CHATBOTS COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN PARA ESTUDIANTES DE NIVEL LICENCIATURA

Montes-Almanza, Ma. Elena1*, Montes-Almanza, María Luisa2, Frias-Maldonado, Ma. Del Consuelo3, Guzmán- Rivera, Miguel Ángel4, Ramírez, Pedro Celestino5.
1*TecNM campus Querétaro,*elena.ma@queretaro.tecnm.mx, 2TecNM campus Querétaro, luisa.ma@queretaro.tecnm.mx, 3TecNM campus Querétaro, consuelo.fm@queretaro.tecnm.mx, 4TecNM campus Querétaro, miguel.gr@queretaro.tecnm.mx, 5TecNM campus Querétaro, pedro.r@queretaro.tecnm.mx

Área de participación: Investigación Educativa

Resumen

En la era digital actual, la programación es una habilidad esencial que trasciende las disciplinas tradicionales. Sin embargo, la enseñanza de la programación plantea desafíos importantes, particularmente en la educación superior. En el Tecnológico Nacional de México, Campus Querétaro, los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales tienen dificultades en el área de programación debido a sus limitadas habilidades de razonamiento analítico y lógico, la percepción de que la programación es difícil y el uso de métodos de enseñanza tradicionales, lo que contribuye a altas tasas de reprobación y deserción escolar. Este estudio tiene como objetivo abordar estos problemas analizando el potencial de los chatbots mediante una propuesta didáctica para la enseñanza de la programación fundamentada en el aprendizaje basado en problemas. Esta investigación emplea un enfoque cuantitativo, exploratorio, descriptivo y transversal; que involucra una población de 95 estudiantes, con un tamaño de muestra de 77.

Palabras clave: Aprendizaje basado en problemas, Tutor inteligente, Chatbot, Programación

Abstract

In today's digital age, programming is an essential skill that transcends traditional disciplines. However, teaching programming poses significant challenges, particularly in higher education. At the National Technology of Mexico, Querétaro Campus, students of the Computer Systems Engineering program have difficulties in the area of programming due to their limited analytical and logical reasoning skills, the perception that programming is difficult, and the use of traditional teaching methods, which contributes to high failure and dropout rates. This study aims to address these problems by analyzing the potential of chatbots through a didactic proposal for teaching programming based on problem-based learning. This research uses a quantitative,

exploratory, descriptive and transversal approach, which involves a population of 95 students, with a sample size of 77.

Key words: Problem based learning, Smart tutor, Chatbot, Programming

Introducción

En la actualidad con la llamada era digital, la programación se ha convertido en una habilidad esencial que trasciende las fronteras de las disciplinas tradicionales. Sin embargo, la enseñanza de esta materia presenta desafíos significativos, especialmente en el nivel educativo superior, como es el caso del Tecnológico Nacional de México, Campus Querétaro, específicamente en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales donde los estudiantes enfrentan dificultades para dominar los conceptos básicos de programación.

Lo anterior puede deberse principalmente a que los estudiantes de nuevo ingreso cuentan con pocas habilidades de razonamiento analítico y lógico, así como para la resolución de problemas reales que son competencias esenciales en la programación, a su vez también se observa que se emplean prácticas tradicionales de enseñanza con poca integración de estrategias didácticas activas, aunado a la percepción estudiantil de que la programación es difícil y aburrida, lo cual se aprecia en el aumento de los porcentajes de reprobación y deserción de los estudiantes en la carrera.

Cabe señalar, que aprender programación es un proceso iterativo e incremental que exige un alto nivel de abstracción, la aplicación de técnicas y heurísticas, así como el desarrollo de un estilo de programación basado en buenas prácticas y principios de eficiencia algorítmica [1], por lo que, se requiere desarrollar en los estudiantes un pensamiento computacional que esté vinculado a una forma específica de organizar ideas y representaciones, fomentando el análisis y la organización lógica de procedimientos [2]. Por tanto, es crucial abordar esta problemática mediante el desarrollo de estrategias que fomenten dichas competencias como el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el uso continuo de herramientas tecnológicas de la información.

El aprendizaje basado en problemas es una estrategia didactica en la que los estudiantes construyen su propio conocimiento resolviendo problemas del mundo real [3], lo que la convierte en una metodología adecuada no solo para mejorar las habilidades deductivas relacionadas con la lógica de programación, sino también para facilitarles la adquisición de conocimientos y permitirles un aprendizaje significativo durante su formación academica en la institución, así como, posteriormente su aplicación en el desempeño laboral [4]. Por su parte, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ofrecen una solución a este problema en cuanto a que proporcionan acceso a una amplia variedad de recursos educativos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, en particular las aplicaciones generadoras de dialogo como los chatbots, que pueden optimizar la manera en que los estudiantes realizan consultas durante sus actividades académicas [5].

Los chatbots son herramientas de software que permiten acceder a servicios e información interactuando con los usuarios en su lenguaje cotidiano, ya sea mediante

texto o voz [6]. Están diseñados para automatizar conversaciones imitando a un interlocutor humano y pueden integrarse como plataformas en línea, asistentes digitales, o mediante la interacción a través de servicios de mensajería [7].

Actualmente, existen diversas estrategias para desarrollar programas de chatbots, siendo la más aceptada aquellas que utilizan servicios de plataformas que encapsulan la complejidad del procesamiento y ofrecen herramientas de diseño y publicación [5]. Las principales empresas que brindan estos servicios de inteligencia son: Amazon Web Services con Amazon Lex, Google Cloud con Dialogflow, IBM con Watson Assistant, y Microsoft con el Bot Framework. Además, hay otras plataformas destacadas como Rasa, Chatfuel, Tars, Pandorabots, ManyChat y Botsify, que facilitan la creación de chatbots para diversas aplicaciones comerciales.

El uso de los chatbots se ha extendido a diversos ámbitos, siendo este adoptado por empresas de distintos tamaños y sectores para ofrecer interacciones personalizadas en consultas, trámites administrativos, académicos, así como asesorías comerciales simulando conversaciones humanas [8], [9]. Estos sistemas mejoran la eficiencia proporcionando soporte continuo, personalizando la experiencia del usuario, mejorando tiempos de respuesta y manejando tareas repetitivas.

En el ámbito educativo, los chatbots se definen como herramientas diseñadas con objetivos educativos y pedagógicos específicos [10]. Se consideran recursos didácticos porque se integran en sistemas interactivos capaces de enseñar a los estudiantes, asumiendo roles como profesor, facilitador o acompañante mediante un diálogo en lenguaje natural [11], facilitando con estos el logro de los objetivos de aprendizaje establecidos en los estudiantes [10]. En este contexto, los chatbots pueden tener diversas intenciones pedagógicas como: a) herramientas para enseñar contenidos; b) asistentes que facilitan información al estudiantado y que proporcionan detalles de las clases impartidas o exámenes; c) mentores que apoyan a los estudiantes en el desarrollo de competencias [7]. Es decir, los chatbots se emplean como asistentes virtuales de clase, sistemas de tutorías inteligentes, sistemas de compañeros de aprendizaje o como objetos de aprendizaje en diversas plataformas educativas.

Por tanto, entre sus principales aplicaciones se incluye recordar lecciones anteriores, mejorar los métodos de aprendizaje, proporcionar retroalimentación basada en los comentarios recopilados, responder preguntas frecuentes sobre diversos temas [12]. A su vez proporcionan acceso a información, recursos y asistencia en cualquier momento, permitiendo a los estudiantes aprender a su propio ritmo y en su propio horario. Esto es especialmente beneficioso para aquellos estudiantes que prefieren aprender de forma independiente [13]. De igual manera, los sistemas de chatbots en la enseñanza de la programación pueden ayudar a los estudiantes a: desarrollar habilidades de pensamiento computacional, como: la abstracción, el razonamiento inductivo y dedutivo, desglosar problemas complejos en partes más pequeñas, formular soluciones representadas mediante algoritmos o series de instrucciones, ofrecer sugerencias y correcciones adaptadas a las necesidades individuales. En este sentido, los chatbots, con su capacidad de proporcionar asistencia e interacción personalizada, así como brindar retroalimentación inmediata, ofrecen una oportunidad única para transformar la enseñanza de la programación en un proceso más dinámico.

Por consiguiente, este trabajo tiene como objetivo analizar las potencialidades de los chatbots mediante el diseño de una estrategia didáctica para la enseñanza de la programación fundamentado en el aprendizaje basado en problemas (ABP).

Metodología

Para llevar a cabo este estudio, se realizó una investigación cuantitativa con un enfoque exploratorio, descriptivo y transversal. La población de estudio estuvo compuesta por 95 estudiantes de diversos semestres del programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales, inscritos en las asignaturas de Fundamentos de Programación, Programación Orientada a Objetos y Tópicos Avanzados de Programación durante el periodo de enero a junio de 2024. Se aplicó para determinar el tamaño de la muestra, la fórmula para poblaciones finitas y conocidas, obteniéndose así un total de 77 estudiantes mediante muestreo aleatorio simple, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Para la implementación de la estrategia didáctica, la investigación se dividió en dos etapas:

En la primera etapa se desarrolló una estrategia pedagógica para fomentar el aprendizaje de la programación, la cual se implementó mediante una secuencia didáctica planteando una serie de actividades de aprendizaje utilizando el chatbot como herramienta principal y fundamentada en el aprendizaje basado en problemas.

Mientras que, en la segunda etapa para determinar la percepción de los estudiantes del chatbot como herramienta didáctica en el apoyo del aprendizaje de la programación, se desarrolló y aplicó un cuestionario utilizando una escala de Likert de 5 puntos, conformada de 12 reactivos que se agruparon de acuerdo con cada una de las fases de la propuesta didáctica. La elaboración del cuestionario se realizó en Google Forms, mismo que se les hizo llegar a los estudiantes a través de sus correos institucionales y que permitió la recolección de datos. Una vez recopilada la información se realizó un análisis estadístico descriptivo, para interpretar los resultados. Este análisis permitió tener una comprensión clara del impacto del chatbot como herramienta didáctica y por ende determinar la efectividad de la propuesta pedagógica tomando como base el aprendizaje basado en problemas y el uso del chatbot.

Resultados y discusión

En la primera etapa de este trabajo, como parte de los resultados se desarrolló una propuesta pedagógica fundamentada en el aprendizaje basado en problemas, realizándose una adaptación de cada una de las fases sistemáticas para su implementación. Para ello, se diseñó una guía didáctica con actividades para orientar a los estudiantes en la resolución de problemas, la creación de algoritmos y la codificación en un lenguaje de programación. Esta propuesta está estructurada en cuatro fases metodológicas:

I. Fase Conceptual. Consiste en presentar los conceptos necesarios para resolver un problema y ejemplificar el proceso de solución por parte del docente, de modo que el estudiante se familiarice con este procedimiento.

- Docente: Presentar problemas de la realidad, define el marco de referencia del problema, ejemplifica el proceso de solución del problema.
- Estudiante: Identifica los contenidos necesarios para resolver el problema, solicita al chatbot información de los conceptos básicos de programación como: variables, tipo de datos, estructura de control etc. A su vez le pide al chatbot ejemplos de código relevantes que ilustran los conceptos solicitados.

II. Fase Procedimental. Se resuelve un problema con supervisión del docente, permitiendo al docente clarificar y automatizar el procedimiento de resolución del problema.

- Docente: Proporciona una serie de ejercicios resueltos por el chatbot, una guía y el apoyo necesario para resolver el problema.
- Estudiante: Analiza las soluciones ofrecidas por el chatbot e identifica los pasos del proceso de solución del problema en cada sección de código.

III. Fase Autónoma. Se plantean problemas para ser resueltos de manera independiente aplicando el método planteado por el docente.

- Docente: Presenta problemas, proporcionando una guía y el apoyo necesario para resolver el problema.
- Estudiante: Resuelve problemas planteados, ingresa el código de solución de cada problema en la interfaz de entrada del chatbot, solicita otras alternativas de solución, compara sus respuestas con las ofrecidas por el chatbot, y determina cuál de las soluciones es más eficiente.

IV. Fase Metacognitiva. Consiste en evaluar los resultados de la solución dada, así como la efectividad del proceso para la solución del problema, tanto a nivel individual como en equipo.

- Docente: Presenta el problema, fomenta el debate y la discusión de soluciones según la estrategia de trabajo colaborativo, resuelve los conflictos de contenido que puedan surgir y proporciona retroalimentación sobre la solución del problema.
- Estudiante: Resuelve el problema y lo codifica conformé a la metodología enseñada, solicita al chatbot el análisis del código para evaluar el rendimiento del programa requiriendo sugerencias de mejora, solicita otra alternativa de solución del mismo problema para realizar un análisis comparativo de su código contra el proporcionado por el chatbot y evalúa la eficacia en cuanto a las alternativas de solución del problema.
- Grupo o Equipo de trabajo: En sesión plenaria realiza un análisis comparativo entre su código, el de sus compañeros de grupo o equipo y el generado por el chatbot, identifica de cada código similitudes, diferencias y posibles mejoras para la solución del problema planteado, determinando el código con mayor eficiencia.

En la segunda etapa, para determinar la percepción de los estudiantes sobre el uso del chatbot como herramienta didáctica en el apoyo del aprendizaje de la programación se obtuvieron resultados en cada una de las fases propuestas, las cuales se resumen a continuación:

En la figura 1, se muestran los resultados de la primera y segunda fase de la propuesta didáctica en el proceso de solución de problemas mediante el ABP y el uso del chatbot. En la fase conceptual el 50% los estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo, en que el chatbot les ayudo a identificar y definir datos necesarios para abordar el problema, un 47% mencionaron estar de acuerdo, mientras un 3% manifestaron no estar en acuerdo ni en desacuerdo. A su vez, el 48% de los estudiantes refirieron estar totalmente de acuerdo en que les fue útil para establecer la relación de los datos en el problema, mientras que un 45% estuvieron de acuerdo, un 5% en desacuerdo y el 3% en totalmente en desacuerdo. Por otro lado, el 45% de los estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo que el chatbot facilitó la comprensión inicial del problema presentado, mientras que 42 % estuvieron de acuerdo, un 8% ni acuerdo ni en desacuerdo, un 4% en desacuerdo y el 1% en totalmente en desacuerdo.

A su vez, en la fase procedimental el 51% de los estudiantes manifestaron estar totalmente de acuerdo en que el chatbot les facilitó la generación de varias posibles soluciones basadas en la información analizada, mientras que el 47% estuvo de acuerdo, un 1% en desacuerdo y otro 1% en total desacuerdo. De igual manera el 49% de los encuestados estuvieron totalmente de acuerdo en que el chatbot proporcionó orientación clara en la implementación de la solución del problema, el 46% estuvo de acuerdo y un 3% no estuvo de acuerdo ni en desacuerdo, y otro 2% se manifestaron en desacuerdo. De igual manera un 47% de los encuestados estuvieron totalmente de acuerdo que el chatbot les ayudo a analizar la información, mientras que un 45% estuvo de acuerdo, un 3% ni en acuerdo ni en desacuerdo, un 2% en desacuerdo y un 3% en total desacuerdo.

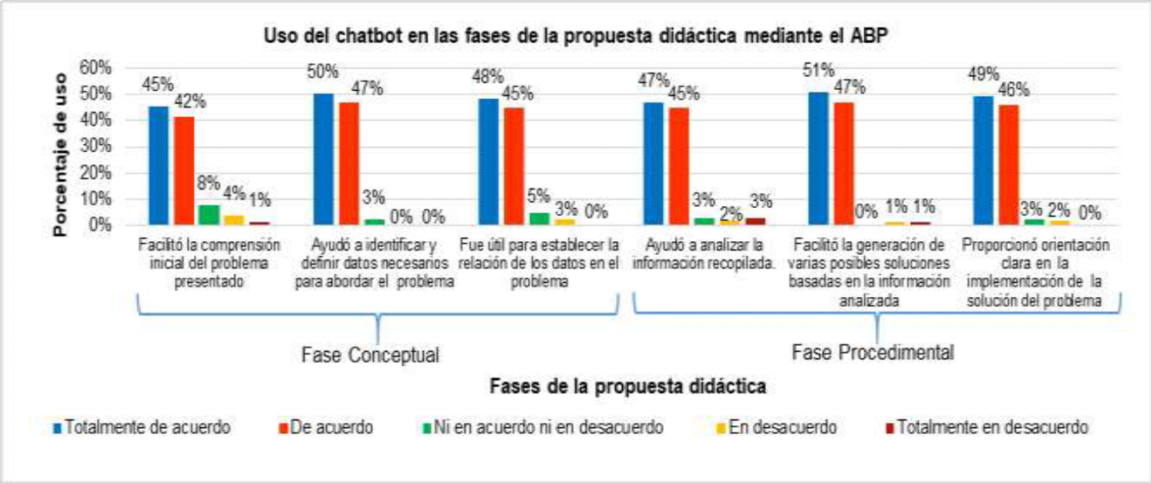


Figura 1. Percepción de uso del chatbot en la fase I y II de la propuesta didáctica mediante el ABP.

Los resultados para la tercera y cuarta fase de la propuesta didáctica usando el chatbot se muestran en la figura 2.

En la fase autónoma un 56% de estudiantes refieren estar totalmente de acuerdo en que el chatbot les proporcionó una guía paso a paso durante la ejecución del plan de solución del problema, el 43% se manifestó en acuerdo, mientras que el 1% no estuvieron en acuerdo ni en desacuerdo. Así mismo, un 48% coincidieron en estar totalmente de acuerdo en que el chatbot les ayudo a entender claramente el enunciado del problema, un 42% mencionó estar de acuerdo, un 6% ni en acuerdo ni en desacuerdo, un 3% en desacuerdo y por último un 1% totalmente en desacuerdo. Por su parte un 53% de los estudiantes encuestados mencionaron estar totalmente de acuerdo en que el chatbot ayudó a verificar si la solución encontrada resolvió el problema planteado, mientras que un 45% declaró estar de acuerdo y solo un 1% manifestó estar en desacuerdo.

Para la fase metacognitiva el 52% de los encuestados manifestaron estar totalmente de acuerdo en que el chatbot les permitió realizar la evaluación de los resultados de la solución implementada y un 48% estuvo de acuerdo. De igual manera, el 49% de los estudiantes estuvieron totalmente de acuerdo de que el chatbot les facilitó el uso eficiente de los datos y conceptos para ejecutar el plan de solución del problema, mientras que un 47% refirió estar de acuerdo y un 4% ni en acuerdo ni en desacuerdo. Así mismo, un 51% de los estudiantes encuestados refirieron estar totalmente de acuerdo en que el chatbot les ayudó a reflexionar sobre el proceso identificando áreas de mejora, un 47% estuvo de acuerdo al respecto, y solo un 3% no estuvo ni en acuerdo ni en desacuerdo.

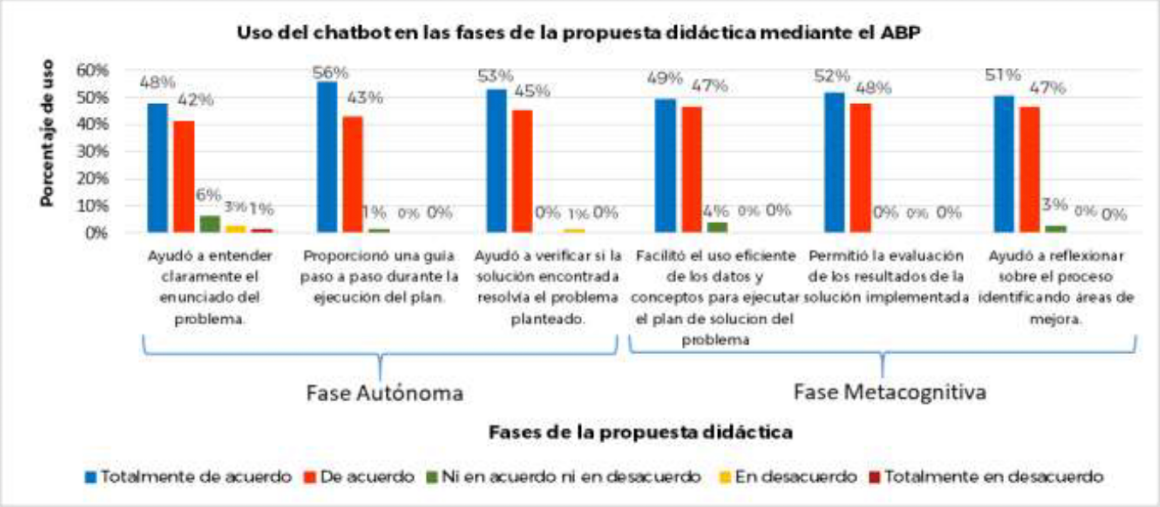


Figura 2. Percepción de uso del chatbot en la fase III y IV de la propuesta didáctica mediante el ABP.

Los resultados obtenidos, demuestran que el uso del chatbot integrado en la secuencia didáctica tuvo un efecto favorable al brindar apoyo durante el proceso de resolución de problemas, resultando en un aprendizaje significativo de la programación. Dado que el uso del chatbot no solo facilito a los estudiantes una mejor comprensión de los problemas de programación planteados, sino que me permitió reflexionar sobre el proceso y aprender de la experiencia, identificando áreas de mejora en su proceso de aprendizaje

Trabajo a futuro

Como trabajo futuro, es necesario validar la propuesta didáctica mediante la retroalimentación de otros docentes de la misma área de conocimiento, de tal manera que permite ajustar las actividades de acuerdo con las necesidades de los estudiantes y optimizar la aplicación del aprendizaje basado en problemas, con el objetivo de lograr la competencia de la programación y asegurar la implementación del uso del chatbot como herramienta o recurso didáctico, eficiente y favorable en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Además, se requiere un estudio longitudinal para evaluar a largo plazo el impacto de la propuesta didáctica mediante el aprendizaje basado en problemas y el uso del chatbot en el rendimiento académico de los estudiantes en la programación. Este tipo de estudio proporcionará datos valiosos sobre como la integración del chatbot afectará el progreso de los estudiantes a lo largo del tiempo no solo dentro del marco del aprendizaje basado en problemas, sino también en la aplicación de cualquier otra estrategia de aprendizaje. Permitiendo ajustar y perfeccionar continuamente las actividades en cada una de las fases de la propuesta didáctica haciendo uso del chatbot para maximizar su efectividad y asegurar que los estudiantes no solo aprendan a programar, sino que también desarrollen habilidades críticas de resolución de problemas.

Así mismo, sería útil realizar un estudio de tipo experimental comparando las estrategias de enseñanza tradicional con el uso del chatbot, mediante dos grupos de control para obtener datos concretos sobre los índices de reprobación y verificar la eficacia de la estrategia didáctica con el uso chatbot. Este estudio comparativo puede ofrecer una visión clara sobre las ventajas y posibles limitaciones del uso de chatbots en la enseñanza de la programación, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones sobre la incorporación de estas tecnologías en el currículo educativo.

Conclusiones

La integración de los chatbots en la enseñanza de la programación a través del aprendizaje basado en problemas ha demostrado hasta el momento de acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación ser una estrategia efectiva para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, dado que no solo facilitan la comprensión y aplicación de conceptos complejos, sino que también brindan apoyo constante y personalizado a los estudiantes, fomentando un aprendizaje más autónomo y activo, permitiendo a los estudiantes enfrentar y resolver problemas de programación de manera más eficiente. También han mostrado un impacto positivo en la motivación y el compromiso de los estudiantes, aspectos que son esenciales para el éxito académico y la retención del conocimiento.

Es importante señalar que a medida que la tecnología continúa avanzando, se debe seguir explorando y perfeccionando en este tipo de herramientas inteligentes para maximizar su potencial en el área educativa y garantizar que los estudiantes desarrollen las competencias necesarias para su éxito profesional. Esto implica no solo el desarrollo de chatbots más sofisticados y adaptativos, sino también la capacitación de los docentes

en el uso de estas tecnologías y la integración de metodologías pedagógicas innovadoras que aprovechen al máximo sus capacidades.

Para implementar de manera efectiva el uso de los chatbots en la educación, es crucial un compromiso institucional que proporcione los recursos necesarios y fomente una cultura de adaptación tecnológica. Esto incluye invertir en infraestructura tecnológica, para crear contenidos educativos específicos y establecer políticas que promuevan la integración de tecnologías emergentes en el currículo. La colaboración entre instituciones educativas, desarrolladores de tecnología y expertos en pedagogía es esencial para garantizar que los chatbots no solo complementen, sino también enriquezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje, pudiendo lograr un entorno educativo más dinámico, inclusivo y preparado para las necesidades futuras de conocimiento. Dado que las generaciones actuales se encuentran familiarizadas con el uso de los chatbots para buscar información y resolver problemas de cualquier índole, es por ello que se debe aprovechar el potencial que ofrece el chatbot para favorecer la adquisición del conocimiento.

Referencias

[1] M. Mac Gaul, E.F. Fernández y M.F. López, “Hacia un modelo de tutoría inteligente en el campo de la programación,” I Simposio Argentino de Educación en Informática (SAEI 2019)-JAIIO 48, pp. 85-95, 2019, http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/88805

[2] J. Acevedo Borrega, “El pensamiento computacional en la educación obligatoria. Una revisión sistemática de la literatura”, Tesis de Maestría, Universidad de Extremadura, España, 2017, https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/172763

[3] T. Cuadros, M. Estrada y R. Hernández, (2019). “Aprendizaje Basado en Problema como alternativa para mejorar la enseñanza de la ciencias en secundaria”, Conisen, pp. 1–11, 2019, https://www.antiguo.conisen.mx/memorias2019/memorias/2/P524.pdf

[4] N.L. Quintanar, L.L Fernández, M. C. Frías, M.E, Montes y M.L. Montes, “Desarrollo de habilidades para resolución de problemáticas estudiantiles en licenciatura basados en objetos de aprendizaje," Journal CIM, vol. 9. no.1, pp. 1746-1752, 2021, http://orizaba.tecnm.mx/cim/Journals/2021_Journal_CIM.pdf

[5] O. Ayala Cadena y I. Aguilar Juárez, “La enseñanza de la programación mediante software educativo especializado y los agentes conversacionales”, Interfases, vol. 17, no. 017, pp. 170-186, 2023, https://doi.org/10.26439/interfases2023.n017.6337

[6] P. Brandtzaeg and B. Folstad, “Chatbots: Changing user needs and motivations,” Interactions, vol. 25, no.5, pp.38 - 43, 2018, https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/256016 3/interactions_changing+user+needs preprint.pdf?sequence=4

[7] S. Wollny, J. Schneider, D. Di Mitri, J. Weidlich, M. Rittberger, and H. Drachsler, “ Are we there yet? A systematic literature review on chatbots in education”, Frontiers in artificial intelligence, 4, 2021, doi: https://doi.org/10.3389/frai.2021.65492

[8] G. Caldarini, S. Jaf, and K. McGarry, “A literature survey of recent advances in chatbots. Information,” vol. 13, no.41, 2022, doi: https://doi.org/10.3390/info13010041

[9] J.A. Ogosi Auqui, “Chatbot del proceso de aprendizaje universitario: Una revisión sistemática,” Alpha Centauri, vol. 2, no. 2, pp. 29-43, 2021, https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8092584

[10] J. Riel, “Essential features and critical issues with educational chatbots: toward personalized learning via digital agents,” IGI Global, pp. 246-262, 2019, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3361302
[11] S. Tamayo y D. Pérez-Marin, “¿Qué esperan los maestros de los Agentes Conversacionales Pedagógicos?,” Education in the Knowledge Society (EKS), vol. 18, pp. 59–85, 2017, https://doi.org/10.14201/eks20171835985
[12] H. Ho Thao et al., “Asistentes inteligentes en entornos de educación superior: FIT-EBot, un chatbot para apoyo administrativo y de aprendizaje”. Actas del 9. ° Simposio internacional sobre tecnología de la información y la comunicación, pp.69-76, 2018, https://dl.acm.org/doi/10.1145/3287921.3287937
[13] P. Dúo Terrón. “Chatbots en educación”. Espiral. https://ciberespiral.org/es/nuevos-sistemas- conversacionales-chatbots-en-educacion/ (acceso: 04 de julio de 2024)