

Interacciones de Estudiantes de Grado con la Inteligencia Artificial Generativa: Estudio de Caso en un Tecnológico Mexicano

FERNANDO VERA¹

 <https://orcid.org/0000-0002-4326-1660>

¹University of the Basque/Euskal Herriko Unibertsitatea, España

Email: fernandovera@rediiie.cl

Resumen

Este artículo tiene como objetivo evaluar la calidad de las interacciones entre estudiantes de grado en un instituto tecnológico mexicano del Estado de Michoacán y ChatGPT, una herramienta de Inteligencia Artificial Generativa (IAG). La evaluación se centra en el análisis de la calidad de las solicitudes (*prompts*) proporcionadas por estudiantes del Sistemas Computacionales. Se recibe un total de 76 enlaces válidos y legibles, que contienen las interacciones correspondientes. Estos enlaces se someten a un análisis crítico basado en la Taxonomía de Bloom revisada, con el objetivo de verificar el nivel de pensamiento crítico aplicado por este grupo de estudiantes, durante sus interacciones con la IAG. Los resultados obtenidos ofrecen valiosas perspectivas sobre cómo la interacción entre estudiantes y ChatGPT influye tanto en la calidad de las respuestas generadas como en el proceso de aprendizaje tanto automático como humano.

Keywords: Inteligencia Artificial; Educación Superior; Tecnología Educativa; Pensamiento Crítico; Aprendizaje activo.

Recibido: 07/10/2023 • Revisado: 15/11/2023 • Aceptado: 27/11/2023

Undergraduate Student Interactions with Generative Artificial Intelligence: A Case Study at a Mexican Technological Institute

Abstract

This article aims to assess the quality of interactions between undergraduate students at a Mexican technological institute in the State of Michoacán and ChatGPT, a Generative Artificial Intelligence (GAI) tool. The evaluation focuses on analyzing the quality of prompts provided by students in the Computer Systems program. A total of 76 valid and legible links, containing the corresponding interactions, were received. These links undergo a critical analysis based on the Revised Bloom's Taxonomy to verify the level of critical thinking applied by this group of students during their interactions with the GAI. The results obtained provide valuable insights into how the interaction between students and ChatGPT influences the quality of generated responses and the learning process, both in terms of machine learning and human cognition.

Keywords: Artificial Intelligence; Higher Education; Educational Technology; Critical Thinking; Active Learning.

Introducción

Sin duda, la integración de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en el currículo de la Educación superior ha emergido como un fenómeno transformador en instituciones de educación superior en todo el mundo. En este contexto, la calidad de las interacciones entre estudiantes y sistemas IAG se ha convertido en un área crucial de investigación. En este artículo, nos enfocaremos en un estudio de caso llevado a cabo en un tecnológico mexicano, donde se examina la influencia de la IA en la calidad del aprendizaje y el desarrollo de habilidades críticas.

En tal sentido, la adopción de la IAG en el currículo no sólo implica la transferencia de conocimiento, sino también la mejora de la capacidad de las/los estudiantes para interactuar y colaborar con sistemas inteligentes. En consecuencia, la calidad de las entradas (*prompts*) proporcionadas por el estudiantado desempeña un papel fundamental en determinar la efectividad de estas interacciones. Un análisis detenido de estas interacciones no sólo revela el nivel de comprensión del estudiantado, sino que también arroja luz sobre su capacidad para aplicar el pensamiento crítico al contexto de la IAG.



En efecto, el pensamiento crítico en estudiantes de grado es crucial para mejorar la calidad de las interacciones y solicitudes realizadas al ChatGPT, pues los capacita para expresar sus ideas y preguntas de manera clara y precisa. De este modo, un pensamiento crítico bien desarrollado permite formular preguntas más específicas y estructurar solicitudes de manera que la inteligencia artificial generativa pueda comprender fácilmente las solicitudes (entradas), lo que mejora la efectividad de las respuestas generadas (salidas).

En este contexto, este artículo busca examinar la calidad de las interacciones entre estudiantes de grado y la herramienta de inteligencia artificial generativa ChatGPT, en un tecnológico mexicano.

Resultados de IAG basados en intenciones

El paradigma emergente, conocido como *Intent-Based Outcome Specification (Especificación de Resultados Basados en Intenciones)*, dentro del campo de la inteligencia artificial, destaca el enfoque relacionado con las intenciones o resultados deseados al interactuar con un sistema IAG (Vera, 2023a; Vera, 2024a; Vera, 2024c). Como plantean (Su y Yang, 2023), si los datos suministrados carecen de calidad, las respuestas generadas por el modelo podrían ser inexactas o poco fiables. En otras palabras, en este nuevo escenario de interacción, los usuarios especifican los resultados deseados en lugar de especificar cada paso para que la máquina los siga. De este modo, en lugar de limitarse a proporcionar datos de entrada y dejar que el sistema determine la salida, este enfoque se centra en la comprensión precisa de la intención detrás de la solicitud (Figura 1).

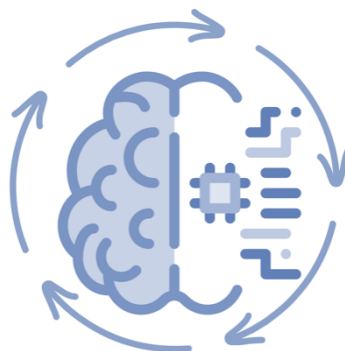


Figura 1: Intent-Based Outcome Specification (Vera, 2022; Vera, 2023).

Por lo mismo, este enfoque implica una comunicación más directa de los objetivos que se espera lograr con el sistema de IA generativa, permitiendo una mayor personalización y adaptación a las necesidades específicas del usuario. Por tanto, al expresar claramente la intención deseada, el sistema puede ajustar sus salidas para satisfacer esos objetivos particulares, mejorando así la relevancia y utilidad de las respuestas generadas.

Además, este paradigma podría tener un impacto significativo en la interacción usuario-máquina al facilitar una comunicación más efectiva de las metas y expectativas por parte de los usuarios. Esta mejora en la interacción no sólo beneficia la experiencia del usuario, sino que también puede conducir a respuestas más precisas y alineadas con las intenciones específicas expresadas.

A su vez, la adopción de un enfoque basado en intenciones podría fomentar la transparencia y explicabilidad en los sistemas de IAG. De este modo, al comprender claramente la intención detrás de una solicitud, los usuarios y desarrolladores pueden obtener una comprensión más profunda de cómo se generan las respuestas o decisiones del sistema, contribuyendo así a una mayor confianza y comprensión en el proceso de toma de decisiones de la IA.

Ahora bien, las especificaciones entregadas a la IAG deben poseer ciertas características fundamentales para garantizar una interacción efectiva y la generación de resultados deseados. Algunas de estas características incluyen:

- **Claridad y precisión:** Deben ser formuladas de manera clara y precisa, evitando ambigüedades. Una comunicación clara ayuda a la IAG a comprender las intenciones del usuario de manera más efectiva, mejorando así la calidad de las respuestas generadas.
- **Contextualización:** Deben considerar el contexto en el que se realiza la solicitud. Proporcionar información sobre el entorno o el propósito de la interacción ayuda a la IAG a generar resultados más relevantes y aplicables a la situación específica.
- **Adaptabilidad:** Deben permitir cierto grado de adaptabilidad. Dado que los usuarios pueden tener diferentes estilos de comunicación, flexibilidad en la interpretación de las especificaciones es esencial para que la IAG se ajuste a las preferencias individuales.
- **Ética y Responsabilidad:** Deben ser éticas y respetar principios de responsabilidad. Evitar instrucciones que puedan llevar a resultados inapropiados o sesgados es crucial para garantizar el uso ético de la IAG.
- **Especificidad:** Deben ser lo más específicas posible. Detallar con precisión los requisitos o criterios deseados ayuda a la IAG a comprender con mayor profundidad las expectativas del usuario, mejorando la calidad de las respuestas generadas.
- **Coherencia y lógica:** Deben ser coherentes y lógicas en su formulación. Esto contribuye a una interacción más efectiva, donde la IAG puede seguir instrucciones de manera coherente y producir resultados que tengan sentido en el contexto proporcionado.

- **Feedback Iterativo:** Durante las interacciones, es preciso permitir un proceso de iteración mediante el cual los usuarios puedan revisar y ajustar las respuestas generadas. Esto facilita la mejora continua de la interacción y permite que la IAG se ajuste mejor a las preferencias del usuario con el tiempo.

Como observamos, las especificaciones proporcionadas a la IAG desempeñan un papel fundamental en la calidad y eficacia de las interacciones. Más allá de ser simplemente claras, estas especificaciones deben ser meticulosamente diseñadas para ser contextuales, es decir, capaces de comprender y adaptarse al entorno en el que se desenvuelven. La contextualización asegura que la IAG no solo procese información de manera aislada, sino que también considere el contexto más amplio, mejorando así la relevancia y pertinencia de las respuestas generadas.

Además, la adaptabilidad de las especificaciones es crucial en un entorno dinámico. Por ello, las instrucciones proporcionadas a la IAG deben permitir ajustes y modificaciones para reflejar cambios en las necesidades o circunstancias. Esto no solo garantiza la relevancia continua, sino que también facilita la adaptación a escenarios inesperados, promoviendo una interacción más flexible y robusta.

Desde este punto de vista, la coherencia en las especificaciones contribuye a una interacción más fluida y comprensible. Instrucciones coherentes facilitan la interpretación precisa por parte de la IAG, evitando malentendidos o respuestas fuera de contexto. Esta coherencia promueve una comunicación más efectiva y reduce la posibilidad de malinterpretaciones.

En síntesis, la capacidad de permitir un proceso iterativo de mejora es esencial. Las especificaciones deben diseñarse de manera que se pueda aprender y evolucionar a medida que la interacción progresa. Este enfoque iterativo facilita la adaptación continua, la corrección de errores y la mejora constante, lo que resulta en una experiencia de usuario cada vez más refinada y satisfactoria.

Pensamiento crítico en las interacciones con la IAG

El pensamiento crítico se puede concebir como la aptitud para examinar y valorar información (Vera, 2020; Vera, 2023b), que es preciso fomentar, de manera intencionado en el estudiantado (UNESCO, 2023). Por tanto, si el estudiantado simplemente sigue las respuestas de los sistemas de IAG, sin aplicar el pensamiento crítico, este seguimiento sin sentido podría ocasionar problemas serios para el bienestar de nuestra sociedad (Su-Yeon Park *et al*, 2021; Vera, 2023). En este contexto, el pensamiento crítico se presenta como una habilidad fundamental en la interacción con la IAG (Vera, 2024a; Vera, 2024b; Bozkur, 2023).

En primer lugar, el pensamiento crítico es indispensable para evaluar información, resolver problemas y tomar decisiones informadas, tanto en escenarios académicos como en situaciones del mundo real (Quinn *et al.*, 2020). Esta capacidad de evaluar de manera reflexiva la información generada por la IAG se vuelve crucial para discernir su validez y relevancia. Los usuarios deben ser capaces de analizar de manera crítica las respuestas proporcionadas por la IA, considerando su coherencia con la pregunta original y su alineación con el contexto específico.

En segundo lugar, el pensamiento crítico desempeña un papel esencial al formular las solicitudes a la IAG. Los usuarios deben ser capaces de expresar de manera clara y precisa sus intenciones y expectativas, asegurándose de que la información solicitada sea relevante y aplicable a su contexto específico. La capacidad de estructurar preguntas de manera lógica y estratégica se convierte en un componente esencial para obtener respuestas útiles y significativas de la IAG.

Finalmente, el pensamiento crítico se destaca en la capacidad de adaptarse a las limitaciones y posibilidades de la IAG. Los usuarios deben ser capaces de reconocer las capacidades y limitaciones del modelo, ajustando sus expectativas y formulando preguntas de manera que aprovechen al máximo las capacidades de la IA.

Articulación efectiva de solicitudes

La articulación de clara y específica de las solicitudes enviadas al ChatGPT se revela como un aspecto crítico en el proceso de obtención de respuestas precisas y relevantes en el ámbito científico. De hecho, los sesgos muchas veces se deben a la falta de creatividad y pensamiento crítico (Ipek *et al.*, 2023; Atlas, 2023; D'Amico *et al.*, 2023). En este sentido, la claridad en la formulación de preguntas desempeña un papel fundamental, dado que la inteligencia del modelo se basa en patrones y contextos, requiriendo una comprensión precisa de los objetivos de la solicitud. De hecho, preguntas ambiguas pueden inducir a respuestas imprecisas y poco útiles para la investigación científica.

Asimismo, la especificidad en el contexto científico se erige como otro pilar esencial. Proporcionar detalles concretos sobre el área de investigación, el tipo de información buscada y el contexto del problema contribuye significativamente a la obtención de respuestas más ajustadas y pertinentes al tema del artículo científico. El uso adecuado de términos técnicos también se erige como un componente crucial en este proceso, ya que un lenguaje técnico preciso garantiza una comprensión más acertada por parte del modelo, reduciendo así la posibilidad de malentendidos y respuestas inexactas.

Por otra parte, la división de solicitudes complejas en partes más pequeñas emerge como una estrategia efectiva (Vera, 2024a). Este enfoque permite al modelo abordar cada componente de manera más efectiva, mejorando la coherencia y calidad de las respuestas. La revisión y edición de las respuestas generadas, post solicitud, se erige como una práctica valiosa. Este proceso iterativo permite obtener aclaraciones adicionales o refinar la información proporcionada, maximizando la utilidad de las respuestas o salidas obtenidas.

Finalmente, conocer las fortalezas y limitaciones del modelo y aprovechar sus capacidades son acciones que potencian el proceso. Al comprender estas características, es posible formular solicitudes que se alineen con las capacidades del modelo, maximizando la utilidad de las respuestas generadas. En conjunto, estas buenas prácticas no solo mejoran la calidad de las respuestas, sino que también optimizan la interacción con el modelo, haciendo que el proceso sea más eficiente y efectivo para la investigación científica.

Nivel de pensamiento crítico en interacciones con IAG

La Taxonomía de Bloom revisada (Anderson y Krathwoh, 2001) ofrece un marco valioso para evaluar el nivel de pensamiento crítico del estudiantado al interactuar con IAG (Vera, 2024a; Vera, 2024b). Este enfoque taxonómico establece una estructura clara y comprehensiva que abarca diversas etapas del pensamiento crítico, permitiendo así una evaluación detallada y específica de las habilidades cognitivas del estudiantado en el contexto particular de la IAG.

En los niveles más bajos de la taxonomía (Recordar, Comprender y Aplicar), las/los estudiantes tienen la oportunidad de demostrar su comprensión recordando información relevante sobre cómo utilizar la IAG. Por ejemplo, podrían recordar las pautas específicas para formular solicitudes efectivas y comprender la función fundamental de la IAG en un contexto particular. Este nivel implica una asimilación básica de conocimientos y habilidades, estableciendo la base para niveles más avanzados de pensamiento crítico.

Al abordar los niveles más básicos de la taxonomía, como Recordar y Comprender, los estudiantes tienen la oportunidad de demostrar una comprensión sólida al recordar información esencial sobre el uso de la IAG. Por ejemplo, podrían recuperar directrices clave para formular solicitudes efectivas y comprender la función fundamental de la IAG en un contexto específico. Este nivel inicial sienta las bases para niveles posteriores de pensamiento crítico y refleja la asimilación fundamental de conocimientos.

Los niveles más altos de esta taxonomía representan las cimas del pensamiento crítico, destacando la capacidad de los estudiantes para realizar operaciones cognitivas más complejas y avanzadas. Estos niveles, que incluyen Analizar, Evaluar y Crear, van más allá de la simple comprensión y aplicación de información, exigiendo un compromiso profundo y una aplicación reflexiva de conocimientos.



En su conjunto, la Taxonomía de Bloom revisada brinda una estructura sólida para evaluar la progresión del pensamiento crítico de los estudiantes al interactuar con la IAG. Desde niveles básicos de recordar y comprender hasta niveles más avanzados de aplicar, este marco permite una evaluación integral y detallada de cómo los estudiantes emplean el pensamiento crítico en el contexto específico de la IAG, proporcionando información valiosa para la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cognitivamente, lo esperable es las/los estudiantes puedan interactuar, preferentemente, en el nivel superior (Analizar, Evaluar y Crear). En este nivel, podrían analizar más profundamente las implicaciones de sus interacciones con la IAG y aplicar este conocimiento en situaciones diversas. Por ejemplo, podrían evaluar críticamente la calidad de las respuestas generadas y ajustar sus estrategias de interacción en consecuencia (Figura 2). En este sentido, la taxonomía de Bloom revisada (Anderson y Krathwoh, 2001) permite evaluar la habilidad del estudiantado para analizar y sintetizar la información generada por la IAG, contribuyendo así al desarrollo del pensamiento crítico de orden superior

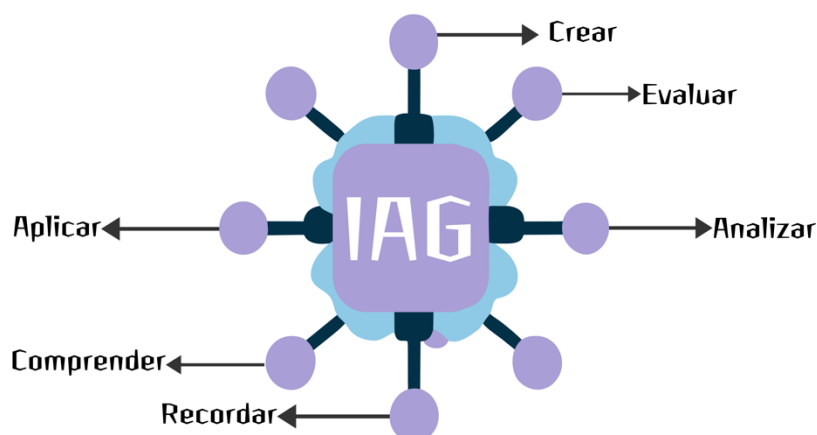


Figura 2: Elaboración propia

En este mismo nivel, las/los estudiantes pueden aplicar juicio crítico y creatividad para evaluar no sólo las respuestas generadas, sino también la eficacia general de la interacción. Además, pueden proponer nuevas estrategias de interacción basadas en su comprensión del funcionamiento de la IAG. En conjunto, la taxonomía de Bloom revisada ofrece un marco completo para evaluar el pensamiento crítico del estudiantado en su interacción con la Inteligencia Artificial Generativa, abarcando desde la comprensión básica hasta la aplicación avanzada y la creación de nuevas estrategias.

Algunas estrategias para integrar ChatGPT en propuestas docentes

La integración de ChatGPT y otras herramientas de inteligencia artificial en el aula puede abrir nuevas oportunidades educativas y fomentar la participación activa de los estudiantes. Al aprovechar estas tecnologías, los equipos docentes pueden crear experiencias de aprendizaje innovadoras y motivadoras. A continuación, se sugieren algunas estrategias efectivas para utilizar ChatGPT en clases:

- **Verificación de hechos y fuentes:** Pedir al estudiantado que utilice ChatGPT para obtener información y luego verificar los hechos, consultando fuentes primarias y secundarias. Esto fomenta la habilidad de investigación y la evaluación crítica de la información.
- **Generación de contenido inicial:** Solicitar al estudiantado que utilice ChatGPT para generar un primer borrador de un ensayo, informe o proyecto. Luego, se podría pedir revisar y editar el contenido, promoviendo así habilidades de escritura y revisión.
- **Simulaciones de personajes históricos o literarios:** Animar al estudiantado a interactuar con ChatGPT, asumiendo el papel de personajes históricos o literarios. Esto puede ayudar a desarrollar la comprensión de diferentes perspectivas y estilos de comunicación.
- **Creación de diálogos y escenarios:** Desafiar al estudiantado a utilizar ChatGPT para crear diálogos o situaciones específicas. Esto puede mejorar sus habilidades creativas y narrativas, así como fomentar la colaboración entre compañeros para construir historias coherentes.
- **Práctica de idiomas:** Implementar ChatGPT como una herramienta para la práctica de idiomas extranjeros (L2). Las/los estudiantes pueden realizar conversaciones simuladas para mejorar la fluidez y la gramática, en un entorno controlado.
- **Estudio de conceptos complejos:** Usar ChatGPT para simplificar explicaciones de conceptos complejos. Las/los estudiantes pueden interactuar con la herramienta para obtener clarificaciones y ejemplos adicionales, facilitando la comprensión de temas desafiantes.
- **Simulación de debates:** Organizar debates simulados donde los estudiantes utilicen ChatGPT para recopilar información y argumentos. Esto les ayudará a mejorar sus habilidades de debate y pensamiento crítico.

Complementariamente, es crítico siempre proporcionar orientación y fomentar la ética en el uso de estas herramientas. En definitiva, la integración de ChatGPT en el proceso formativo puede potenciar el aprendizaje y preparar al estudiantado para interactuar con la tecnología de manera reflexiva en el futuro.

Método

Este estudio se aborda desde un enfoque cualitativo, que a busca ofrecer una comprensión profunda de los problemas del mundo real y, a diferencia de la investigación cuantitativa, no aplica tratamientos, manipula ni cuantifica variables predefinidas (Moser y Korstjens, 2017). Para ello, se implementa el método de análisis de contenido, que permite recopilar, resumir y analizar información registrada en cualquier medio o soporte físico o digital.

Específicamente, se evalúa la calidad de las solicitudes y la naturaleza de la interacción, permitiendo una comprensión más profunda de los procesos cognitivos involucrados. Esto implica analizar la complejidad de las interacciones, la originalidad en la formulación de preguntas y la capacidad del estudiantado para adaptarse a las respuestas proporcionadas por el ChatGPT. Se presta especial atención a la profundidad del pensamiento crítico exhibido por los estudiantes durante sus interacciones.

Participantes

En la experiencia con el ChatGPT, participan 123 estudiantes de Sistemas Computacionales de un tecnológico mexicano del Estado de Michoacán. Sin embargo, se reciben 76 enlaces válidos y legibles, con las interacciones de este grupo de estudiantes con esta IAG.

Procedimiento

Se pide a las/los estudiantes interactuar con ChatGPT, suministrando detalles como su nombre, la IAG. Una vez finalizada la clase, se les solicita que envíen al correo electrónico de su respectivo profesor o profesora el enlace que contiene las interacciones mantenidas con ChatGPT. Este procedimiento facilita la recopilación de información detallada sobre las interacciones individuales, lo que permite un análisis más exhaustivo y una mejor comprensión de cómo este grupo de estudiantes utilizan y se beneficia de la IAG, en el contexto de sus proyectos académicos. Así, la recopilación de estos enlaces proporciona una base sólida para realizar un análisis exhaustivo de las interacciones individuales y colectivas.

Resultados

El análisis detallado de las interacciones, impulsado por la recopilación sistemática de enlaces, ofrece una visión más completa de cómo los estudiantes aprovechan y se benefician de la IAG en sus proyectos académicos. En efecto, la cantidad y diversidad de los enlaces recopilados permiten una exploración exhaustiva de las formas en que los estudiantes emplean la IAG en sus proyectos académicos.



Específicamente, se reciben 76 enlaces de ChatGPT. A modo ilustrativo, a continuación se comparte una muestra de estas interacciones (Figura 3). Esta figura actúa como un reflejo visual de la diversidad y complejidad de las solicitudes y respuestas que este grupo de estudiantes plantea y recibe a través de ChatGPT. Desde consultas sobre conceptos específicos hasta la generación de ideas creativas, la muestra destaca cómo la IAG se convierte en una herramienta versátil para abordar diversas necesidades académicas.

Materia: Ingeniería de Software	
No	Link ChaGPT
1	https://chat.openai.com/share/27de59db-3011-414d-952c-f97a184a72ff
2	https://chat.openai.com/share/73c1e38d-680a-4315-b67b-b342c687344f
4	https://chat.openai.com/share/8029e330-fcc1-4580-a0d9-ceaa1d3691a0
5	https://chat.openai.com/share/adcc0151-19ca-4830-a369-e9247b138e89
6	https://chat.openai.com/share/2f51a179-c0ea-40d9-b2fc-aa8c8b58485b
7	https://chat.openai.com/share/1e7f0f00-4ade-4e20-b463-066ceeb98c48
8	https://chat.openai.com/share/17f51c29-1996-4cda-88c1-93a102bdf096
9	https://chat.openai.com/share/d22922e3-5671-4eca-9246-0c30e4200883
10	https://chat.openai.com/share/e573ccdd-f76b-45e0-99f4-df10a0ce7b58
11	https://chat.openai.com/share/c8f1e99b-7c49-4cd2-9cce-7b4b2d882e8e
12	https://chat.openai.com/share/23e76f99-85e8-4f41-ad4b-6ba24fd3670e
13	https://chat.openai.com/share/0db62ad2-be94-4ab0-8062-8f8ad2780314

Figura 3: Muestra de interacciones de estudiantes con ChatGPT.

De las 76 interacciones con ChatGPT recibidas, se observa que el 72.3% de estas corresponde al nivel cognitivo de orden inferior, mientras que el 27.6% se ubica en el nivel cognitivo de orden superior, según la aplicación de la Taxonomía de Bloom revisada (Anderson y Krathwohl, 2001). La distribución detallada se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1: Nivel de pensamiento crítico en interacciones con ChatGPT

Nivel Cognitivo	Cantidad de Interacciones
Crear	5
Evaluar	13
Analizar	6
Aplicar	9
Comprender	15
Recordar	12

Nota: Para contabilizar los intercambios, sólo se consideran los títulos de cada interacción.

El análisis de las interacciones de este grupo de estudiantes con ChatGPT refleja una distribución significativa en los niveles cognitivos, según la Taxonomía de Bloom revisada. En primer lugar, se destaca que el mayor porcentaje de interacciones, con un 72.3%, se clasifica en el nivel cognitivo de orden inferior, que incluye actividades como recordar y comprender. Esto sugiere que una proporción considerable de las interacciones se centra en la recuperación de información y la comprensión básica de conceptos, lo cual podría indicar un enfoque más introductorio o informativo por parte de este grupo de estudiantes.

En contraste, el 27.6% de las interacciones se ubica en el nivel cognitivo de orden superior, abarcando actividades como evaluar y crear. Estos niveles implican un pensamiento más crítico y creativo, sugiriendo que algunos estudiantes están llevando a cabo interacciones más avanzadas que requieren análisis profundo, evaluación y síntesis de información.

Al desglosar aún más las cifras, se observa que hay una distribución equilibrada en niveles intermedios como aplicar, analizar y evaluar, indicando que los estudiantes están comprometidos en actividades cognitivas más diversas y complejas.

En general, este análisis sugiere que los estudiantes de Ingeniería de Software utilizan ChatGPT para una variedad de propósitos, desde tareas más básicas hasta aquellas que requieren niveles superiores de pensamiento crítico y creativo. Estos resultados proporcionan una comprensión valiosa de cómo este grupo de estudiantes interactúa con la herramienta de IAG, señalando áreas donde podría ser beneficioso fomentar un mayor enfoque en niveles cognitivos más avanzados durante sus interacciones con la IAG.

Conclusiones

En líneas generales, se concluye que el nivel de pensamiento crítico aplicado por este grupo de estudiantes durante sus interacciones con ChatGPT juega un papel crucial en la calidad de las respuestas generadas por esta IAG. En efecto, la capacidad del estudiantado para analizar, evaluar y formular preguntas reflexivas se traduce directamente en la eficacia y profundidad de las respuestas proporcionadas por ChatGPT u otra IAG. Este hallazgo subraya la importancia de cultivar habilidades de pensamiento crítico de orden superior en el estudiantado para así maximizar el potencial educativo de las herramientas de IAG.

Adicionalmente, la tendencia observado hacia niveles cognitivos inferiores subraya la necesidad de implementar estrategias educativas que fomenten una mayor exploración y aplicación de ChatGPT, en niveles cognitivos superiores. Esto implica diseñar actividades que desafíen a las/los estudiantes a formular preguntas más complejas, promoviendo así un pensamiento más analítico y creativo.

A pesar de la brecha identificada entre niveles cognitivos inferiores y superiores, se observa con optimismo un elevado nivel de motivación e involucramiento por parte del estudiantado en sus interacciones con ChatGPT. Específicamente, el número significativo de intercambios con ChatGPT evidencia un interés activo y una disposición a explorar las capacidades de las herramientas de IAG. Este alto nivel de participación sugiere un terreno propicio para la integración continua de tecnologías emergentes en el proceso de aprendizaje, enfatizando la necesidad de desarrollar estrategias educativas que capitalicen este entusiasmo para el beneficio académico y profesional del estudiantado.

Sugerencias y Recomendaciones

Basándonos en el análisis de las interacciones de este grupo de estudiantes con ChatGPT, se pueden hacer varias sugerencias y recomendaciones para mejorar el proceso de aprendizaje-enseñanza:

- **Fomentar interacciones de niveles cognitivos superiores:** Dado que un porcentaje significativo de las interacciones se encuentra en niveles cognitivos inferiores, se podría animar a los estudiantes a participar en actividades que promuevan niveles más altos de pensamiento crítico y creativo. Esto podría incluir proyectos más desafiantes, discusiones en profundidad o actividades que requieran evaluación y síntesis de la información.
- **Proporcionar orientación sobre el uso efectivo de ChatGPT:** Ofrecer orientación específica sobre cómo aprovechar ChatGPT para actividades más avanzadas podría ser beneficioso. Esto podría incluir talleres o tutoriales que muestren ejemplos de cómo utilizar la herramienta para tareas analíticas, evaluativas o creativas.
- **Integrar ChatGPT en proyectos más complejos:** Considerar la incorporación de ChatGPT en proyectos académicos más amplios y desafiantes. Esto permitiría a los estudiantes aplicar la herramienta de manera más extensa, fomentando la creatividad y la resolución de problemas.
- **Facilitar la colaboración y discusión:** Promover la colaboración entre estudiantes al utilizar ChatGPT como una herramienta para la discusión y resolución de problemas en grupo. Esto no solo fortalecerá las habilidades analíticas, sino que también fomentará el aprendizaje cooperativo.

- **Monitorear y proporcionar retroalimentación continua:** implementar un sistema de monitoreo continuo de las interacciones para comprender cómo los estudiantes están utilizando ChatGPT a lo largo del tiempo. Proporcionar retroalimentación personalizada para impulsar el desarrollo cognitivo y brindar orientación específica para mejorar la calidad de las interacciones.
- **Evaluar la integración de ChatGPT u otra IAG en el plan de estudios:** Revisar y evaluar cómo las herramientas IAG se integran en el plan de estudios. Asegurarse de que las interacciones con la herramienta estén alineadas con los objetivos de aprendizaje y fomenten habilidades cognitivas avanzadas.

Referencias

- Anderson, L. y Krathwoh, D. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.
- Atlas, S. (2023). *ChatGPT for Higher Education and Professional Development: A Guide to Conversational AI*. https://digitalcommons.uri.edu/cba_facpubs/548
- Bozkur, A. (2023). Generative artificial intelligence (AI) powered conversational educational agents: The inevitable paradigm shift. *Asian Journal of Distance Education*, 18(1), 198-204. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1389644.pdf>
- D'Amico, R. S., White, T. G., Shah, H. A., y Langer, D. J. (2022). I asked a ChatGPT to write an editorial about how we can incorporate chatbots into neurosurgical research and patient care. *Neurosurgery*. <https://doi.org/10.1227/neu.0000000000002414>
- İpek, Z.H., Gözümlü, A.İ.C., Papadakis, S., & Kallogiannakis, M. (2023). Educational Applications of the ChatGPT AI System: A Systematic Review Research. *Educational Process: International Journal*, 12(3). 26-55. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1395260.pdf>
- Jiahong Su, J. y Yang, W. (2023). Unlocking the Power of ChatGPT: A Framework for Applying Generative AI in Education. *ECNU Review of Education*, 6(3), 355-366. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1390131.pdf>
- Moser, A. y Korstjens. I. (2017). Series: Practical guidance to qualitative research. Part 1: Introduction. *Eur J Gen Pract*, 23(1), 271-273. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8816396/>
- Quinn, S., Hogan, M., Dwyer, C., Finn, P., & Fogarty, E. (2020). Development and validation of the student-educator-negotiated critical thinking dispositions scale (SENCTDS). *Thinking Skills and Creativity*, 38(4), 100710-17. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187118712030184X?via%3Dihub>
- Su-Yeon, C., Haejoong Kimb, H. y Lee, S. (2021). Do Less Teaching, Do More Coaching: Toward Critical Thinking for Ethical Applications of Artificial Intelligence. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 6(2), 97-100. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1308368.pdf>

- UNESCO (2023). *International forum on AI and education. Steering AI to empower teachers and transform teaching*. <file:///Users/fernandovera/Desktop/FICE-2024/386162eng.pdf>
- Vera, F. (2020). Concepciones de docentes universitarios chilenos sobre el pensamiento crítico. *Transformar*, 1(1), 20–41. <https://revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/14>
- Vera, F. (2023a). *Intent-Based Outcome Specification*. Allagi. Observatorio de Competencias para el Siglo XXI. <https://allagi.cl/intent-based-outcome-specification/>
- Vera, F. (2023b). *Nurturing Critical Thinking in the Era of Generative Artificial Intelligence (GAI)*. Allagi. Observatorio de Competencias para el Siglo XXI. <https://allagi.cl/nurturing-critical-thinking-in-the-era-of-generative-artificial-intelligence-gai/>
- Vera, F. (2024a). *Educación 3.0: Revolución de la IA en educación, con enfoque humano*. Primer Foro Internacional de Inteligencia Artificial en Educación (FIAE 2024). Red Internacional de Investigadores en Educación (REDIIE). <https://rediie.cl/fiae-2024/>
- Vera, F. (2024b). *Transformación educativa. Explorando el Impacto de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior*. Jornadas Docentes 2024. Facultad de Ingeniería. Universidad Andrés Bello. <https://sites.google.com/view/unida-fi-unab/jornadas-docentes-fi/JJDD24?authuser=0>