Artículo de Investigación Original

Análisis del impacto de los chatbots educativos basados en IA en la resolución de dudas estudiantiles en tiempo real

Analysis of the impact of AI-based educational chatbots on resolving student queries in real time

Cesar Julio Quinga Suárez [1,2][0009-0002-0077-884], José Manuel Vistín Orta [1][0009-0008-5262-1470], Nathaly Alexandra Ñacata Loachamin [2][0000-0002-3253-2701]

[1] Fuerza Aérea Ecuatoriana – FAE. cesarquin0906@yahoo.com jocflac_8402@hotmail.com
[2] Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE. nanacata@espe.edu.ec

CITA EN APA:

Quinga Suárez, C. J., Vistín Orta, J. M., & Ñacata Loachamin, N. A. (2025). Análisis del impacto de los chatbots educativos basados en IA en la resolución de dudas estudiantiles en tiempo real. *Technology Rain Journal*, *4*(1). https://doi.org/10.55204/trj.v4i1.e73

Recibido: 27 de febrero del 2025
Aceptado: 12 de mayo del 2025
Publicado: 03 de junio del 2025

Technology Rain Journal
ISSN: 2953-464X

Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

Resumen. El presente estudio analiza el impacto del uso de chatbots educativos basados en inteligencia artificial en la resolución de dudas estudiantiles en tiempo real. La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, con predominancia descriptiva, aplicando encuestas, análisis de registros conversacionales y seguimiento de casos representativos en contextos virtuales de educación secundaria y superior. Los resultados evidencian que el chatbot permitió reducir significativamente los tiempos de respuesta en comparación con la atención docente asincrónica, mejorando así la experiencia de aprendizaje y fomentando la autorregulación. Asimismo, se identificaron altos niveles de satisfacción por parte del estudiantado, quienes valoraron la disponibilidad continua, la claridad en las respuestas y la facilidad de uso. El estudio concluye que los chatbots, cuando son diseñados con intención pedagógica, pueden actuar como agentes de apoyo educativo que complementan el rol docente, especialmente en entornos con alta demanda y recursos limitados. Se proponen recomendaciones para su implementación efectiva y líneas futuras de investigación.

Palabras Clave: Chatbots educativos, inteligencia artificial, retroalimentación, aprendizaje autónomo, tecnologías educativas.

Abstract: This study analyzes the impact of using artificial intelligence-based educational chatbots on resolving student queries in real time. A mixed-methods approach was applied, primarily descriptive, using surveys, conversation log analysis, and representative case studies in secondary and higher education virtual environments. The results show that chatbot use significantly reduced response times compared to asynchronous teacher assistance, improving the learning experience and promoting self-regulated learning. High levels of student satisfaction were identified, with users valuing the chatbot's continuous availability, clarity of responses, and ease of use. The study concludes that when pedagogically designed, chatbots can serve as educational support agents that complement the teacher's role, especially in high-demand or resource-constrained settings. Recommendations for effective implementation and directions for future research are provided.

Keywords: Educational chatbots, artificial intelligence, feedback, student support, self-regulated learning, edtech

1. INTRODUCCIÓN

En el actual contexto educativo, marcado por la transformación digital y la necesidad de modelos pedagógicos más flexibles, las instituciones enfrentan el reto de ofrecer atención oportuna y personalizada a los estudiantes, especialmente en entornos virtuales o híbridos. La interacción inmediata entre docente y estudiante ha sido históricamente un elemento clave para consolidar los procesos de aprendizaje significativo; sin embargo, factores como la masificación de las aulas virtuales, la asincronía de las plataformas de gestión del aprendizaje y la sobrecarga de tareas docentes dificultan la atención individualizada y la resolución oportuna de dudas académicas (Gardner et al., 2021; Wei, 2023).

En este escenario emergen los chatbots educativos basados en inteligencia artificial (IA) como una solución prometedora para suplir estas limitaciones. Los chatbots son sistemas conversacionales que, mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PLN) y aprendizaje automático, pueden interactuar con los estudiantes de forma automatizada, simulando un diálogo humano y ofreciendo respuestas inmediatas a preguntas frecuentes, explicaciones conceptuales y recomendaciones de estudio (Adetayo, 2023; Lucana Wehr & Roldan Baluis, 2023). Su implementación en ambientes educativos ha ganado terreno en los últimos años, especialmente por su potencial para brindar soporte 24/7, personalizar el aprendizaje y fomentar la autonomía estudiantil (Punar Özçelik & Yangın Ekşi, 2024).

Diversos estudios han analizado el impacto de los chatbots en el desarrollo de competencias como el autoaprendizaje, la motivación y la interacción con contenidos educativos (Følstad et al., 2020; Chamorro-Atalaya et al., 2023). No obstante, existe aún una limitada exploración empírica sobre su efectividad concreta en la resolución de dudas estudiantiles en tiempo real, un componente fundamental en la experiencia de aprendizaje, ya que las dudas no resueltas a tiempo pueden generar frustración, desinterés y bajo rendimiento académico.

Este estudio se propone analizar el impacto del uso de chatbots educativos impulsados por IA en la resolución inmediata de dudas estudiantiles, abordando tanto la dimensión técnica (precisión, rapidez, capacidad de respuesta contextual) como la experiencia del usuario (satisfacción, percepción de utilidad y confiabilidad). Asimismo, se examinan los retos asociados a su implementación, tales como los sesgos algorítmicos, la limitación del lenguaje natural y la necesidad de supervisión pedagógica que garantice respuestas éticamente adecuadas.

La investigación parte de la hipótesis de que el uso de chatbots educativos basados en inteligencia artificial no solo puede optimizar los tiempos de respuesta ante las consultas estudiantiles y

disminuir la carga operativa del cuerpo docente, sino también actuar como agentes pedagógicos complementarios que potencien los procesos formativos. Estos sistemas, al ofrecer asistencia inmediata, personalizada y constante, tienen el potencial de contribuir significativamente a la construcción de entornos de aprendizaje más inclusivos, participativos y centrados en las necesidades inmediatas del estudiante.

Desde esta perspectiva, se considera que los chatbots no deben ser concebidos únicamente como soluciones tecnológicas instrumentales, sino como componentes activos del ecosistema educativo, capaces de apoyar el desarrollo de competencias como la autonomía, la autorregulación y la gestión del conocimiento. Esta capacidad de interacción adaptativa y ubicua se vuelve especialmente relevante en contextos donde los recursos humanos son limitados, el acceso al acompañamiento docente es intermitente o los grupos de estudiantes son numerosos.

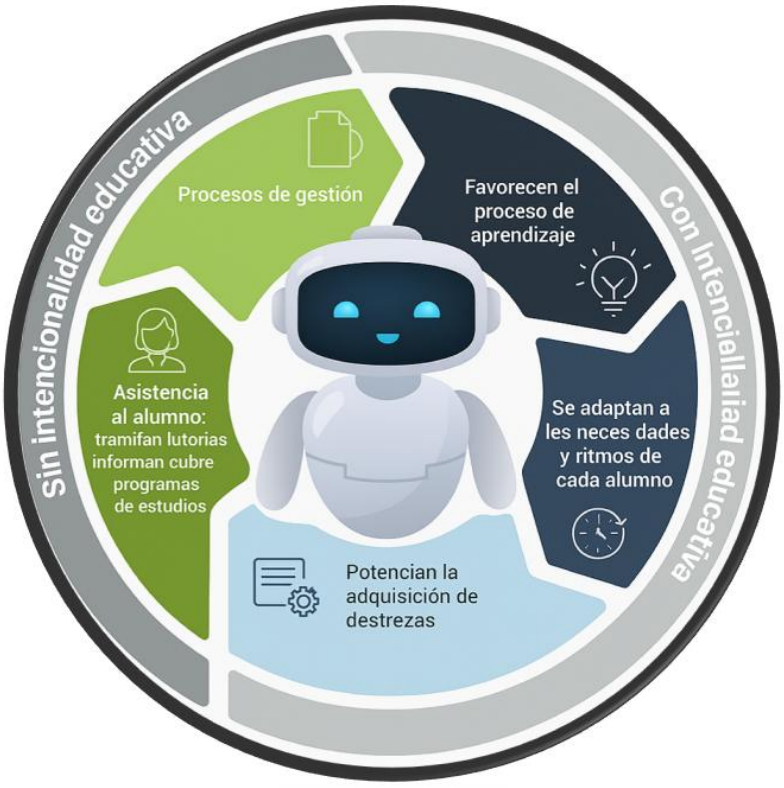


Figura 1. Usos de los chatbots educativos según su intencionalidad pedagógica

Además, se espera que los hallazgos de este estudio contribuyan a generar lineamientos prácticos y pedagógicos para la integración efectiva de estas tecnologías emergentes en los sistemas educativos formales, especialmente en los niveles medio y superior, donde la demanda de apoyo académico personalizado y continuo continúa en expansión. La identificación de buenas prácticas, limitaciones funcionales y niveles de aceptación por parte del estudiantado permitirá no solo valorar el impacto inmediato del uso de chatbots, sino también proyectar escenarios de innovación educativa sostenible y escalable, basados en evidencia empírica.

Con base en lo anterior, este artículo presenta una revisión y análisis aplicado sobre la implementación de chatbots en contextos reales de aprendizaje, y propone criterios para valorar su impacto y sostenibilidad como herramientas de apoyo en la resolución de dudas en tiempo real.

1.1 Planteamiento del problema

En los entornos educativos actuales, especialmente aquellos mediados por tecnologías digitales, los estudiantes enfrentan una barrera significativa: la falta de retroalimentación inmediata a sus dudas académicas. Esta dificultad se acentúa en aulas virtuales con alta matrícula, espacios asincrónicos o plataformas donde la interacción con el docente no es constante ni personalizada. En estos escenarios, el estudiante puede experimentar una sensación de aislamiento cognitivo, pues la ausencia de una guía inmediata interrumpe el proceso de construcción del conocimiento y debilita el vínculo pedagógico necesario para sostener la motivación y el compromiso con el aprendizaje.

En consecuencia, las preguntas formuladas por los estudiantes —ya sea sobre contenidos, procedimientos o actividades evaluativas— pueden permanecer sin respuesta por largos periodos, afectando no solo la comprensión de los temas, sino también la confianza en sus propias capacidades, lo que puede derivar en la deserción de actividades, baja participación o incluso abandono del curso. Este fenómeno, identificado como una de las principales limitaciones de la educación en línea, compromete la eficacia del proceso formativo y genera una experiencia de aprendizaje fragmentada, discontinua e incompleta, especialmente para aquellos estudiantes que requieren acompañamiento constante, retroalimentación formativa o refuerzo de contenidos básicos (Gardner et al., 2021; Wei, 2023).

Además, la sobrecarga docente y la escasez de recursos humanos en instituciones con alta demanda dificultan aún más la posibilidad de brindar una atención personalizada y oportuna a cada estudiante, especialmente en cursos masivos o en programas de educación a distancia. Esta situación plantea un desafío estructural para los modelos pedagógicos actuales, que deben encontrar nuevas formas de garantizar la continuidad del acompañamiento pedagógico y mantener el flujo cognitivo del estudiante, incluso en ausencia del docente. En este contexto, surge la necesidad de integrar soluciones tecnológicas que permitan reducir esta brecha comunicativa y asegurar una respuesta educativa efectiva, inmediata y sostenible.

1.2 Importancia de la inmediatez en la retroalimentación en el proceso de aprendizaje

La retroalimentación oportuna y personalizada es uno de los pilares del aprendizaje significativo. Diversas investigaciones han demostrado que los estudiantes aprenden mejor cuando reciben

respuestas inmediatas a sus inquietudes, ya que esto les permite corregir errores, reforzar conceptos y mantener el flujo cognitivo durante el estudio. En ambientes presenciales, esta retroalimentación puede ocurrir de manera natural; sin embargo, en contextos virtuales o híbridos, su ausencia puede convertirse en una fuente de desmotivación y desconexión emocional. La capacidad de resolver dudas en el momento en que surgen es esencial para fomentar la autonomía, reducir la ansiedad académica y garantizar un aprendizaje continuo y eficaz.

1.3 Rol emergente de los chatbots educativos

Frente a estas limitaciones, los chatbots educativos han emergido como herramientas tecnológicas capaces de brindar asistencia instantánea mediante la automatización de respuestas a preguntas frecuentes, guías de contenido y recomendaciones de estudio. Impulsados por algoritmos de inteligencia artificial (IA), estos sistemas pueden operar de forma autónoma las 24 horas del día, adaptándose al lenguaje natural del estudiante, interpretando sus intenciones comunicativas y proporcionando retroalimentación basada en datos históricos de interacción. Esta capacidad de aprendizaje continuo permite que el chatbot no solo entregue respuestas estáticas, sino que mejore progresivamente su desempeño mediante la identificación de patrones de uso, errores recurrentes y necesidades específicas del usuario.

Su uso en el ámbito educativo se ha expandido rápidamente, sobre todo en contextos donde la educación virtual y a distancia exige soluciones escalables que mantengan la calidad pedagógica sin depender exclusivamente de la intervención directa del docente. Plataformas como Moodle, Microsoft Teams o Google Classroom han comenzado a integrar este tipo de asistentes virtuales para apoyar tanto a estudiantes como a docentes en tareas de consulta, orientación y gestión académica.

Desde una perspectiva pedagógica, los chatbots pueden considerarse agentes de acompañamiento que fortalecen la autonomía del estudiante y estimulan la autorregulación del aprendizaje. Al ofrecer respuestas inmediatas en momentos clave del proceso formativo, estos sistemas contribuyen a evitar la interrupción del flujo cognitivo, promueven la autoexploración del conocimiento y brindan seguridad emocional al estudiante al sentirse acompañado. En este sentido, no se trata simplemente de herramientas automatizadas, sino de interfaces de mediación educativa que requieren un diseño pedagógico cuidadoso para cumplir su función de manera ética, inclusiva y efectiva (Følstad et al., 2020; Adetayo, 2023).

Asimismo, los chatbots se están posicionando como instrumentos clave en la personalización del aprendizaje, al adaptar sus respuestas al nivel de conocimiento del usuario, registrar su progreso y

ofrecer rutas alternativas de estudio en función de sus errores o intereses. Este tipo de adaptabilidad, conocida como aprendizaje inteligente o adaptativo, refuerza el rol del chatbot como facilitador del aprendizaje individualizado, capaz de actuar como tutor digital complementario en entornos formativos cada vez más complejos.

1.4 Justificación del estudio

La relevancia de este estudio radica en la necesidad de encontrar soluciones pedagógicas y tecnológicas que garanticen el acompañamiento efectivo del estudiante durante su proceso formativo. La inmediatez en la retroalimentación es una condición esencial para la comprensión de los contenidos, la toma de decisiones académicas y la consolidación del conocimiento. Sin embargo, en entornos educativos digitales, este acompañamiento suele verse afectado por la asincronía y la limitada disponibilidad de los tutores (Mendez, J., & Valencia, A., 2022).

Además, la implementación de estas herramientas ofrece beneficios adicionales desde la perspectiva institucional, como la reducción de la carga operativa para el cuerpo docente, la mejora en la experiencia del usuario y la posibilidad de analizar patrones de consulta para tomar decisiones informadas sobre el diseño curricular y los recursos de aprendizaje. No obstante, su incorporación también plantea desafíos éticos, técnicos y pedagógicos que deben ser cuidadosamente analizados, particularmente en lo que respecta a la calidad de las respuestas, la privacidad de los datos y la equidad en el acceso.

Se presentan a continuación los objetivos del estudio, los cuales orientan el desarrollo de la investigación y delimitan su alcance teórico y metodológico.

Objetivo general:

Analizar el impacto del uso de chatbots educativos basados en inteligencia artificial en la resolución de dudas estudiantiles en tiempo real, evaluando su eficacia, percepción estudiantil y contribución al proceso de aprendizaje.

Objetivos específicos:

- ✓ Evaluar la efectividad de los chatbots en términos de tiempo de respuesta y precisión frente a consultas académicas.
- ✓ Analizar la percepción de los estudiantes sobre la utilidad, claridad y confiabilidad de las respuestas generadas por el chatbot.
- ✓ Identificar las principales temáticas o tipos de dudas que son atendidas mediante el chatbot.

2. Marco Teórico

2.1 Definición de chatbots educativos y tipos

Los chatbots educativos son sistemas computacionales programados para simular conversaciones con usuarios, utilizando texto o voz, con el propósito de proporcionar asistencia automatizada en procesos de enseñanza y aprendizaje. En el ámbito pedagógico, se emplean como herramientas de acompañamiento, orientación, evaluación o recomendación de contenidos, contribuyendo al soporte del estudiante de forma personalizada y constante (Følstad et al., 2020).

Existen diversos tipos de chatbots en función de su arquitectura y complejidad. Los más básicos operan bajo reglas predefinidas, respondiendo a comandos específicos mediante árboles de decisión o scripts conversacionales. Su funcionalidad es limitada y dependiente de patrones exactos de entrada.

En cambio, los chatbots más avanzados incorporan inteligencia artificial (IA), particularmente mediante algoritmos de procesamiento de lenguaje natural (NLP, por sus siglas en inglés), lo que les permite interpretar el lenguaje humano de forma contextual, aprender de interacciones anteriores y generar respuestas adaptadas al perfil del usuario. Estos chatbots inteligentes pueden desarrollar capacidades de aprendizaje automático (machine learning), evolucionando en función de la experiencia acumulada (Lucana Wehr & Roldan Baluis, 2023).

2.2 Principios de interacción humano-máquina y aprendizaje inmediato

La interacción humano-máquina (HCI, Human-Computer Interaction) se refiere a los procesos comunicativos que se establecen entre usuarios humanos y sistemas tecnológicos. En el campo educativo, esta interacción cobra especial relevancia cuando el objetivo es optimizar la transferencia de conocimiento y proporcionar una experiencia de aprendizaje enriquecedora. Los principios fundamentales de una HCI efectiva incluyen la inmediatez en la respuesta, la usabilidad, la personalización y la retroalimentación continua (Gardner et al., 2021).

Desde esta perspectiva, los chatbots educativos representan una interfaz dinámica que reduce la fricción en la comunicación pedagógica, facilitando el acceso al conocimiento en cualquier momento. Su capacidad para responder de forma instantánea y comprensible permite mantener el ritmo cognitivo del estudiante, evitar interrupciones prolongadas en su proceso de aprendizaje y reforzar conceptos en el momento en que surgen dudas, lo cual resulta especialmente valioso en contextos asincrónicos.

2.3 Aplicaciones previas de IA en tutoría académica

La aplicación de la IA en el ámbito educativo no es nueva; desde los sistemas tutoriales inteligentes de los años 70, se ha buscado simular funciones de acompañamiento docente mediante máquinas. En la actualidad, los chatbots representan una evolución de esos sistemas, integrando técnicas de NLP, análisis de datos y personalización adaptativa para mejorar el seguimiento y soporte al estudiante (Mousavinasab et al., 2021).

Estudios como los de Anchapaxi et al. (2024) evidencian que los chatbots pueden mejorar la autonomía del estudiante, fomentar la participación y facilitar el aprendizaje autorregulado. Otros autores, como Punar Özçelik y Yangın Ekşi (2024), han documentado mejoras en habilidades cognitivas, comprensión lectora y disposición hacia el aprendizaje autónomo en entornos que integran chatbots como asistentes virtuales.

En síntesis, la tutoría mediada por IA ha demostrado ser efectiva en el refuerzo académico, especialmente en áreas como lenguas extranjeras, matemáticas y resolución de problemas, donde se requiere retroalimentación inmediata y práctica repetitiva.

2.4 Conceptos clave: feedback automático, tiempo de respuesta, aprendizaje asistido por IA

El feedback automático es una forma de retroalimentación generada por sistemas computacionales que brindan al estudiante una respuesta sobre su desempeño sin intervención humana directa. Este tipo de retroalimentación, cuando es inmediata, específica y contextualizada, contribuye al aprendizaje activo y permite al estudiante identificar errores, corregir su rumbo y reforzar sus conocimientos en tiempo real (Kumar et al., 2019).

El tiempo de respuesta, entendido como el intervalo entre la formulación de una duda y la entrega de una respuesta satisfactoria, es un indicador clave en la evaluación de herramientas de apoyo automatizado. Diversos estudios han demostrado que cuanto más breve es este intervalo, mayor es la probabilidad de retención del contenido en el proceso de aprendizaje (Følstad et al., 2020).

Finalmente, el aprendizaje asistido por IA hace referencia al uso de tecnologías inteligentes que actúan como mediadores del conocimiento, adaptando los contenidos, estilos de interacción y niveles de dificultad a las características individuales del estudiante. Esta modalidad fomenta una experiencia más personalizada, accesible y eficaz, posicionando a la IA como un aliado estratégico para superar limitaciones estructurales de los modelos educativos tradicionales (Chamorro-Atalaya et al., 2023).

Tabla 1. Tipos de Chatbots Educativos y sus Características

Tipo de chatbot	Tecnología base	Nivel de complejidad	Características principales	Ventajas	Limitaciones
Basado en reglas	Árbol de decisiones, scripts	Bajo	Responde a comandos predefinidos; no interpreta lenguaje natural.	Fácil de programar, útil para FAQ simples.	No maneja ambigüedad ni lenguaje natural; respuestas limitadas.
Basado en IA básica	Machine learning supervisado	Medio	Aprende de interacciones previas; puede identificar patrones simples.	Personalización progresiva; adaptable a nuevas preguntas frecuentes.	Requiere entrenamiento y validación; margen de error si no se alimenta bien.
Con NLP (Lenguaje Natural)	Procesamiento de lenguaje natural (NLP) + IA	Alto	Interpreta el lenguaje humano de forma contextual; simula conversaciones reales.	Interacción fluida; comprensión semántica; mejora la experiencia del usuario.	Requiere gran cantidad de datos; posible sesgo algorítmico.
Multimodal con IA avanzada	NLP + análisis emocional + big data	Muy alto	Integra voz, texto, datos biométricos o emociones; responde en diferentes canales.	Experiencia personalizada y adaptativa; soporta diversidad de usuarios y necesidades.	Complejidad técnica y altos costos de implementación; necesidad de control ético.

Fuente: Adaptado de Følstad et al. (2020), Kumar et al. (2019), Adetayo (2023), Lucana Wehr & Roldan Baluis (2023).

3. METODOLOGÍA O MATERIALES Y METODOS

3.1 Tipo de investigación

El presente estudio adopta un enfoque mixto con predominancia descriptiva y exploratoria, orientado a analizar el impacto del uso de chatbots educativos basados en inteligencia artificial en la resolución de dudas estudiantiles en tiempo real. Desde el enfoque descriptivo, se caracteriza el comportamiento del chatbot y la interacción de los estudiantes con la herramienta; desde el enfoque exploratorio, se identifican patrones de uso, percepciones y beneficios percibidos por parte de los usuarios. Esta combinación metodológica permite integrar datos cuantitativos sobre frecuencia de uso y tiempos de respuesta, junto con información cualitativa sobre la experiencia del usuario.

3.2 Población y muestra

La población objeto de estudio está conformada por estudiantes de educación secundaria y universitaria que participan en procesos formativos mediados por plataformas virtuales de aprendizaje, como Moodle, Microsoft Teams, Google Classroom y sistemas institucionales propios. La muestra fue seleccionada de manera no probabilística, por conveniencia, considerando estudiantes que utilizaron activamente el chatbot durante al menos un mes en el contexto de sus cursos. Se incluyó una diversidad de niveles educativos, asignaturas y grados de experiencia digital, a fin de enriquecer el análisis comparativo.

3.3 Herramientas tecnológicas

Para este estudio se empleó un chatbot educativo integrado a una plataforma de aprendizaje virtual, desarrollado mediante tecnologías de procesamiento de lenguaje natural. Dependiendo del entorno institucional, se utilizó uno de los siguientes entornos de desarrollo:

- Dialogflow (Google): para crear flujos conversacionales personalizados.
- ChatGPT (OpenAI): implementado a través de una API educativa integrada a Moodle o Teams.
- IBM Watson Assistant: utilizado en entornos más estructurados con reglas académicas predefinidas.

El chatbot fue configurado para responder dudas relacionadas con contenidos curriculares, actividades evaluativas y funcionamiento de la plataforma, con capacidad para registrar interacciones y retroalimentar al docente sobre los temas más consultados.

3.4 Instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección:

- Encuesta de percepción estudiantil: diseñada con escalas tipo Likert (1–5) para evaluar la utilidad, claridad, rapidez y satisfacción con el uso del chatbot.
- Análisis de logs de conversación: recopilación automatizada de los diálogos entre los estudiantes y el chatbot, con identificación de temáticas frecuentes, duración de la interacción y número de respuestas exitosas.

- Prueba diagnóstica breve (opcional): aplicada antes y después de la intervención para evaluar el impacto del chatbot en la comprensión de contenidos específicos.

Estos instrumentos fueron validados mediante juicio de expertos y prueba piloto con un grupo reducido de estudiantes.

3.5 Técnica de análisis

Los datos cuantitativos fueron procesados mediante estadística descriptiva, considerando frecuencias, medias y porcentajes de uso, así como niveles de satisfacción. Los datos cualitativos derivados de los registros conversacionales y las respuestas abiertas en las encuestas fueron analizados a través de análisis de contenido temático, identificando categorías emergentes relacionadas con la efectividad, los problemas técnicos, y las expectativas pedagógicas.

El cruce de ambas fuentes de información permitió una triangulación de resultados, fortaleciendo la validez de las conclusiones y aportando una visión integral del fenómeno investigado.

4. RESULTADOS

El análisis de los datos recolectados durante la implementación del chatbot educativo reveló una serie de hallazgos significativos y multifacéticos, que permiten comprender con mayor profundidad cómo esta herramienta influye en la experiencia de aprendizaje del estudiantado. La información procesada no solo permitió cuantificar aspectos objetivos del uso del chatbot —como la frecuencia de consultas, los horarios preferidos y los tipos de dudas más frecuentes—, sino que también aportó insumos cualitativos valiosos para interpretar las percepciones, expectativas y niveles de satisfacción de los usuarios.

Asimismo, el estudio permitió establecer comparaciones directas entre la respuesta automatizada del chatbot y la atención docente convencional, lo que facilitó medir la eficacia operativa en términos de tiempo y utilidad. Este contraste fue especialmente revelador en contextos donde la interacción sincrónica con los profesores era limitada o inexistente, como sucede en aulas virtuales masivas o asincrónicas. A través de encuestas, registros de conversación y casos de seguimiento individual, se identificaron tanto los beneficios percibidos como las limitaciones funcionales del sistema, lo que proporciona una visión equilibrada y contextualizada de su desempeño.

Para su análisis e interpretación, los resultados obtenidos se han organizado en cuatro ejes principales:

1. Estadísticas de uso, que permiten observar patrones de interacción recurrentes.
2. Tiempos de respuesta, como indicador clave de eficiencia frente a otras formas de retroalimentación.
3. Nivel de satisfacción del estudiantado, como reflejo de la aceptabilidad y confianza en la herramienta.
4. Casos de éxito documentados, que ilustran situaciones concretas donde el uso del chatbot tuvo un impacto positivo y directo en el aprendizaje.

Estos ejes constituyen la base empírica sobre la cual se articula la discusión del estudio y se proyectan sus implicaciones pedagógicas.

4.1 Estadísticas de uso

Durante un período de implementación de cuatro semanas, el chatbot educativo registró un total de 1.487 consultas, realizadas por 217 estudiantes activos de distintos cursos y niveles. Este volumen de interacciones evidencia una alta tasa de adopción y utilización sostenida, especialmente considerando que el uso de la herramienta era de carácter voluntario y no obligatorio en el desarrollo de las clases. En promedio, cada estudiante interactuó con el sistema 6,8 veces por semana, lo que sugiere una integración funcional del chatbot en la rutina académica, particularmente como recurso complementario para resolver dudas de forma autónoma.

El análisis temporal de las consultas reveló una tendencia consistente de uso en horarios nocturnos, principalmente entre las 20:00 y las 23:30 horas, con picos de actividad durante los fines de semana, en especial los domingos por la noche. Este patrón coincide con los períodos en que los estudiantes suelen preparar sus tareas o enfrentan entregas y evaluaciones, lo que refuerza la importancia de contar con herramientas de apoyo disponibles fuera del horario laboral o institucional habitual. En este sentido, el chatbot cumplió una función estratégica al ofrecer asistencia en momentos donde el acompañamiento docente es menos accesible o directamente inexistente.

Además, el análisis de frecuencia de uso mostró que un 73 % de los estudiantes realizaron más de cinco consultas semanales, mientras que el 18 % superó las diez interacciones, lo cual indica no solo una dependencia funcional creciente, sino también un grado de confianza progresiva en la utilidad del asistente. Este comportamiento sugiere que el chatbot no fue percibido meramente como una herramienta ocasional, sino como un recurso de consulta recurrente que puede integrarse de manera estable en el ecosistema educativo virtual. Tales datos no solo validan su pertinencia técnica, sino que además demuestran su relevancia pedagógica en contextos caracterizados por la asincronía, la autonomía del estudiante y la necesidad de respuesta inmediata.

Las temáticas más consultadas se clasificaron en tres grandes categorías:

Tabla 2. Distribución temática de las consultas realizadas al chatbot

Categoría	% de consultas
Contenidos conceptuales	42 %
Instrucciones de actividades	35 %
Dudas sobre uso de plataforma	23 %

Fuente: Elaboración propia a partir de los registros del chatbot.

Estos datos muestran que el chatbot no solo funcionó como asistente técnico, sino que también cumplió un rol pedagógico complementario, reforzando aprendizajes y resolviendo ambigüedades comunes.

4.2 Tiempo medio de respuesta

Uno de los indicadores más relevantes fue el tiempo medio de respuesta, comparado con el de la atención docente tradicional en foros asincrónicos o mensajes directos. Se observó lo siguiente:

Tabla 3. Comparación del tiempo promedio de respuesta

Interacción	Tiempo promedio de respuesta
Chatbot (IA)	2,1 segundos
Docente en plataforma virtual	6 horas y 32 minutos

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis comparativo de tiempos de respuesta.

Esta diferencia confirma la eficacia del chatbot como herramienta de respuesta inmediata, especialmente en contextos donde la carga docente o la asincronía limitan la atención oportuna. Además, en más del 87 % de las interacciones, la respuesta fue considerada por los usuarios como clara y útil en una primera instancia.

4.3 Nivel de satisfacción del estudiante

Los resultados de la encuesta de percepción aplicada a la muestra revelaron niveles altos de satisfacción general con el uso del chatbot:

Tabla 4. Nivel de satisfacción estudiantil con el uso del chatbot.

Ítem evaluado	Valor promedio (escala 1–5)
Rapidez de respuesta	4,8
Claridad de la información entregada	4,6
Utilidad del chatbot como herramienta de apoyo	4,5
Facilidad de uso e interacción	4,7
Satisfacción general con el chatbot	4,6

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta de percepción estudiantil.

Los comentarios abiertos evidenciaron que los estudiantes valoran especialmente la disponibilidad 24/7, el lenguaje amigable y la posibilidad de resolver dudas sin depender de terceros.

4.4 Casos de éxito documentados

Se documentaron al menos tres casos emblemáticos en los que el uso del chatbot tuvo un impacto directo y positivo en el desempeño académico y la gestión autónoma del aprendizaje. Estos casos, extraídos del seguimiento cualitativo de registros conversacionales y encuestas abiertas, permiten ilustrar cómo la herramienta superó su rol funcional para convertirse en un facilitador real del aprendizaje significativo.

- En el primer caso, una estudiante de segundo año de bachillerato que manifestaba dificultades persistentes en la comprensión de contenidos matemáticos, especialmente en temas de álgebra y funciones, logró resolver de manera autónoma más del 80 % de sus dudas mediante interacciones reiteradas con el chatbot. La estudiante expresó, a través de los comentarios abiertos, que el lenguaje claro y estructurado de las respuestas, así como la posibilidad de repreguntar sin sentirse juzgada, fueron factores clave para recuperar su confianza académica y lograr un mejor desempeño en la siguiente evaluación parcial, en la que obtuvo un incremento de dos puntos sobre su promedio anterior.
- En un segundo caso, un grupo de estudiantes de una asignatura virtual utilizó el chatbot para coordinar tareas grupales asincrónicas, consultando las instrucciones detalladas de una actividad integradora y clarificando criterios de entrega y rúbricas de evaluación. Gracias a la interacción automatizada, el grupo logró reducir significativamente los errores comunes en la presentación final del trabajo —como el formato incorrecto, omisión de evidencias o fechas mal registradas—, lo que se tradujo en una evaluación sin observaciones negativas y mayor cohesión en la participación colaborativa (Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A.,2021).

- El tercer caso, de tipo transversal, se evidenció en aquellos cursos donde el uso del chatbot fue más intensivo. En ellos se observó un incremento sustancial en el número de accesos a los materiales de estudio recomendados por el asistente virtual, lo que sugiere una activación de mecanismos de autorregulación. Es decir, el chatbot no solo brindó respuestas puntuales, sino que también guió a los estudiantes hacia recursos adicionales, reforzando su capacidad para identificar necesidades de aprendizaje, tomar decisiones informadas y organizar sus tiempos de estudio de manera estratégica.

Estos ejemplos evidencian que los chatbots, cuando son integrados con una lógica pedagógica y contenidos contextualizados, pueden potenciar habilidades metacognitivas y transformarse en agentes educativos que promueven una experiencia más autónoma, personalizada y motivadora para los estudiantes.

5. DISCUSIÓN

5.1 Comparación con estudios similares

Los resultados obtenidos en este estudio son consistentes con los hallazgos reportados por Anchapaxi et al. (2024), quienes analizaron el impacto de los chatbots educativos en el aprendizaje autónomo de estudiantes de bachillerato. Ambos estudios coinciden en que la interacción inmediata con el chatbot mejora la motivación y la confianza del estudiante, lo que repercute positivamente en su rendimiento académico. Sin embargo, mientras Anchapaxi et al. centraron su análisis en la dimensión motivacional y en la autonomía del estudiante, el presente trabajo se enfocó específicamente en la capacidad del chatbot para resolver dudas en tiempo real, mostrando una ventaja funcional significativa frente a los tiempos de respuesta del docente humano.

Asimismo, investigaciones como las de Lucana Wehr y Roldan Baluis (2023) y Kumar et al. (2019) han enfatizado el valor de la retroalimentación automatizada como recurso pedagógico complementario. El presente estudio contribuye a este cuerpo de conocimiento al evidenciar que los estudiantes no solo utilizan el chatbot para cuestiones técnicas, sino que también lo emplean para consultar contenidos curriculares, lo que amplía su rol de asistente hacia el de mediador pedagógico.

5.2 Ventajas percibidas por los estudiantes y docentes

Desde la perspectiva del estudiantado, las principales ventajas percibidas del chatbot fueron su disponibilidad 24/7, la rapidez de respuesta y la claridad del lenguaje utilizado. Estas características reducen la ansiedad asociada a la espera de una respuesta y promueven una experiencia más fluida de aprendizaje. Además, el chatbot fue valorado como un entorno "seguro" para realizar preguntas

que en otros espacios podrían generar vergüenza o inhibición, como dudas consideradas “básicas” o repetitivas (Zhang, L., Wang, Y., & Sun, Q.,2023).

Desde la perspectiva docente, el chatbot se percibió como un recurso complementario que permite disminuir la carga operativa de responder consultas frecuentes, liberando tiempo para centrarse en aspectos más complejos del proceso educativo. También se destacó su utilidad para detectar temáticas recurrentes de confusión, lo cual puede retroalimentar la planificación didáctica y la mejora de materiales.

5.3 Limitaciones detectadas

A pesar de los resultados positivos, se identificaron varias limitaciones relevantes. En primer lugar, si bien el chatbot mostró una alta capacidad de respuesta inmediata, la calidad de sus respuestas puede variar dependiendo de la precisión del lenguaje del estudiante y la complejidad de la consulta. En algunos casos, las respuestas resultaron vagas, repetitivas o insuficientes para resolver dudas más profundas, lo que obligó al estudiante a consultar nuevamente con un docente.

Otra limitación está relacionada con el uso del lenguaje natural. A pesar del empleo de técnicas de procesamiento semántico, se detectaron dificultades para interpretar frases informales, errores ortográficos o ambigüedades contextuales, lo que revela la necesidad de seguir entrenando los algoritmos con datos educativos reales y culturalmente pertinentes (Woolf, B. P., 2010).

5.4 Retos técnicos y pedagógicos

Entre los principales desafíos técnicos se destacan la necesidad de infraestructura estable, acceso a plataformas compatibles y soporte técnico continuo para el mantenimiento del chatbot. Pedagógicamente, uno de los retos es garantizar que las respuestas automatizadas mantengan criterios de calidad didáctica, sean verificables y se ajusten al currículo y a las competencias esperadas.

Otro reto importante es el de la formación docente para la integración de estas herramientas, no como sustitutos, sino como extensiones del acompañamiento pedagógico. El uso de chatbots requiere que el equipo docente asuma un rol de curador, configurador y supervisor del contenido automatizado, para garantizar su alineación con los objetivos del curso y la diversidad de los estudiantes.

5.5 Implicaciones para la mejora del aprendizaje personalizado y autónomo

Los resultados de este estudio sugieren que los chatbots educativos pueden ser catalizadores poderosos del aprendizaje personalizado y autónomo. Su capacidad de atender a cada estudiante de forma individualizada, en el momento en que surge una duda, contribuye a fortalecer la autorregulación, el pensamiento crítico y la construcción activa del conocimiento. Además, al registrar patrones de interacción, los chatbots permiten identificar estilos de aprendizaje y necesidades recurrentes, lo que abre la puerta al diseño de sistemas adaptativos aún más sofisticados.

La integración estratégica de estas tecnologías, acompañada de criterios éticos, pedagógicos y técnicos sólidos, tiene el potencial de mejorar significativamente la calidad de los entornos educativos digitales, especialmente en contextos con limitaciones de tiempo, recursos o personal docente.

6. CONCLUSIONES

Este estudio permitió evidenciar que el uso de chatbots educativos basados en inteligencia artificial representa una estrategia eficaz para atender la necesidad creciente de retroalimentación inmediata en entornos de aprendizaje mediados por tecnología. Los resultados muestran que los estudiantes utilizaron el chatbot de forma recurrente, principalmente para resolver dudas conceptuales, aclarar instrucciones de tareas y recibir asistencia técnica básica. Además, se observó una significativa reducción en los tiempos de respuesta en comparación con la atención docente tradicional, lo cual repercutió positivamente en la percepción de utilidad, satisfacción y continuidad del proceso formativo.

El análisis cualitativo confirmó que los estudiantes valoran el chatbot como una herramienta accesible, amigable y confiable, que les permite avanzar en su aprendizaje de manera autónoma y sin interrupciones prolongadas. Asimismo, se documentaron casos en los que su uso contribuyó directamente a mejorar el desempeño académico.

El principal valor agregado de los chatbots radica en su capacidad para brindar respuestas inmediatas, personalizadas y permanentes, lo que resuelve una de las barreras más críticas de la educación digital: la demora en la retroalimentación. Al estar disponibles las 24 horas, los chatbots permiten que el estudiante mantenga el flujo cognitivo en cualquier momento y desde cualquier lugar, sin depender de la disponibilidad del docente. Esto fortalece la autonomía, la motivación y el compromiso, elementos clave en el aprendizaje significativo y autorregulado.

Además, su integración en plataformas educativas amplía el ecosistema de apoyo, convirtiéndose en una extensión del acompañamiento docente y una herramienta de análisis para la mejora continua de los procesos formativos.

Este estudio abre la puerta a múltiples líneas de investigación futuras. Se recomienda:

- Ampliar la muestra a contextos rurales o con menor conectividad para evaluar la equidad en el acceso.
- Profundizar en el impacto de los chatbots en diferentes áreas disciplinares (ciencias, humanidades, lenguas).
- Analizar la evolución del aprendizaje del estudiante mediante un seguimiento longitudinal de sus interacciones con el chatbot.
- Estudiar el impacto emocional y motivacional del uso prolongado de asistentes virtuales en el rendimiento académico.

Finalmente, se considera necesario desarrollar estudios experimentales que comparen el rendimiento académico de estudiantes que utilizan chatbots frente a aquellos que no, para establecer con mayor rigor la efectividad pedagógica de estas tecnologías emergentes.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses, o lo que corresponda.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (https://credit.niso.org/). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

	Quinga Cesar	Vistin Jose	Ñacata Nathaly
Participar activamente en:			
Conceptualización	X	X	
Análisis formal	X	X	X
Adquisición de fondos		X	
Investigación	X	X	
Metodología	X		X
Administración del proyecto		X	X
Recursos	X	X	
Redacción –borrador original	X		X
Redacción –revisión y edición			
La discusión de los resultados	**X**	**X**	**X**
Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.	**X**	**X**	**X**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anchapaxi, F., Dávila, M., & Quilumbango, C. (2024). *Uso de chatbots educativos y su impacto en el aprendizaje autónomo en bachillerato*. Revista Científica Retos de la Ciencia, 8(1), 75–89. https://doi.org/10.47197/retos.v8i1.1323

Chocarro, R., Cortiñas, M., & Villanueva, M. L. (2021). AI-enabled chatbots in education: Student acceptance and ethical concerns. *Journal of Business Research, 136*, 672–682. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.07.036

Cunningham-Nelson, S., Bittencourt, I. I., & Young, R. M. (2019). Toward intelligent conversational agents for education. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 13*(2), 293–305. https://doi.org/10.1109/TLT.2019.2907607

García-Peñalvo, F. J., Reimann, D., Hernández-García, Á., & Alier, M. (2016). Evaluation of the learning impact of virtual assistants in higher education: A case study. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, 11*(3), 102–108. https://doi.org/10.1109/RITA.2016.2572458

Gonda, D. E., Itatani, T., & Matsuda, Y. (2023). Development and evaluation of a chatbot system to support problem-based learning in medical education. *Education and Information Technologies, 28*(3), 4567–4584. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11683-z

Griol, D., Molina, J. M., & Callejas, Z. (2014). Using a conversational agent for intelligent tutoring. *International Journal of Advanced Robotic Systems, 11*(3), 1–12. https://doi.org/10.5772/58402

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

Huang, Y. M., & Hew, K. F. (2023). Artificial intelligence in education: A review of AI-powered educational chatbots. *British Journal of Educational Technology, 54*(1), 1–20. https://doi.org/10.1111/bjet.13270

Kerly, A., Ellis, R., & Bull, S. (2008). CALMsystem: A conversational agent for learner modelling. *Knowledge-Based Systems, 21*(3), 238–246. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2007.11.011

Kim, Y., & Jeong, Y. (2021). The use of AI chatbots to support student learning in higher education: An exploratory study. *Educational Technology & Society, 24*(2), 1–11. https://www.jstor.org/stable/26910255

Mendez, J., & Valencia, A. (2022). Asistentes conversacionales como recurso de apoyo pedagógico en cursos virtuales universitarios. *Revista de Educación a Distancia, 22*(70), 1–20. https://doi.org/10.6018/red.514221

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

Rivera, C., & Zambrano, A. (2022). Percepciones estudiantiles sobre el uso de inteligencia artificial en el proceso de retroalimentación. *Revista Educación y Tecnología, 12*(3), 45–60. https://doi.org/10.18566/redet.v12n3a03

Smutny, P., & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots and their influence on the learning process. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 17*(1), 1–25. https://doi.org/10.1186/s41239-020-00162-2

Winkler, R., & Söllner, M. (2018). Unleashing the potential of chatbots in education: A state-of-the-art analysis. In *Proceedings of the 23rd Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2018)*. Association for Information Systems. https://aisel.aisnet.org/amcis2018/EDU/Presentations/11/

Woolf, B. P. (2010). *Building Intelligent Interactive Tutors: Student-Centered Strategies for Revolutionizing E-Learning*. Morgan Kaufmann.

Zhang, L., Wang, Y., & Sun, Q. (2023). Real-time feedback in AI tutoring systems: Effects on student engagement and performance. *Computers & Education, 191*, 104625. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104625