

IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN INGENIERÍA

IMPACT OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON EDUCATIONAL INNOVATION IN ENGINEERING

V. M. Sánchez Sánchez¹
A. Romo Cabrera²
M. Sosa Rodríguez³
J. I. Campos Bravo⁴

RESUMEN

La inteligencia artificial generativa (IAG) ha emergido como una herramienta innovadora con el potencial de transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta tecnología permite generar contenido educativo adaptativo y entornos de aprendizaje personalizados, facilitando que los estudiantes desarrollen competencias clave. Este estudio analiza el impacto de la integración de herramientas de IAG en la enseñanza, tomando como base un curso de formación impartido a 57 docentes, en el cual se exploraron diversas herramientas y estrategias de optimización pedagógica implementando IAG. Los resultados indican que el 100% de los docentes implementó al menos una herramienta de IAG, siendo ChatGPT la más utilizada. Además, se registró un incremento del 75% en la tasa de aprobación estudiantil. Además, el 75.1% reportó una reducción en el tiempo de preparación de materiales, el 81.3% percibió mejoras en la calidad de los recursos generados y el 83.3% encontró beneficios en la estructuración de actividades y rúbricas de evaluación. No obstante, algunos participantes destacaron la necesidad de herramientas más especializadas que minimicen la revisión manual. Estos hallazgos sugieren que la IAG puede optimizar la enseñanza en ingeniería; sin embargo, su integración efectiva requiere metodologías adecuadas y capacitación continua para los docentes.

ABSTRACT

Generative Artificial Intelligence (GAI) has emerged as an innovative tool with the potential to transform teaching and learning processes. This technology enables the generation of adaptive educational content and personalized learning environments, facilitating the development of key competencies among students. This study analyzes the impact of integrating GAI tools into teaching, based on a training course attended by 57 teachers, in which various tools and pedagogical optimization strategies using GAI were explored. The results indicate that 100% of the teachers implemented at least one GAI tool, with ChatGPT being the most widely used. Additionally, there was a 75% increase in the student pass rate. Furthermore, 75.1% reported a reduction in material preparation time, 81.3% perceived improvements in the quality of generated resources, and 83.3% found benefits in structuring activities and evaluation rubrics. However, some participants highlighted the need for more specialized tools to minimize manual review. These findings suggest that GAI can optimize engineering education; however, its effective integration requires appropriate methodologies and continuous teacher training.

ANTECEDENTES

En las últimas décadas, la educación en ingeniería ha enfrentado desafíos significativos derivados de la rápida evolución tecnológica y la necesidad de adaptar los métodos de enseñanza para satisfacer las demandas del mercado laboral. La incorporación de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje ha permitido una transición hacia modelos educativos más dinámicos y personalizados. En este contexto, la

¹ Profesor de Asignatura, Facultad de Estudios Superiores Aragón UNAM, victorsanchezh0@aragon.unam.mx

² Directora, Facultad de Estudios Superiores Aragón UNAM, direccion@aragon.unam.mx

³ Jefe de División, Facultad de Estudios Superiores Aragón UNAM, ingenierias@aragon.unam.mx

⁴ Profesor de Asignatura, Facultad de Estudios Superiores Aragón UNAM, jorgecampos47@aragon.unam.mx

inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como una herramienta clave para innovar en los métodos pedagógicos y potenciar las capacidades de los docentes y estudiantes (Elmourabit et al., 2024).

Particularmente, la IAG, una subárea de la IA que incluye tecnologías como los modelos de lenguaje avanzados y los generadores de contenido visual, ha demostrado un potencial significativo en el ámbito educativo. Estas herramientas han sido utilizadas para facilitar la creación de contenido didáctico, personalizar experiencias de aprendizaje y fomentar la creatividad en el aula (Pugach & Startseva, 2024; Chow, 2024). Sin embargo, su adopción dentro de la formación en ingeniería sigue siendo limitada debido a barreras como la falta de capacitación docente y la ausencia de un marco metodológico claro para su implementación.

En este contexto, el curso "*Inteligencia Artificial Generativa Aplicada al Aula*", impartido durante el semestre del ciclo académico 2025-1 en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), ofreció un espacio de formación para docentes interesados en explorar el uso de estas tecnologías. Este curso generó datos relevantes sobre el interés de los educadores en actualizar sus competencias y adoptar herramientas de IAG en sus prácticas pedagógicas. Este interés está estrechamente relacionado con el creciente uso de estas herramientas por parte de la comunidad universitaria, quienes han identificado en ellas un potencial significativo para optimizar procesos académicos y mejorar la interacción en el aula (Sánchez et al., 2024).

Además, estudios como el de Morandín-Ahuerma (2024) subrayan que el uso dual de las herramientas de IAG, tanto en la automatización como en la creación, permite fortalecer la enseñanza al tiempo que prepara a los estudiantes para enfrentar entornos laborales altamente digitalizados. La incorporación de estas tecnologías en la formación en ingeniería no solo responde a las demandas de la industria, sino que también fomenta la innovación en el diseño de métodos pedagógicos y actividades académicas (Varga & Marton, 2024).

Estos antecedentes subrayan la necesidad de analizar el impacto de la IAG en los métodos educativos y explorar estrategias efectivas para su integración en la enseñanza de la ingeniería, promoviendo la innovación y la mejora continua en la formación de profesionales.

METODOLOGIA

El presente estudio se fundamenta en un análisis cuantitativo y cualitativo orientado a evaluar el impacto de la IAG en la práctica docente dentro del ámbito de la formación en ingeniería. Este trabajo se construyó sobre los hallazgos de una investigación previa (Sánchez et al., 2024), en la que se examinó el uso de herramientas de IAG en la comunidad universitaria. Dicha investigación proporcionó un panorama inicial sobre las tendencias de adopción de estas tecnologías, identificando los usos más frecuentes por parte de los estudiantes y docentes, así como los desafíos asociados con su implementación en entornos educativos. A partir de estos resultados, se diseñó el curso "*Inteligencia Artificial Generativa Aplicada al Aula*", con el objetivo de profundizar en la capacitación docente y evaluar el impacto de la IAG en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Diseño del curso y proceso de recolección de datos

El curso fue impartido en un periodo intensivo de cinco días, con una carga diaria de cuatro horas, totalizando 20 horas de formación. Las sesiones se desarrollaron completamente en línea, facilitando el acceso de los docentes desde distintas ubicaciones geográficas y promoviendo un entorno de aprendizaje flexible y adaptable a las necesidades individuales.

El contenido del curso se estructuró en cinco módulos temáticos:

1. **Introducción a la IAG:** En este primer bloque, se abordó el concepto de inteligencia artificial desde una perspectiva general, explorando sus orígenes, evolución y el impacto que ha tenido en distintas áreas de la humanidad. Se discutieron las aplicaciones contemporáneas de la IA en sectores como la salud, la industria, la ciencia y la educación, haciendo énfasis en la importancia de desarrollar sistemas inteligentes para la optimización de procesos. Posteriormente, se introdujo el concepto de IAG, destacando su diferencia con otros tipos de IA y su creciente adopción en el ámbito educativo.
2. **Herramientas de IA aplicadas a la educación:** En este módulo, se presentaron diversas herramientas de IAG con aplicaciones específicas para la docencia. Se analizaron plataformas como Gradescope (evaluación automatizada), ChatGPT (asistente conversacional y generador de contenido), Descript (edición de audio y video con IA), DALL·E (generación de imágenes a partir de texto) y Gamma App (creación de presentaciones con IA), entre otras. Además, se llevaron a cabo prácticas sobre el uso de “*prompts*”, incluyendo su estructura, componentes y estrategias para mejorar su precisión en la generación de respuestas relevantes.
3. **Desafíos éticos en la IAG:** Este bloque se centró en los principales desafíos y limitaciones de las herramientas de IAG, con un enfoque particular en el fenómeno de la alucinación de la IA, que hace referencia a la generación de información incorrecta o ficticia. Se discutió la responsabilidad del usuario en la validación del contenido generado y el impacto de estas herramientas en la ética profesional. Como parte de la formación, los docentes participaron en un debate moral basado en una analogía propuesta en la que una IA tenía un papel determinante en un contexto académico. Adicionalmente, se exploró la evolución de las habilidades profesionales a lo largo de la historia y cómo los docentes deben adaptar su rol frente a la integración de nuevas tecnologías.
4. **Metodologías para la optimización en la planificación docente:** En este módulo, se exploraron estrategias para maximizar la utilidad de la IAG en la planificación académica. Se capacitó a los docentes en la formulación de “*prompts*” efectivos para obtener información precisa y concisa, así como en la evaluación y modificación del contenido generado por estas herramientas. Se realizaron comparaciones entre los tiempos de preparación de materiales didácticos con y sin IA, resaltando la eficiencia que pueden proporcionar estas herramientas en la organización de clases, elaboración de materiales y diseño de actividades evaluativas.
5. **Implementación de IAG en la práctica docente:** Como actividad final del curso, los docentes participaron en una práctica integral en la que debían diseñar una planificación completa para sus clases, incorporando herramientas de IAG. Esta planificación incluyó:
 - El desarrollo de la estructura de los temas de sus asignaturas.
 - La planeación de prácticas y tareas alineadas con los objetivos de aprendizaje.
 - La creación de rúbricas de evaluación detalladas para cada actividad.

- La generación de materiales didácticos para las primeras dos sesiones del curso que imparten.

Esta actividad permitió evaluar en qué medida los docentes eran capaces de aplicar los conocimientos adquiridos en el curso y cómo integraban la IAG en la optimización de sus procesos pedagógicos.

Para la recolección de datos, se utilizaron cuestionarios estructurados aplicados a través de Google Forms, los cuales fueron administrados al finalizar el semestre subsecuente a la impartición del curso, correspondiente al periodo 2025-1. Esto permitió evaluar no solo la adopción inmediata de las herramientas de IAG, sino también su impacto a mediano plazo en la práctica docente. Un total de 57 docentes participaron en el curso y completaron los cuestionarios, proporcionando datos valiosos para el análisis.

Evaluación cuantitativa

Desde una perspectiva cuantitativa, se establecieron dos indicadores principales para medir el impacto de la IAG en la enseñanza:

- **Tasa de adopción de herramientas de IAG:** Se cuantificó el número de docentes que, tras su participación en el curso, integraron al menos una herramienta de IAG en la planificación y desarrollo de sus materiales educativos.
- **Impacto en el rendimiento estudiantil:** Se compararon los resultados académicos de los estudiantes antes y después de la implementación de IAG en la preparación de materiales didácticos. Se analizó la proporción de estudiantes aprobados en la asignatura y la calidad de los proyectos entregados, considerando criterios de evaluación previamente establecidos.

Evaluación cualitativa

Desde una perspectiva cualitativa, se exploró la percepción de los docentes respecto a los cambios en su metodología de enseñanza derivados de la integración de IAG. Se evaluaron los siguientes aspectos:

- **Optimización del tiempo de planificación didáctica:** Se examinó si los docentes percibieron una reducción en el tiempo requerido para la preparación de clases, materiales y actividades.
- **Calidad de los materiales didácticos generados:** Se analizó la percepción de los docentes sobre la mejora en la estructuración y presentación de sus recursos educativos.
- **Impacto en la planificación de tareas y rúbricas:** Se estudió cómo la IAG contribuyó a la creación de actividades académicas y a la definición de criterios de evaluación más estructurados y objetivos.

Consideraciones éticas y privacidad de los datos

Para garantizar la validez de los resultados y minimizar posibles sesgos, se tomaron en cuenta medidas de privacidad en la recopilación de datos, asegurando la confidencialidad de la información de los estudiantes y evitando el acceso a calificaciones individuales. Sin embargo, se analizaron tendencias y patrones de desempeño de manera agregada, lo que

permitió obtener una visión clara del impacto general de la IAG en el proceso de enseñanza-aprendizaje sin comprometer la privacidad de los participantes.

RESULTADOS

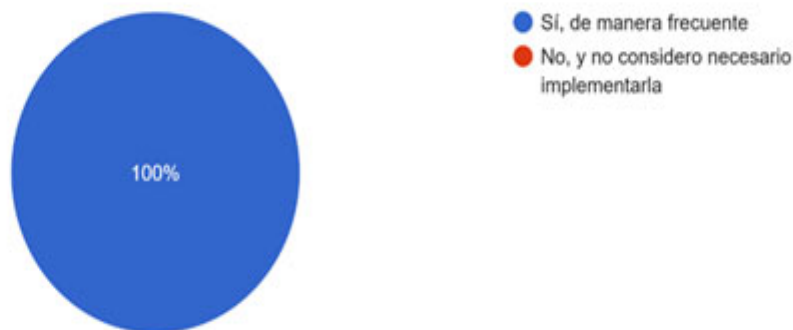
Para evaluar el impacto de la IAG en la enseñanza, se recopilaron datos cuantitativos y cualitativos a partir de cuestionarios aplicados a los docentes participantes. Los resultados obtenidos permiten identificar tendencias clave en la adopción de estas herramientas, así como en su influencia en la planificación académica, la calidad de los materiales generados y la estructuración de actividades y rúbricas de evaluación. A continuación, se presentan los hallazgos más relevantes de la investigación.

Resultados Cuantitativos

Los datos obtenidos revelan que el **100% de los docentes participantes** integraron al menos una herramienta de IAG en sus cursos tras haber completado la capacitación. Entre las herramientas adoptadas, la más utilizada fue ChatGPT, destacándose en múltiples comentarios como un recurso clave para la optimización de la preparación de clases y la generación de materiales didácticos. Estos resultados evidencian el creciente interés del cuerpo docente por incorporar nuevas tecnologías en su práctica pedagógica con el fin de mejorar la calidad y eficiencia de su enseñanza.

La Figura 1 ilustra la distribución de los docentes que implementaron IA en sus cursos, destacando la adopción generalizada de estas herramientas dentro del aula.

Figura 1. *Porcentaje de docentes que implementaron IA en sus cursos.*

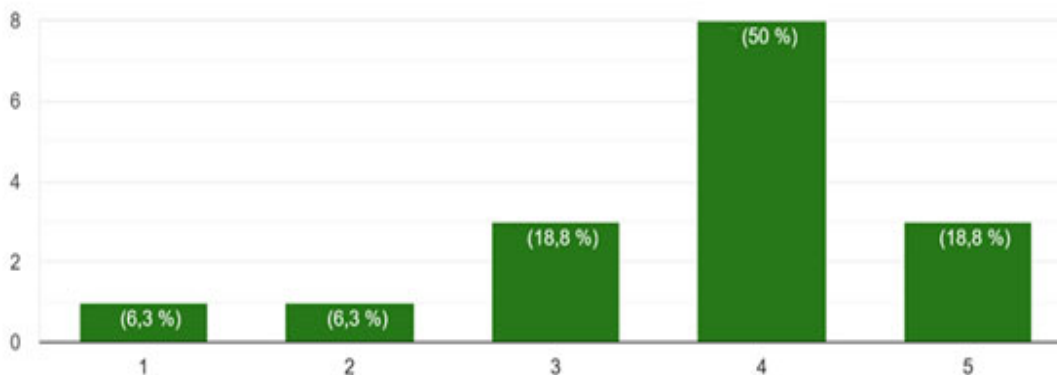


Asimismo, se observó una mejora en los índices de aprobación estudiantil en las asignaturas impartidas por los docentes participantes. En particular, se registró un incremento del **75% en la tasa de aprovechamiento académico** tras la integración de herramientas de IAG en las metodologías de enseñanza. Este hallazgo sugiere que el uso de estas tecnologías no solo

optimiza la labor docente, sino que también contribuye positivamente al desempeño estudiantil, favoreciendo el aprendizaje y la comprensión de los contenidos impartidos.

La Figura 2 presenta la distribución de los niveles de aprovechamiento estudiantil después de la implementación de IAG, mostrando un impacto positivo en la tasa de aprobación de los estudiantes.

Figura 2. Impacto en la tasa de aprovechamiento académico de los estudiantes.



Resultados Cualitativos

Desde un enfoque cualitativo, los resultados indican que la optimización del tiempo en la preparación de materiales didácticos fue uno de los efectos más relevantes de la implementación de la IAG. En particular, el **75.1% de los docentes** reportaron una reducción en el tiempo dedicado a la elaboración de sus materiales, con una distribución del impacto de la siguiente manera:

- **18.8%** experimentó una reducción significativa en el tiempo de preparación.
- **56.3%** reportó una reducción moderada en sus tiempos de trabajo.

La Figura 3 muestra la percepción de los docentes sobre la reducción del tiempo de preparación de materiales didácticos, destacando que la mayoría experimentó mejoras en su eficiencia.

Figura 3. Impacto en la reducción del tiempo de preparación de materiales didácticos.



En términos de calidad de los materiales generados mediante IA, los resultados reflejan que el **81.3% de los docentes** percibieron una mejora en la calidad de sus recursos educativos.

Dentro de este porcentaje:

- **43.8%** reportó una mejora moderada.
- **37.5%** indicó una mejora significativa en la estructura y profundidad de los materiales generados.

No obstante, como se observa en la Figura 4, algunos docentes manifestaron que la necesidad de revisión constante de los contenidos generados por la IA sigue siendo un factor limitante. Este hallazgo refuerza la idea de que contar con herramientas más especializadas y adaptadas a los entornos educativos podría potenciar la eficacia de la inteligencia artificial en la enseñanza.

Figura 4. Percepción sobre la calidad de los materiales generados por IA.



Finalmente, en lo que respecta a la generación de actividades y rúbricas de evaluación, se observó que el **83.3% de los docentes** encontraron beneficios en el uso de IAG para la planificación y estructuración de criterios evaluativos. De este grupo:

- **50%** reportó una mejora moderada en la generación de actividades y rúbricas.
- **31.3%** indicó una mejora significativa en la creación y organización de instrumentos de evaluación.

Estos resultados, ilustrados en la Figura 5, sugieren que la integración de IAG en la enseñanza de la ingeniería no solo facilita la planificación docente, sino que también mejora la estructuración de actividades académicas, y permite un enfoque más eficiente y sistemático en la evaluación del aprendizaje.

Figura 5. Impacto en la generación de actividades y rúbricas con IA.



CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian que la IAG representa una herramienta útil con un impacto positivo en la enseñanza de la ingeniería. La implementación de estas tecnologías ha demostrado mejorar la eficiencia en la planificación y desarrollo de materiales didácticos, optimizar el tiempo de preparación de clases y contribuir a la estructuración de criterios de evaluación más efectivos. Asimismo, se observó que su uso favorece un aumento en la tasa de aprovechamiento académico de los estudiantes, lo que sugiere que la integración de IAG en los procesos educativos puede potenciar el aprendizaje y la calidad de la enseñanza.

Desde una perspectiva cuantitativa, el 100% de los docentes adoptaron al menos una herramienta de IAG, destacando ChatGPT como la más utilizada, mientras que la tasa de aprobación estudiantil aumentó en un 75%, evidenciando un impacto positivo en el desempeño académico. En el ámbito cualitativo, el 75.1% de los docentes reportó una reducción en los tiempos de preparación de materiales, aunque algunos señalaron que la validación de los contenidos generados sigue siendo un reto. Además, el 81.3% percibió mejoras en la calidad de los materiales creados con IA y el 83.3% encontró beneficios en la estructuración de actividades y rúbricas de evaluación, aunque manifestaron la necesidad de herramientas más especializadas que minimicen la revisión manual.

Estos hallazgos sugieren que la IAG tiene un gran potencial para transformar la educación en ingeniería, proporcionando nuevas estrategias para la enseñanza y optimización del trabajo docente. Sin embargo, es crucial continuar explorando estrategias para mejorar la precisión y fiabilidad de estas herramientas, reduciendo la necesidad de revisión manual y fortaleciendo la confianza de los docentes en su uso. Además, futuras investigaciones podrían enfocarse en el impacto a largo plazo de estas tecnologías en la formación de los estudiantes, así como en el desarrollo de metodologías específicas para su integración efectiva en la enseñanza de la ingeniería.

En conclusión, la IAG no solo se perfila como un recurso valioso para la educación, sino que también plantea nuevos desafíos y oportunidades para la innovación pedagógica. Su implementación efectiva requiere una capacitación docente continua y el desarrollo de marcos metodológicos adecuados que permitan aprovechar al máximo su potencial, asegurando que su uso en el aula contribuya a una enseñanza más eficiente, estructurada y de alta calidad.

BIBLIOGRAFIA

- Chow, W. W.-Y. (2024). *Generative AI: A high-performing assistant in examination design*. En *ASCILITE 2024 Conference Proceedings* (pp. 330–335). <https://doi.org/10.14742/apubs.2024.730>
- Elmourabit, Z., Retbi, A., & El Faddouli, N.-E. (2024). *The impact of generative artificial intelligence on education: A comparative study*. En *Proceedings of the 23rd European Conference on e-Learning (ECEL 2024)* (pp. 470–476). <https://doi.org/10.34190/ecel.23.1.2975>
- Morandín-Ahuerma, F. (2024). *Generative artificial intelligence in education: A dual-purpose tool* [Preprint]. OSF. <https://doi.org/10.31219/osf.io/2c3mr>
- Pugach, O. I., & Startseva, N. V. (2024). Application of generative artificial intelligence in the methodical work of a university teacher: Development of test materials. *Russian Journal of Education and Psychology*, 15(5SE), 198–218. <https://doi.org/10.12731/2658-4034-2024-15-5SE-562>
- Sánchez Sánchez, V. M., Candelario Alavez, J. L., & López Hernández, J. A. (2024). Uso de herramientas de IAG en la carrera de Ingeniería en Computación. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, 16, 484–491. <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/980>
- Varga, D., & Marton, G. (2024). The future of artificial intelligence (AI) in the workplace: Opportunities and challenges. *Curentul Juridic/Juridical Current*, 98(3), 34–44. <https://doi.org/10.62838/cjjc-2024-0018>