

Explorando las Habilidades de los Estudiantes en la Integración de la Inteligencia Artificial en el Aprendizaje de Ingeniería Industrial: Un Enfoque en Ingeniería Económica y Estadística.

Examining Student Proficiency in Applying Artificial Intelligence to Industrial Engineering Education: Emphasis on Economic and Statistical Methods.

Leonardo Gabriel Hernández Landa^{1*}, Elva Patricia Puente Aguilar¹, Argelia Vargas Moreno¹, Daniel Humberto Dávila Rodríguez¹

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas, Nuevo Leon, México.

* leonardo.hernandezln@uanl.edu.mx

Abstract

This study examines the ability of industrial engineering students to integrate artificial intelligence (AI) into their learning process, focusing on the units of Engineering Economics and Statistics. A survey was conducted among 100 students of Industrial Engineering Administration at the Universidad Autónoma de Nuevo León to gather data on their perception and use of AI, particularly the ChatGPT tool. The results revealed that, although there is initially a lack of knowledge on how to fully leverage AI tools, students exhibit a positive attitude towards their incorporation into learning. Moreover, they recognize the importance of acquiring skills in handling these tools to enhance their understanding and academic performance. This study underscores the need to continue exploring and developing strategies for the effective integration of AI in engineering education, aiming to prepare students for the challenges of an increasingly technological industry.

Keyword

artificial intelligence, ChatGPT, engineering learning, student perception

Resumen

En este estudio se analiza la capacidad de los estudiantes de ingeniería industrial para integrar la inteligencia Artificial (IA) en su proceso de aprendizaje, centrándose en las unidades de Ingeniería Económica y Estadística. Se llevó a cabo una encuesta entre 100 estudiantes de Ingeniería Industrial y Administración de la Universidad Autónoma de Nuevo León para recabar datos sobre su percepción y uso de la IA, particularmente de la herramienta ChatGPT. Los resultados revelaron que, aunque existe un desconocimiento inicial sobre cómo aprovechar plenamente las herramientas de IA, los estudiantes muestran una actitud positiva hacia su incorporación en el aprendizaje. Además, reconocen la importancia de adquirir habilidades en el manejo de estas herramientas para mejorar su comprensión y desempeño académico. Este estudio destaca la necesidad de continuar explorando y desarrollando estrategias para la integración efectiva de la IA en la educación en ingeniería, con el objetivo de preparar a los estudiantes para los desafíos de una industria cada vez más tecnológica.

Palabras clave

inteligencia artificial, ChatGPT, aprendizaje en ingeniería, percepción estudiantil.

1. Introducción

La tecnología en la enseñanza universitaria es un tema de creciente interés, con un enfoque en las TIC y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sanchez (2007) destaca la introducción y uso de las nuevas tecnologías por parte del profesorado universitario, mientras que Tapia (2020) subraya la importancia de vincular las TIC a estructuras pedagógicas bien definidas. Trejo et al.(2019) reflexiona sobre la posibilidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la incorporación de TIC, y señala la divergencia

de opiniones entre docentes y estudiantes sobre la importancia de las TIC en el proceso educativo.

El uso de la tecnología en la educación universitaria se ha vuelto cada vez más frecuente, especialmente en la actual era COVID-19. Tecnologías emergentes como la realidad virtual, la realidad aumentada, los dispositivos móviles de aprendizaje y el internet de las cosas se están incorporando al aula, Asare et al.(2023), Ferreyra & Leliwa(2023). Se destaca a la educación tecnológica como espacio curricular de formación general que posibilita el desarrollo de ciertas potencialidades en las infancias y adolescencias bajo las condiciones actuales. Las tecnologías educativas ofrecen oportunidades para diseñar y entregar recursos de aprendizaje, y existe una creciente base bibliográfica sobre su eficacia para involucrar a los estudiantes. Estas tecnologías impactan la satisfacción, la motivación, el rendimiento y el sentido de conexión de los estudiantes, a través del compromiso conductual, emocional y cognitivo, Jha et al.(2022). La tecnología de realidad virtual, en particular, ha sido ampliamente utilizada y popularizada en la educación superior, creando experiencias de aprendizaje inmersivas y realistas, Jha et al.(2022). La tecnología también juega un papel crucial en la racionalización de las instalaciones educativas y la mejora de la calidad de la instrucción en las universidades inteligentes, Geng & Wu(2021). En general, la tecnología en la educación universitaria facilita una experiencia de aprendizaje más agradable y simplificada, con el potencial de mejorar el compromiso, la retención y la calidad de la instrucción.

Los métodos tradicionales de enseñanza ya no son suficientes para satisfacer las demandas de la enseñanza del inglés en la era moderna de tecnología avanzada, Yuan & Cui(2023). El uso de la tecnología en el aula, como la enseñanza en red y la integración de recursos tecnológicos, se ha vuelto esencial para una enseñanza y aprendizaje efectivos, Lv(2022); Zheng(2022). La enseñanza tradicional se basa en gran medida en los libros, mientras que la enseñanza con recursos tecnológicos implica la construcción de redes, la construcción de recursos y el uso de la tecnología de la información moderna para romper los límites del tiempo y el espacio, Santana-Mendes & Santos(2022).

1.1 Surgimiento de los asistentes de IA como ChatGPT y otros

La aparición de asistentes de IA como chatbots y modelos GPT ha revolucionado diversos dominios y tareas Bastola et al.(2023); Bull & Kharrufa(2023); Karako et al.(2023). Estos asistentes de IA utilizan arquitecturas avanzadas de aprendizaje profundo y grandes modelos de lenguaje (LLM) como ChatGPT para generar respuestas contextuales, coherentes y personalizadas. Su objetivo es optimizar la gestión de la conversación, mejorar la eficiencia de la comunicación y mejorar el desempeño del equipo en tareas colaborativas. El uso de estos asistentes de IA ha mostrado resultados prometedores en la mejora de la experiencia del usuario y la reducción del tiempo de redacción de la respuesta.

1.2 Aprendizaje Usando Inteligencia Artificial

El uso de inteligencia artificial (IA) en el aprendizaje ha sido un tema de interés durante varias décadas. Tanto Øhrstrøm & Hasle(1989) como Singh & Mishra(2021) resaltan el potencial de la IA en la educación, con Singh discutiendo específicamente su papel en la personalización, enseñanza, calificación y retroalimentación. Hunt & Cooke(1996) introduce el concepto de un sistema inmune artificial (SIA) como un método de resolución de problemas, mientras que Lee & Liu(2000) enfatiza la importancia de aplicaciones adecuadas y herramientas de enseñanza en la mejora del aprendizaje. Estos estudios subrayan colectivamente el impacto significativo de la IA en el aprendizaje, desde la resolución de problemas hasta la educación personalizada.

1.3 ChatGPT como herramienta de aprendizaje

El ChatGPT ha demostrado ser una herramienta valiosa en la educación, particularmente en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios Calderón-Delgado et al.(2023). Su uso en la educación a distancia ha resaltado su potencial para fomentar el aprendizaje cooperativo Carbajal-Degante et al.(2023). Sin embargo, su implementación en las aulas de clase plantea desafíos, como el mal comportamiento de los modelos y la necesidad de estrategias para mitigar los riesgos, Sarrazola(2023). A pesar de estos desafíos, la inteligencia artificial, incluyendo el ChatGPT, ha revolucionado la educación al mejorar el aprendizaje y la interacción en el aula, Ruiz Miranda(2023).

El ChatGPT es una herramienta de gran valor que atiende las dudas y necesidades del usuario. El uso de la herramienta yace de preguntar o mandar un mensaje, llamado “Prompt” para comunicar lo que se le pida a la IA. La definición y estructura del prompt es de gran importancia, ya que, si no se especifica bien lo que se necesita, ChatGPT puede arrojar información que no nos interesa.

Según Morales-Chan(2023) “Explorando el potencial de ChatGPT: Una clasificación de Prompts efectivos para la enseñanza”, la calidad de los prompts es uno de los factores más importantes para lograr una conversación exitosa en ChatGPT. Los prompts bien definidos y precisos pueden ayudar a guiar la conversación de manera efectiva, asegurándose de que los temas de interés del usuario sean abordados. El manejo de los Prompts es de gran relevancia a la hora de consultar para conseguir la información solicitada.

En este sentido, la educación impulsada por IA ofrece un enfoque innovador y eficiente para el aprendizaje, permitiendo una enseñanza personalizada y adaptativa y acceso a recursos de aprendizaje en línea. Estas técnicas de AI son más eficientes que los métodos de aprendizaje tradicionales, ya que se enfocan en el desempeño individual del estudiante y permiten un aprendizaje más interactivo y atractivo.

2. Metodología

2.1. Diseño de la investigación

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo y correlacional, con un diseño no experimental y transversal. El objetivo central es evaluar la percepción de utilidad y la efectividad académica de herramientas de Inteligencia Artificial (ChatGPT) frente a métodos tradicionales (libros de texto) en estudiantes universitarios.

2.2. Participantes

La población de estudio se compuso de estudiantes de la carrera de Ingeniero Industrial Administrador de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando una muestra final de $n=100$ estudiantes que cursaban las unidades de aprendizaje de Ingeniería Económica y Estadística en los periodos agosto-diciembre 2023. Los criterios de inclusión consideraron a alumnos activos inscritos en los últimos semestres del programa educativo, excluyendo a aquellos que no completaron el instrumento en su totalidad.

2.3. Instrumento

El diseño del instrumento de recolección de datos consistió en un cuestionario estructurado *ad hoc* basado en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), conformado por tres secciones estratégicas para validar la efectividad de la inteligencia artificial frente a métodos tradicionales. La primera sección evaluó el perfil demográfico y la alfabetización digital de los participantes mediante una escala de autoeficacia tecnológica (1-5) en software como Excel, Minitab y Python; la segunda sección estableció un diagnóstico de la complejidad académica percibida en 11 temas clave de Ingeniería Económica y Estadística; y la tercera sección midió, a través de una escala Likert de 5 puntos obteniendo un valor de $\alpha = 0.96$, indicando una fiabilidad alta en la medición de cómo los estudiantes valoran la herramienta. Asimismo, la escala de 'Percepción de Dificultad Académica' mostró una consistencia interna robusta ($\alpha = 0.98$).

2.4 Selección de las Unidades de Aprendizaje

Se seleccionaron intencionalmente las unidades de aprendizaje de **Ingeniería Económica y Estadística** por representar ejes fundamentales en la formación cuantitativa del ingeniero industrial. La elección obedece a tres factores metodológicos:

1. **Alta carga lógico-matemática:** Permiten comparar objetivamente la precisión de las respuestas de la IA frente a resultados numéricos exactos de libros de texto.
2. **Relevancia curricular:** Son materias críticas para la toma de decisiones, donde el error por "alucinación" de la IA podría tener consecuencias profesionales significativas.
3. **Complejidad percibida:** Históricamente presentan índices de dificultad elevados, lo que las hace candidatas ideales para evaluar si la IA funciona como facilitador pedagógico.

Se analizaron una serie de problemas relevantes en libros de consulta relacionados con las unidades de aprendizaje analizadas: Ingeniería Económica Blank & Tarquin(2005); Sullivan et al.(2004) y Estadística Miller & Freund(2021); Walpole et al.(1999). Posteriormente, se realizó la consulta en ChatGPT OpenAI(2024) para obtener soluciones a estos problemas, con la expectativa de que las respuestas fueran coherentes con las soluciones proporcionadas en los libros de consulta.

Los temas de las unidades de aprendizaje que se buscaban analizar se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Contenido temático generalizado para las unidades de aprendizaje "Ingeniería Económica" y "Estadística"

Unidad de Aprendizaje: Ingeniería Económica	Unidad de Aprendizaje: Estadística
- Valor Presente	- Diseño de experimentos 1 factor
- Valor Futuro	- Diseño de experimentos 2 factores
- Pago Fijo	- Regresión lineal
- Gradiente Aritmético	- Regresión Múltiple
- Gradiente Geométrico	- ANOVA
- Interés Nominal	- Fraccionado 2k
- Interés Efectivo	- Fraccionado Bloques
- TMAR	- Taguchi
- VPN	- Pruebas Marginales
- TIE	

Se exploró cómo los estudiantes percibían la utilidad de ChatGPT en el contexto de su aprendizaje y estudio académico.

3. Análisis de resultados

Para el procesamiento de la información, se creó una base de datos con las respuestas de los 100 participantes, la cual fue depurada y analizada utilizando el software estadístico Python (con las librerías Pandas y Scipy). Previo a la ejecución de pruebas inferenciales, se verificó la distribución de los datos mediante la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, lo que permitió determinar la idoneidad de las pruebas paramétricas empleadas. A continuación, se presentan los hallazgos organizados en tres dimensiones: perfil demográfico y tecnológico de la muestra, análisis comparativo de utilidad percibida (Libro vs. IA) y validación estadística de las preferencias mediante pruebas de hipótesis.

Como punto de partida, se caracterizó el **perfil sociodemográfico** de la muestra. La distribución de edades de los participantes se detalla en la **Figura 1**, mientras que su situación ocupacional actual se ilustra en la **Figura 2**.

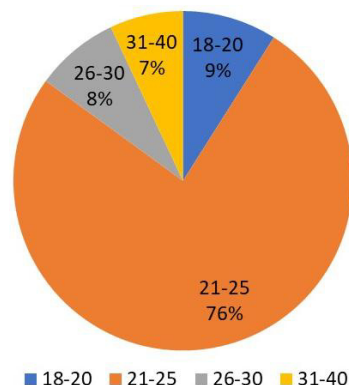


Figura 1. Edades de los estudiantes encuestados

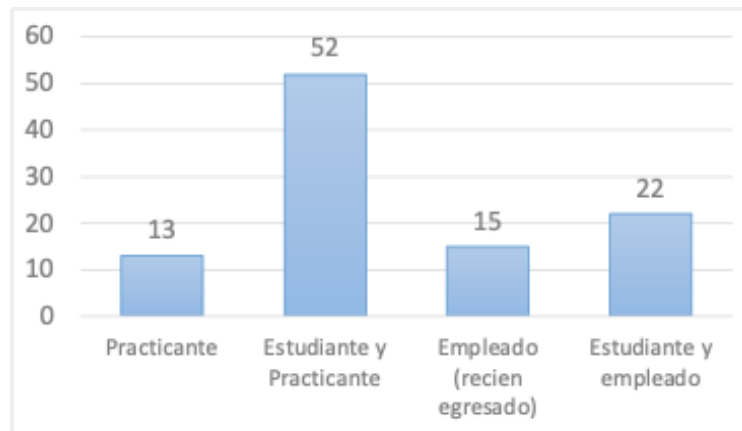


Figura 2. Ocupación de los estudiantes encuestados.

Así mismo, se obtuvo la información del software que aprendieron a dominar durante la carrera para verificar que se tengan habilidades relacionadas con las TI (véase **Figura 3**)

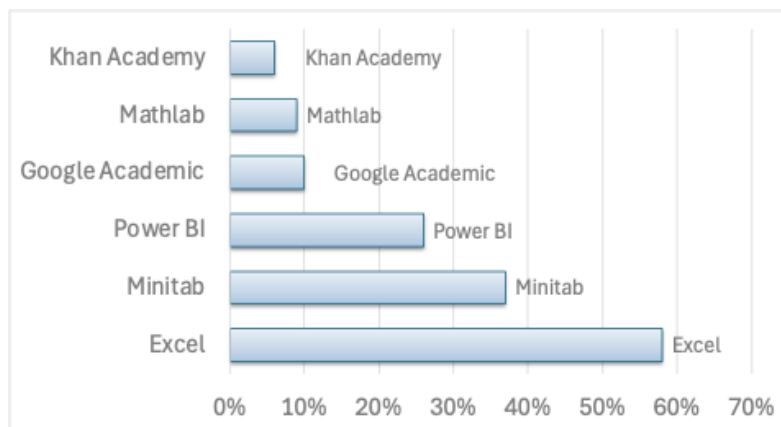


Figura 3. Software utilizado para el aprendizaje de unidades en Ingeniería Industrial.

Como parte del diagnóstico inicial, se evaluó la complejidad percibida de los temas curriculares mediante una escala Likert de 5 puntos (1: Muy Fácil, 5: Muy Difícil). El análisis descriptivo, presentado en la **Tabla 2**, permite jerarquizar los conceptos que representan las mayores barreras cognitivas para el estudiante. Los resultados muestran que los temas con mayor carga abstracta o procedimental, como los gradientes en Ingeniería Económica y el Análisis de Varianza en Estadística, encabezan la lista de dificultad.

Tabla 2 Ranking de dificultad media y desviación estándar por tema específico

Ranking	Unidad de Aprendizaje	Tema Específico	Dificultad Media (1-5)	Desviación Std.
1	Ing. Económica	Gradiente Aritmético	4.05	0.76
2	Estadística	Análisis de Varianza (ANOVA)	4.03	0.89
3	Ing. Económica	TMAR y Valor Presente Neto (VPN)	3.95	0.93

4	Estadística	Diseño de Experimentos	3.85	1.03
5	Ing. Económica	Valor Presente / Valor Futuro	3.68	0.82
6	Estadística	Diseños Fraccionados	3.68	0.82
7	Ing. Económica	Interés Nominal vs. Efectivo	3.67	0.82
8	Estadística	Regresión Lineal	3.67	0.82
9	Ing. Económica	Gradiente Geométrico	3.58	0.94
10	Ing. Económica	Pago Fijo	3.57	0.95

Los datos revelan que la dificultad no se distribuye uniformemente. Específicamente, el "Gradiente Aritmético" y el "ANOVA" se identifican como los puntos críticos del aprendizaje. La alta desviación estándar en temas como "Diseño de Experimentos" (1.03) sugiere una heterogeneidad en la comprensión del grupo, lo cual justifica la necesidad de herramientas de apoyo personalizadas como la IA para nivelar el conocimiento.

Se indagó acerca del nivel de familiaridad de los alumnos con la herramienta ChatGPT (véase **Figura 4**). Dado que esta herramienta es relativamente reciente a la fecha de este estudio, se observó que aún hay margen para que los estudiantes dominen completamente esta herramienta de inteligencia artificial. Solo el 5% se considera experto en su uso, mientras que el 75% indicó tener un dominio limitado o moderado de la misma.

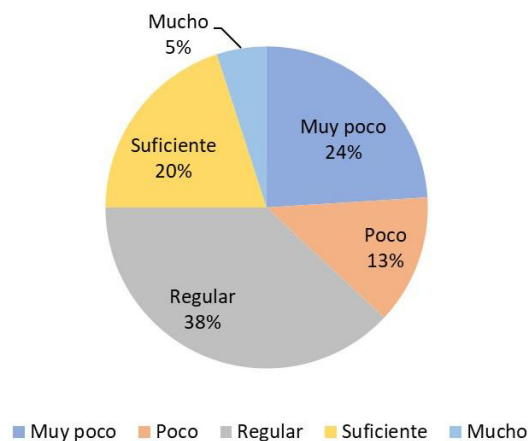


Figura 4. Conocimiento de alumnos sobre el uso de ChatGPT.

En promedio el 57% de los encuestados prefirieron la respuesta del ChatGPT y el 43% la del libro, por lo que se concluye con base en los datos que es más fácil entender y comprender la información brindada mediante un asistente virtual contra el procedimiento del libro.

Se preguntó a los estudiantes cual fue la respuesta más útil de cada unidad de aprendizaje, en la **Figura 5** se muestra claramente la preferencia de la IA en las respuestas que se les mostraron. Por otro lado, como se puede observar en la **Figura 6** en la unidad de aprendizaje de estadística la respuesta más útil indica una proporción similar de acuerdo con los estudiantes. De tal manera que en ingeniería económica existe una clara preferencia por la IA, pero en estadística las respuestas son iguales.

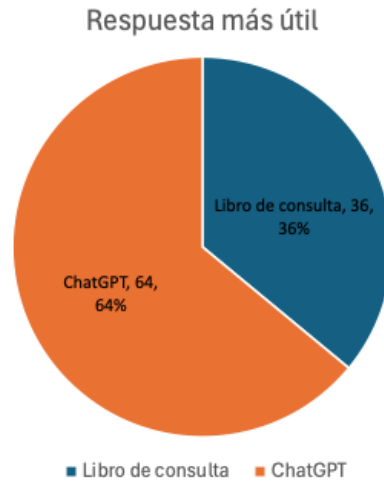


Figura 5. Consideración de respuesta más útil para el estudiante en Ingeniería Económica

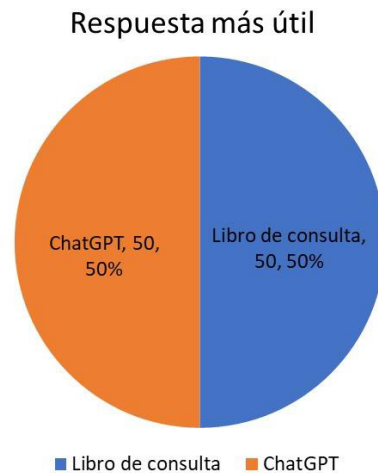


Figura 6. Consideración de respuesta más útil para el estudiante en Estadística.

Para validar si la preferencia por la inteligencia artificial se fundamenta en variables objetivas de experiencia de usuario, se realizó una prueba *t de Student* para muestras independientes. La **Tabla 3** contrasta las puntuaciones medias otorgadas a cinco dimensiones del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) por dos grupos de estudiantes: aquellos que prefirieron el uso de ChatGPT y aquellos que mantuvieron su preferencia por el libro de texto.

Tabla 3 Comparación de dimensiones evaluadas: Grupo IA vs. Grupo Libro

Dimensión Evaluada	Media (Grupo IA)	Media (Grupo Libro)	Valor t	Significación (p)
Claridad de Explicación	4.26 ± 0.70	3.04 ± 0.20	8.41	< 0.001 **
Estructura Paso a Paso	4.26 ± 0.70	2.46 ± 0.59	11.41	< 0.001 **
Percepción de Mejora Académica	3.97 ± 0.63	2.29 ± 0.55	11.71	< 0.01 *

Complejidad del Lenguaje	2.62 ± 0.82	3.96 ± 0.20	-7.94	< 0.01 *
Confianza en la Fuente (Control)	2.51 ± 0.62	3.67 ± 0.64	-7.88	< 0.01 *

Se realizó una prueba **t de Student** para muestras independientes con el objetivo de validar si la preferencia por la herramienta influía en la percepción de utilidad. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($t(98) = 12.19, p < 0.001$) entre los grupos. Los estudiantes que indicaron preferir ChatGPT para un examen final reportaron una media de utilidad percibida significativamente mayor ($\{\bar{x}\} = 3.78$) en comparación con aquellos que prefirieron el libro de texto ($\bar{x} = 2.94$). Esto sugiere que la elección de la IA está fundamentada en una experiencia de usuario superior y no solo en la novedad tecnológica.

Adicionalmente, mediante una prueba de independencia **Chi-cuadrada de Pearson** (χ^2), se analizó la relación entre el nivel de dominio previo de ChatGPT y la preferencia de recurso de estudio. Los resultados ($\chi^2 = 41.66, p < 0.001$) confirman una fuerte dependencia entre las variables: mientras que el 60% de los usuarios con nivel 'Básico' prefirieron el libro de texto, el 98% de los usuarios con nivel 'Avanzado/Experto' seleccionaron a la IA como su herramienta principal. Esto valida la hipótesis de que la barrera de entrada no es la utilidad de la herramienta, sino la capacitación del estudiante.

Así mismo, se detectó una correlación positiva muy fuerte (Coeficiente de Spearman $\rho = 0.93, p < 0.001$) entre el nivel de habilidad declarado en el uso de ChatGPT y la puntuación de utilidad otorgada a la herramienta, indicando que a mayor dominio técnico, mayor es el aprovechamiento académico percibido.

Durante la entrevista, la mayoría de los estudiantes señalaron que todavía existe un desconocimiento generalizado sobre cómo aprovechar al máximo las herramientas de inteligencia artificial, como ChatGPT. Este desconocimiento se traduce en una falta de estrategias claras para integrar eficazmente dichas tecnologías en el proceso educativo, limitando así su potencial de impacto en el aprendizaje.

A pesar de este reto, los estudiantes manifestaron una actitud favorable hacia la incorporación de la inteligencia artificial en sus estudios. La visión positiva se basa en el reconocimiento de que estas herramientas pueden contribuir significativamente a la mejora de la comprensión y el rendimiento académico, siempre y cuando se desarrollen las competencias necesarias para su uso óptimo.

4. Conclusiones

Existe una discrepancia significativa en la preferencia de recursos de estudio según la naturaleza de la materia. Mientras que en Ingeniería Económica la preferencia por la IA fue moderada (57% 1), en Estadística la adopción fue contundente (74%). Esto sugiere que la IA es percibida como más efectiva en temas de alta abstracción matemática o procedimental.

La prueba t de Student confirmó que los estudiantes que utilizan ChatGPT perciben una utilidad significativamente mayor en comparación con aquellos que dependen exclusivamente de libros de texto. Esto indica que la herramienta no es solo un complemento, sino que supera al material tradicional en claridad y accesibilidad para el estudiante promedio.

La Barrera es la Competencia Tecnológica: El análisis de correlación de Spearman ($\rho = 0.93$) y la prueba Chi-cuadrada ($\chi^2 = 41.66$) revelaron que la percepción positiva de la IA es directamente proporcional al nivel de dominio de la herramienta. El 98% de los usuarios "Expertos" prefirieron la IA, mientras que el 60% de los usuarios "Básicos" se refugiaron en el libro de texto. Esto concluye que la resistencia a la adopción tecnológica no se debe a la ineficacia de la IA, sino a la falta de alfabetización digital ("Prompt Engineering") en los estudiantes.

Asimismo, los propios estudiantes identificaron la importancia de adquirir habilidades específicas en el manejo de herramientas como ChatGPT. Consideran que el dominio técnico y la capacitación en inteligencia artificial son elementos clave para enriquecer tanto el conocimiento individual como el desarrollo académico global, permitiendo una mayor autonomía y efectividad en la resolución de problemas y la asimilación de contenidos.

Referencias

- Asare, C., Cole, N., Yomboi, J., & Tijani, A. (2023). *Emerging Use of Technologies in Education* (pp. 82–97). <https://doi.org/10.2174/9789815124750123010009>
- Bastola, A., Wang, H., Hembree, J., Yadav, P., McNeese, N., & Razi, A. (2023). *LLM-based Smart Reply (LSR): Enhancing Collaborative Performance with ChatGPT-mediated Smart Reply System* (No. arXiv:2306.11980). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.11980>
- Blank, L. T., & Tarquin, A. (2005). *Engineering Economy*. McGraw Hill Professional.
- Bull, C., & Kharrufa, A. (2023). Generative AI Assistants in Software Development Education: A vision for integrating Generative AI into educational practice, not instinctively defending against it. *IEEE Software*, 1–9. <https://doi.org/10.1109/MS.2023.3300574>
- Calderón-Delgado, E. I., Atencio-González, R. E., Dávila-Herrería, P. L., & Dávila-Herrería, J. C. (2023). Impact of virtuality on language teaching and learning. A pedagogical retrospective. *EPISTEME KOINONIA*, 6(11), 32–50. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i11.2301>
- Carbajal-Degante, E., Gutiérrez, M. H., & Sánchez-Mendiola, M. (2023). Hacia revisiones de la literatura más eficientes potenciadas por inteligencia artificial. *Investigación en Educación Médica*, 12(47), 111–119.
- Ferreira, Y. M., & Leliwa, S. (2023). Potencialidades en el aprendizaje de la Educación Tecnológica en las infancias y adolescencias. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 34, Article 34. <https://doi.org/10.24215/18509959.34.e6>
- Geng, J., & Wu, X. (2021). Application of Virtual Reality Technology in University Education. *2021 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Education (ICAIE)*, 472–475. <https://doi.org/10.1109/ICAIE53562.2021.00104>
- Hunt, J. E., & Cooke, D. E. (1996). Learning using an artificial immune system. *Journal of Network and Computer Applications*, 19(2), 189–212. <https://doi.org/10.1006/jnca.1996.0014>
- Jha, M., Jha, S., Thakur, S., & Xu, J. (2022). Student Engagement and Learning through Digital Educational Technology. *2022 IEEE Asia-Pacific Conference on Computer Science and Data Engineering (CSDE)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/CSDE56538.2022.10089226>
- Karako, K., Song, P., Chen, Y., & Tang, W. (2023). New possibilities for medical support systems utilizing artificial intelligence (AI) and data platforms. *BioScience Trends*, 17(3), 186–189. <https://doi.org/10.5582/bst.2023.01138>
- Lee, R. S. T., & Liu, J. N. K. (2000). Teaching and Learning the AI Modeling. En L. C. Jain (Ed.), *Innovative Teaching and Learning: Knowledge-Based Paradigms* (pp. 31–86). Physica-Verlag HD. https://doi.org/10.1007/978-3-7908-1868-0_2
- Lv, H. (2022). Construction and Sharing of Network Education Resources Based on DM Technology. *Mobile Information Systems*, 2022, e1188942. <https://doi.org/10.1155/2022/1188942>
- Miller, I., & Freund, J. E. (2021). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. Reverte.
- Morales-Chan, M. A. (2023). *Explorando el potencial de Chat GPT: Una clasificación de Prompts efectivos para la enseñanza*. <http://159.203.148.56:8080/xmlui/handle/123456789/1348>

- Øhrstrøm, P., & Hasle, P. (1989). *Learning with Artificial Intelligence*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Learning-with-Artificial-Intelligence-%C3%98hrstr%C3%B8m-Hasle/68721d559d841077f174556d557f3111703d9b62>
- OpenAI. (2024). *ChatGPT*. <https://chat.openai.com>
- Ruiz Miranda, E. (2023). La revolución de la inteligencia artificial en la educación: Una reseña de ChatGPT. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación (REIPE)*, 10(1), 156–160.
- Sánchez, A. M. (2007). *El uso de las nuevas tecnologías en el profesorado universitario*.
- Santana-Mendes, H. da S., & Santos, T. C. dos. (2022). Tecnologías integradas à sala de aula—Um olhar para futuro, estando no presente / Technologies integrated into the classroom—A look into the future, being in the present. *Brazilian Journal of Development*, 8(4), 29705–29714. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n4-454>
- Sarrazola, A. (2023). Uso de ChatGPT como herramienta en las aulas de clase. *Revista EIA*, 20(40), 4020 pp. 1-23. <https://doi.org/10.24050/reia.v20i40.1708>
- Singh, T., & Mishra, J. (2021). Learning With Artificial Intelligence Systems: Application, Challenges, and Opportunities. En *Impact of AI Technologies on Teaching, Learning, and Research in Higher Education* (pp. 236–253). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4763-2.ch015>
- Sullivan, W. G., Wicks, E. M., & Luxhoj, J. T. (2004). *Ingeniería económica de Degarmo, 12ED*. Pearson Educación.
- Tapia, S. I. T., Castillo, A. C. C., & Aguilar, K. S. M. (2020). Uso de la tecnología en las aulas universitarias, ¿una utopía en la era de la información? *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 4(14), Article 14. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v4i14.99>
- Trejo, C. A., Párraga, V. V., Cisneros, J. C., Triviño, C., Indacochea, S. S., Vera, R. S., & Zuma, L. C. (2019). *El uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los docentes en las Universidades del Ecuador*.
- Walpole, R. E., Myers, R. H., & Myers, S. L. (1999). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. Pearson Educación.
- Yuan, H., & Cui, J. (2023). Reconstruction and teaching implementation of English teaching resources in smart classrooms. *International Conference on Computer Application and Information Security (ICCAIS 2022)*, 12609, 674–678. <https://doi.org/10.1117/12.2671675>
- Zheng, J. (2022). Teaching System Design of Art Design Major under the Background of Economic Management Mode Change. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2022, e6875752. <https://doi.org/10.1155/2022/6875752>