ISBN: 978-628-96613-1-6. ISSN: 2414-6390. Digital Object Identifier: https://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2025.1.1.867

Educational chatbot to improve the learning experience in secondary schools

Miguel A. Rodriguez Shapiama, Bachelor[1]; Paul A. Rojas Herrera, Bachelor [1]; Rolando J. Berrú Beltrán, Master [1]
[1]Universidad Privada del Norte, Trujillo, *miguelshapiama9@gmail.com, paulalexander2909@gmail.com, rolando.berru@upn.edu.pe*

Abstract – This study analyses the development of an educational chatbot as a tool to improve the learning experience of students in secondary schools. The implementation of innovative technologies in the educational field is crucial to meet the needs of students and enhance their academic performance. Currently, artificial intelligence, through applications such as chatbots, offers opportunities to personalize learning, facilitate access to information, and provide constant academic support. The main objective of this research is to develop an educational chatbot and evaluate its impact on the learning experience of secondary school students. The methodology used is of an applied type with a mixed approach, which includes the development of the chatbot and its validation by measuring student satisfaction, frequency of use, and compliance with functionalities. To do so, a bibliographic review of previous studies was carried out and data was collected through surveys applied to students. The expected results indicate that the educational chatbot will not only facilitate the resolution of frequently asked questions and the recommendation of relevant content but will also contribute positively to the students' perception of their learning process. Finally, this study highlights the importance of integrating AI-based tools into educational settings, recognizing their potential to transform the learning experience and improve academic outcomes in secondary schools.

Keywords – "Educational Chatbot", "Artificial Intelligence", "Learning Experience", "Educational Technologies", "Secondary Education".

Chatbot educativo para mejorar la experiencia de aprendizaje en escuelas secundarias

Miguel A. Rodriguez Shapiama, Bachiller[1]; Paul A. Rojas Herrera, Bachiller [1]; Rolando J. Berrú Beltrán, Magister [1]
[1]Universidad Privada del Norte, Trujillo, miguelshapiama9@gmail.com, paulalexander2909@gmail.com, rolando.berru@upn.edu.pe

Resumen – En el presente estudio se analiza el desarrollo de un chatbot educativo como herramienta para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes en escuelas secundarias. La implementación de tecnologías innovadoras en el ámbito educativo es crucial para atender las necesidades de los estudiantes y potenciar su desempeño académico. Actualmente, la inteligencia artificial, a través de aplicaciones como los chatbots, ofrece oportunidades para personalizar el aprendizaje, facilitar el acceso a la información y brindar apoyo académico constante. El objetivo principal de esta investigación es desarrollar un chatbot educativo y evaluar su impacto en la experiencia de aprendizaje de estudiantes de nivel secundario. La metodología utilizada es de tipo aplicada con un enfoque mixto, que incluye el desarrollo del chatbot y su validación mediante la medición de la satisfacción de los estudiantes, la frecuencia de uso y el cumplimiento de las funcionalidades. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica de estudios previos y se recopilaron datos mediante encuestas aplicadas a los estudiantes. Los resultados esperados indican que el chatbot educativo no solo facilitará la resolución de dudas frecuentes y la recomendación de contenidos relevantes, sino que también contribuirá positivamente a la percepción de los estudiantes sobre su proceso de aprendizaje. Finalmente, este estudio destaca la importancia de integrar herramientas basadas en inteligencia artificial en entornos educativos, reconociendo su potencial para transformar la experiencia de aprendizaje y mejorar los resultados académicos en escuelas secundarias.

Palabras clave – "Chatbot educativo", "Inteligencia Artificial", "Experiencia de aprendizaje", "Tecnologías Educativas", "Educación Secundaria".

I. Introducción

En años recientes, las escuelas secundarias enfrentaron desafíos significativos en la mejora de la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. La falta de interacción personalizada y la necesidad de retroalimentación inmediata dificultaron la comprensión profunda de los contenidos académicos. Estudios recientes han demostrado que el uso de chatbots en entornos educativos puede mejorar la comprensión de conceptos complejos y fomentar el aprendizaje autónomo. Abordar estas cuestiones es esencial para maximizar el potencial de los chatbots en la mejora de la experiencia educativa en las escuelas secundarias. [1].

Este estudio realizado en Ecuador analiza cómo el uso de tecnologías en el aprendizaje autónomo afecta la experiencia educativa. Un 75% de los estudiantes mencionó que la herramienta tecnológica les permitió acceder a respuestas rápidas y mejorar su aprendizaje. Sin embargo, algunos estudiantes encontraron que la falta de interacción humana directa generó frustración, especialmente en situaciones complejas que requerían explicaciones detalladas. A pesar de esto, la mayoría (80%) consideró que el uso de estas herramientas facilitó su aprendizaje autónomo, mejorando su capacidad para estudiar por cuenta propia. En general, el estudio señala que las tecnologías utilizadas mejoraron la flexibilidad del aprendizaje, aunque algunos estudiantes todavía enfrentan dificultades al no recibir una retroalimentación más personalizada. [2]. Este artículo de España explora cómo las herramientas tecnológicas impactan la experiencia de aprendizaje en las escuelas secundarias. Un 80% de los estudiantes destacó que estas herramientas aumentaron su motivación al acceder rápidamente a recursos educativos. Sin embargo, el principal desafío fue la falta de interacción personalizada, lo que dificultó la comprensión de temas complejos. Un 60% notó mejoras en su rendimiento académico, pero un 25% mencionó que las respuestas ofrecidas no cubrieron sus necesidades individuales. Este problema resalta la limitación de las tecnologías al no ofrecer una experiencia completamente adaptada a cada estudiante. [3]. En el ámbito nacional, Perú, las escuelas secundarias han enfrentado desafíos significativos en la mejora de la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. La falta de interacción personalizada y la necesidad de retroalimentación inmediata dificultaron la comprensión profunda de los contenidos académicos. La implementación de chatbots educativos emergió como una solución potencial sistemas automatizados ofrecían la posibilidad de proporcionar respuestas rápidas y personalizadas, facilitando la comunicación entre estudiantes y docentes. Este estudio destaca la importancia de integrar tecnologías emergentes, como los chatbots, para mejorar la interacción y el aprendizaje de los estudiantes en las instituciones educativas peruanas. [4].

En el ámbito local, en la ciudad de Trujillo, la implementación de un chatbot educativo ofreció una solución innovadora para mejorar la experiencia de aprendizaje en las escuelas secundarias de la ciudad. Los chatbots, impulsados por inteligencia artificial, brindaron asistencia inmediata a los estudiantes, respondieron sus consultas y los guiaron en su proceso de aprendizaje, contribuyendo a la personalización y eficacia del proceso educativo. [5].

II. ANTECEDENTES

En la investigación "La influencia de los chatbots en el apoyo al aprendizaje autónomo", la implementación de chatbots en el ámbito educativo ha mostrado resultados positivos en la mejora del aprendizaje autónomo. Estudios indican que los chatbots son capaces de mejorar la interacción con los educandos, ofreciendo respuestas inmediatas y personalizadas, lo que facilita la comprensión de los temas y promueve una mayor autonomía en el proceso de aprendizaje. Además, estas herramientas han contribuido a la creación de entornos de aprendizaje más dinámicos y personalizados, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes. [6].

En un estudio de la Universidad César Vallejo, en el año 2021 desarrollaron un asistente virtual con el objetivo de mejorar el aprendizaje en el uso de plataformas educativas virtuales entre estudiantes de secundaria. El estudio concluyó que el uso del chatbot incrementó significativamente el conocimiento, el aprendizaje significativo, la motivación y la satisfacción de los estudiantes al interactuar con dichas plataformas. Los resultados sugieren que los chatbots pueden ser herramientas efectivas para facilitar la adopción de tecnologías educativas en entornos escolares.[7].

En un estudio de "Chatbots en educación secundaria" en el año 2021, en un trabajo de fin de máster en la Universidad de Valladolid, analizaron las oportunidades y desafíos de implementar chatbots en aulas de educación secundaria. Aunque identificaron pocas experiencias previas, propusieron soluciones para una integración efectiva desde la perspectiva docente. El estudio destaca que los chatbots pueden ofrecer apoyo personalizado y mejorar la interacción educativa, siempre que se aborden adecuadamente los retos técnicos y pedagógicos.[8].

Un estudio de revisión bibliométrica realizado por autores en la Revista de Investigación Educativa analizó las tendencias en el uso de chatbots en la educación. Los hallazgos indican que los chatbots se utilizan principalmente para apoyar el aprendizaje de idiomas y proporcionar tutoría personalizada en diversas materias. Los autores sugieren que, para maximizar su efectividad, es crucial integrar los chatbots de manera que complementen las estrategias de enseñanza existentes y se adapten a las necesidades de los estudiantes.[9].

En la investigación "Chatbot Basado en Inteligencia Artificial para la Educación Escolar" demuestra que la integración de chatbots en el aprendizaje ha permitido a los estudiantes desarrollar una mayor autonomía al acceder a respuestas inmediatas sin depender exclusivamente del docente la interacción con estos asistentes virtuales ha facilitado la comprensión de temas complejos al proporcionar explicaciones adaptadas al nivel de cada estudiante promoviendo un aprendizaje más dinámico y motivador además se observó que los alumnos mostraron mayor confianza al hacer preguntas y explorar contenido académico sin temor a la evaluación directa de un profesor.[10].

En la investigación "Chatbots en Educación Secundaria: Retos y Propuestas para su Aplicación en el Aula" analiza el uso de los chatbots en la experiencia de aprendizaje dentro del aula y destaca que su implementación ha mejorado la autonomía de los estudiantes en la resolución de dudas en materias como matemáticas y ciencias se evidenció que aquellos que utilizaron chatbots obtuvieron mejores resultados en comparación con quienes siguieron métodos tradicionales además la interacción con el chatbot fomentó una mayor motivación y participación en clase fortaleciendo la confianza de los estudiantes en su proceso de aprendizaje[11].

III. OBJETIVOS

A. Objetivo General

Determinar la influencia de un chatbot educativo en la mejora de la experiencia de aprendizaje, en los estudiantes de escuelas secundarias en el año 2024.

B. Objetivos específicos

- Evaluar la influencia de un chatbot educativo sobre las calificaciones de conocimiento teórico en la experiencia de aprendizaje de las escuelas secundarias en el año 2024.
- Medir la influencia de un chatbot educativo sobre las calificaciones de conocimiento Practico en la experiencia de aprendizaje de las escuelas secundarias en el año 2024.
- Definir la influencia de un chatbot educativo en el porcentaje de precisión de respuestas correctas en la experiencia de aprendizaje de las escuelas secundarias en el año 2024.
- Analizar la influencia de un chatbot educativo en la satisfacción de los estudiantes en la experiencia de aprendizaje de las escuelas secundarias en el año 2024.

IV. METODOLIGIA

La presente investigación empleó un diseño pre-experimental, ya que se realizó una intervención directa para implementar y evaluar un chatbot educativo en la mejora de la experiencia de aprendizaje en estudiantes del nivel secundario. La población estuvo compuesta por estudiantes locales pertenecientes a dicho nivel educativo. La muestra estuvo conformada por 30 estudiantes de 4.º de secundaria, seleccionados debido a la disponibilidad del director y del docente para participar en el estudio.

A. Diagnostico Pre – test:
Se establecieron cuatro indicadores que son:

a) Calificaciones
b) Tiempo de finalización de los exámenes
c) Porcentaje de precisión de respuestas
d) Satisfacción de los estudiantes

Los indicadores anteriormente mencionados se calcularon mediante las siguientes fórmulas.

1. Indicador A: Calificaciones de conocimiento teórico (cct)

Ca = $RTC * VPT$ (1)

RTC: Respuestas teóricas Correctas
VPT: Valor por pregunta teórica

2. Indicador B: Calificaciones de conocimiento práctico (ccp)

Ca = $RPC * VPP$ (2)

RPC: Respuestas prácticas Correctas
VPP: Valor por pregunta práctica

3. Indicador C: Porcentaje de precisión (Ppr)

Ppr = $\frac{RTC+RPC}{TP}\ x\ 100\%$ (3)

RTC: Respuestas teóricas Correctas
RPC: Respuestas prácticas Correctas
TP: Total de pregunta

4. Indicador D: Satisfacción de los estudiantes (Sat)

$Sat = \sum_i^{ci} \left(\frac{PMI}{CI}\right)$ (4)

Pmi: Puntajes marca en ítem
Ci: Cantidad de ítems

El puntaje obtenido en los indicadores de Calificaciones de conocimiento teórico, Calificaciones de conocimiento práctico, Porcentaje de precisión, Satisfacción, fueron medidos de cuestionarios que, basados en la escala de clasificación de Likert, obtenidos mediante las ecuaciones se obtuvieron puntajes entre el 0 y 5 por cada estudiante.

B. Desarrollo del producto

El chatbot educativo se desarrolló para responder preguntas frecuentes, recomendar contenido educativo y brindar asistencia académica constante. Se utilizó la metodología ágil SCRUM, permitiendo un desarrollo iterativo y basado en retroalimentación. Durante cada sprint, se diseñaron, se desarrollaron y se probaron las funcionalidades principales del chatbot, asegurando que se adaptaran a las necesidades de los estudiantes. Por ende, en la Tabla I se describen las fases del desarrollo junto con sus principales actividades.

TABLA I
Fases del desarrollo

Fases	Descripción
1. Planificación	-Definir los objetivos del chatbot educativo
	-Identificar las funcionalidades clave
	-Elaborar historias de usuarios del proyecto
	-Diseñar mockups de la interfaz del chatbot
2. Desarrollo	- Definir la arquitectura del software e implementar componentes en React.
	- Integrar APIs de procesamiento de lenguaje natural y servicios backend.
	- Desarrollar y validar los prototipos funcionales del chatbot.
	- Ejecutar Sprint para cada funcionalidad prioritaria.
3. Revisión	- Realizar pruebas de las funcionalidades desarrolladas.
	- Validar la experiencia del usuario con los estudiantes
	- Corregir errores y ajustar detalles según el feedback recibido.
4. Despliegue	- Publicar el chatbot en un entorno de producción web.

	- Configurar hosting y medidas de seguridad.
	- Monitorear el desempeño del chatbot y planificar futuras mejoras.

A. Fase 1: Planificación

En esta fase, se establecieron los objetivos del chatbot educativo y se identificaron las funcionalidades clave, como respuestas frecuentes y asistencia personalizada. Se crearon historias de usuario del proyecto para guiar su desarrollo. Además, se elaboraron prototipos y mockups de la interfaz del chatbot, visualizando cómo interactuarían los usuarios con el sistema, como se refleja en la Fig. 1, 2 y 3:

Código	Nombre	A manera de	Necesito	Con la finalidad de	Prioridad	Riesgo
C01	Inicio de sesión	Usuario	Iniciar sesión en el sistema	Acceder a las funcionalidades del chatbot de forma personalizada.	Alta	Media
C02	Gestionar usuarios	Administrador	Administrar los usuarios del sistema	Mantener un control de acceso y roles de usuario.	Media	Baja
C03	Realizar consultas	Usuario	Plantear preguntas al chatbot	Obtener respuestas rápidas sobre temas educativos.	Alta	Baja
C04	Gestionar contenido	Administrador	Subir y organizar contenido educativo	Garantizar que la información ofrecida sea relevante y actual.	Alta	Media
C05	Ver historial de uso	Usuario	Consultar las preguntas previas	Revisar consultas anteriores para referencia rápida.	Media	Baja
C06	Evaluar interactividad	Usuario/Administrador	Responder encuestas sobre el chatbot	Mejorar la experiencia de usuario y la precisión del chatbot.	Alta	Media
C07	Reportar problemas	Usuario	Informar fallas o errores del chatbot	Facilitar la corrección y mejora continua del sistema.	Media	Alta
C08	Personalizar respuestas	Administrador	Configurar respuestas específicas	Adaptar las respuestas del chatbot a las necesidades de los usuarios.	Alta	Alta
C09	Monitorear interacciones	Administrador	Analizar las consultas más frecuentes	Optimizar el rendimiento y mejorar las respuestas del chatbot.	Media	Media
C10	Acceder a guías rápidas	Usuario	Consultar recursos educativos breves	Obtener apoyo inmediato para tareas o dudas específicas.	Alta	Baja

Fig. 1. Historias y Requerimientos

IDENTIFICADOR: H01	NOMBRE: Consulta de Respuestas
COMPLEJIDAD: MEDIO	PRIORIDAD: ALTA

PROPÓSITO:

Como estudiante, quiero que el chatbot me brinde respuestas rápidas y precisas a mis preguntas relacionadas con los temas de mis cursos, para resolver mis dudas de manera eficiente.

Criterios de aceptación:

- **Respuesta adecuada:** El chatbot debe analizar la pregunta del estudiante y proporcionar una respuesta relevante basada en su conocimiento. Si no puede responder, debe mostrar el mensaje: "Lo siento, no tengo una respuesta para esa pregunta. Por favor, consulta con tu docente."
- **Tiempo de respuesta:** El tiempo máximo de respuesta no debe superar los 3 segundos tras recibir la consulta del estudiante.
- **Historial de consultas:** Todas las preguntas y respuestas deben registrarse automáticamente en un historial que el estudiante pueda consultar en cualquier momento.
- **Notificación de error:** Si ocurre un error técnico, el chatbot debe notificar al estudiante con el mensaje: "Ha ocurrido un problema técnico, por favor, intenta nuevamente más tarde."

Fig. 2. Historias de usuario: Consulta de respuestas

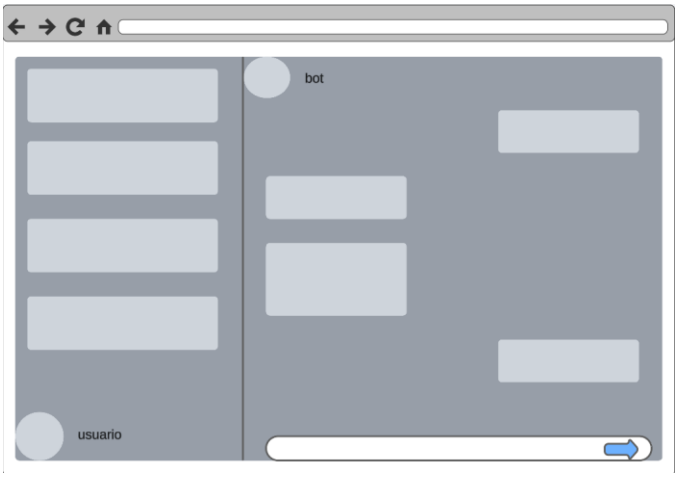

Fig. 3. Mockups del producto: Chat intuitivo

B. Fase 2: Desarrollo

Se implementó una arquitectura basada en microservicios para garantizar escalabilidad. El frontend se desarrolló con React, logrando una interfaz intuitiva y eficiente. En el backend, se utilizó Node.js y MongoDB para gestionar datos y solicitudes. Además, se integró Socket.io para comunicación en tiempo real, mejorando la interacción con el chatbot.

En la Fig. 4 se observan seis tablas principales: Usuarios, Mensajes, Conversaciones, Interacciones_Chatbot, Estadísticas_Chatbot y Preguntas_Frecuentes, diseñadas para gestionar los datos fundamentales del sistema de chat en tiempo real. Estas tablas se diseñaron para mejorar la comunicación entre usuarios y optimizar la interacción con el chatbot.

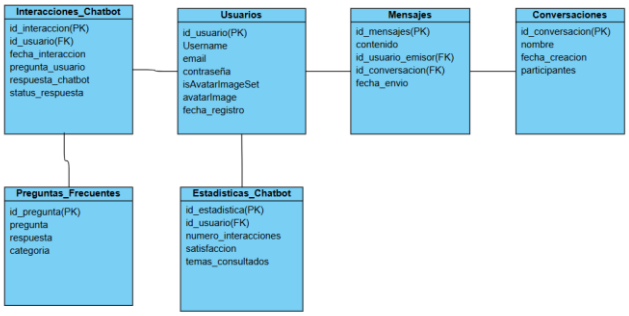

Fig. 4. Modelado de datos: diagrama de clases

En la Fig. 5. Se puede observar cómo fueron desarrollados los sprints del sistema:

Sprint	Nombre de la tarea	Responsables
Sprint 1	Definir objetivos y funcionalidades	Miguel Rodriguez
Sprint 1	Crear historias de usuario	Paul Rojas
Sprint 1	Diseñar mockups iniciales	Paul Rojas
Sprint 2	Diseñar arquitectura	Paul Rojas
Sprint 2	Configurar entorno de desarrollo	Miguel Rodriguez
Sprint 2	Modelar base de datos	Miguel Rodriguez
Sprint 3	Implementar frontend básico	Miguel Rodriguez
Sprint 3	Configurar API de backend	Paul Rojas
Sprint 3	Integrar API de OpenAI	Paul Rojas
Sprint 4	Implementar comunicación en tiempo real	Paul Rojas
Sprint 4	Conectar frontend y backend	Miguel Rodriguez
Sprint 4	Pruebas funcionales iniciales	Miguel Rodriguez

Fig. 5. Sprint del módulo del sistema

- Sprint 1: Planificación y Diseño Inicial

  En este sprint se configuraron las bases del sistema. Se estableció el backend con Node.js y se implementó la autenticación de usuarios mediante JWT, incluyendo registro, inicio de sesión y cifrado de contraseñas. También se configuró el frontend con React y sus dependencias básicas.

Fig. 6. Login del Sistema

- Sprint 2: Chat en Tiempo Real

  Este sprint se centró en la implementación del chat en tiempo real. Se integró Socket.IO para manejar conexiones en tiempo real, se diseñó la lógica de envío y recepción de mensajes en el backend, y se creó un componente de chat en React con actualizaciones instantáneas.

Fig. 7. Chat en tiempo real

- Sprint 3: Integración con la API de OpenAI

  En este sprint, se añadió la funcionalidad del chatbot. Se conectó el backend con la API de OpenAI para generar respuestas automáticas y se desarrolló un controlador para procesar preguntas y respuestas.

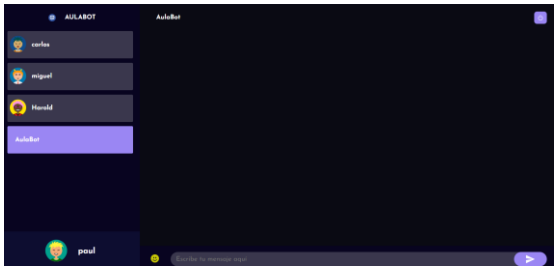

Fig. 8. Respuestas automáticas del chatbot

- Sprint 4: Optimización y Funcionalidades Adicionales

  Se implementó una funcionalidad de Preguntas Frecuentes, se creó un módulo de estadísticas y se mejoró la seguridad del sistema. Además, se realizaron pruebas de rendimiento y usabilidad.

Fig. 9. Funcionalidad OpenAI

C. Fase 3: Revisión

Se llevaron a cabo pruebas exhaustivas de las funcionalidades desarrolladas para garantizar su correcto desempeño. Se validó la experiencia del usuario mediante sesiones con estudiantes para evaluar la interacción y se recopilaron comentarios detallados sobre posibles mejoras. También se corrigieron errores detectados, ajustando tanto el diseño como las funcionalidades del chatbot.

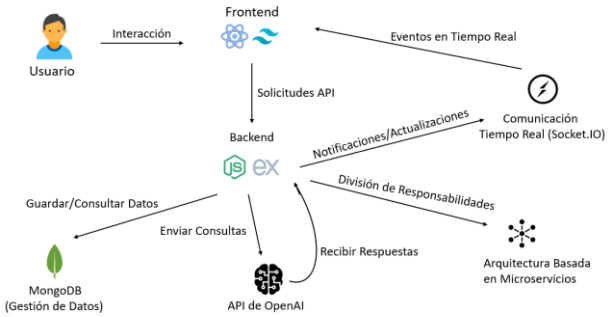

Fig. 10. Arquitectura del software

D. Fase 4: Despliegue

El chatbot fue implementado en un entorno de producción web, asegurando una configuración adecuada del hosting y estableciendo medidas de seguridad para proteger los datos y garantizar su estabilidad. Además, se monitoreó constantemente su desempeño para identificar posibles mejoras y adaptar sus funcionalidades a las necesidades de los usuarios, planificando actualizaciones futuras para optimizar la experiencia y mantener su eficacia a largo plazo.

Fig. 11. Interacción con el chatbot

Fig. 12. Mensaje en tiempo real

C. Diagnostico Post-Test

Después de la implementación del chatbot educativo, se realizó una nueva evaluación utilizando los mismos instrumentos del pre-test. Los resultados muestran un incremento en las calificaciones de conocimiento teórico y práctico, así como en la precisión de respuestas y la satisfacción de los estudiantes. La prueba de t-student validó que estas mejoras son estadísticamente significativas, lo que confirma el impacto positivo del chatbot en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

V. RESULTADOS

La presentación de los resultados expone los valores obtenidos en la recolección de datos en el pre-test, pos-test y la prueba de hipótesis mediante t-student empleando la herramienta XLSTAT con 11 grados de libertad y 0.005 de nivel significancia.

A. Indicador A: Calificaciones de conocimiento teórico (Cct)

H0: Las Calificaciones teóricas son las mismas después de emplear el chatbot para la mejora de experiencia de aprendizaje.

Ha: Las Calificaciones teóricas son mayores después de emplear el chatbot para la mejora de experiencia de aprendizaje.

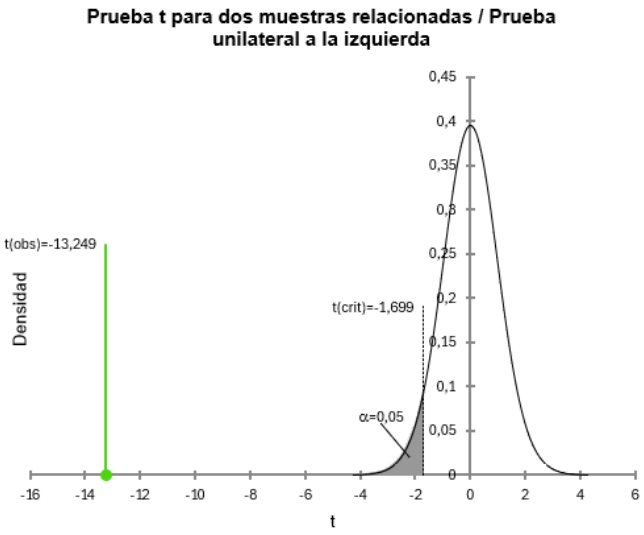

Fig. 13. Evaluación de las calificaciones de conocimiento teórico.

El valor t(obs) = -13.249, es menor al valor critico t(crit) = -1.699, lo que indica que el resultado se encuentra dentro del intervalo de **rechazo de la hipótesis nula. Por lo tanto, se aceptó la hipótesis alternativa.**

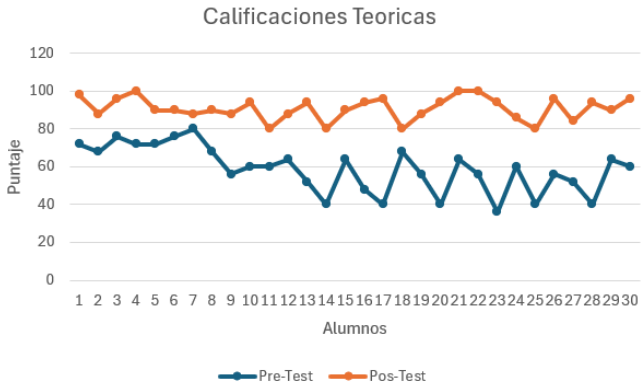

Fig. 14. Valores pre y post-test de las Calificaciones teórico.

Como se muestra en la Fig. 14. el promedio de las Calificaciones teóricas fue superior después de haber utilizado el chatbot en comparación con su ausencia.

B. Indicador B: Calificaciones de conocimiento práctico (Ccp)

H0: Las Calificaciones prácticas son las mismas después de emplear el chatbot para la mejora de experiencia de aprendizaje.

Ha: Las Calificaciones prácticas son mayores después de emplear el chatbot para la mejora de experiencia de aprendizaje.

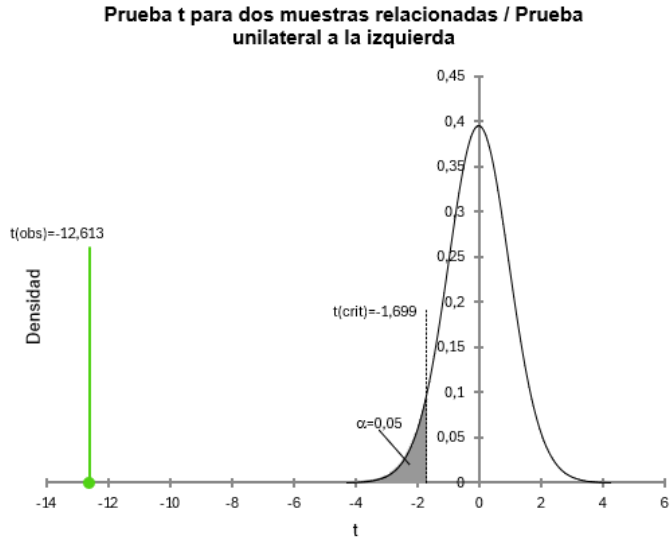

Fig. 15. Evaluación de las calificaciones de conocimiento práctico.

El valor t(obs) = -12.613, es menor que el valor critico t(crit) = -1.699, lo que señala que el valor obtenido se encuentra en el intervalo de **rechazo de la hipótesis nula. En consecuencia, se aceptó la hipótesis alternativa.**

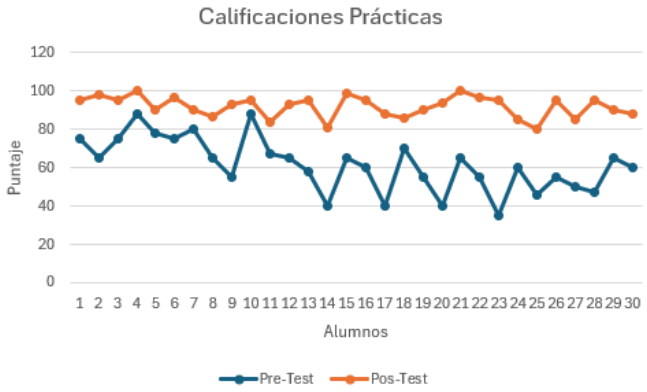

Fig. 16. Valores pre y post-test de las Calificaciones prácticas.

Como se observa en la Fig. 16. el valor promedio de las Calificaciones prácticas fue mayor después de haber utilizado el chatbot en comparación a cuando no fue empleado.

C. Indicador C: Porcentaje de precisión (Ppr)

H0: El Porcentaje de precisión son las mismas después de emplear el chatbot para la mejora de experiencia de aprendizaje.

Ha: El Porcentaje de precisión son mayores después de emplear el chatbot para la mejora de experiencia de aprendizaje.

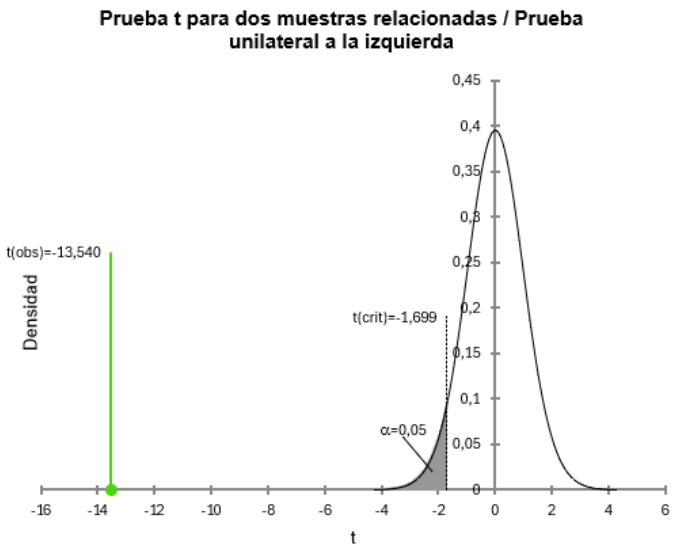

Fig. 17. Evaluación del Porcentaje de precisión.

El valor t(obs) = -13.540, es inferior al valor critico t(crit) = -1.699, lo que indica que el resultado se encuentra dentro del intervalo de **rechazo de la hipótesis nula. Por lo tanto, se aceptó la hipótesis alternativa.**

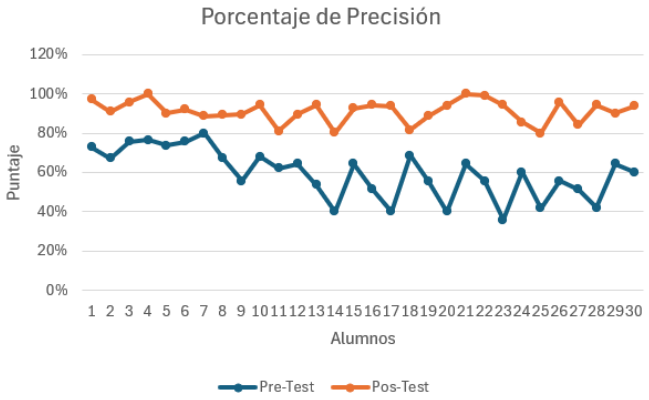

Fig. 18. Valores pre y post-test del Porcentaje de precisión.

Como se observa en la Fig. 18. el valor promedio del Porcentaje de precisión fue mayor después de haber utilizado el chatbot en comparación a cuando no fue empleado.

D. Indicador D: Satisfacción de los estudiantes (Sat)

H0: La Satisfacción de los estudiantes es las mismas después de emplear el chatbot para la mejora de experiencia de aprendizaje.

Ha: La Satisfacción de los estudiantes es mayores después de emplear el chatbot para la mejora de experiencia de aprendizaje.

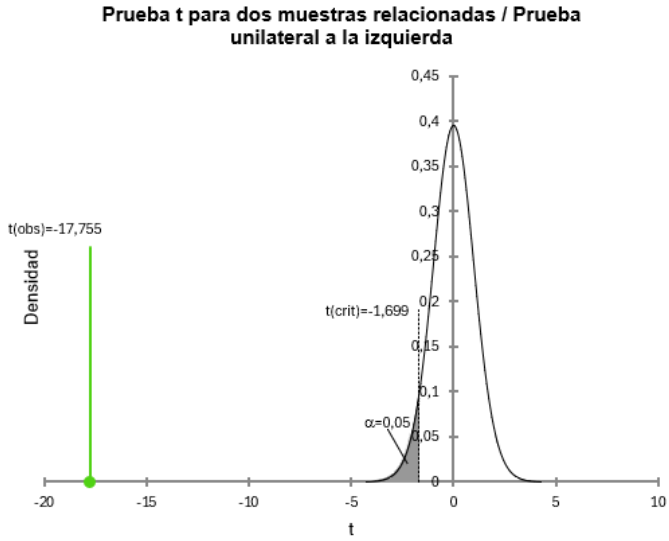

Fig. 19. Evaluación de la Satisfacción del estudiante.

El valor t(obs) = -17.755, es inferior al valor critico t(crit) = -1.699, lo que indica que el resultado se encuentra dentro del intervalo de **rechazo de la hipótesis nula. En consecuencia, se aceptó la hipótesis alternativa.**

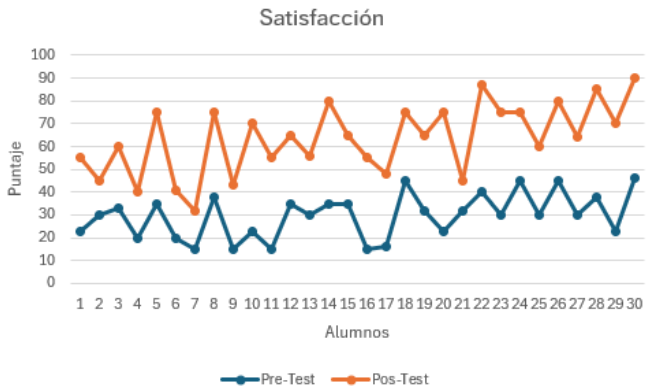

Fig. 20. Valores pre y post-test de la Satisfacción del estudiante.

Como se observa en la Fig. 20. el valor promedio de las Satisfacción de los alumnos fue mayor después de haber utilizado el chatbot en comparación a cuando no fue empleado.

Los gráficos presentados en las Fig. 14, 16, 18 y 20 revelan un incremento positivo en los puntajes de cada indicador, lo que demuestra la influencia favorable del uso del chatbot. Por su parte, la Tabla II resume los promedios generales obtenidos en el pre-test y post-test, evidenciando la diferencia entre estos valores.

TABLA II
Promedios generales de los resultados

Indicador		Pre-test	Post-test	(Post)-(Pre)	%
1	Cct	58.7	90.9	+32.2	+54.87
2	Ccp	61.4	91.8	+30.4	+49.51
3	Ppr	0.6	0.9	+0.3	+50.00
4	Sat	29.7	63.5	+33.8	+113.80

VI. DISCUSION

Los resultados obtenidos en la Tabla II indican mejoras significativas en todos los indicadores evaluados tras la implementación del chatbot educativo. En las Calificaciones de Conocimiento Teórico, el promedio en el pre-test fue de 58.7 puntos, mientras que en el post-test aumentó a 90.9 puntos, representando una mejora del 54.87%. Este incremento sugiere que el chatbot facilitó una comprensión más profunda de los conceptos teóricos. En contraste, otras investigaciones han reportado mejoras más moderadas. Por ejemplo, en el año 2023, en la investigación "Chatbot basado en inteligencia artificial para la educación escolar", se reportó un aumento del 23.4% en el rendimiento académico, indicando que los chatbots basados en inteligencia artificial pueden mejorar el proceso de enseñanza y tener efectos positivos en los estudiantes [12].

Los resultados obtenidos en la Tabla II indican mejoras significativas en todos los indicadores evaluados tras la implementación del chatbot educativo. En las Calificaciones de Conocimiento Práctico se observó un incremento del 49.51%, pasando de 61.4 a 91.8 puntos. Este resultado sugiere que el chatbot no solo refuerza el conocimiento teórico, sino que también mejora la aplicación práctica de los conceptos. En contraste, en la investigación del año 2024 titulada "Uso de Chatbots educativos y su impacto en el aprendizaje autónomo en bachillerato", se reportó una mejora del 21.8% en el desempeño práctico, evidenciando que, aunque los chatbots tienen un impacto positivo en el aprendizaje autónomo, los resultados pueden variar según el contexto educativo [13].

Los resultados obtenidos en la Tabla II indican mejoras significativas en todos los indicadores evaluados tras la implementación del chatbot educativo. En el Porcentaje de Precisión, las respuestas correctas aumentaron en un 50%, pasando de 0.6 a 0.9. Este hallazgo indica que el chatbot ayudó a los estudiantes a responder con mayor exactitud. En comparación, la investigación del año 2024 titulada "La influencia de los Chatbots en el apoyo al aprendizaje autónomo" reportó una mejora del 18.5% en la precisión de las respuestas, señalando que los chatbots pueden mejorar el rendimiento académico y facilitar el aprendizaje autónomo, lo que se alinea con los resultados de la presente investigación [14].

Los resultados obtenidos en la Tabla II indican mejoras significativas en todos los indicadores evaluados tras la implementación del chatbot educativo. La Satisfacción de los Estudiantes mostró un incremento notable del 113.80%, pasando de 29.7 a 63.5 puntos. Este aumento sugiere que los estudiantes encontraron el chatbot como una herramienta valiosa y motivadora en su proceso de aprendizaje. En contraste, otros estudios han reportado incrementos más moderados; por ejemplo, una investigación previa documentó una mejora del 35.6% en la satisfacción estudiantil tras el uso de tecnologías educativas similares. Según un artículo reciente, la inteligencia artificial está transformando la educación, y su implementación exitosa requiere un enfoque ético y formativo [15].

Estas mejoras en los indicadores evaluados reflejan la influencia positiva del uso del chatbot educativo en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de secundaria. Estudios previos han demostrado que los chatbots pueden aumentar la motivación y mejorar el rendimiento académico.[16].

VII. CONCLUSIONES

Se evaluó la influencia del chatbot educativo demostrando tener un efecto positivo en las calificaciones de conocimiento teórico de los estudiantes en su escuela así mejorando su experiencia de aprendizaje de las escuelas secundarias, de acuerdo con la prueba de T de Student empleada, los resultados de las calificaciones de conocimiento teórico tuvieron un aumento del 54.87% al utilizar el chatbot para dudas o preguntas de los temas escolares.

Se medio la influencia del chatbot educativo que ha demostrado tener un efecto positivo en las calificaciones de conocimiento práctico de los estudiantes en su escuela así mejorando su experiencia de aprendizaje de las escuelas secundarias, de acuerdo con la prueba de T de Student empleada, a causa de tener los resultados, las calificaciones de conocimiento práctico tuvieron un aumento del 49.51% al utilizar el chatbot para dudas o preguntas de los temas escolares.

Se definió la influencia del chatbot educativo en el porcentaje de precisión de respuesta correctas en la experiencia de aprendizaje de las escuelas secundarias, de acuerdo con la prueba de T de Student empleada se obtuvo una mejora de precisión en las respuestas que aumentó un 50% de los estudiantes al a ver utilizado el chatbot.

Se analizo la influencia de un chatbot educativo en la satisfacción de los estudiantes en la experiencia de aprendizaje de las escuelas secundaria, de acuerdo con la prueba de T de Student empleada se obtuvo una mejora en la satisfacción de los estudiantes que aumento en un 113.80% de los estudiantes al a ver utilizado el chatbot.

VIII. TRABAJOS FUTUROS

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación, se plantean diversas líneas de trabajo futuro para mejorar y ampliar el desempeño y alcance del chatbot educativo:

- Integración con plataformas educativas: Se propone incorporar el chatbot en sistemas de gestión del aprendizaje como Moodle o Google Classroom para mejorar la interacción y acceso a recursos educativos.

- Evaluación a largo plazo: Se plantea realizar estudios de seguimiento para medir el impacto del chatbot en el rendimiento académico y la retención del conocimiento en los estudiantes.

AGRADECIMIENTO

Los investigadores agradecen al docente Prof. Juan José Rivera Alva, cuya guía y conocimientos fueron fundamentales para el desarrollo de esta investigación. Asimismo, le agradecen por facilitar la autorización para la recolección de datos con los estudiantes lo que permitió llevar a cabo este estudio.

REFERENCIAS

[1] L. Anchapaxi-Díaz, Y. M. Pinenla-Palaguaray, y S. M. Pineda-Pineda, "Uso de Chatbots educativos y su impacto en el aprendizaje autónomo en bachillerato", Revista Científica Retos de la Ciencia, vol. 1, Extra-4, pp. 45–52, 2024. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://www.retosdelacienciaec.com/Revistas/index.php/retos/article/view/529

[2] M. I. Parrales González, "Chatbots en el proceso de aprendizaje en la asignatura de Historia de la Educación", Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2023. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6755

[3] Álvarez Jiménez, "El impacto de las herramientas tecnológicas en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria", Revista Climatológica, 2024. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://rclimatol.eu/2024/03/31/el-impacto-de-las-herramientas-tecnologicas-en-el-rendimiento-academico-de-estudiantes-de-secundaria/

[4] C. E. Álvarez Flores, "Chatbots Educativos y su influencia en el desarrollo del aprendizaje autónomo", Revista Vitalia, vol. 4, n.º 2, 2024. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://revistavitalia.org/index.php/vitalia/article/view/530

[5] D. Rojas García, "Uso de Chatbots Educativos para mejorar el proceso de aprendizaje en alumnos de educación secundaria", Universidad César Vallejo, 2022. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/100353

[6] P. A. Guachamín Granda y E. Santillán Gordón, "La influencia de los chatbots en el apoyo al aprendizaje autónomo: Un estudio de caso en educación superior", 2024. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/380894174_La_influencia_de_los_chatbots_en_el_apoyo_al_aprendizaje_autonomo_Un_estudio_de_caso_en_educacion_superior

[7] Q. J. J. Flores y B. M. Suyón, "Implementación de un Chatbot para el Aprendizaje de Plataformas Educativas Virtuales", Universidad César Vallejo, 2021. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/20.500.12692/112534/1/Flores_QJJ-Suyon_BM-SD.pdf

[8] Paredes Rizo y A. Martínez Monés, "Chatbots en Educación Secundaria: Retos y Propuestas para su Aplicación en el Aula", Trabajo Fin de Máster, Universidad de Valladolid, 2021. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://uvadoc.uva.es/handle/10324/50989

[9] L. A. Mora Lobo y F. J. Vargas Víquez, "Uso de chatbots en la educación superior: percepción del estudiantado universitario costarricense", Revista Electrónica Educare, vol. 28, n.º 2, 2024. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-41322024000200242&script=sci_arttext

[10] Y. E. Lucana Wehr y W. L. Roldan Baluis, "Chatbot basado en inteligencia artificial para la educación escolar", Revista Horizontes, vol. 7, n.º 27, pp. 1580–1592, 2023. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/1039

[11] Paredes Rizo y A. Martínez Monés, "Chatbots en Educación Secundaria: Retos y Propuestas para su Aplicación en el Aula", Trabajo Fin de Máster, Universidad de Valladolid, 2021. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://uvadoc.uva.es/handle/10324/50989

[12] Y. E. Lucana Wehr y W. L. Roldan Baluis, "Chatbot basado en inteligencia artificial para la educación escolar", Revista Horizontes, vol. 7, n.º 27, pp. 1580–1592, 2023. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/1039

[13] L. Anchapaxi-Díaz, Y. M. Pinenla-Palaguaray, y S. M. Pineda-Pineda, "Uso de Chatbots educativos y su impacto en el aprendizaje autónomo en bachillerato", Revista Científica Retos de la Ciencia, vol. 1, Extra-4, pp. 45–52, 2024. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://www.retosdelacienciaec.com/Revistas/index.php/retos/article/view/529

[14] P. A. Guachamín Granda y E. Santillán Gordón, "La influencia de los chatbots en el apoyo al aprendizaje autónomo", Revista Innova Educación, vol. 6, n.º 1, pp. 123–135, 2024. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://editorialinnova.com/index.php/rig/article/download/55/55/87

[15] W.-O. Aparicio-Gómez, "La Inteligencia Artificial y su Incidencia en la Educación: Transformando el Aprendizaje para el Siglo XXI", Ed&TIC Research Center, 2023. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/372053496_La_Inteligencia_Artificial_y_su_Incidencia_en_la_Educacion_Transformando_el_Aprendizaje_para_el_Siglo_XXI

[16] C. E. Álvarez Flores, "Chatbots Educativos y su influencia en el desarrollo del aprendizaje autónomo", Revista Vitalia, vol. 4, n.º 2, 2024. Accedido el 29 de enero de 2025. [En línea]. Disponible: https://revistavitalia.org/index.php/vitalia/article/download/530/1116/2752