Aprendizaje Basado en Problemas mediante el uso de ChatGPT en la asignatura de Informática y Programación

Saavedra-Cruz Nubia[1], Cruz-Leal Miriam S.[1], Rivas Moreno Frida K.[1], Vidal-García Gabriela[1], Aguilar-García Eric[2]
[1]Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ingeniería, C.U., Blvd. Capt. Carlos Camacho Espíritu y Av. San Claudio S/N Col. San Manuel, C.P. 72570, Puebla, Puebla, México. nubia.saavedra@correo.buap.mx, miriam.cruz@correo.buap.mx, frida.rivas@correo.buap.mx, gabriela.vidal@correo.buap.mx

[2]Escuela Superior de Física y Matemáticas, Instituto Politécnico Nacional Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", Colonia San Pedro Zacatenco, C.P. 07738, Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México. eric.aguilargarcia@gmail.com

Área de participación: ***Investigación Educativa***

Resumen

El objetivo de este trabajo fue introducir, de manera guiada, a los estudiantes al uso de ChatGPT para la generación de códigos de programación en lenguaje Python aplicado en la materia de Informática y Programación, en conjunto con la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Para esta investigación se trabajó con grupos de estudiantes de ingeniería, a quienes se les asignaron ejercicios de programación con tres niveles de complejidad: bajo, medio y alto, de acuerdo con el tipo de instrucciones a utilizar en el algoritmo. Posteriormente, se les pidió responder una encuesta de percepción para conocer sus opiniones sobre el uso de esta herramienta basada en Inteligencia Artificial (IA). De acuerdo con los resultados, los estudiantes mostraron mayor interés por el uso de esta herramienta, mejoraron la redacción de prompts y expresaron interés en seguir utilizando ChatGPT no sólo en esta asignatura, sino también en sus demás materias.

Palabras clave: *aprendizaje, programación, ChatGPT*

Abstract

The objective of this work was to introduce, in a guided way, students to the use of ChatGPT for the generation of programming codes in Python language applied in the subject of Informatics and Programming, using the Problem Based Learning (PBL) technique. For this research we worked with groups of engineering students, who were assigned programming exercises with three levels of complexity: low, medium and high, according to the type of instructions to be used in the algorithm. Subsequently, they were asked to answer a perception survey to know their opinions about the use of this Artificial Intelligence (AI) based tool. According to the results, students showed greater interest in the use of this tool, improved the writing of prompts and expressed interest in continuing to use ChatGPT not only in this subject, but also in other disciplines.

Key words: *learning, programming, ChatGPT*

Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) es la capacidad que tiene un sistema computacional para simular el comportamiento del cerebro humano, su potencial ha tenido un avance significativo en las últimas décadas, facilitando diferentes ámbitos de nuestra vida. En el ámbito de la educación, sin la IA no hubiera sido posible la educación virtual [1] ya que facilita la actividad docente y reduce tiempos en actividades que se pueden automatizar, mejora el aprendizaje personalizado, la tutoría inteligente, la calificación automatizada, la accesibilidad, la inclusión y disminuya la deserción estudiantil [1] [2].

La comunidad académica coincide en que no es conveniente ignorar o prohibir el uso de la IA, sino eficientar su uso de forma correcta y ética mediante una capacitación adecuada, en donde, mediante un diseño pedagógico centrado en las personas, se desarrolle el pensamiento crítico, se construyan relaciones de confianza entre los estudiantes y el proceso de evaluación forme parte del proceso de aprendizaje [3].

El ChatGPT por sus siglas en inglés “Chat Generative Pre-Trained Transformer” es una plataforma de IA que tiene la capacidad de producir textos que se asemejan al lenguaje humano, esta tecnología actualmente supera los 100 millones de usuarios, siendo considerada una de las aplicaciones con crecimiento más rápido de todos los tiempos [4]. Desde su aparición en noviembre de 2022, el ChatGPT ha sido una herramienta versátil, su modelo de IA le permite procesar textos, comprender preguntas, proporcionar respuestas en lenguaje natural, lo que ha impulsado su uso en una gran variedad de aplicaciones, ya que posee capacidad de adaptarse a la imaginación del usuario; su precisión es tal que es muy utilizado en tareas como la creación de códigos de programación. Sin embargo, a pesar de su uso y popularidad, el conocimiento del ChatGPT como un motor de búsqueda está limitado a eventos anteriores a 2021 [5]. Algunas de las críticas entorno al uso del ChatGPT radican en la credibilidad y el plagio, por lo tanto, algunos autores sugieren desarrollar marcos de gobernanza sólidos que permitan garantizar el uso de esta herramienta para resolver desafíos actuales de manera responsable [6].

El uso del ChatGPT en la educación puede ser una alternativa hoy en día para desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico y mejorar su redacción debido a que, es necesario escribir el prompt clara y detalladamente para obtener el resultado deseado. Aktay et al. [7] incorporaron el uso del ChatGPT para la búsqueda de información, con estudiantes de nivel primaria y posteriormente se realizó una encuesta de percepción sobre su uso. Observaron que los estudiantes mostraron un mayor interés por el uso del ChatGPT ya que encontraron que esta forma de aprendizaje resultó divertida para ellos, además de que incrementó su habilidad de redacción,

En lo que refiere a las estrategias de enseñanza-aprendizaje con potencial para implementar el uso del ChatGPT, se encuentra el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), este se caracteriza por ser una metodología que promueve el aprendizaje autónomo, trabajo colaborativo y habilidades de investigación, en este sentido la solución de problemas impacta en el desarrollo cognitivo de los estudiantes [8].

En esta investigación se pretende introducir al estudiante al uso del ChatGPT mediante el ABP, de forma responsable y crítica para construir códigos en Lenguaje Python que les permita resolver problemas para la asignatura de Informática y Programación.

Metodología

La asignatura de Informática y Programación impartida a nivel superior es de tipo teórico-práctico, es decir, a los estudiantes se les enseñan las bases teóricas que requieren para comenzar con la programación, por ejemplo, uso de conectivos lógicos, condicionales, estructuras selectivas, entre

otros; después, mediante ejercicios aplicados aprenden la utilidad de la teoría, ya que la implementan en la solución de problemas. En consecuencia, la habilidad de programar se adquiere con la práctica constante.

Sin embargo, con la llegada de la IA es inevitable que los estudiantes la utilicen para obtener soluciones a tareas en la asignatura de Informática y Programación, por tal razón, se implementó el ABP con la finalidad de que los estudiantes aprendan a utilizar adecuadamente el ChatGPT al programar en Python, en pro de su aprendizaje, sin sentir que incurren en prácticas tramposas y desleales. Posteriormente, se les aplicó una encuesta de percepción, con el objetivo de conocer su opinión sobre su desempeño. A continuación, se describen las etapas relacionadas con su implementación:

Etapa 1 - Solución de ejercicios sin IA

En clase presencial, con ayuda del docente, se realizaron los ejercicios de la Tabla 1, se clasificaron en tres categorías según el nivel de complejidad: el fácil se diseñó para el uso de operaciones aritméticas y el de complejidad media, empleando estructuras condicionales anidadas y/o múltiples, y el difícil con estructuras repetitivas, arreglos, librerías y funciones creadas por el usuario. La idea de realizar los ejercicios en clase tuvo por objetivo comparar las diferencias y similitudes con las que los alumnos realizaron sus programas, generando el dialogo y trabajo en equipo.

Tabla 1. Ejercicios aplicados en clases sin IA.

Complejidad	*Ejercicio*	*Características*	*Contenido temático*
Fácil	Dadas 5 calificaciones por el usuario, calcular el promedio de estas e imprimir el resultado	Uso de operaciones aritméticas, no se requiere el uso de librerías y/o funciones creadas por el usuario	Operadores de asignación y operadores aritméticos
Media	El dueño de una fábrica pretende entregar un bono por antigüedad a los trabajadores con base a lo siguiente: si tienen un año, se les dará $1000; si tienen 2 años, $2000, y así sucesivamente hasta los 5 años. Para los que tengan más de 5, el bono será de $7000. Calcular el bono que le toca a cada empleado	Uso de estructuras condicionales, no se requiere el uso librerías y/o funciones creadas por el usuario	Estructuras condicionales anidadas y múltiples
Difícil	Dada una pelota que se suelta desde una altura inicial indicar la altura a la que llega después de n cantidad de rebotes y el recorrido vertical total de la pelota; la altura del rebote n se calcula como 2/3 del rebote anterior	Uso de estructuras repetitivas y/o arreglos (unidimensionales o bidimensionales), librerías y funciones creadas por el usuario	Estructuras repetitivas, estructuras de datos (arreglos) y funciones creadas por el usuario

Etapa 2 – Uso de IA en clase

Es esta etapa se les solicitó a los alumnos que utilizaran la IA, específicamente, el ChatGPT. El docente pidió a los estudiantes escribir un prompt las indicaciones necesarias para que el ChatGPT realizara cada uno de los ejercicios de la Tabla 1, haciendo énfasis en que entre más específica sea la redacción la IA contará con más información para dar respuesta al ejercicio planteado. Luego se les indicó que, si los resultados obtenidos no eran los esperados, es decir, existieran dudas sobre cualquier elemento del código, debían volver a preguntar y/o sugerir cambios, repitiendo este procedimiento las veces que fuera necesario hasta obtener un código que no solo cumpliera con las características estipuladas para los ejercicios, sino que también fuera compresible en su totalidad. Por último, probaron el código obtenido en el intérprete de Python, de este modo se pudieron identificar las diferencias y similitudes entre el código realizado sin IA.

Etapa 3 - Realización de ejercicios fuera de clase

En esta ocasión fue turno de los estudiantes, ya que tuvieron que trabajar por cuenta propia con la programación de ejercicios con y sin ayuda del ChatGPT. Específicamente, se les solicitó realizar ejercicios similares a los de la Tabla 1, es decir, con los mismos grados de complejidad (2 de dificultad fácil, 2 de media y 2 difíciles), características y contenido temático. Esta etapa, también contempló que los estudiantes enviaran evidencia del trabajo que realizaron, la cual incluyó capturas de pantalla acompañadas de descripciones.

Etapa 4 - Encuesta de percepción

Al finalizar la etapa 3 se les pidió a los estudiantes que respondieran una encuesta de percepción, con la finalidad de obtener información de la estrategia de enseñanza-aprendizaje implementada. Esta incluyó las siguientes preguntas:

1. ¿Con anterioridad había utilizado el ChatGPT para realizar alguna actividad o tarea en alguna asignatura? Respuestas: Sí o No.
2. ¿Considera que sabe usar el ChatGPT? Respuestas: Sí o No.
3. Con base al nivel de complejidad, ¿Cuáles ejercicios le resultó difícil resolver sin ayuda del ChatGPT? Respuestas: Ejercicios fáciles, Ejercicios de dificultad media, Ejercicios difíciles, Ninguno y Todos
4. Con base al nivel de complejidad, ¿Cuáles ejercicios no pudo resolver sin ayuda del ChatGPT? Respuestas: Ejercicios fáciles, Ejercicios de dificultad media, Ejercicios difíciles, Ninguno y Todos
5. ¿En la realización de esta actividad consideró las características requeridas (p.ej. variables, funciones propias librerías y arreglos)? Respuestas: Sí o No.
6. ¿Considera que aprendió algo nuevo del lenguaje de programación Python al utilizar el ChatGPT para resolver los ejercicios? En una escala del 1-5 indique su nivel de aprendizaje, 1 es poco y 5 mucho. Respuestas del 1-5.
7. ¿Volvería a utilizar el ChatGPT en actividades similares a esta? Respuestas: Sí o No.

Resultados y discusión

Etapa 1

A partir de las sesiones de clases donde se aplicó el ABP de la mano del docente y sin ayuda de la IA, se observó que los estudiantes desarrollaron por completo las actividades planteadas, la evaluación de estas se midió sólo como “entregado” y “no entregado”. En esta etapa se identificó una gran

participación, ya que los estudiantes contaron con ayuda no sólo del docente, sino también de sus compañeros de clase.

Etapa 2

En sesiones con supervisión del docente al solicitarle a los estudiantes escribir el prompt al ChatGPT por medio de un enunciado que plantee el problema, se observó una respuesta rápida por parte de la herramienta. Después, la respuesta obtenida se comparó con la desarrollada sin usar IA, se identificó que la herramienta resolvió de forma parecida, pero con instrucciones de programación avanzadas; lo anterior permitió replantarle solicitudes más específicas, hasta que se llegara a respuestas casi idénticas a las resueltas sin ayuda de IA, para que los estudiantes reconocieran y dominaran las instrucciones de programación. La evaluación en esta etapa también se consideró como "entregado" y "no entregado". Asimismo, es destacable que todos los estudiantes tuvieron que replantear más de una vez el prompt, principalmente porque los códigos resultantes tenían elementos del lenguaje de programación en Python que desconocían y que solicitaron a la IA que se los explicaran.

Etapa 3

Los estudiantes haciendo uso del ChatGPT resolvieron por su cuenta ejercicios aplicados donde el objetivo principal fue que identificaran las instrucciones de programación en la respuesta que les dio la IA y por supuesto que la solución al problema fuera correcta. En comparación con semestres anteriores, donde no se utilizó el ChatGPT, se observó que un mayor número de estudiantes entregaron los ejercicios, ya que contaron con una herramienta útil que les permitió identificar sus errores y aciertos, así como áreas de oportunidad que contribuyeron en su aprendizaje.

Etapa 4

En la encuesta de percepción se obtuvieron 185 respuestas de 265 estudiantes, equivalente al 70%. En la Figura 1, se muestran las réplicas a la pregunta "¿Con anterioridad había utilizado el ChatGPT para realizar alguna actividad o tarea en alguna asignatura?", donde 126 estudiantes respondieron "Sí" y 59 respondieron "No"; esto confirma que el 68.1% de los estudiantes han usado previamente el ChatGPT para sus asignaciones.

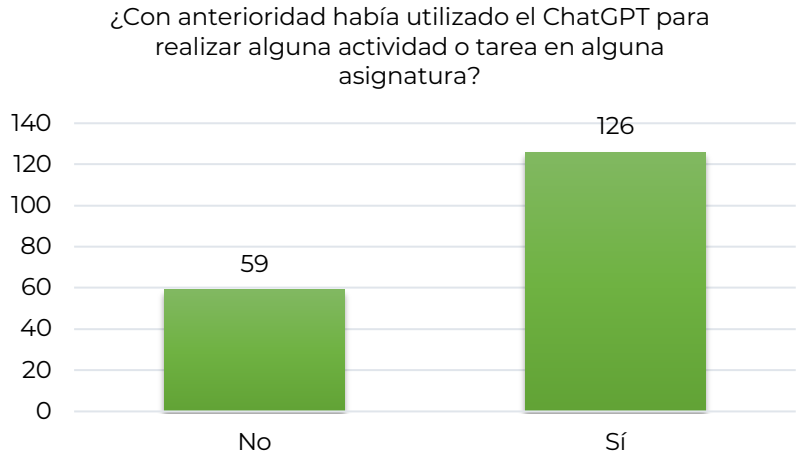


Figura 1. Gráfica que muestra la respuesta al uso previo de ChatGPT.

Para la pregunta "¿Considera que sabe usar ChatGPT?" (ver **Figura 2**), el 54.6% de los encuestados respondió que "Sí", es decir 101 estudiantes; mientras que 45.4% respondió que "No", es decir 84 estudiantes. De la mano con la pregunta anterior, demuestra cierta experiencia en el uso de ChatGPT aunque no necesariamente indica el uso correcto.

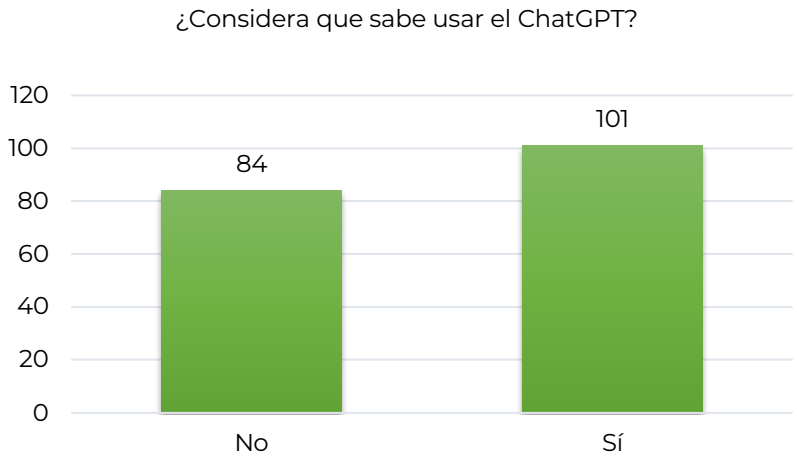


Figura 2. Gráfica que indica la respuesta a la precepción propia de saber usar ChatGPT.

En cuanto a la percepción de complejidad al momento de resolver los ejercicios de forma independiente y sin ayuda de ChatGPT se les planteó la pregunta: "¿Cuáles ejercicios le resultó difícil resolver sin ayuda del ChatGPT?", en la Figura 3 se observa que 10 encuestados respondieron que los ejercicios de complejidad fácil, 24 los de complejidad media, 137 los de mayor dificultad, 8 que ninguno se les dificultó y 6 se les dificultaron todos. Según la gráfica, el 74.1% de los estudiantes tuvieron complicaciones para resolver los ejercicios de mayor dificultad, porque estos plantean un mayor razonamiento y conocimientos matemáticos avanzados, los cuales no poseen ya que se encuentran en los primeros semestres de su formación académica universitaria y hasta este punto solamente han llevado matemáticas básicas.

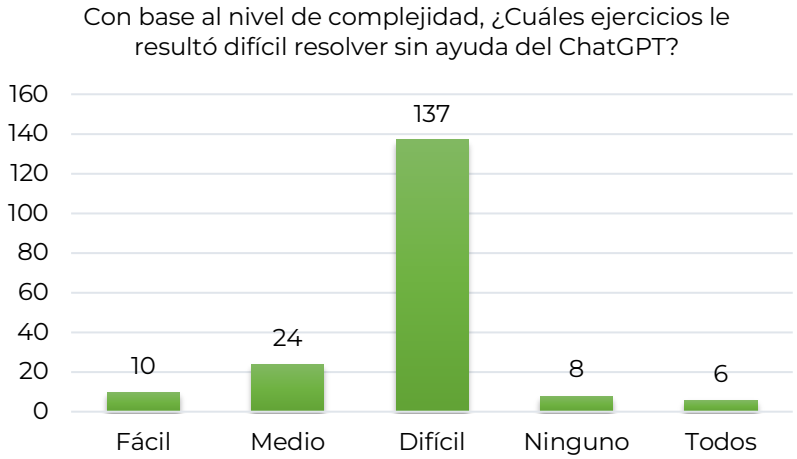


Figura 3. Gráfica que muestra el grado de complejidad percibido al resolver ejercicios.

Complementando la pregunta anterior, a la interrogación "¿Cuáles ejercicios no pudo resolver sin ayuda de ChatGPT?" (ver Figura 4), 8 estudiantes respondieron que los de grado fácil, 11 los de grado medio, 144 los de grado difícil, 19 ninguno y 3 todos; es decir el 77.8% de los estudiantes no pudieron resolver los ejercicios de grado difícil, 5.9% los de grado medio, 4.3% los de grado fácil, 10.3% ninguno y el 1.6% todos los ejercicios lo que coincide con las respuestas de la pregunta previa.

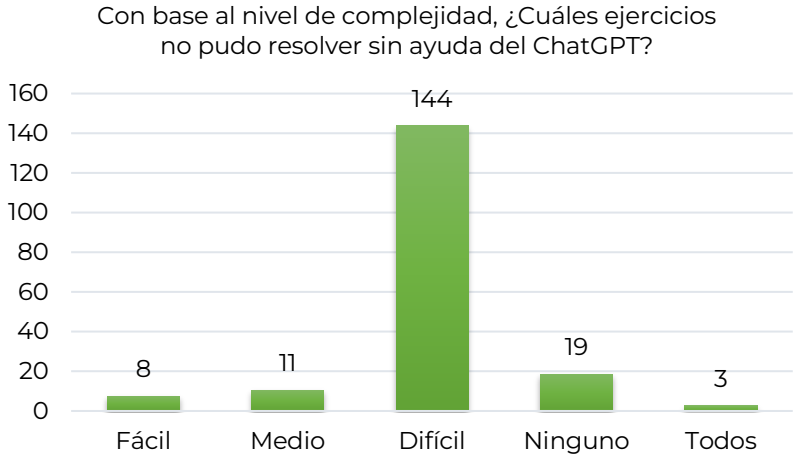


Figura 4. Gráfica que indica que ejercicios de forma independiente o pudieron resolver sin ayuda de ChatGPT.

Para conocer si cumplieron con las características mínimas requeridas se les preguntó "¿En la realización de esta actividad consideró las características mínimas requeridas (p.ej. variables, funciones propias, librerías y arreglos)?". En la Figura 5 se muestra que 171 encuestados indicaron que "Sí", 14 dijeron que "No", estos resultados exponen que el 92.4% cumplieron con los requisitos y el 7.6% no cumplieron lo solicitado. Estos resultados reflejan que si bien gran parte de los estudiantes se encuentran familiarizados con el contenido temático de la asignatura, existe un porcentaje mínimo que no reconoce los distintos elementos de programación abordados en clase, lo cual dificulta que puedan reconocerlos en las respuestas obtenidas con el ChatGPT.



Figura 5. Gráfica que presenta si los estudiantes cumplieron con los requisitos solicitados.

A la pregunta de autocrítica y percepción “En una escala del 1-5 indique su nivel de aprendizaje” (ver Figura 6), donde 1 representa poco nivel de aprendizaje y 5 un nivel de aprendizaje alto, 6 respondieron 1, 16 respondieron 2, 44 respondieron 3, 86 respondieron 4 y 33 respondieron 5. Resumiendo, la información, 64.3% de los estudiantes consideran que su nivel de aprendizaje fue alto. Esto demuestra que, si bien en clase se les enseñan los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para comenzar a programar, los estudiantes deben participar activamente en la construcción de su aprendizaje por cuenta propia, mediante la práctica constante con o sin ayuda de IA.

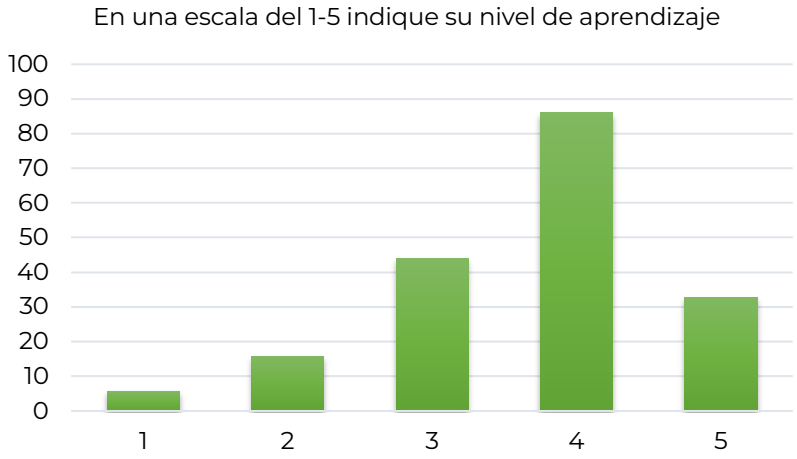


Figura 6. Gráfica que muestra el nivel de aprendizaje que los estudiantes consideran obtuvieron.

Para conocer si lo estudiantes seguirían usando la herramienta ChatGPT se les preguntó “¿Volvería a utilizar el ChatGPT en actividades similares a esta?”, en la Figura 7 se observa que 19 estudiantes respondieron “No” y 166 respondieron “Sí”, lo que indica que el 89.7% de los estudiantes pretenden seguir usando la herramienta. Lo cual es una buena idea, siempre que se emplee adecuadamente, es decir, que involucre un razonamiento que conlleve al aprendizaje.

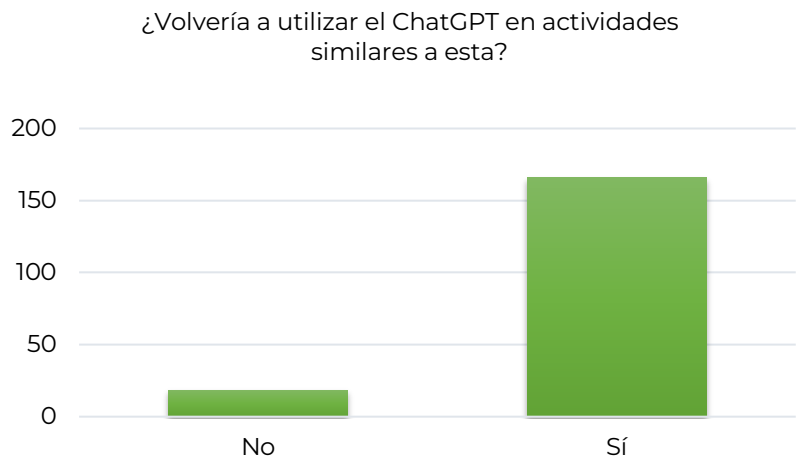


Figura 7. Gráfica que muestra si los estudiantes utilizarían la herramienta en otras actividades.

Podemos observar en los resultados la aceptación de los estudiantes hacia la herramienta de ChatGPT, con la cual se apoyaron para poder resolver problemas con grado de complejidad alto. Resalta también que al usar el ABP los educandos conocen la aplicación en situaciones a las que se podrían enfrentar para darle importancia a la materia en cuestión.

Trabajo a futuro

Dado que la metodología ABP, es una técnica de aprendizaje que basa la enseñanza en la resolución de problemas complejos del mundo real y promueve la participación estudiantil para resolver los retos planteados, se pretende que en futuras intervenciones los ejercicios involucren desafíos enfocados en la carrera formativa de los alumnos, abordando temas con los que se encuentran en interacción constante, esto para favorecer el entorno de aprendizaje y con ello promover el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. Asimismo, se pretende aplicar la metodología previamente descrita en pequeños grupos, con miras a desarrollar habilidades de trabajo en equipo, de comunicación asertiva y evaluación por pares.

Conclusiones

La IA ha impactado en muchos sectores, incluyendo la educación, es innegable que el uso de esta tecnología representa desafíos en la comunidad académica y estudiantil, principalmente en temas de prácticas deshonestas y plagio. Sin embargo, los beneficios que esta tecnología puede ofrecer a través de su uso responsable son evidentes, algunos ejemplos son; la creación de ambientes de aprendizaje creativos, mejorar prácticas pedagógicas, tutorías virtuales personalizadas y como generador de fuentes de ideas.

En este trabajo se estudió el impacto de ChatGPT como herramienta innovadora de aprendizaje, para examinar la efectividad y eficiencia al resolver problemas de programación en Lenguaje Python para así fomentar su uso responsable y ético.

A través de los resultados obtenidos en la encuesta de percepción se logra constatar que la mayoría de los estudiantes que participaron en este estudio (70%) reconocen haber hecho uso previo de IA, y es notable que, para la resolución de los problemas con alto grado de dificultad el 77.8% de los participantes recurrió a la herramienta ChatGPT, evidenciando que sin la ayuda de esta herramienta la solución de estos ejercicios fue compleja.

Cuando el Internet se empezó a usar en la vida académica, en su momento era un problema parecido al que se enfrenta la sociedad actual con la IA, se está usando sin que los estudiantes analicen si la respuesta es correcta o no, solo copian y pegan. La IA llegó para quedarse, por lo tanto, es importante que orientemos y enfaticemos a los educandos a su uso correcto y razonado.

Referencias

[1] F. A. I. Flores, D. L. C. Sanchez, R. O. E. Urbina, M. Á. V. Coral, S. E. V. Medrano, and D. G. E. Gonzales,"Inteligencia artificial en educación: una revisión de la literatura en revistas científicas internacionales," Apuntes universitarios, vol. 12, no.1, pp. 353-372, 2022. ISSN:2304-0335 doi:https://doi.org/10.17162/au.v12i1.974.

[2] M. Martínez-Comesaña, X. Rigueira-Díaz, A. Larrañaga-Janeiro, J. Martínez-Torres, I. Ocarranza-Prado, and D. Kreibel, "Impacto de la inteligencia artificial en los métodos de evaluación en la educación primaria y secundaria: revisión sistemática de la literatura," Revista de psicodidáctica, 2023. [En línea]. doi: https://doi.org/10.1016/j.psicod.2023.06.001.

[3] F. J. García Peñalvo, F. Llorens Largo, and F. J. Vidal García, "La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa," RIED. Revista iberoamericana de educación a distancia, 2024. doi: https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716.

[4] Kieran West , “Insights 2024: Attitudes to AI”, Elsevier, 13 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: https://assets.ctfassets.net/o78em1y1w4i4/6BWRibyJNQLYkKWwKw7SVf/64c04b53ca9cc0795ac811f583f7eebb/Insights_2024_Attitudes_To_AI_Full_Report.pdf.

[5] J. L. Reyes, "Chat GPT: ¿cuáles son sus alcances y limitaciones?," Ciencia UNAM-DGDC, 9 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: https://unamglobal.unam.mx/global_revista/chat-gpt-cuales-sonsus-alcances-y-limitaciones/

[6] A. Casheekar, A. Lahiri, K. Rath, K. S. Prabhakar and K. Srinivasan, "A contemporary review on chatbots, AI-powered virtual conversational agents, ChatGPT: Applications, open challenges and future research directions," Computer Science Review, vol. 52, pp. 100632, 2024. doi: https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2024.100632.

[7] S. Aktay, S. Gök and D. Uzunoğlu, “ChatGPT in education,” Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal), vol. 7, no. 2, pp. 378-406, 2023. doi: https://doi.org/10.29329/tayjournal.2023.543.03.

[8] V. J. Guamán Gómez and E. E. Espinoza Freire, “Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanza-aprendizaje,” Revista Universidad y Sociedad, vol. 14, no. 2, pp. 124-131, 2022. ISSN 2218-
3620.