

Use of chatbots based on artificial intelligence for higher education

Martinez Zambrano, Hilary Rosmery¹, Ramirez Pastor, Jose Alex², Alarcón Vasquez, Segundo Felipe³, and Rodriguez Álvarez, Silvia Rita⁴

¹⁻⁴First Universidad Tecnológica del Perú (UTP), Perú

Abstract – Education has been evolving until today, allowing the use of technology and the diversity of digital tools to be incorporated into the training process of higher education students. That is why the use of AI-based Chatbots in higher education is a growing trend that has been transforming the learning experience, as they help to solve some of the current challenges faced in this sector. Therefore, we set out to evaluate the factors that affect the adoption of the use of AI-based Chatbot to improve the quality of student learning in higher education. That is why, in this research, we used the quantitative method by collecting data, for which inclusion and exclusion criteria were applied, 19 articles were selected from the IEEE and Scopus databases. The results showed that AI-based Chatbots offer personalization, instant interaction, and fast and automated support to higher education students, as they can provide answers to frequently asked questions, guide students through available resources, assist in problem solving, and offer reminders of assignments and deadlines. It was concluded that the outcome of the research will help Chatbot developers, higher education institutions and higher education providers to better understand the needs of students and at the same time provide them with an interactive learning and communication platform.

Keywords – chatbot, higher education, educational innovation, educational automation, artificial intelligence.

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).

ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).

DO NOT REMOVE

Use of chatbots based on artificial intelligence for higher education

Martinez Zambrano, Hilary Rosmery¹, Ramirez Pastor, Jose Alex², Alarcón Vasquez, Segundo Felipe³, and Rodriguez Álvarez, Silvia Rita⁴

¹⁻⁴First Universidad Tecnológica del Perú (UTP), Perú

Abstract – Education has been evolving until today, allowing the use of technology and the diversity of digital tools to be incorporated into the training process of higher education students. That is why the use of AI-based Chatbots in higher education is a growing trend that has been transforming the learning experience, as they help to solve some of the current challenges faced in this sector. Therefore, we set out to evaluate the factors that affect the adoption of the use of AI-based Chatbot to improve the quality of student learning in higher education. That is why, in this research, we used the quantitative method by collecting data, for which inclusion and exclusion criteria were applied, 19 articles were selected from the IEEE and Scopus databases. The results showed that AI-based Chatbots offer personalization, instant interaction, and fast and automated support to higher education students, as they can provide answers to frequently asked questions, guide students through available resources, assist in problem solving, and offer reminders of assignments and deadlines. It was concluded that the outcome of the research will help Chatbot developers, higher education institutions and higher education providers to better understand the needs of students and at the same time provide them with an interactive learning and communication platform.

Keywords – chatbot, higher education, educational innovation, educational automation, artificial intelligence.

I. INTRODUCCIÓN

La evolución tecnológica ha transformado radicalmente la educación superior en las últimas décadas. La tecnología ha cambiado la cara de la educación superior, brindando oportunidades sin precedentes para la enseñanza y el aprendizaje en línea.[1] En este contexto, los chatbots basados en inteligencia artificial (IA) han emergido como una solución prometedora para abordar los desafíos presentes en la educación superior.

El acceso a la educación superior en línea ha ampliado significativamente las oportunidades de aprendizaje, permitiendo a estudiantes de todo el mundo acceder a cursos y programas académicos de alta calidad. La educación en línea ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años, y en la actualidad, millones de estudiantes participan en cursos en línea en todo el mundo. Sin embargo, esta transición hacia la educación en línea también ha dado lugar a desafíos, como la necesidad de brindar un apoyo personalizado y oportuno a los estudiantes. La falta de interacción en persona, la dificultad para obtener respuestas inmediatas y la sensación de aislamiento son cuestiones críticas en este nuevo paradigma educativo.

El problema fundamental que enfrenta la educación superior en línea es cómo mejorar la experiencia de aprendizaje y proporcionar un apoyo efectivo a los estudiantes en un entorno digital. Los chatbots basados en IA emergen como una

solución potencial para abordar estos desafíos al ofrecer la capacidad de brindar respuestas instantáneas, personalizadas y escalables a las preguntas y necesidades de los estudiantes. No obstante, su implementación y adopción exitosas en el ámbito educativo plantean desafíos técnicos, pedagógicos y éticos.

La justificación para explorar a fondo el uso de chatbots basados en IA en la educación superior es sólida y respaldada por investigaciones previas. Los chatbots pueden desempeñar un papel crucial en la mejora de la retención estudiantil y la satisfacción del estudiante en la educación en línea [2]. Además, la IA aplicada a la educación superior tiene el potencial de personalizar la experiencia de aprendizaje y mejorar la eficiencia en la gestión académica y administrativa [3].

Es por ello que es importante profundizar en el impacto de los chatbots basados en IA en la educación superior, examinando su efectividad, identificando mejores prácticas de implementación y considerando las implicaciones éticas y pedagógicas. Buscando contribuir a la mejora de la calidad de la educación superior y garantizar que los estudiantes tengan acceso a un aprendizaje personalizado y de alta calidad.

Por ello el estudio está organizado de la siguiente manera: La sección II describe la metodología aplicada, así como también las palabras claves que se definieron como base de información para la realización del estudio. En la sección III, se resumen los resultados obtenidos de investigaciones previas sobre el uso de chatbot en la educación superior. Por ello en esta sección también presenta y evalúa los conjuntos de datos recopilados.

II. METODOLOGÍA

En la revisión sistemática literaria se recopilaron datos para el tema de investigación: Uso de los chatbots basados en inteligencia artificial para la educación superior. Donde se usó la base de datos Scopus, para la extracción de la documentación, tomando en cuenta la siguiente pregunta PICO ¿Cómo los chatbots basados en IA se utilizan para mejorar la baja calidad de la educación en las instituciones de educación superior?

Por otra parte, se procedió con la identificación de los componentes de cada una de sus siglas. (PICOC)

TABLA I. COMPONENTES DE PREGUNTA PICO

P	Problema / Población	Baja calidad en la educación superior.
---	----------------------	--

I	Intervención	<i>Uso de chatbot basados en IA</i>
C	Comparación	<i>Estrategias tradicionales en la educación.</i>
O	Resultados	<i>Mejora de la calidad educativa</i>
C	Contexto	<i>Instituciones de educación superior.</i>

Se procedió con desagregar la pregunta de revisión PICOC, a preguntas las cuales están asociadas a cada uno de los componentes.

TABLA 2. PREGUNTAS POR COMPONENTE DE LA PREGUNTA

Pregunta PICOC: ¿Cómo los chatbots basados en IA se utilizan para mejorar la baja calidad de la educación en las instituciones de educación superior?		
P	RQ1 Problema / Población	¿Cómo ha impactado la baja calidad en la educación superior?
I	RQ2 Intervención	¿Cómo el uso de chatbots basados en IA se aplica en la educación superior?
C	RQ3 Comparación	¿Qué tan eficaces han resultado los chatbots basados en IA en comparación con las estrategias tradicionales de la educación superior?
O	RQ4 Resultados	¿Cuál ha sido la mejora en la calidad de la educación utilizando chatbots basados en IA?
C	RQ4 Contexto	¿En qué tipo de instituciones se ha investigado, con qué poblaciones?

De igual manera se utilizaron las palabras claves en inglés, las cuales muestran el siguiente resultado.

TABLA 3. PALABRAS CLAVES DE CADA COMPONENTE

P	Problema / Población	<i>quality, education, higher education</i>
I	Intervención	<i>chatbot, artificial intelligence, chatbot in education</i>

C	Comparación	<i>traditional, compare, Traditional teaching, technological tools</i>
O	Resultados	<i>learning, education transformation, educational innovation, e-learning platform</i>
C	Contexto	<i>institute, university</i>

Mediante la siguiente ecuación de búsqueda empleada en la base de datos Scopus y haciendo uso del conector booleano "OR", se relacionó las palabras claves en inglés definidas en cada componente de la pregunta PICOC, obteniendo una búsqueda más detallada, como se observa a continuación.

TABLA 4. SINTAXIS DE LA ECUACIÓN DE BÚSQUEDA

P	Problema / Población	<i>"quality" OR "education" OR "higher education"</i>
I	Intervención	<i>"chatbot" OR "artificial intelligence" OR "chatbot in education"</i>
C	Comparación	<i>"traditional" OR "compare" OR "Traditional teaching" OR "technological tools"</i>
O	Resultados	<i>"learning" OR "education transformation" OR "educational innovation" OR "e-learning platform"</i>
C	Contexto	<i>"institute" OR "university"</i>

Ecuación de búsqueda:

(TITLE-ABS-KEY ("quality" OR "education" OR "higher education") AND TITLE-ABS-KEY ("chatbot" OR "artificial intelligence" OR "chatbot in education") AND TITLE-ABS-KEY ("traditional" OR "compare" OR "Traditional teaching" OR "technological tools") AND TITLE-ABS-KEY ("evolution" OR "learning" OR "education transformation" OR "educational innovation" OR "e-learning platform") AND TITLE-ABS-KEY ("institute" OR "university"))

Por otro lado, se tuvo en cuenta los criterios de elegibilidad, es decir, criterios de inclusión y exclusión, para la búsqueda de estudios de investigación en base a la pregunta PICO.

TABLA 5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

CI 1	Incluir artículos con casos de aplicación de chatbots basados en inteligencia artificial en instituciones de educación superior tanto en modalidad presencial como virtual
------	--

CI 2	Incluir artículos sobre chatbots basados en inteligencia artificial usados en plataformas e-learning.
CI 3	Incluir artículos donde muestran resultados estadísticos de la aplicación de chatbots basados en inteligencia artificial en estudiantes de educación superior

TABLA 6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

CE 1	No incluir artículos de investigaciones que no se hayan sido implementados
CE 2	No incluir estudios que se centren exclusivamente en chatbots no basados en inteligencia artificial.
CE 3	No incluir publicaciones en idiomas diferentes al inglés y español.
CE 4	No incluir documentos de años anteriores a 2018.

Se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda para la revisión, utilizando la metodología PRISMA, esencial para mejorar la calidad y la claridad en la presentación de revisiones sistemáticas en la literatura. Esta búsqueda nos permite delimitar la cantidad de artículos de investigación para la realización de este trabajo de investigación.

Diagrama Prisma

Se obtuvieron un total de ochocientos cincuenta y nueve registros del buscador IEEE y Scopus los cuales fueron mostrados por título, palabras clave y resumen. De los cuales se identificaron doscientos cincuenta y dos registros duplicados por el título, los cuales fueron excluidos quedando seiscientos siete registros por analizar. Se aplicó la estrategia PICOC para la exclusión por no tener coherencia con el tema, obteniendo como resultado cuatrocientos seis registros excluidos. De esta manera se obtuvo doscientos un publicaciones para su evaluación.

Luego de ello se aplicaron los criterios de accesibilidad, excluyendo setenta y cinco registros por no tener libre acceso. De tal modo se alcanzó ciento veintiséis registros a los cuales se les comenzó a aplicar los criterios de inclusión, como lo siguientes; la aplicación de chatbots basados en inteligencia artificial, artículos con casos de aplicación de chatbots basados en inteligencia artificial en instituciones de educación superior. Con estos registros se empezó a usar los criterios de exclusión, que luego de aplicarlos, dejaron como resultando diecinueve registros para desarrollar la investigación.

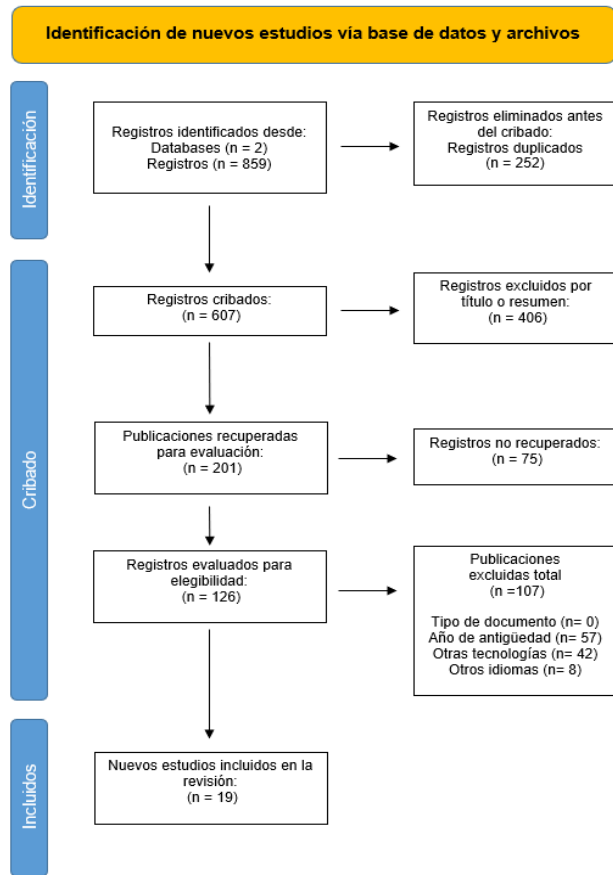


Gráfico. 1 Diagrama Prisma

III. RESULTADOS

Para el presente documento, se identificaron dieciocho artículos científicos que abordaron el tema del uso de los chatbots para la educación superior.

Se seleccionaron investigaciones que fueron publicadas en años no menores al 2018. En el Gráfico 2, se muestra la cantidad de artículos científicos por año de publicación que se usaron para el desarrollo de esta revisión sistemática de literatura (RSL).



Gráfico. 2 Cantidad de documentos por año de publicación

A. ¿Cómo ha impactado la baja calidad de la enseñanza en la educación superior?

En las investigaciones revisadas, se identificaron diversas consecuencias que generan una baja calidad de la enseñanza en la educación superior. Es por ello, que de acuerdo a los datos presentados en el gráfico 3, se pudo observar que la consecuencia más mencionada en las publicaciones fue el aprendizaje no personalizado, siendo señalado por un total de 4 autores. Además, otras de las razones más relevantes fueron la falta de comprensión, el bajo rendimiento académico y la carencia de competencia profesional.

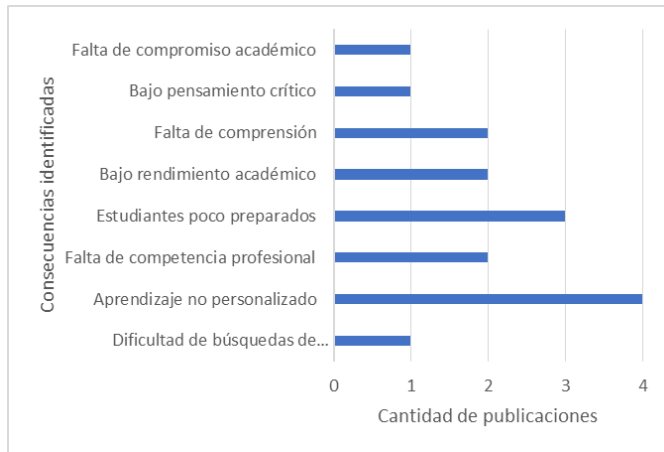


Gráfico. 3 Consecuencias de la baja calidad de la enseñanza en la educación superior

A ello, es importante mencionar que la baja calidad en la educación superior se refiere a situaciones en las que las instituciones educativas no cumplen con los estándares y expectativas necesarios para proporcionar una formación efectiva y relevante a sus estudiantes. Esto conlleva a daños en la reputación y, en consecuencia, mayores gastos para salvaguardar la calidad de la enseñanza [1]. Es importante precisar que la baja calidad en la educación superior ha tenido un impacto negativo en varios aspectos, como la disminución de la lealtad del personal, la salida de estudiantes a otras universidades y la imagen y atractivo de la universidad [3].

B. ¿Qué tipo de chatbots para la educación fue discutido en las investigaciones?

En las investigaciones recolectadas se identificaron dos tipos de chatbot basados en inteligencia artificial descritos por los autores. Como se muestra en el gráfico 4, el 72% de los estudios referenció a chatbots basados en NLP (Lenguaje de procesamiento natural) y el otro 28%, a los chatbots generativos como apoyo en la educación superior.

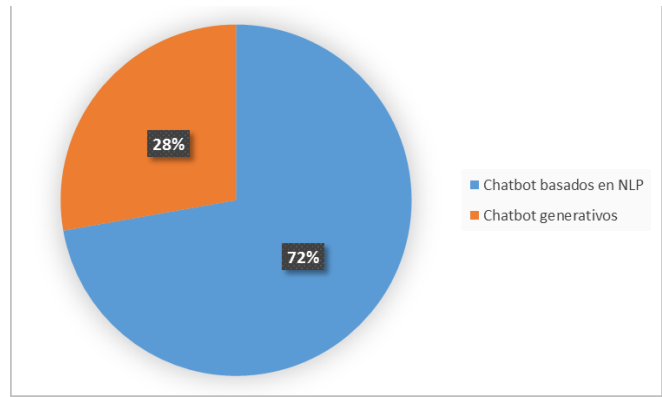


Gráfico. 4 Consecuencias de la baja calidad de la enseñanza en la educación superior

C. ¿Cómo el uso de chatbots basados en IA se aplica en la educación superior?

En las investigaciones revisadas se observó que el uso de chatbot en la educación superior mencionado por los autores, es con mayor frecuencia usado para el refuerzo académico de los estudiantes.

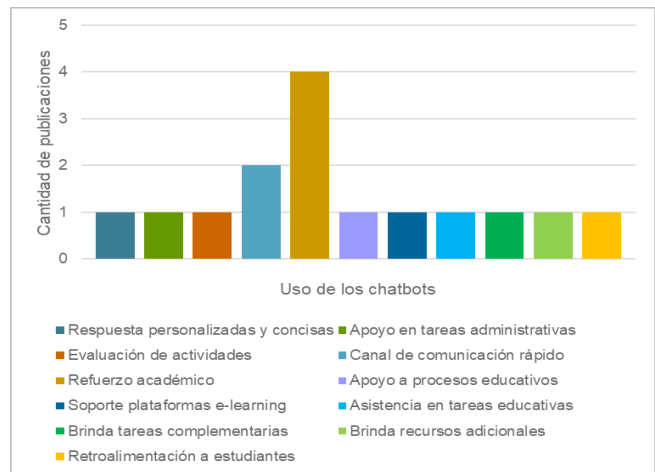


Gráfico. 5 Uso de los chatbots por cantidad de investigaciones

Es por ello, que los chatbots basados en inteligencia artificial (IA) en la educación superior han crecido en popularidad debido a su capacidad para mejorar la experiencia estudiantil, optimizar la administración y brindar apoyo personalizado. Un estudio realizado en la India menciona que los chatbots inteligentes pueden transformar muchas actividades de enseñanza y aprendizaje, desde tutorías personalizadas y asistencia con las tareas hasta tareas administrativas y calificaciones de los estudiantes [7]. Sin embargo, para utilizar esta herramienta de manera efectiva, el personal académico y administrativo debe tener acceso y conocimiento para personalizar e integrar los chatbots para ayudar en el aprendizaje de los estudiantes [17].

D. ¿Qué tan eficaces han resultado los chatbots basados en IA en comparación con las estrategias tradicionales de la educación superior?

En el gráfico 6, se listó la eficacia del uso de los chatbot en comparación con las estrategias tradicionales que se usan en la educación superior.

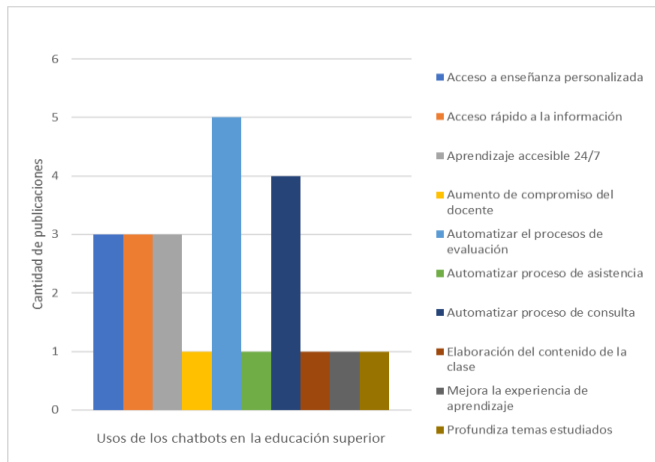


Gráfico. 6 Eficacia del uso de chatbot por cantidad de investigaciones

En cuanto a la eficacia de los chatbots basados en inteligencia artificial (IA) en comparación con las estrategias tradicionales de la educación superior puede variar según la implementación específica y los objetivos establecidos. Sin embargo, en general, los chatbots han demostrado varias ventajas que han contribuido a mejorar la experiencia estudiantil y optimizar la administración en instituciones educativas [5, 6].

Un estudio realizado en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) en España comparó la efectividad de dos modelos de enseñanza: uno tradicional basado en ejercicios escritos en papel y otro basado en la interacción con un chatbot. Los resultados cuantitativos mostraron que los estudiantes en el grupo experimental que interactuaron con el chatbot mejoraron significativamente sus resultados en comparación con los estudiantes que utilizaron la metodología tradicional [8].

También, se puede decir que el uso de chatbots puede reducir la carga de trabajo de los docentes al manejar la mayor parte del procesamiento del lenguaje natural y permitirles centrarse en la pedagogía [6].

E. ¿Cuál ha sido la mejora en la calidad de la educación utilizando chatbots basados en IA?

En los estudios revisados, la mayoría de los autores coincidieron que la transformación del proceso educativo ha sido una de las mejoras en la calidad de la educación superior utilizando chatbot basados en IA,



Gráfico. 7 Mejoras en la calidad de la educación por cantidad de investigaciones

La mejora en la calidad de la educación mediante el uso de chatbots basados en inteligencia artificial (IA) puede medirse en varios aspectos ya que en debido a ello los estudiantes con una mejor comprensión de las ventajas de esta tecnología tienden a utilizarla con mayor frecuencia y expresan una mayor intención de continuar usándola.

De esta manera se mejora la participación de los estudiantes y fomenta la interacción con el resto de la clase asignando trabajos y proyectos grupales como suelen hacer los profesores. Es importante precisar que los chatbots ayudan a los profesores en su rutina de trabajo, respondiendo las preguntas de los alumnos o incluso revisando sus tareas [11].

F. ¿En qué tipo de instituciones se ha investigado, con qué poblaciones?

De acuerdo con el gráfico 8, se observó que un total de catorce documentos se enfocan en el uso de estudiantes universitarios como población de estudio. Además, se identificó que dos de estos documentos dirigieron su atención hacia estudiantes de instituto, mientras que los últimos dos documentos optaron por considerar como población a estudiantes de educación superior, incluyendo tanto a estudiantes universitarios como a aquellos pertenecientes a institutos.

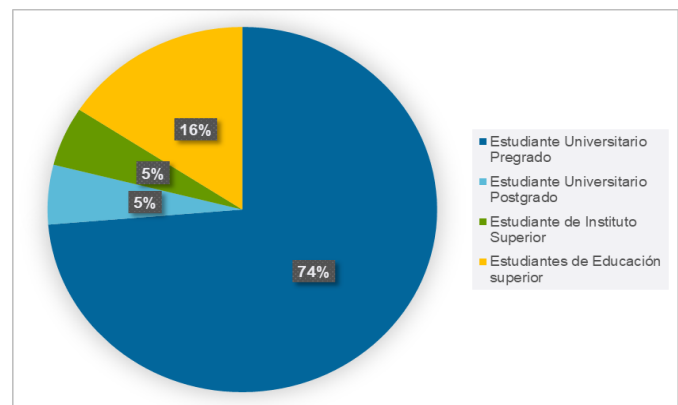


Gráfico. 8 Población referenciada en las publicaciones

G. ¿Qué retos presentan en torno al uso de chatbots basados en IA en la educación superior?

En los documentos revisados, se observó que los autores destacaron temas como precisión de respuestas, cuestiones éticas y privacidad de datos como retos importantes a mejorar en torno al uso de los chatbots basados en IA en la educación superior.

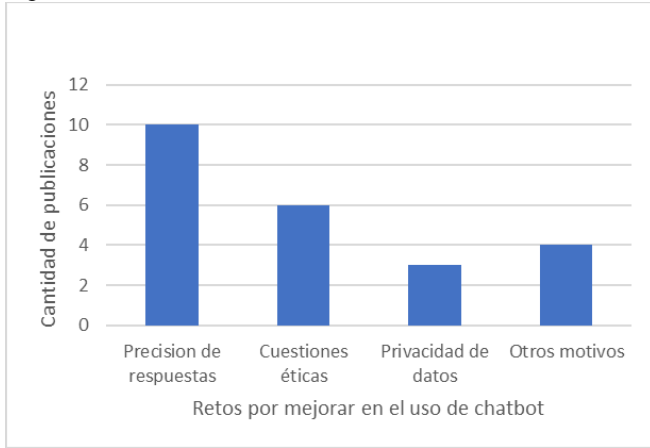


Gráfico. 9 Población referenciada en las publicaciones

Se precisó que, a diferencia de los humanos, los chatbots no son responsables de la información que brindan y por eso, no se puede confiar en la totalidad de las respuestas brindadas [11]; ya que, a nivel técnico, le faltarían datos de entrenamiento para mejorar la precisión de las respuestas [7]. Además, indicaron que el obtener información incorrecta del chatbot se podría deber a una deficiente formulación de preguntas [12]. Asimismo, también se cuestionó la ética del estudiante; ya que, el chatbot se convierte en un asistente para estudiantes que prefieren obtener notas altas en un examen, en lugar de aprender [3].

También se identifican las deficiencias en cuanto al uso de los chatbots basados en IA en la educación superior los cuales son enumeradas en la Tabla 7. Se observó que 6 autores coinciden en que una de las fallas más importantes, la cual es la falta de conocimiento del uso del chatbot, tanto de los estudiantes como profesores, ya que, es necesaria una estrategia de adopción de los chatbots a nivel institucional [8]. Un aspecto crítico sucede cuando el chatbot no entiende lo que el estudiante intenta decir, conllevando a que el bot proponga una respuesta poco acertada y que no era la que el estudiante estaba buscando [12].

TABLA 7. DEFICIENCIAS ACTUALES DEL USO DE LOS CHATBOTS

Deficiencias actuales del uso de los chatbots	Cantidad de publicaciones
Dependencia al uso de chatbots	3
Falta de compromiso del estudiante con su educación	4

Interés por obtener una nota alta en lugar de aprender	3
Falta de conocimiento de uso	6
Pérdida de interacción humana	1
Pérdida de información personal	2
Proporción de respuestas incorrectas	5
Proporción de información abstracta y no documentada	1
Incorrecta formulación de preguntas	5

Por otro lado, los autores proponen acciones de mejora en torno a las deficiencias identificadas; ya que, en base a encuestas realizadas en los diferentes estudios revisados, los estudiantes tienen una perspectiva positiva sobre los posibles beneficios del uso de chatbots basados en inteligencia artificial en la educación [5].

Es fundamental formar a los estudiantes en el uso ético y responsable de los chatbots, informar acerca de sus potencialidades y limitaciones para que puedan usarlos como complemento a su aprendizaje, así como, formar al estudiante en la capacidad de formular las consultas [4].

TABLA 8. SINTAXIS DE LA ECUACIÓN DE BÚSQUEDA

Acciones de mejora para el uso del chatbot	Cantidad de publicaciones
Formar estudiantes en el uso ético y responsable	5
Formar estudiantes con capacidad de formular consultas	6
Formar estudiantes con capacidad de verificar la información	5
Entrenamiento técnico al chatbot para mejorar de presión de respuestas	2
Establecer estrategias de adopción de los chatbots a nivel institucional	2

IV. DISCUSIÓN

Los chatbots de IA pueden proporcionar asistencia personalizada, recursos complementarios, responder preguntas de seguimiento y ofrecer materiales de práctica adicionales. Para los docentes, este tipo de chatbots, pueden ayudar a automatizar procesos administrativos, como calificar tareas o proporcionar comentarios personalizados, permitiéndoles centrarse en las necesidades individuales de los estudiantes [7, 4, 10, 14]. Sin embargo, se debe prestar atención a la capacidad de formular instrucciones y preguntas específicas a los chatbots, porque este puede proponer respuestas o realizar actividades que no eran las esperadas. [4, 6, 12]

Además, estos chatbots también pueden proporcionar una experiencia de aprendizaje personalizada, adaptando la velocidad a la que un estudiante puede aprender sin ser demasiado agresivo, y a la vez mejorar su capacidad para autorregular su aprendizaje [11, 13]. En contraste, existe un aspecto clave que reside en filtrar e identificar el contenido correcto que ayude a los alumnos a formar las competencias necesarias para un óptimo aprendizaje. [9, 18]. Por ello es importante definir una estrategia que permita que estudiante se comprometa con los cursos impartidos y ejerciten sus propias habilidades de pensamiento crítico y resolutivo.

Los estudiantes que interactúan con chatbots tienen un mejor rendimiento académico en comparación con aquellos que interactuaron únicamente con el docente del curso [4, 17], no obstante, es necesario formar a los estudiantes en el uso ético y responsable de los chatbots basados en IA. El uso incorrecto de este tipo de chatbots podría llevar a la disminución de la capacidad de crear estructuras de conocimiento, ya que el estudiante se centra en obtener una excelente nota y no en lo más importante, el aprender. [4, 13, 3, 11]

Es importante precisar que los chatbots son utilizados como herramientas de enseñanza que promueven escenarios versátiles para el aprendizaje autorregulado. Los chatbots basados en IA han mejorado la calidad de la educación al proporcionar retroalimentación y evaluación eficiente, ya que promueven el aprendizaje autorregulado y personalizado, y mejoran la experiencia de aprendizaje, incluso en entornos virtuales [8]. Además, son utilizados como fuente de aprendizaje social, ya que, estudiantes de diferentes orígenes pueden compartir sus puntos de vista y perspectivas sobre un tema específico, mientras que el bot puede adaptarse a cada uno de ellos individualmente. [11, 17].

V. CONCLUSIONES

En conclusión, el uso de los chatbots basados en IA es de gran importancia para las instituciones de educación superior, ya que requieren de herramientas digitales innovadoras que aporten a la calidad educativa y disminuya también los índices de deserción de los estudiantes. Según Cinteractive Report 2020, el 40% de los millennials interactúa con un chatbot a diario, siendo la generación más familiarizada con la tecnología. Es por ello, que las investigaciones sugieren que los chatbots que crean una sensación de presencia social impactan positivamente el comportamiento humano en términos de percepción y adopción.

Se identificó, que la aplicación más común de los chatbots basados en IA se centra en proporcionar asistencia personalizada a los estudiantes. Estos, actúan como tutores virtuales, ofreciendo tutorías de refuerzo, respondiendo consultas y profundizando en temas específicos de manera accesible. Su capacidad para adaptarse al ritmo de aprendizaje individual de cada estudiante permite una experiencia educativa más personalizada. Esto no solo alivia la carga administrativa de los docentes, sino que también potencia la autonomía del estudiante al proporcionar un recurso interactivo y disponible

en cualquier momento para fortalecer su comprensión de los contenidos académicos.

No obstante, es fundamental reconocer algunas limitaciones en la implementación de chatbots basados en IA en la educación superior. La capacidad de estos sistemas para comprender instrucciones complejas y contextos específicos aún puede resultar limitada, lo que podría llevar a respuestas imprecisas o inadecuadas. Asimismo, la necesidad de una cuidadosa supervisión y ajuste por parte de los desarrolladores es esencial para garantizar que los chatbots no solo proporcionen información precisa, sino que también fomenten un entorno de aprendizaje genuino y significativo.

REFERENCIAS

- [1] Y. Dai, A. Liu, and C. P. Lim, "Reconceptualizing ChatGPT and generative AI as a student-driven innovation in higher education," *Procedia CIRP*, vol. 119, pp. 84–90, Jan. 2023, doi: 10.1016/J.PROCIR.2023.05.002.
- [2] A. C. Useche, Á. H. Galvis, F. Díaz-Barriga Arceo, A. E. Patiño Rivera, and C. Muñoz-Reyes, "Reflexive pedagogy at the heart of educational digital transformation in Latin American higher education institutions," *International journal of educational technology in higher education*, vol. 19, no. 1, Dec. 2022, doi: 10.1186/S41239-022-00365-3.
- [3] M. V. Vinichenko, A. V. Melnichuk, and P. Karácsony, "Technologies of improving the university efficiency by using artificial intelligence: motivational aspect," *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, vol. 7, no. 4, pp. 2696–2714, Feb. 2020, doi: 10.9770/JESI.2020.7.4(9).
- [4] J. M. Romero-Rodríguez, M. S. Ramírez-Montoya, M. Buenestado-Fernández, and F. Lara-Lara, "Use of ChatGPT at University as a Tool for Complex Thinking: Students' Perceived Usefulness," *Journal of New Approaches in Educational Research*, vol. 12, no. 2, pp. 323–339, Jul. 2023, doi: 10.7821/NAER.2023.7.1458.
- [5] K. M. Al-Tkayneh, E. M. Alghazo, and D. Tahat, "The Advantages and Disadvantages of Using Artificial Intelligence in Education," *Journal of Educational and Social Research*, vol. 13, no. 4, pp. 105–117, Jul. 2023, doi: 10.36941/JESR-2023-0094.
- [6] N. Sandu and E. Gide, "Adoption of AI-chatbots to enhance student learning experience in higher education in india," 2019 18th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET 2019, Sep. 2019, doi: 10.1109/ITHET46829.2019.8937382.
- [7] D. E. Gonda, J. Luo, Y. L. Wong, and C. U. Lei, "Evaluation of Developing Educational Chatbots Based on the Seven Principles for Good Teaching," *Proceedings of 2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering, TALE 2018*, pp. 446–453, Jul. 2019, doi: 10.1109/TALE.2018.8615175.
- [8] W. Susilo et al., "Effects of Generative Chatbots in Higher Education," *Information 2023*, Vol. 14, Page 492, vol. 14, no. 9, p. 492, Sep. 2023, doi: 10.3390/INFO14090492.
- [9] E. Vázquez-Cano, S. Mengual-Andrés, and E. López-Meneses, "Chatbot to improve learning punctuation in Spanish and to enhance open and flexible learning environments," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 18, no. 1, pp. 1–20, Dec. 2021, doi: 10.1186/S41239-021-00269-8/FIGURES/5.
- [10] R. Malik, E. A. Sharma, S. Trivedi, and R. Mishra, "Adoption of Chatbots for Learning among University Students: Role of Perceived Convenience and Enhanced Performance," *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, vol. 16, no. 18, pp. 200–212, Sep. 2021, doi: 10.3991/IJET.V16I18.24315.
- [11] M. Potančok and V. Radváková, "THE TOPIC OF AI CHATBOTS IN HIGHER EDUCATION," 2023, doi: 10.35011/IDMT-2023-235.
- [12] F. Colace, M. De Santo, M. Lombardi, F. Pascale, A. Pietrosanto, and S. Lemma, "Chatbot for E-Learning: A Case of Study," 2018, doi: 10.18178/ijmerr.7.5.528-533.
- [13] B. Memarian and T. Doleck, "ChatGPT in education: Methods, potentials, and limitations," *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, vol. 1, no. 2, p. 100022, Aug. 2023, doi: 10.1016/J.CHB.2023.100022.

- [14]P. Uceda, L. Polo, and G. Cruzado, "Chatbot as a remote learning self-regulation strategy in pandemics times," 2021, doi: 10.18687/LACCEI2021.1.1.327.
- [15]A. T. Neumann et al., "Chatbots as a Tool to Scale Mentoring Processes: Individually Supporting Self-Study in Higher Education," *Front Artif Intell*, vol. 4, p. 668220, May 2021, doi: 10.3389/FRAI.2021.668220/BIBTEX.
- [16]N. Abbas, J. Whitfield, E. Atwell, H. Bowman, T. Pickard, and A. Walker, "Online chat and chatbots to enhance mature student engagement in higher education," *International Journal of Lifelong Education*, vol. 41, no. 3, pp. 308–326, 2022, doi: 10.1080/02601370.2022.2066213.
- [17]N. Annamalai, R. A. Rashid, U. Munir Hashmi, M. Mohamed, M. Harb Alqaryouti, and A. Eddin Sadeq, "Using chatbots for English language learning in higher education," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 5, p. 100153, Jan. 2023, doi: 10.1016/J.CAEAI.2023.100153.
- [18]H. B. Essel, D. Vlachopoulos, A. Tachie-Menson, E. E. Johnson, and P. K. Baah, "The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2022, doi: 10.1186/s41239-022-00362-6.
- [19]F. Clarizia, F. Colace, M. Lombardi, F. Pascale, and D. Santaniello, "Chatbot: An education support system for student," *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 11161 LNCS, pp. 291–302, 2018, doi: 10.1007/978-3-030-01689-0_23/COVER.