

Estudio de caso sobre la resolución por variables separables de una ecuación diferencial mediante el apoyo de ChatGPT en estudiantes de ingeniería de la Universidad de Antofagasta

Dr. Jorge Olivares Funes, Universidad de Antofagasta, jorge.olivares@uantof.cl
Dr. Byron Droguett, Universidad de Antofagasta, byron.droguett@uantof.cl
Dr. Pablo Martín de Julian, Universidad de Antofagasta, pablo.martin@uantof.cl

RESUMEN

El propósito de este trabajo de investigación en educación en ingeniería fue comprender el estudio de la resolución por variable separable de $y'=x/(y+1)$ mediante el apoyo de ChatGPT en estudiantes de ingeniería de la Universidad de Antofagasta en Chile, durante el primer semestre del 2024. Esta investigación siguió un enfoque cualitativo del tipo estudio de caso. Se realizaron entrevistas personalizadas de tres preguntas, asociadas con el objetivo general y los dos objetivos específicos, respectivamente, a cuatro estudiantes del curso de ecuaciones diferenciales, elegidos a criterio del investigador. Se halló que las opiniones vertidas sobre el uso de esta inteligencia artificial son muy necesarias y valiosas, evidenciando lo manifestado por varios autores y por el Ministerio de Educación en Chile sobre los grandes alcances que está teniendo en los estudiantes y en variados campos de las ciencias exactas y sociales. Finalmente, se puede inducir que la apreciación de ChatGPT fortalece la determinación algebraica del cómputo, lo que genera facilidades en el proceso de aprendizaje.

PALABRAS CLAVES: Estudio de caso, Chat Gpt, Fortalecimiento, variable separable.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la resolución de ecuaciones diferenciales es una parte fundamental en la formación de un estudiante de ingeniería. Sin embargo, no siempre es una tarea fácil, especialmente cuando se trata de ecuaciones que suelen ser muy complejas. Afortunadamente, con los avances de la tecnología, ahora existen herramientas que pueden facilitar este proceso de aprendizaje, entre ellas la IA ChatGPT-3.

ChatGPT es una inteligencia artificial que actúa como un asistente virtual, capaz de responder preguntas y resolver problemas. En este caso, nos centraremos en la capacidad de utilizar el método de variables separables para resolver ecuaciones diferenciales, específicamente la ecuación $y'=x/(y+1)$. Para aquellos que no están familiarizados con este concepto, resolver una ecuación diferencial con variables separables implica separar las variables de la ecuación e integrar cada lado por separado. Para utilizar este método correctamente, es importante tener buenos conocimientos de integración y derivación. Sin embargo, ChatGPT hace que este proceso sea más accesible y sencillo para los estudiantes de ingeniería. Simplemente se ingresa una ecuación en el chat y se proporcionará una solución paso a paso para ayudar a los estudiantes a comprender mejor el proceso y los pasos necesarios para resolver la ecuación.

Es así que en este paper se muestra una investigación cualitativa, realizada a cuatro estudiantes de la carrera de ingeniería de la Universidad de Antofagasta en Chile, durante el primer semestre

del 2024, cuyo fin es poder comprender las opiniones de los estudiantes sobre el uso de esta IA en el fortalecimiento de la resolución de $y'=x/(y+1)$.

DESARROLLO

Antecedentes del uso del chat GPT en docencia

Deleon (2023) menciona las implicaciones de la inteligencia artificial ChatGPT en la educación superior y discute los beneficios, así como los riesgos y desafíos del uso de esta tecnología. Destaca su potencial para mejorar los procesos de aprendizaje junto con la realización de investigaciones. También, se subraya la importancia de un uso responsable de esta nueva herramienta para aprovechar sus aspectos positivos y pide el desarrollo de mecanismos de control que limiten su uso y acceso por parte de los estudiantes.

Asimismo, Velasco et al. (2023) aseveran la importancia del uso de ChatGPT en la educación. Mediante la utilización de métodos cualitativos de investigación y del tipo documental, lograron identificar los efectos de esta herramienta tecnológica y enfatizaron la responsabilidad humana al trabajar adecuadamente con la inteligencia artificial y la necesidad de adaptar las estrategias de aprendizaje. Igualmente, Ojeda et al. (2023) explican el impacto de ChatGPT en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. Se centraron en la confianza en ChatGPT, la calidad y estructura del contenido que genera, y la información relevante y las sugerencias creativas que esta herramienta puede proporcionar. Además, exploraron posibles aplicaciones en cursos universitarios y analizaron el papel de los profesores en la implementación de la IA junto con estrategias de aprendizaje para integrar tecnologías como ChatGPT.

De ahí que Vilchis (2023) afirma los inmensos beneficios de la utilización de ChatGPT para una mayor eficiencia del proceso educativo y del acceso a recursos de aprendizaje avanzados junto con una instrucción personalizada. Sin embargo, también señala algunos inconvenientes, como el costo de una suscripción a OpenAI y el riesgo de sesgo en las respuestas generadas. Enfatiza la importancia de un uso responsable y ético de la inteligencia artificial en la educación.

En definitiva, Sánchez-Ruiz et al. (2023) examinan el impacto potencial de ChatGPT en la educación en ingeniería, particularmente en matemáticas, y cómo esta tecnología puede mejorar la enseñanza y el aprendizaje en entornos educativos al permitir una mayor interacción y personalización. Los estudios de casos en este trabajo muestran cómo la integración de ChatGPT beneficia tanto a los estudiantes como a los profesores al facilitar la comprensión de conceptos matemáticos complejos y fomentar un enfoque de enseñanza más interactivo y participativo.

OBJETIVO GENERAL

Comprender el estudio de la resolución por variable separable de $y'=x/(y+1)$ mediante el apoyo de ChatGPT en estudiantes de ingeniería.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Conocer el nivel de familiaridad de los estudiantes de ingeniería usando el método de variables separables.
2. Analizar la efectividad de ChatGPT en la explicación del proceso de la resolución de la ecuación diferencial $y'=x/(y+1)$.

La presente investigación fue cualitativa del tipo estudio de caso, se desarrolló con un grupo de 4 estudiantes de un total de 8 en un curso de ecuaciones diferenciales durante el primer semestre del 2024 en las siguientes fases

Fase 1

El profesor, en una sala de clases con internet, forma grupos de 2 personas y les deja el ejercicio para resolver mediante variables separables sin el uso de la calculadora y sin consultas al docente.

$$y'=x/(y+1).$$

Esta parte dura 30 minutos.

Fase 2

En su computador personal o teléfono se les indica que ingresen al link de ChatGPT

<https://chatgpt.com/share/1945fa83-98c1-4c99-95f0-f6069efb4b96>

Luego se les solicita que comprendan y retroalimenten sus resultados de forma individual y grupal con la resolución del ejercicio con la IA. Esta parte dura 30 minutos.

Fase 3

Cada estudiante comparte vía mail a sus compañeros la resolución del ejercicio realizado. Esta parte dura 5 minutos.

Fase 4 y final

El profesor se despide y agradece la colaboración de todos y selecciona, a criterio personal, 4 estudiantes a quienes se les realiza las siguientes preguntas en una entrevista. Esta parte dura 25 minutos.

Las preguntas de las entrevistas fueron:

1. ¿Cómo describirías tu experiencia al interactuar con ChatGPT-3 para comprender y resolver la ecuación diferencial $y'=x/(y+1)$? ¿Consideras que esta interacción te ayudó a comprender mejor el proceso de resolución por variables separables en ecuaciones diferenciales?
2. Cuéntame sobre tu relación previa con ecuaciones diferenciales y el método de variables separables antes de interactuar con GPT-3 para resolver la ecuación $y'=x/(y+1)$. ¿Te sentiste cómodo antes de la interacción? ¿Experimentaste algún cambio en tu nivel de percepción después de utilizar la IA?
3. Después de interactuar con GPT-3 y recibir explicaciones sobre el proceso de resolución de la ecuación $y'=x/(y+1)$, ¿puedes describir cómo aplicaste este método por ti mismo? ¿Sientes que la interacción te brindó las herramientas necesarias para abordar problemas similares por tu cuenta en el futuro? ¿Qué elementos de la explicación proporcionada por el modelo encontraste más útiles para comprender y aplicar el proceso de variables separables?

RESULTADOS

Respuestas entregadas por el estudiante 1 al ejercicio

$$\frac{dy}{dx} = \frac{x}{y+1}$$

$$(y+1)dy = xdx \quad \textcircled{1} \text{ Separar variables}$$

$$\int (y+1)dy = \int xdx \quad \textcircled{2} \text{ Integrar ambos lados de la ecuación}$$

$$\frac{y^2}{2} + y - \frac{x^2}{2} = C \quad \textcircled{3} \text{ Solución general}$$

Figura N° 1

Respuestas entregadas por el estudiante 2 al ejercicio

$$R // \frac{dy}{dx} = \frac{x}{y+1} \xrightarrow{\text{Separar los diferenciales}} dy = \frac{x}{y+1} dx$$

$$(y+1)dy = xdx \xrightarrow{\text{Integre el lado izquierdo de la ecuación con respecto a y y el lado derecho de la ecuación con respecto a x}} \int (y+1)dy = \int xdx$$

$$1) \frac{y^2}{2} + y + C_1 = \int xdx \xrightarrow{\text{Evaluación de la integral}} 2) \frac{y^2}{2} + y + C_1 = \frac{x^2}{2} + C_2, C_1 \in \mathbb{R}, C_2 \in \mathbb{R}$$

Figura N° 2

Respuestas entregadas por el estudiante 3 al ejercicio

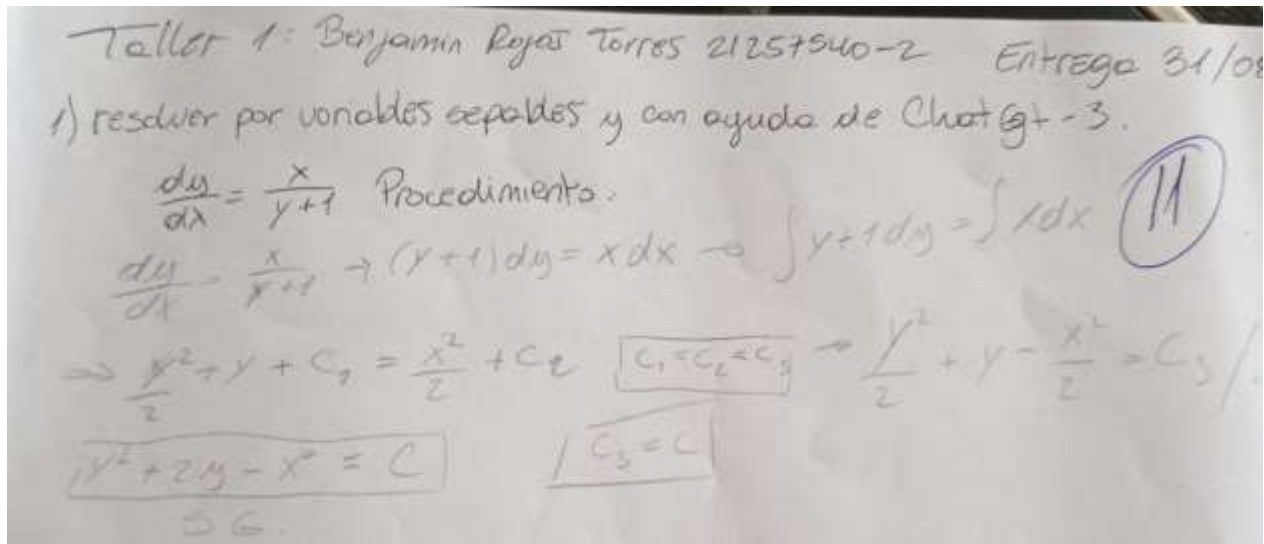


Figura N° 3

Respuestas entregadas por el estudiante 4 al ejercicio

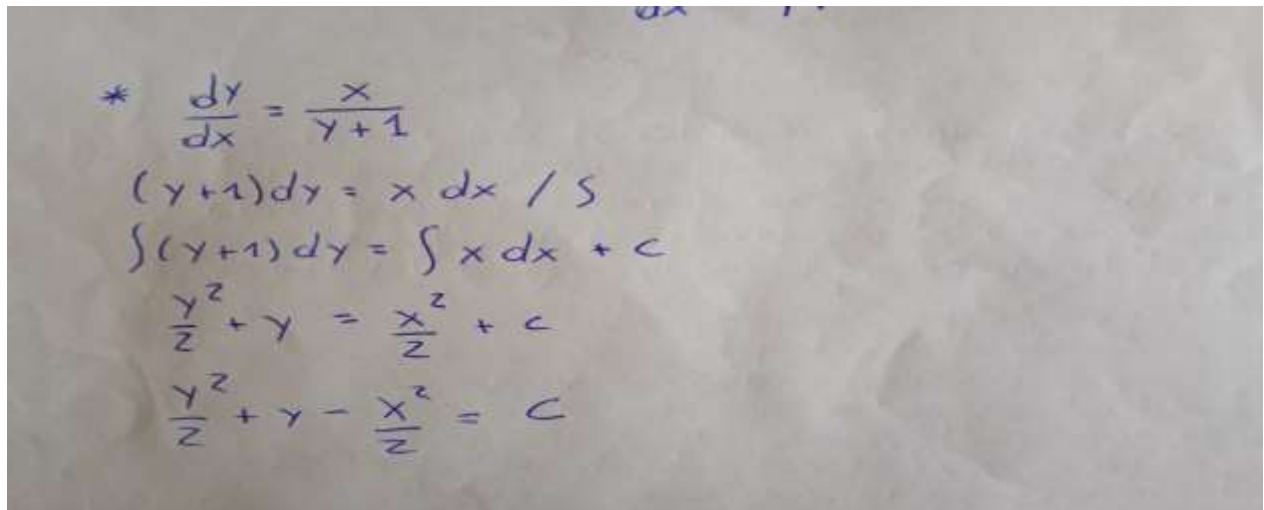


Figura N° 4

Respuestas entregadas por los estudiantes con respecto a la pregunta 1 de la entrevista

Estudiante 1:

Personalmente, conocía ChatGPT, pero no había interactuado tanto con esta herramienta, la cual me hizo comprender y resolver el ejercicio de la mejor manera. No, dado que ya tenía el conocimiento de variables separables, también el ejercicio no estaba complicado como para darle un buen uso a la herramienta.

Estudiante 2:

Para mi criterio y mi experiencia, esta aplicación o página web fue muy agradable, al igual que explica muy bien cómo resolver la ecuación paso a paso. Gracias a esta ayuda que brinda ChatGPT, me ayudó a comprender y ampliar mis conocimientos acerca de las variables separadas.

Estudiante 3:

La experiencia fue buena debido a que ChatGPT pudo resolver la ecuación sin ningún problema, además de poder explicar paso a paso el procedimiento, ayudándome a ver y llegar a la solución del ejercicio.

Estudiante 4:

Mi experiencia utilizando GPT-3 para calcular la ecuación diferencial la describiría como buena y rápida porque me ayudó a entender el procedimiento paso a paso de cómo desarrollar una ecuación de variables separadas. Sí considero que esta interacción me ayudó a entender más el proceso para solucionar por variables separadas.

Respuestas entregadas por los estudiantes con respecto a la pregunta 2 de la entrevista

Estudiante 1:

Tenía el conocimiento para resolver el ejercicio solo; esto se complementa con el hecho de que estoy rindiendo por segunda vez este ramo. No encontré que hubo un cambio en mi nivel, dado que el ejercicio no estaba complicado y por lo recientemente mencionado.

Estudiante 2:

Mi relación con la materia llamada ecuación diferencial hoy no era muy buena con las teorías planteadas tanto en clase como en el ejercicio del taller propuesto. La verdad, estaba muy tranquilo al interactuar con la IA. El cambio que ocurrió fue que solo me aclaró un poco las dudas al momento de resolver ejercicios de planteamiento.

Estudiante 3:

Con lo que he estudiado de variables separables (V.S.), he podido resolver el problema sin dificultades. Sin embargo, con la interacción con ChatGPT he logrado observar los pasos para su solución, lo que me ha ayudado a recordar ciertas cosas. Noté pocos cambios en mi percepción con la IA, pero eso creo que se debe al conocimiento previo que tenía sobre variables separables, aunque fue de ayuda.

Estudiante 4:

La única relación previa que tenía con ecuaciones diferenciales y el método de variables separables antes de interactuar con GPT-3 era solo lo que aprendí en clases. Me sentía cómodo porque sabía cómo desarrollar una ecuación de este tipo, y después de utilizar la IA, sentí un cambio ya que entendí un poco más el procedimiento.

Respuestas entregadas por los estudiantes con respecto a la pregunta 3 de la entrevista

Estudiante 1:

Sería lo mismo que nos entregó ChatGPT, complementado con el conocimiento de lo aprendido en clases. Primero, se deben separar las variables en distintos lados de la ecuación; segundo, integrar ambos lados de la ecuación; y tercero, dejar ordenada la solución general.

Estudiante 2:

Esto lo apliqué con lo aprendido en clases y en los apuntes del cuaderno. Sí, me brindó las herramientas que necesitaba, ya que indica si los procedimientos que realizas son correctos o no. Lo que encontré muy útil fue el proceso de separar, sustituir e integrar la integral.

Estudiante 3:

El método que utilicé para explicarme a mí mismo fue el de hacerlo como si se lo estuviera explicando a otra persona, paso a paso, para ayudarme a recordar el procedimiento. Sobre las herramientas, fueron buenas, aunque diferentes a las que hemos visto en las clases. Sin embargo, me brindaron más habilidad para la solución del ejercicio.

Estudiante 4:

Después de la explicación de GPT-3, apliqué el método exactamente como aprendí en clases y cómo aprendí con GPT-3. Siento que la interacción me brindó las herramientas necesarias para resolver futuras ecuaciones. El elemento más útil del modelo es que te explica paso a paso cómo resolver la ecuación de variables separadas.

CONCLUSIONES

Para el objetivo general, los estudiantes consideraron que la interacción con ChatGPT para resolver la ecuación diferencial les permitió aprender favorablemente y resultó en una experiencia muy positiva. A pesar de que un estudiante no consideró la herramienta esencial porque ya conocía el tema, los demás estaban felices de recibir ayuda para obtener más información y comprender mejor el proceso de resolución.

Por otro lado, para el objetivo específico 1, ChatGPT fue útil para la mayoría de los estudiantes, aunque el efecto de la IA varió según el nivel de conocimiento previo. Los menos familiarizados con el método de variables separables se mostraron satisfechos con el nivel de ayuda para aclarar dudas y entender el procedimiento en sí. Los más experimentados en el área no presentaron cambio de percepción, pero valoraron la claridad de las explicaciones.

Finalmente, para el objetivo específico 2, ChatGPT permitió tener las herramientas necesarias para resolver ecuaciones diferenciales por variables separables, reforzando y complementando el aprendizaje del aula. Específicamente, las explicaciones paso a paso recibieron las mejores críticas, ya que permitieron a los estudiantes no solo aplicar el método por sí mismos, sino también sentirse mejor preparados.

REFERENCIAS

- Deleon Villagrán, M. (2023). Perspectivas sobre el ChatGPT: Una herramienta potente en la Educación Superior. *Panorama UNAB*, (5), 11-14 https://www.unab.edu.sv/books/?wbg_title_s=&wbg_category_s=Revista+Panorama+UNAB&wbg_publishon_s=
- Ojeda, Adelaida D., et al. (2023). Analysis of the impact of artificial intelligence ChatGPT on the teaching and learning processes in university education. *Formación universitaria*, 16(6), 61-70. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062023000600061>
- Sánchez-Ruiz, L.M., et al. ChatGPT Challenges Blended Learning Methodologies in Engineering Education: A Case Study in Mathematics. *Appl. Sci.* **2023**, 13, 6039. <https://doi.org/10.3390/app13106039>
- Velasco Aragón, I. J., et al. (2023). Impactos del Chat GPT en la docencia. *CISA*, 5(5), 116–125. <https://doi.org/10.58299/cisa.v5i5.58>
- Vilchis Mata, M. (2023). ChatGPT: Usos y oportunidades de la enseñanza-aprendizaje en Nivel Medio Superior. *Diversidad Académica*, 3(1), 90-112. Consultado de <https://diversidadacademica.uaemex.mx/article/view/21745>