y la creciente demanda de modalidades

flexibles que permitan la formación en contextos diversos y remotos. En este escenario, la tutoría adquiere un papel fundamental para garantizar la calidad del proceso formativo, facilitando la orientación, el acompañamiento y el soporte académico necesario para el

éxito del estudiante (Malpartida et al., 2021; Rodríguez, 2021). Sin embargo, la distancia física y la diversidad de perfiles estudiantiles plantean retos significativos para ofrecer una tutoría efectiva y personalizada en entornos virtuales (Boy et al., 2021).

En respuesta a estas demandas, la inteligencia artificial (IA) aplicada a la educación ha emergido como una herramienta innovadora capaz de transformar la enseñanza y el aprendizaje. Los sistemas de tutoría inteligente (ITS) se destacan por su capacidad para adaptar la instrucción a las necesidades individuales del estudiante, simulando la interacción humana mediante modelos cognitivos y algoritmos que permiten monitorear y mejorar el rendimiento académico (Woolf, 2010; Holmes, Bialik & Fadel, 2019; Létourneau et al., 2025). Además, la integración de tecnologías como chatbots y agentes conversacionales ha ampliado las posibilidades de comunicación y apoyo en tiempo real, contribuyendo a una experiencia educativa más dinámica y accesible (Arnau-González et al., 2025; Merelo et al., 2023).

La personalización de la tutoría en entornos virtuales es crucial para atender la heterogeneidad de estilos y ritmos de aprendizaje, lo cual resulta en una mayor motivación y mejor desempeño académico (Aleven et al., 2006; du Plooy, Casteleijn & Franzsen, 2024). No obstante, a pesar del crecimiento teórico y tecnológico, existe una brecha significativa en cuanto al análisis empírico de la experiencia estudiantil con estas herramientas, especialmente en contextos latinoamericanos y en áreas con limitaciones tecnológicas y socioeconómicas (Fodouop, 2024; Wang et al., 2023).

Por ello, este estudio se propone determinar cómo la integración de inteligencia artificial en tutorías virtuales incide en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes en Riohacha, Colombia. La investigación busca aportar evidencia contextualizada sobre el impacto de los ITS en el acompañamiento educativo, identificando factores que potencian o limitan su uso en la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje. La justificación radica en la necesidad de generar conocimientos aplicados que orienten la implementación y optimización de sistemas de tutoría inteligentes, contribuyendo así a la democratización del acceso a una educación de calidad en entornos digitales.

2. Sobre inteligencia artificial, tutorías virtuales y experiencia de aprendizaje en entornos educativos digitales

La educación a distancia ha revolucionado los procesos formativos tradicionales, permitiendo el acceso a la enseñanza en contextos geográficamente dispersos y diversas condiciones socioeconómicas (Malpartida et al., 2021; Rodríguez, 2021). Los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) se caracterizan por su flexibilidad, accesibilidad y por ofrecer espacios interactivos que promueven la autonomía del estudiante (Boy Barreto et al., 2021). Sin embargo, esta modalidad enfrenta retos como la falta de interacción directa, dificultades para mantener la motivación y la heterogeneidad en las competencias tecnológicas de los usuarios (Parrales et al., 2025; Montecinos, 2021). Aun así, los EVA brindan oportunidades para la integración de tecnologías emergentes que favorecen la personalización y

adaptabilidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Malpartida et al., 2021; Ocaña-Fernández et al., 2021).

Las tutorías virtuales constituyen un componente clave en la educación a distancia, actuando como puente entre el estudiante y el contenido curricular, así como facilitadores del aprendizaje autónomo y colaborativo (Rodríguez, 2021; Guerschberg & Gutierrez, 2024). Estas tutorías pueden adoptar modalidades síncronas o asíncronas, individuales o grupales, y su función principal es brindar apoyo académico, resolver dudas, monitorear el progreso y motivar al estudiante (du Plooy et al., 2024; Parrales et al., 2025). La tutoría personalizada, especialmente cuando se apoya en tecnologías inteligentes, se considera esencial para atender las diferencias individuales y optimizar la experiencia de aprendizaje (Létourneau et al., 2025).

La integración de la inteligencia artificial (IA) en educación ha generado un avance significativo en la automatización y personalización del aprendizaje. Los sistemas de tutoría inteligente (ITS) se destacan por modelar el conocimiento del estudiante y adaptar las estrategias didácticas en tiempo real, basándose en principios cognitivos y metacognitivos (Aleven et al., 2006; Anderson et al., 1995; Corbett & Anderson, 1995; Woolf, 2010). Estos sistemas emplean técnicas como el seguimiento del conocimiento (knowledge tracing), análisis de errores y mecanismos de retroalimentación para mejorar la eficacia del aprendizaje (Koedinger & Aleven, 2007; VanLehn, 2011; Graesser et al., 2001; Nye, 2015; Kulik & Fletcher, 2016).

Además de los ITS, otras tecnologías como chatbots y agentes conversacionales están ganando terreno al ofrecer interacción natural y soporte

continuo, facilitando un aprendizaje más colaborativo y accesible (Arnau-González et al., 2025; Merelo et al., 2023; Labadze, Grigolia & Machaidze, 2023). El análisis predictivo y learning analytics permiten, a su vez, anticipar dificultades y personalizar intervenciones pedagógicas (Siemens & Baker, 2012; Rojas-Castro, 2017; Woolf et al., 2013). Las tendencias recientes apuntan hacia la combinación de inteligencia artificial generativa y modelos adaptativos que potencian el aprendizaje personalizado, flexible y contextualizado (Luckin, 2018; Holmes, Bialik & Fadel, 2019; Kabudi, Pappas & Olsen, 2021; Wang, Maeda & Chang, 2024).

La experiencia de aprendizaje abarca múltiples dimensiones, incluyendo aspectos cognitivos, emocionales, motivacionales y sociales que influyen en el compromiso y rendimiento del estudiante (Ilić, Ivanovic & Milicevic, 2024; McLaughlin, Dal Ponte & Lyons, 2025; Vieri & Petrea, 2025). Las métricas más utilizadas para evaluar esta experiencia incluyen la satisfacción, la percepción de utilidad, la motivación, el nivel de interacción y los resultados académicos (Jisc, 2025; Liu & Wang, 2024).

Diversos estudios destacan que la personalización y el feedback inmediato proporcionados por sistemas inteligentes potencian la motivación intrínseca y el sentido de autoeficacia, aspectos clave para la retención y éxito académico (Ilić et al., 2024; McLaughlin et al., 2025). Investigaciones recientes han abordado la implementación y evaluación de ITS en distintos contextos educativos, mostrando impactos positivos en el aprendizaje y la experiencia estudiantil. Por ejemplo, Wang et al. (2023) y Fodouop Kouam (2024) evidencian la eficacia de estos sistemas en mejorar la

comprensión y la retención de contenidos en educación superior. Asimismo, estudios en Latinoamérica, como los de Rodríguez (2021) y Guerschberg & Gutierrez (2024), destacan las oportunidades y desafíos propios del contexto regional.

Revisiones sistemáticas, como las de Carbonell Bernal & Hernández Prados (2024) y Létourneau et al. (2025), consolidan la evidencia sobre el impacto de los ITS en niveles educativos diversos, resaltando la necesidad de mayor investigación empírica sobre la percepción y experiencia del estudiante. De igual forma, investigaciones sobre sistemas adaptativos y aprendizaje personalizado (Kabudi, Pappas & Olsen, 2021; Wang, Maeda & Chang, 2024; Šarmanová & Kostolányová, 2015) aportan un marco conceptual sólido para diseñar intervenciones basadas en IA.

Finalmente, la incorporación de IA generativa y chatbots (Arnau-González et al., 2025; Michigan Virtual, 2024; Chartered College, 2024) está transformando la interacción educativa, mientras que estudios sobre motivación y percepción estudiantil (Ilić et al., 2024; McLaughlin et al., 2025; Vieriu & Petrea, 2025) permiten comprender mejor las variables que inciden en la efectividad de estas tecnologías. A nivel sociopolítico, autores como Boy et al. (2021) y Parrales Poveda et al. (2025) subrayan la importancia de la gestión pública y la transformación digital para garantizar la equidad y calidad educativa. El corpus teórico converge en que la inteligencia artificial aplicada a tutorías en entornos virtuales posee un alto potencial para mejorar la experiencia de aprendizaje, aunque persiste la necesidad de estudios contextuales que exploren su impacto en poblaciones específicas, como la estudiada en Riohacha, Colombia.

3. Evaluación de experiencia estudiantil en tutorías virtuales IA: metodología

La investigación adoptó un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión holística del impacto de las tutorías virtuales basadas en inteligencia artificial sobre la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Se empleó un diseño descriptivo y correlacional, que permitió caracterizar la experiencia estudiantil y las percepciones sobre las tutorías con IA, así como explorar posibles relaciones entre variables como satisfacción, personalización y rendimiento académico.

La población estuvo conformada por estudiantes universitarios de Riohacha (Colombia) que participaron en tutorías virtuales asistidas por IA durante el semestre 2024-2, seleccionándose una muestra no probabilística por conveniencia de 150 estudiantes que cumplieron criterios de inclusión (participación activa en al menos tres sesiones, inscripción en modalidad virtual/híbrida y consentimiento informado). Adicionalmente, se entrevistaron 10 tutores para complementar la perspectiva cualitativa. Los instrumentos incluyeron una encuesta Likert de 20 ítems (escala 1-5) evaluando cuatro dimensiones (satisfacción, interacción, personalización y utilidad percibida), junto con entrevistas semiestructuradas a estudiantes y tutores.

La recolección de datos se realizó en tres fases: pilotaje de instrumentos, aplicación de encuestas en línea con garantías de anonimato, y entrevistas virtuales grabadas con consentimiento, siguiendo protocolos éticos avalados por el comité institucional. El análisis cuantitativo involucró estadística descriptiva (medias, desviaciones

estándar) y pruebas de asociación (chi-cuadrado, Spearman), mientras que el cualitativo se basó en análisis temático con codificación abierta de entrevistas, identificando categorías emergentes sobre beneficios, limitaciones y mejoras de las tutorías con IA.

4. Impacto de la inteligencia artificial en la experiencia de aprendizaje en tutorías virtuales

Esta sección presenta los resultados

Cuadro 1
Estadísticas descriptivas para las dimensiones de la encuesta

Dimensión	Ítems	Media	Desviación Estándar	Interpretación General
Satisfacción	5	4.12	0.67	Alta satisfacción
Interacción	5	3.85	0.78	Buena interacción
Personalización	5	3.94	0.73	Adecuada percepción de personalización
Utilidad Percibida	5	4.25	0.60	Alta utilidad para el aprendizaje

Los resultados cuantitativos evidencian que los estudiantes valoran positivamente la experiencia con tutorías asistidas por IA, destacándose particularmente la utilidad percibida y la satisfacción general. La interacción, aunque favorable, muestra mayor variabilidad, lo que indica que la experiencia puede diferir según el usuario. La significativa correlación positiva entre personalización y satisfacción ($\rho = 0.62, p < 0.01$) refuerza la importancia de adaptar la tutoría a las necesidades individuales para optimizar

obtenidos a partir del análisis cuantitativo de las encuestas aplicadas a estudiantes que participaron en tutorías virtuales con inteligencia artificial (IA), así como del análisis cualitativo de las entrevistas semiestructuradas realizadas a estudiantes y tutores. El propósito es identificar cómo la integración de IA incide en las percepciones y experiencia de aprendizaje, destacando patrones, tendencias y perspectivas clave (cuadro 1).

la experiencia de aprendizaje. Este hallazgo es consistente con estudios previos que enfatizan la personalización como factor crucial en la efectividad de los sistemas de tutoría inteligente (Aleven et al., 2006; Kulik & Fletcher, 2016).

Por otro lado, en el cuadro 2 se presentan citas textuales relevantes agrupadas en tres categorías emergentes: beneficios percibidos, desafíos identificados y sugerencias para mejora.

Cuadro 2
Citas textuales agrupadas por categoría emergente en el análisis cualitativo

Categoría	Cita Textual	Fuente
Beneficios percibidos	"La tutoría se adapta a mi ritmo, y puedo repasar temas cuando lo necesito sin esperar a un tutor humano."	Estudiante 3

Beneficios percibidos	"La IA nos ayuda a detectar rápidamente qué estudiantes necesitan más apoyo y en qué áreas específicas."	Tutor 1
Desafíos identificados	"A veces siento que la máquina no entiende cuándo necesito más explicación, o no capta mi frustración."	Estudiante 7
Desafíos identificados	"La parte humana es insustituible, la IA debe ser un complemento, no el único recurso."	Tutor 4
Sugerencias para mejora	"Sería ideal que la IA pueda reconocer estados emocionales y responder más cálidamente."	Estudiante 10
Sugerencias para mejora	"Capacitar a los tutores para interpretar los datos de la IA y brindar acompañamiento más efectivo."	Tutor 3

Las percepciones cualitativas ofrecen una mirada profunda que complementa los datos cuantitativos. Los beneficios asociados a la flexibilidad y personalización de la tutoría con IA son reconocidos tanto por estudiantes como por tutores, confirmando su potencial para mejorar el seguimiento individualizado (Guerschberg & Gutierrez, 2024; Parrales et al., 2025). Sin embargo, emergen también importantes desafíos relacionados con la limitada capacidad de la IA para captar aspectos emocionales y contextuales, lo que resalta la necesidad de un equilibrio entre tecnología y acompañamiento humano, tema recurrente en la literatura especializada (Baker, 2016; McLaughlin et al., 2025).

Las sugerencias apuntan hacia una evolución en la inteligencia afectiva de los sistemas y un fortalecimiento en la formación de tutores para maximizar el impacto positivo de la IA.

Los hallazgos reflejan que la integración de IA en las tutorías virtuales contribuye favorablemente a la experiencia de aprendizaje, especialmente cuando los sistemas logran adaptar sus interacciones a las necesidades individuales. La interacción, aunque apreciada, presenta aún áreas de mejora, en particular en la dimensión afectiva y emocional. Los testimonios

recabados refuerzan la idea de que la IA debe complementar, no reemplazar, el rol del tutor humano, y que el desarrollo tecnológico debe ir acompañado de estrategias pedagógicas y formativas para tutores.

Estos resultados son congruentes con la tendencia internacional que destaca el valor de los sistemas de tutoría inteligente como herramientas para ampliar la cobertura educativa y personalizar el aprendizaje, sin perder de vista la dimensión humana (Wang et al., 2023; Ilić et al., 2024). Los resultados obtenidos en esta investigación permiten validar y ampliar el conocimiento existente sobre el impacto de la inteligencia artificial (IA) en la experiencia de aprendizaje en entornos virtuales, a la vez que ofrecen nuevas perspectivas para el desarrollo y aplicación de tutorías inteligentes en contextos educativos reales.

La alta valoración de la utilidad percibida y la satisfacción manifestada por los estudiantes concuerda con lo reportado en revisiones sistemáticas recientes (Aleven et al., 2006; Kulik & Fletcher, 2016; Ilić et al., 2024), que destacan la capacidad de los sistemas de tutoría inteligente (ITS) para personalizar la experiencia de aprendizaje, incrementar la motivación y facilitar el logro académico. La correlación positiva

entre personalización y satisfacción respalda la tesis de Koedinger & Aleven (2007) y Wang et al. (2023), quienes subrayan que la adaptación a ritmos y estilos individuales es un factor crítico para la efectividad de estas tecnologías.

Por otra parte, la percepción de interacción con IA, si bien favorable, presenta variabilidad y críticas en torno a la incapacidad para captar el componente afectivo y contextual, un hallazgo que dialoga con los estudios de Baker (2016) y McLaughlin et al. (2025), quienes advierten que la dimensión emocional sigue siendo un desafío para las tutorías inteligentes. Este aspecto también es enfatizado en los análisis de Tasoulas et al. (2024) sobre la integración de la computación afectiva en ITS, lo cual abre la puerta para el desarrollo de sistemas más empáticos y sensibles.

Los resultados concuerdan con investigaciones aplicadas en educación superior y básica (Guerschberg & Gutierrez, 2024; Létourneau et al., 2025), que reconocen el potencial de la IA para ampliar la accesibilidad y personalización de la enseñanza. Sin embargo, la insistencia en el rol insustituible del tutor humano refleja una constante en la literatura (VanLehn, 2011; Nye, 2015), donde la IA se entiende como un complemento necesario, no un reemplazo total. Además, la sugerencia de capacitar a los tutores en la interpretación y uso de datos generados por IA se alinea con las propuestas de Luckin et al. (2016) y Siemens & Baker (2012) sobre la importancia del aprendizaje analítico para potenciar la mediación humana en entornos digitales.

La variabilidad en la percepción de la interacción podría deberse a factores contextuales propios del

entorno de Riohacha, como limitaciones en infraestructura tecnológica o en formación previa para el uso de IA en educación, que no siempre son captadas en estudios globales (Parrales Poveda et al., 2025). Asimismo, las experiencias emocionales negativas reportadas señalan la necesidad de una mayor integración de modelos de inteligencia afectiva y apoyo humano en tiempo real para superar la frialdad percibida de las máquinas. Este hallazgo divergente resalta que el despliegue de tecnologías de IA debe considerar no solo aspectos técnicos, sino también culturales, pedagógicos y psicológicos específicos del contexto educativo local.

Los resultados sugieren que la implementación de tutorías con IA en entornos virtuales debe enfatizar la personalización y la utilidad práctica para el estudiante, reforzando el diseño de sistemas adaptativos que respondan a necesidades individuales con precisión y flexibilidad (Kabudi et al., 2021; Wang et al., 2024). Paralelamente, es imperativo fomentar la formación continua de los tutores para que puedan interpretar los datos generados y actuar como mediadores efectivos entre la tecnología y el estudiante, potenciando el rol humano que aún no puede ser sustituido (Luckin, 2018; McLaughlin et al., 2025).

Finalmente, la investigación destaca la urgencia de avanzar en el desarrollo de ITS con capacidades afectivas que comprendan y respondan a las emociones del estudiante, mejorando la experiencia y disminuyendo la percepción de deshumanización, en línea con las tendencias emergentes en IA educativa (Tasoulas et al., 2024; Arnau-González et al., 2025). Estas implicaciones son especialmente relevantes para contextos emergentes y regiones con desafíos tecnológicos y

sociales, como el caso de Colombia y la ciudad de Riohacha, donde la educación a distancia puede ser una herramienta clave para reducir brechas educativas y promover la equidad.

5. Conclusiones

Este estudio permitió determinar cómo la integración de inteligencia artificial en tutorías virtuales incide en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes en un contexto educativo real en Riohacha, Colombia. Los hallazgos clave revelan que la personalización ofrecida por los sistemas de tutoría inteligente incrementa significativamente la satisfacción y la percepción de utilidad entre los estudiantes, evidenciando una mejora en la experiencia educativa. La interacción con los sistemas de IA, aunque valorada positivamente en general, mostró variabilidad, especialmente en lo relacionado con la dimensión afectiva y la conexión emocional, lo cual representa un área de oportunidad para el desarrollo de futuras soluciones tecnológicas.

En respuesta al objetivo general, se concluye que la integración de IA en tutorías virtuales contribuye de manera significativa a mejorar la experiencia de aprendizaje, particularmente en términos de personalización y apoyo al proceso académico. No obstante, la mediación humana continúa siendo un elemento indispensable para complementar las limitaciones actuales de los sistemas automatizados, especialmente en el manejo de aspectos emocionales y contextuales.

Entre las limitaciones del estudio se encuentran el tamaño y la representatividad de la muestra, limitada a estudiantes de una región específica con condiciones particulares

de infraestructura tecnológica y formación digital. Asimismo, la metodología mixta, aunque robusta, se basa en instrumentos autorreportados que pueden estar sujetos a sesgos de respuesta. Finalmente, el análisis cualitativo se restringió a un número reducido de entrevistas, lo que limita la generalización de las percepciones exploradas.

Como recomendaciones para futuras investigaciones, se sugiere ampliar la muestra a diferentes contextos geográficos y niveles educativos para validar la generalizabilidad de los resultados. También es necesario profundizar en el desarrollo y evaluación de modelos de IA con capacidades afectivas y de soporte emocional, para abordar las carencias identificadas en la experiencia interactiva. Finalmente, se recomienda explorar estrategias de formación y capacitación para tutores humanos en el manejo y aprovechamiento de tecnologías inteligentes, a fin de optimizar la complementariedad entre tutorías automatizadas y mediación pedagógica. Estas conclusiones aportan evidencia relevante para la comunidad académica y los gestores educativos interesados en la innovación tecnológica aplicada a la enseñanza, en particular para regiones emergentes que buscan superar brechas educativas mediante la educación a distancia y la inteligencia artificial.

Referencias

- Aleven, V., McLaren, B. M., Roll, I., & Koedinger, K. R. (2006). Toward meta-cognitive tutoring: A model of help seeking with a cognitive tutor.1 *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 16(2), 101–128.² <https://doi.org/10.1007/s40593->

006-0009-5

Anderson, J. R., Corbett, A. T., Koedinger, K. R., & Pelletier, R. (1995).³ Cognitive tutors: Lessons learned. *Journal of the Learning Sciences*, 4(2), 167–207.⁴ https://doi.org/10.1207/s15327809jls0402_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.⁵ *Expert Systems with Applications*, 271, 126663.⁶ <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2025.126663>

Baker, R. S. J. d. (2016). Stupid tutoring systems, intelligent humans. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 600–614. <https://doi.org/10.1007/s40593-015-0089-1>

Boy Barreto, A. M., García Curo, G., Tito, L. P., & Tito Cárdenas, J. V. (2021). Inteligencia artificial aplicada al sector educativo. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(96), 1189–1200. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.96.12>

Carbonell, N., & Hernández, M. Á. (2024). Impacto de los sistemas de tutoría inteligente: Una revisión sistemática. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (89), 121–143. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3025>

Chartered College of Teaching. (2024). *AI tutoring: Bridging the educational disadvantage gap*. Chartered College. <https://chartered.college/impact/ai-tutoring-bridging-the-educational-disadvantage-gap>

Corbett, A. T., & Anderson, J. R. (1995). Knowledge tracing: Modeling the acquisition of procedural knowledge.⁷ *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 4(4), 253–278. <https://doi.org/10.1007/BF01193451>

du Plooy, E., Casteleijn, D., & Franzsen, D. (2024). Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement. *Heliyon*, 10(21), e39630. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39630>

Financial Times. (2024, 10 de octubre). Chatbots in the classroom: how AI is reshaping higher education. <https://www.ft.com/content/adb559da-1bdf-4645-aa3b-e179962171a1>

Fodouop Kouam, A. W. (2024). *The effectiveness of intelligent tutoring systems in supporting students with varying levels of programming experience* (Preprint). <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4788797/v1>

Graesser, A., VanLehn, K., Rose, C. P., Jordan, P., & Harter, D. (2001).⁸ Intelligent tutoring systems with conversational dialogue. *AI Magazine*, 22(4), 39–51. <https://doi.org/10.1609/aimag.v22i4.1639>

Guerschberg, L., & Gutierrez, Y. (2024). Tutoría con inteligencia artificial generativa en la educación superior: Oportunidades y desafíos en el aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 9960–9975. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14391

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019).⁹ *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.

Ilić, J., Ivanovic, M., & Milicevic, A. (2024). The impact of intelligent tutoring systems and artificial intelligence on students' motivation and achievement in STEM education: A systematic review. *Journal of Educational Studies in Mathematics and Computer Science*, 1(2), 5–18. <https://doi.org/10.5937/>

JESMAC24020051

- Jisc National Centre for AI. (2025). *Student perceptions of AI*. Jisc. <https://www.jisc.ac.uk/reports/student-perceptions-of-ai-2025>
- Kabudi, T., Pappas, I., & Olsen, D. (2021). AI-enabled adaptive learning systems: A systematic mapping of the literature. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100017. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100017>
- Koedinger, K. R., & Aleven, V. (2007).¹⁰ Exploring the assistance dilemma in experiments with cognitive tutors. *Cognitive Science*, 31(3), 307–340. <https://doi.org/10.1007/s10648-007-9049-0>
- Koedinger, K. R., Corbett, A. T., & Perfetti, C. (2012). The knowledge-learning-instruction framework: Bridging the science of learning and the design of instruction. *Educational Psychologist*, 47(3), 153–176. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.667065>
- Kulik, J. A., & Fletcher, J. D. (2016). *Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review*. Information Age Publishing.
- Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023).¹¹ Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>
- Létourneau, A., Deslandes Martineau, M., Charland, P., Karran, A., Boasen, J., & Léger, P. (2025). A systematic review of AI-driven intelligent tutoring systems (ITS) in K-12 education. *npj Science of Learning*, 10, 12. <https://doi.org/10.1038/s41539-025-00320-7>
- Luckin, R. (Ed.). (2018). *Enhancing Learning and Teaching with Technology: What Works and Why*. UCL IOE Press.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Pearson / UCL Knowledge Lab. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1474410/>
- Malpartida, J. N., Olmos, D., Ogosi, J. A., & Cruz, K. K. (2021). Mejora del proceso educativo a través de plataformas virtuales. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(Número Especial 5), 248–260. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e5.17>
- McLaughlin, J., Dal Ponte, C., & Lyons, K. (2025). Student perceptions of GenAI as a virtual tutor to support collaborative research training for health professionals.¹² *BMC Medical Education*, 25, 120. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07390-6>
- Merelo, J. J., Castillo, P. A., Mora, A. M., Barranco, F., Abbas, N., Guillén, A., & Tsvitanidou, O. (2023). Chatbots and messaging platforms in the classroom: An analysis from the teacher's perspective. *Education and Information Technologies*, 29(2), 1903–1938. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11703-x>
- Michigan Virtual. (2024). *AI in Education: Exploring Trust, Challenges, and the Push for Implementation*. Michigan Virtual Policy Brief. <https://michiganvirtual.org/research/publications/ai-in-education-exploring-trust-challenges-and-the-push-for-implementation/>
- Montecinos, E. (2021). Cuarta revolución industrial y la administración pública en América Latina. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(93), 10–32. <https://doi.org/10.52080/rvgluz93.02>

- Nye, B. D. (2015). Intelligent tutoring systems by and for the developing world: A review of trends and design principles. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 25(2), 177–203. <https://doi.org/10.1007/s40593-015-0046-1>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., Vera-Flores, M. A., & Rengifo-Lozano, R. (2021). Inteligencia artificial (IA) aplicada a la gestión pública. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(94), 696–707. <https://doi.org/10.52080/rvgv26n94.14>
- Parrales, M. L., Sornoza, D. R., & Morán, J. H. (2025). Inteligencia artificial en la transformación del proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista Venezolana de Gerencia*, 30(Especial 13), 538–555. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.30.especial13.35>
- Rodríguez, 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), e015. <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.848>
- Rodríguez, F. E., Garcés, G. L., Valencia, J., & Valencia, A. A. (2025). Tendencias investigativas en el uso de técnicas de inteligencia artificial en la investigación científica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 30(109), 351–380. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.30.109.23>
- Rojas-Castro, P. (2017). Learning analytics: una revisión de la literatura. *Educación y Educadores*, 20(1), 106–128. <https://doi.org/10.5294/edu.2017.20.1.6>
- Šarmanová, J., & Kostolányová, K. (2015). Adaptive e-learning: From theory to practice. *International Journal of Information and Communication Technologies in Education*, 4(1), 1–18. <https://doi.org/10.1515/ijcte-2015-0018>
- Siemens, G., & Baker, R. S. D. (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 252–254). ACM. <https://doi.org/10.1145/2330601.2330661>
- Tasoulas, T., Troussas, C., Mylonas, P., & Sgouropoulou, C. (2024). Affective computing in intelligent tutoring systems: Exploring insights and innovations. *Proceedings of the 2024 IEEE Southeast Europe Design and Architecture Conference (SEEDA-CECNSM)*, 91–97. <https://doi.org/10.1109/SEEDA-CECNSM63478.2024.00025>
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197–221. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>
- Vieriu, A. M., & Petrea, G. (2025). The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Students' Academic Development. *Education Sciences*, 15(3), 343. <https://doi.org/10.3390/educsci15030343>
- Wang, H., Tlili, A., Huang, R., Liu, C., & Zhang, H. (2023). Examining the applications of intelligent tutoring systems in real educational contexts: A systematic literature review from the social experiment perspective. *Education and Information Technologies*, 28(8), 9113–9148. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11555-x>
- Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024).¹⁴ Artificial intelligence in education: A systematic

- literature review. *Expert Systems with Applications*, 252, 124167. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- Wang, X., Maeda, Y., & Chang, H.-H. (2024). Development and techniques in learner model in adaptive e-learning system: A systematic review. *Computers & Education*, 225, 105184. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105184>
- Woolf, B. P. (Ed.). (2010). *Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. Elsevier.
- Woolf, B. P., Lane, H. C., Chaudhri, V. K., & Kolodner, J. L. (2013). AI grand challenges for education.¹⁵ *AI Magazine*, 34(4), 66–84. <https://doi.org/10.1609/aimag.v34i4.2527>