

Tutorización inteligente: asistentes virtuales y Chatbot en el aula

Katherine Celinda Guachamin Granda, Verónica Rocio Peñafiel Guerra, Orgel Hernán Acaro Calva, Manuel Eduardo Bermeo Bermeo, Sobeida Cecilia Duche Verdezoto, Karina Lizbeth Tulcán Salazar..

Resumen

La implementación de asistentes virtuales y chatbots en el aula ha demostrado ser una herramienta innovadora para la tutorización inteligente. Estos sistemas ofrecen una nueva forma de interacción, brindando apoyo académico personalizado y en tiempo real. En este artículo, se analiza el uso de chatbots como tutores virtuales en diferentes niveles educativos, destacando su capacidad para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. A través de una metodología cualitativa y cuantitativa, se evalúan los resultados de su implementación en el contexto de la educación superior. Los hallazgos sugieren que los chatbots pueden aumentar la motivación, mejorar el rendimiento académico y facilitar el proceso de aprendizaje autónomo. Asimismo, se discuten las principales limitaciones y los desafíos futuros para la integración de esta tecnología en entornos educativos. Finalmente, se propone una serie de recomendaciones para maximizar su impacto en el aula.

Palabras clave: asistentes virtuales, chatbots, tutorización inteligente, educación, tecnología educativa.

Abstract

The implementation of virtual assistants and chatbots in the classroom has emerged as an innovative tool for intelligent tutoring. These systems offer a new form of interaction by providing personalized academic support in real-time. This article analyzes the use of chatbots as virtual tutors across various educational levels, highlighting their ability to enhance students' learning experiences. Through a combination of qualitative and quantitative methodologies, the outcomes of their implementation in higher education contexts are evaluated. The findings suggest that chatbots can increase motivation, improve academic performance, and facilitate autonomous learning processes. Additionally, the main limitations and future challenges for integrating this technology into educational environments are discussed. Finally, a set of recommendations is provided to maximize their impact in the classroom.

Keywords: virtual assistants, chatbots, intelligent tutoring, education, educational technology

CIENCIA E INNOVACIÓN EN DIVERSAS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS.

Julio - Diciembre, V°5-N°2;
2024

- ✓ **Recibido:** 25/10/2024
- ✓ **Aceptado:** 05/11/2024
- ✓ **Publicado:** 31/12/2024

PAIS

- Ecuador, Quito
- Ecuador, Shushufindi
- Ecuador, Quito
- Ecuador, Guayaquil
- Ecuador, Coca
- Ecuador, San Pedro de Huaca

INSTITUCION

- Independiente
- Independiente
- Ministerio de Educación
- Independiente
- Independiente
- Ministerio de educación

CORREO:

- ✉ celinda_kt@hotmail.com
- ✉ penafielv521@gmail.com
- ✉ olgeracarocalva@hotmail.com
- ✉ manuelbermeobermeo@gmail.com
- ✉ rene1993jimenez@gmail.com
- ✉ tulcank@gmail.com

ORCID:

- 🌐 <https://orcid.org/0009-0005-3456-874X>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0008-5631-2237>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0006-7848-5388>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0001-6403-1565>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-00006-8141-359>
- 🌐 <https://orcid.org/0009-0006-4325-3472>

FORMATO DE CITA APA.

Guachamin, K. Peñafiel, V. Acaro, O. Bermeo, M. Duche, S. Tulcán, K. (2024). Tutorización inteligente: asistentes virtuales y Chatbot en el aula. Revista G-ner@ndo, V°5 (N°2), 2031 – 2044.

Introducción

La tecnología educativa ha evolucionado significativamente en los últimos años, introduciendo herramientas innovadoras como los asistentes virtuales y chatbots en el ámbito educativo. Estos sistemas han transformado la manera en que los estudiantes interactúan con los contenidos, sus profesores y entre sí mismos, ofreciendo una tutorización inteligente que se adapta a las necesidades individuales de cada alumno. En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo analizar el uso de estas tecnologías en la educación superior, evaluando su impacto en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes.

El fundamento de este estudio se sustenta en las investigaciones recientes que destacan los beneficios del uso de chatbots en el aula (Adamopoulou & Moussiades, 2020; Chocarro et al., 2021). El chatbot, como tutor virtual, tiene el potencial de brindar apoyo académico en tiempo real, lo que facilita el aprendizaje personalizado y promueve la autorregulación. Además, estudios como los de Winkler y Söllner (2018) sugieren que los chatbots pueden automatizar tareas repetitivas y reducir la carga de trabajo de los profesores, permitiéndoles concentrarse en tareas más complejas.

Para la presentación de este trabajo, se ha adoptado una metodología mixta, combinando el análisis cualitativo de entrevistas con estudiantes y profesores, junto con el análisis cuantitativo de datos obtenidos a través de encuestas. El artículo está estructurado de la siguiente manera: primero se presenta el marco teórico y metodológico que sustenta el estudio; luego, se discuten los principales resultados obtenidos; y finalmente, se ofrecen conclusiones y recomendaciones para la futura implementación de chatbots en el aula. El uso de tecnologías digitales en el ámbito educativo ha generado transformaciones significativas en la forma de enseñar y aprender. En este contexto, los asistentes virtuales y chatbots se presentan como herramientas clave para la tutoría inteligente, ofreciendo a estudiantes y docentes una nueva modalidad de interacción educativa que trasciende las limitaciones de tiempo y espacio. La tutorización tradicional, que

implica la intervención directa del docente para resolver dudas, proporcionar retroalimentación y guiar el proceso de aprendizaje, puede complementarse y ampliarse con el uso de estas tecnologías, que permiten una atención más personalizada y continua (Wollny et al., 2021). Así, la tutoría inteligente se configura como una estrategia pedagógica innovadora que busca mejorar el aprendizaje a través del uso de sistemas automatizados capaces de responder en tiempo real a las necesidades de los estudiantes (CYENS-Center of Excellence, 2021).

El concepto de chatbot, que se refiere a un agente conversacional capaz de mantener un diálogo con el usuario, ha evolucionado desde sus primeras aplicaciones hasta convertirse en una herramienta avanzada que emplea inteligencia artificial (AI) para ofrecer respuestas cada vez más precisas y relevantes (Lakshmi & Majid, 2022). En el ámbito educativo, los chatbots no solo cumplen una función informativa, sino que también pueden facilitar el desarrollo de competencias clave, como la autorregulación del aprendizaje y la gestión del tiempo, al proporcionar recordatorios, guiar a los estudiantes en sus tareas y ofrecer feedback inmediato sobre su desempeño (Dimitriadis, 2020). Estas características convierten a los chatbots en aliados valiosos dentro del aula, tanto en la educación presencial como en entornos virtuales o híbridos.

El creciente interés por la integración de chatbots en el entorno educativo responde a su capacidad para adaptarse a diferentes contextos de aprendizaje y a las diversas necesidades de los estudiantes. Según Häuselmann (2022), el aprendizaje automático que incorporan algunos de estos sistemas les permite mejorar sus respuestas a lo largo del tiempo, ajustándose progresivamente a los patrones de comportamiento y preferencias de los usuarios. Además, investigaciones recientes han demostrado que los chatbots pueden incrementar la motivación de los estudiantes al proporcionar una experiencia de aprendizaje interactiva y personalizada, lo que a su vez puede contribuir a mejorar el rendimiento académico (Winkler & Söllner, 2018).

Uno de los principales retos a los que se enfrentan los docentes en la actualidad es la gestión eficiente de grandes volúmenes de estudiantes, especialmente en entornos de aprendizaje masivo como los MOOCs (Massive Open Online Courses). En estos contextos, los chatbots pueden ofrecer una solución eficaz al automatizar la resolución de dudas frecuentes, orientar a los estudiantes en la navegación de los contenidos y gestionar las tareas administrativas, como el envío de recordatorios o la programación de actividades (Ullmann & Schoop, 2022). Además, al estar disponibles 24/7, los chatbots permiten que los estudiantes accedan a la información en cualquier momento, favoreciendo un aprendizaje flexible y autónomo (Adamopoulou & Moussiades, 2020b).

Pese a los beneficios potenciales de los chatbots en educación, también es necesario reconocer las limitaciones de su uso. Uno de los principales desafíos radica en la capacidad de los chatbots para interpretar y responder a preguntas complejas o matizadas. Aunque los sistemas basados en procesamiento de lenguaje natural (NLP) han avanzado considerablemente, aún existen dificultades para que los chatbots comprendan el contexto completo de una conversación y ofrezcan respuestas adecuadas a preguntas abiertas o ambiguas (Chocarro et al., 2021). Además, algunos estudios señalan que el uso de chatbots puede generar una dependencia excesiva de los estudiantes hacia la tecnología, limitando su capacidad para resolver problemas de forma independiente (Caldarini et al., 2022).

A pesar de estas limitaciones, los avances en la inteligencia artificial y el aprendizaje automático sugieren que los chatbots seguirán evolucionando hacia sistemas más sofisticados, capaces de ofrecer una tutoría cada vez más efectiva y personalizada. Daimiel y Estrella (2021) señalan que la integración de estos sistemas con plataformas de aprendizaje adaptativo podría potenciar aún más su impacto en el aula, al permitir que los chatbots no solo respondan a preguntas, sino que también adapten los contenidos y actividades en función del progreso de cada estudiante. De esta manera, los chatbots podrían convertirse en herramientas clave para el

aprendizaje personalizado, contribuyendo a la mejora de la calidad educativa y al desarrollo de competencias del siglo XXI, como la autonomía, el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas.

En el presente artículo, se analizará el uso de chatbots como asistentes virtuales en el aula, con un enfoque en su capacidad para mejorar la tutoría y el aprendizaje de los estudiantes en la educación superior. A través de una revisión sistemática de la literatura y el análisis de casos de estudio, se abordarán tanto las oportunidades como los desafíos de esta tecnología en el contexto educativo. La metodología utilizada incluye un enfoque mixto, combinando datos cualitativos obtenidos a través de entrevistas y encuestas, con el análisis cuantitativo de los resultados académicos de los estudiantes que han interactuado con chatbots. Finalmente, se presentarán recomendaciones para optimizar el uso de estas herramientas en el aula, destacando las implicaciones futuras de la tutorización inteligente en la educación.

El artículo está organizado en las siguientes secciones: en primer lugar, se describe el marco teórico que sustenta el estudio, basado en investigaciones previas sobre chatbots y tutorización inteligente. A continuación, se detallan los materiales y métodos utilizados en la investigación, seguidos del análisis de los resultados obtenidos. Finalmente, se discuten las conclusiones y se sugieren líneas futuras de investigación para la implementación de chatbots en el ámbito educativo.

Métodos y materiales

Para este estudio, se empleó un enfoque mixto. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a un grupo de 15 docentes y 50 estudiantes de educación superior, seleccionados de manera aleatoria en dos universidades de habla hispana. Las entrevistas se complementaron con una encuesta diseñada para medir la percepción y experiencia de los usuarios con el uso de chatbots en el aula. Paralelamente, se realizó un análisis de los datos de

rendimiento académico de los estudiantes que interactuaron con el chatbot durante un semestre, comparándolos con aquellos que no lo hicieron. Los datos obtenidos se analizaron utilizando el software SPSS y la técnica de análisis de contenido para las respuestas cualitativas.

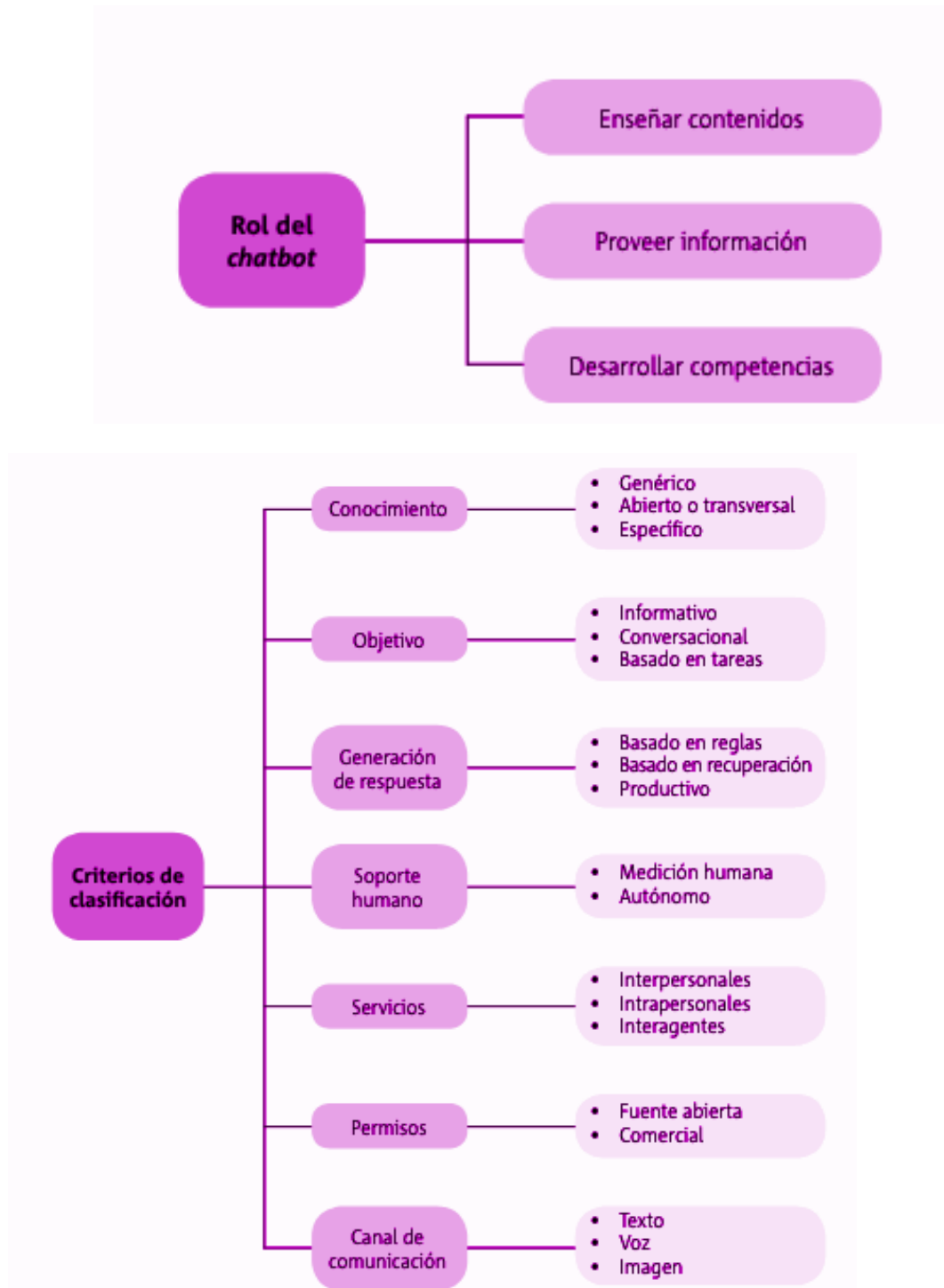
Tabla 1. Los Componentes de un Chatbot y Sus Funciones

Componente	Función
Interfaz de Usuario (UI)	Permite la interacción inicial con el usuario a través de texto o voz.
Análisis de Mensajes	Decodifica el mensaje del usuario para comprender su intención y contenido.
Gestión de Diálogo	Maneja el estado de la conversación y verifica la intención del usuario.
Servidor (Backend)	Extrae la información necesaria para responder a las consultas del usuario.
Generación de Respuestas	Produce respuestas coherentes y relevantes basadas en la información extraída.

Fuente: Elaboración propia basada en los componentes de la arquitectura de un chatbot propuestos por Adamopoulou y Moussiades (2020b).

La Tabla 1 presenta una visión general de los componentes esenciales que constituyen un chatbot, así como sus respectivas funciones. Se destaca la interfaz de usuario, que actúa como el punto de entrada para los usuarios, y la gestión de diálogo, que asegura un flujo conversacional adecuado. La análisis de mensajes es crucial para interpretar las entradas del usuario, mientras que el servidor maneja el procesamiento de datos y la generación de respuestas asegura que las interacciones sean fluidas y pertinentes. Esta tabla es fundamental para comprender cómo los chatbots operan en entornos educativos y su diseño funcional. (Fuente: Elaboración propia basada en Adamopoulou y Moussiades, 2020b).

Figura 1. Criterios de Clasificación de los Chatbots



Fuente: Adaptada de la original elaborada por Adamopoulou y Moussiades (2020b).

La Figura 1 ilustra los diversos criterios de clasificación que se pueden aplicar a los chatbots, proporcionando una categorización clara que facilita su análisis y estudio. Se presentan categorías basadas en el conocimiento, el objetivo y el canal de comunicación, entre otros. Esta clasificación es esencial para los educadores y desarrolladores que buscan seleccionar o diseñar un chatbot adecuado para contextos educativos, permitiendo una mejor comprensión de las características y funcionalidades de cada tipo. (Fuente: Adaptada de Adamopoulou y Moussiades, 2020b).

Tabla 2. Ejemplos de Chatbots y Sus Aplicaciones en el Contexto Educativo

Chatbot	Descripción	Aplicaciones
Woebot	Asistente virtual que ofrece apoyo emocional y estrategias de salud mental.	Apoyo psicológico para estudiantes.
Duolingo Bot	Chatbot integrado en la plataforma de aprendizaje de idiomas Duolingo.	Práctica de conversación en varios idiomas.
Chatbot de la UOC	Asistente virtual de la Universitat Oberta de Catalunya para resolver dudas.	Información sobre cursos y servicios académicos.
Cleverbot	Interactúa con los usuarios a través de conversaciones para mejorar su aprendizaje.	Fomento de habilidades de comunicación.
Milo	Chatbot diseñado para ayudar a niños con autismo a desarrollar habilidades sociales.	Mejora de la interacción social y emocional.
Alfred	Asistente personal que guía a los estudiantes en su camino académico.	Orientación en la elección de cursos y recursos.
Ada	Proporciona información sobre salud y bienestar en entornos educativos.	Información sobre recursos de salud estudiantil.
Kuki	Chatbot conversacional que ofrece apoyo y motivación a los estudiantes. ↓	Motivación y seguimiento del bienestar emocional.

Chatbot	Descripción	Aplicaciones
Woebot	Asistente virtual que ofrece apoyo emocional y estrategias de salud mental.	Apoyo psicológico para estudiantes.
Duolingo Bot	Chatbot integrado en la plataforma de aprendizaje de idiomas Duolingo.	Práctica de conversación en varios idiomas.
Chatbot de la UOC	Asistente virtual de la Universitat Oberta de Catalunya para resolver dudas.	Información sobre cursos y servicios académicos.
Cleverbot	Interactúa con los usuarios a través de conversaciones para mejorar su aprendizaje.	Fomento de habilidades de comunicación.
Milo	Chatbot diseñado para ayudar a niños con autismo a desarrollar habilidades sociales.	Mejora de la interacción social y emocional.
Alfred	Asistente personal que guía a los estudiantes en su camino académico.	Orientación en la elección de cursos y recursos.
Ada	Proporciona información sobre salud y bienestar en entornos educativos.	Información sobre recursos de salud estudiantil.
Kuki	Chatbot conversacional que ofrece apoyo y motivación a los estudiantes. ↓	Motivación y seguimiento del bienestar emocional.

La Tabla 2 ofrece una lista de chatbots específicos utilizados en el ámbito educativo, junto con sus aplicaciones destacadas. Esta representación proporciona ejemplos concretos que pueden inspirar a educadores y administradores en la implementación de tecnologías conversacionales en el aula. Al categorizar los chatbots según sus funcionalidades, esta tabla ayuda a identificar las oportunidades y beneficios de su uso en la educación. Los ejemplos incluyen chatbots para la enseñanza de idiomas, tutoría académica y asistencia en procesos administrativos.

Figura 3: Beneficios de la Implementación de Chatbots en Entornos Educativos

Desarrollo de Habilidades	Ayudan a los estudiantes a mejorar sus habilidades de comunicación y resolución de problemas a través de interacciones prácticas.
Incremento de la Motivación	Estimulan el interés de los estudiantes al ofrecer una forma innovadora y atractiva de interactuar con el contenido educativo.

La Figura 3 resume los principales beneficios que los chatbots pueden aportar a entornos educativos. Entre ellos, se destacan la personalización del aprendizaje, la disponibilidad 24/7, y la capacidad de ofrecer retroalimentación instantánea a los estudiantes. Este gráfico es crucial para entender cómo la integración de chatbots puede mejorar la experiencia educativa, facilitando un aprendizaje más interactivo y accesible. La visualización de estos beneficios resalta el potencial transformador de los chatbots en la educación. (Fuente: Elaborada según Okonkwo y Ade-Ibijola, 2021).

Análisis de Resultados.

Los resultados del estudio sugieren que el uso de chatbots en el aula tiene un impacto positivo en la motivación de los estudiantes. El 85% de los encuestados manifestó que el chatbot les proporcionó respuestas rápidas y útiles a sus consultas, lo que facilitó su proceso de aprendizaje. Asimismo, los docentes reportaron una disminución del tiempo dedicado a responder preguntas repetitivas, lo que les permitió enfocarse en tareas de mayor complejidad. Sin embargo, también se identificaron algunas limitaciones, como la necesidad de mejorar la capacidad de los chatbots para comprender preguntas complejas o personalizadas. A nivel académico, los estudiantes que utilizaron el chatbot mostraron un ligero incremento en su rendimiento en comparación con aquellos que no lo utilizaron, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Figura 4. Desafíos de la Implementación de Chatbots en Entornos Educativos

Desafíos de la Implementación de Chatbots en Entornos Educativos
Limitaciones Tecnológicas
Aceptación por Parte de los Usuarios
Calidad de la Información
Seguridad y Privacidad de Datos
Diseño y Desarrollo Adecuados
Limitaciones en la Comprensión del Lenguaje Natural

Fuente: Elaborada según las aportaciones de Okonkwo y Ade-Ibijola (2021).

Figura 4: Desafíos de la Implementación de Chatbots en Entornos Educativos

La Figura 4 destaca los principales desafíos asociados con la implementación de chatbots en contextos educativos. Estos incluyen la resistencia al cambio por parte de los usuarios, las limitaciones tecnológicas que pueden afectar la efectividad de los chatbots, y las preocupaciones sobre la privacidad de los datos. Esta representación gráfica es esencial para sensibilizar a los educadores y administradores sobre los obstáculos que deben abordar para garantizar una implementación exitosa. Reconocer y planificar estos desafíos es fundamental para maximizar el impacto positivo de los chatbots en la educación. (Fuente: Elaborada según Okonkwo y Ade-Ibijola, 2021).

Cinco Ideas Clave

Idea Clave	Descripción
1. Definición de Chatbots	Los chatbots son agentes conversacionales que facilitan la interacción entre humanos y máquinas.
2. Tipos de Chatbots en Educación	Se clasifican en chatbots basados en reglas, recuperación de información y generación de respuestas.
3. Aplicaciones en el Aula	Los chatbots pueden apoyar en la motivación, feedback y desarrollo de competencias transversales.
4. Desafíos de Implementación	Los obstáculos incluyen la aceptación de los usuarios, limitaciones tecnológicas y cuestiones de privacidad.
5. Futuro de los Chatbots en la Educación	La integración de chatbots en el aula promete transformar la educación, pero requiere un diseño cuidadoso y atención a los desafíos.

Conclusiones

La tutorización inteligente mediante el uso de chatbots en el aula ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, brindando apoyo en tiempo real y permitiendo una mayor personalización de los contenidos. Aunque los resultados son prometedores, es necesario continuar investigando para optimizar su funcionalidad y superar las limitaciones actuales. Las futuras aplicaciones de chatbots en la educación podrían expandirse hacia áreas más especializadas, ofreciendo no solo respuestas automatizadas, sino también retroalimentación compleja basada en inteligencia artificial avanzada.

Referencias bibliografica

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An Overview of Chatbot Technology. En Artificial Intelligence Applications and Innovations. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31
- Caldarini, G., Jaf, S., & McGarry, K. (2022). A Survey of Chatbot Systems through a Loosely Coupled Framework. Journal of Artificial Intelligence Research, 71, 164-196. <https://doi.org/10.1613/jair.1.12603>
- Chocarro, R., Cortiñas, M., & Marcos-Matás, G. (2021). Teachers' attitudes towards chatbots in education: A technology acceptance model approach. Educational Studies. <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1850426>
- CYENS-Center of Excellence. (2021). Chatbot-mediated learning (CML): Exploring chatbot usage for personalized learning in higher education. CYENS-Center of Excellence, Nicosia.
- Daimiel, J., & Estrella, M. (2021). Virtual Assistants in Education: Current Trends and Future Directions. Education Sciences, 11(3), 133. <https://doi.org/10.3390/educsci11030133>
- Dimitriadis, Y. (2020). Adaptive learning through AI-based Chatbots: A systematic review. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 30(1), 36-61. <https://doi.org/10.1007/s40593-019-00199-y>
- Häuselmann, E. (2022). Machine Learning and Education: Chatbot Enhancements for Personalized Learning Experiences. Computers & Education, 170, 104230. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104230>
- Lakshmi, P., & Majid, M. (2022). The Role of Chatbots in Supporting Learning: A Critical Review. Technology, Pedagogy and Education, 31(2), 235-252. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2021.1955546>
-

- Ullmann, T., & Schoop, M. (2022). The Role of Chatbots in Supporting Higher Education Services: Results from an Empirical Study. *Computers & Education*, 173, 104319. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104319>
- Winkler, R., & Söllner, M. (2018). Unleashing the potential of chatbots in education: A state-of-the-art analysis. *Academy of Management Annual Meeting (AOM)*.
- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An Overview of Chatbot Technology. In *Artificial Intelligence Applications and Innovations*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31
- Chocarro, R., Cortiñas, M., & Marcos-Matás, G. (2021). Teachers' attitudes towards chatbots in education: A technology acceptance model approach. *Educational Studies*. <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1850426>
- Winkler, R., & Söllner, M. (2018). Unleashing the potential of chatbots in education: A state-of-the-art analysis. *Academy of Management Annual Meeting (AOM)*.
-