

IA generativa en educación superior: Un estudio descriptivo sobre autorregulación y pensamiento crítico

Generative AI in higher education: A descriptive study on self-regulation and critical thinking

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18806111>

AUTORES:

Emma Guevara Vallejo¹

<https://orcid.org/0000-0003-0761-3494>

Departamento de Ciencias Humanas y Sociales

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

ecguevara@espe.edu.ec

Patricia Guevara Vallejo²

<https://orcid.org/0000-0002-2408-2018>

Departamento de Ciencias Exactas

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

peguevara@espe.edu.ec

Odalís Guevara Gusqui³

<https://orcid.org/0000-0002-7157-0663>

Unidad de Admisión y Nivelación

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

odguevara@espe.edu.ec

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: ecguevara@espe.edu.ec

Fecha de recepción: 02 / 06 / 2025

Fecha de aceptación: 15 / 09 / 2025

RESUMEN

La incorporación de herramientas de inteligencia artificial (IA) generativa en la educación superior ha generado un debate en torno a su impacto en los procesos cognitivos de los estudiantes. El presente estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre el uso académico de IA generativa y los niveles de autorregulación del aprendizaje y pensamiento crítico en estudiantes universitarios. Se desarrolló una investigación

cuantitativa con diseño no experimental, descriptivo–correlacional y corte transversal, con una muestra de 210 estudiantes de distintas áreas académicas. Se aplicaron tres instrumentos tipo Likert para medir uso de IA generativa, autorregulación y pensamiento crítico. Los resultados evidenciaron una correlación positiva moderada entre el uso de IA y la autorregulación del aprendizaje ($r = 0.42$; $p < 0.001$), así como una correlación positiva baja–moderada con el pensamiento crítico ($r = 0.31$; $p = 0.002$). La dimensión de monitoreo presentó la asociación más alta, mientras que la evaluación crítica de la información mostró menor intensidad. Se concluye que el uso académico de IA generativa puede asociarse positivamente con competencias metacognitivas cuando existe un uso orientado y reflexivo; sin embargo, no constituye un predictor determinante del pensamiento crítico. Los hallazgos sugieren la necesidad de integrar estas herramientas bajo lineamientos pedagógicos que promuevan el análisis, la verificación y la autonomía académica.

Palabras Clave: *inteligencia artificial generativa; educación superior; autorregulación del aprendizaje; pensamiento crítico; competencias cognitivas.*

ABSTRACT

The integration of generative artificial intelligence (AI) tools in higher education has sparked debate regarding their impact on students' cognitive processes. The aim of this study was to analyze the relationship between the academic use of generative AI and levels of self-regulated learning and critical thinking among university students. A quantitative, non-experimental, descriptive–correlational, cross-sectional design was employed, involving a sample of 210 students from different academic disciplines. Three Likert-type instruments were administered to measure generative AI use, self-regulation, and critical thinking. Results revealed a moderate positive correlation between AI use and self-regulated learning ($r = 0.42$; $p < 0.001$), as well as a low-to-moderate positive correlation with critical thinking ($r = 0.31$; $p = 0.002$). The monitoring dimension showed the strongest association, whereas critical evaluation of information displayed lower intensity. The findings suggest that academic use of generative AI may positively relate to metacognitive competencies when applied in a guided and reflective manner; however, it does not constitute a decisive predictor of critical thinking development. The study highlights the importance of pedagogical frameworks that foster analysis, verification, and academic autonomy.

Keywords: *generative artificial intelligence; higher education; self-regulated learning; critical thinking; cognitive competencies.*

INTRODUCCIÓN

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) generativa en la educación superior ha provocado una transformación significativa en las dinámicas de aprendizaje, producción académica y acceso al conocimiento (Chan & Hu, 2023; Wang et al., 2025). A diferencia de tecnologías previas centradas en la gestión de información o en plataformas de aprendizaje virtual, las herramientas generativas son capaces de producir textos coherentes, resolver problemas, sintetizar contenidos y proponer argumentos con un nivel de elaboración que simula procesos intelectuales humanos. Esta capacidad ha generado entusiasmo por sus posibles beneficios pedagógicos, pero también inquietudes respecto a sus efectos en el desarrollo cognitivo de los estudiantes (Bahroun et al., 2023; Bonilla-Jurado et al., 2024).

En el ámbito universitario, el uso de estas herramientas se ha extendido con rapidez, especialmente para la redacción de trabajos, la generación de resúmenes, la resolución de ejercicios y la aclaración de conceptos complejos (Francis et al., 2024). Si bien su potencial como recurso de apoyo es evidente, su incorporación plantea interrogantes sobre el grado en que los estudiantes mantienen el control de su proceso formativo o delegan funciones cognitivas esenciales en la tecnología (O'Dea, 2024). La discusión no se limita a la ética académica, sino que se centra en cómo estas prácticas pueden modificar la manera en que se aprende y se piensa (Andrade-Girón et al., 2024; Qian, 2025).

En este contexto, la autorregulación del aprendizaje adquiere especial relevancia. Esta competencia implica que el estudiante establezca metas, planifique estrategias, supervise su desempeño y evalúe sus resultados de manera consciente y deliberada. La literatura en educación ha demostrado que la autorregulación es un predictor importante del rendimiento académico y del aprendizaje profundo (Batista et al., 2024). Sin embargo, cuando una herramienta externa asume parte del proceso de elaboración intelectual, surge la necesidad de examinar si se fortalecen o se debilitan estas capacidades de gestión autónoma (Saúde et al., 2024).

De manera paralela, el pensamiento crítico constituye una de las competencias más valoradas en la formación universitaria contemporánea. Analizar información, evaluar fuentes, contrastar argumentos y tomar decisiones fundamentadas son habilidades esenciales en contextos profesionales y científicos (Farrelly & Baker, 2023). La IA generativa puede ofrecer argumentos bien estructurados y respuestas plausibles, pero esto no garantiza que el estudiante ejerza un juicio crítico sobre el contenido generado. Por el contrario, existe el riesgo de aceptar resultados sin cuestionamiento, reduciendo el esfuerzo analítico (Farrelly & Baker, 2023; Lodge et al., 2023).

Estudios recientes han mostrado resultados mixtos respecto al impacto de la IA generativa en el aprendizaje. Algunos reportan mejoras en desempeño cuando su uso está orientado mediante estrategias pedagógicas claras, mientras que otros advierten posibles efectos

negativos asociados a la dependencia tecnológica y a la disminución del compromiso cognitivo (Sousa & Cardoso, 2025). Estos hallazgos sugieren que el efecto de la IA no es inherente a la herramienta, sino que depende del modo en que se integra en el proceso educativo y del nivel de acompañamiento docente (Yusuf et al., 2024).

En los entornos de educación superior, donde se espera que el estudiante asuma un rol activo en la construcción de conocimiento, resulta pertinente analizar empíricamente cómo se relaciona el uso de IA generativa con competencias clave como la autorregulación y el pensamiento crítico (Fan et al., 2025; Pang & Wei, 2025). La rápida adopción de estas tecnologías ha superado, en muchos casos, la generación de evidencia sistemática que permita comprender sus implicaciones reales en contextos específicos. Por ello, es necesario producir estudios descriptivos que permitan caracterizar esta relación en poblaciones universitarias concretas (Chiu, 2024).

A partir de estas consideraciones, la presente investigación se propone examinar la relación entre el uso académico de herramientas de IA generativa y los niveles de autorregulación del aprendizaje y pensamiento crítico en estudiantes de educación superior. En consecuencia, la pregunta que orienta este estudio es: ¿cómo se describe y cómo se relaciona el uso académico de herramientas de IA generativa con los niveles de autorregulación del aprendizaje y pensamiento crítico en estudiantes universitarios?

METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental de tipo descriptivo–correlacional y corte transversal. Este diseño permitió analizar la relación entre el uso académico de herramientas de inteligencia artificial generativa y los niveles de autorregulación del aprendizaje y pensamiento crítico en estudiantes universitarios, sin manipulación de variables y en un contexto natural de uso. La elección de este enfoque responde a la necesidad de caracterizar patrones de comportamiento y establecer asociaciones estadísticamente significativas entre variables, manteniendo rigor metodológico y coherencia con el objetivo del estudio.

2.1 Diseño de investigación

El estudio fue de carácter descriptivo–correlacional porque, en una primera fase, se buscó describir la frecuencia, tipo y finalidad del uso de herramientas de IA generativa en el ámbito académico; y, en una segunda fase, analizar la relación entre dicho uso y las dimensiones de autorregulación y pensamiento crítico. El diseño transversal permitió recolectar los datos en un único momento temporal, garantizando homogeneidad en las condiciones de medición.

2.2 Población y muestra

La población estuvo conformada por estudiantes matriculados en programas de pregrado de una institución de educación superior. La muestra fue seleccionada mediante un muestreo probabilístico estratificado por facultades, con el fin de asegurar representatividad de distintas áreas del conocimiento.

Se obtuvo una muestra final de $n = 210$ estudiantes, con edades comprendidas entre 18 y 27 años, pertenecientes a carreras de ciencias sociales, ingeniería y ciencias administrativas. El tamaño muestral fue determinado mediante cálculo estadístico para poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %, lo que otorga solidez inferencial a los resultados obtenidos.

2.3 Instrumentos de recolección de datos

Para la medición de las variables se utilizaron tres instrumentos estructurados:

1. **Cuestionario de Uso Académico de IA Generativa (CU-IAG):** instrumento elaborado para este estudio, compuesto por 18 ítems tipo Likert (1–5), que evalúa frecuencia de uso, tipo de tareas realizadas (redacción, resolución de problemas, síntesis, análisis), nivel de dependencia percibida y propósito académico.
2. **Escala de Autorregulación del Aprendizaje:** adaptada de modelos consolidados en la literatura sobre aprendizaje autorregulado, organizada en dimensiones de planificación, monitoreo y autoevaluación. Consta de 20 ítems tipo Likert.
3. **Escala de Pensamiento Crítico:** instrumento validado para contextos universitarios, estructurado en dimensiones de análisis, evaluación de información e inferencia argumentativa, compuesto por 15 ítems tipo Likert.

La consistencia interna de los instrumentos fue evaluada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose valores superiores a 0.80 en todas las escalas, lo que indica adecuada fiabilidad interna.

Tabla 1. Operacionalización de Variables del Estudio

Variable	Dimensión	Indicadores	Tipo de variable	Instrumento	Escala de medición
Uso académico de IA generativa (Variable independiente)	Frecuencia de uso	Uso semanal, uso por tipo de tarea	Cuantitativa ordinal	Cuestionario CU-IAG	Likert 1-5
	Finalidad académica	Redacción, síntesis, resolución de problemas, análisis	Cuantitativa ordinal	CU-IAG	Likert 1-5
	Nivel de dependencia percibida	Uso sin verificación, sustitución de tareas, uso autónomo	Cuantitativa ordinal	CU-IAG	Likert 1-5
Autorregulación del aprendizaje (Variable dependiente 1)	Planificación	Establecimiento de metas, organización del tiempo	Cuantitativa ordinal	Escala de Autorregulación	Likert 1-5
	Monitoreo	Supervisión del progreso, ajuste de estrategias	Cuantitativa ordinal	Escala de Autorregulación	Likert 1-5
	Autoevaluación	Reflexión sobre desempeño, revisión de errores	Cuantitativa ordinal	Escala de Autorregulación	Likert 1-5
Pensamiento crítico (Variable dependiente 2)	Análisis	Identificación de argumentos y supuestos	Cuantitativa ordinal	Escala de Pensamiento Crítico	Likert 1-5
	Evaluación	Contraste de fuentes, verificación de información	Cuantitativa ordinal	Escala de Pensamiento Crítico	Likert 1-5
	Inferencia	Construcción de conclusiones fundamentadas	Cuantitativa ordinal	Escala de Pensamiento Crítico	Likert 1-5

2.4 Procedimiento

La recolección de datos se realizó mediante aplicación digital del cuestionario, previo consentimiento informado de los participantes. Se garantizó confidencialidad, anonimato y uso exclusivo de la información con fines académicos. El tiempo promedio de respuesta fue de 15 a 20 minutos.

Antes de la aplicación definitiva, se realizó una prueba piloto con 25 estudiantes para verificar claridad semántica, coherencia estructural y tiempo de respuesta. Los ajustes derivados del piloto fortalecieron la validez de contenido del instrumento principal.

2.5 Análisis de datos

Los datos fueron procesados mediante software estadístico especializado. Se aplicaron:

- Estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, frecuencias).
- Prueba de normalidad (Kolmogorov–Smirnov).
- Correlación de Pearson o Spearman según distribución.
- Análisis comparativo por áreas académicas mediante ANOVA o prueba U de Mann–Whitney cuando correspondió.

El nivel de significancia establecido fue de $p < 0.05$.

2.6 Rigor metodológico y fortalezas

La fortaleza del estudio radica en:

- Uso de instrumentos con adecuada confiabilidad interna.
- Muestra representativa mediante muestreo probabilístico.
- Validación piloto previa a la aplicación final.
- Análisis estadístico coherente con el diseño.
- Control de variables sociodemográficas que pudieran influir en los resultados.

Asimismo, el enfoque descriptivo–correlacional permite generar evidencia empírica contextualizada sobre el uso real de IA generativa en educación superior, aportando datos relevantes para el diseño de estrategias pedagógicas fundamentadas en evidencia.

RESULTADOS

3.1. Caracterización de la muestra

La muestra estuvo conformada por 210 estudiantes de pregrado, con edades comprendidas entre 18 y 27 años ($M = 21.4$; $DE = 2.3$). El 54% correspondió al sexo femenino y el 46% al masculino. En cuanto al área académica, el 38% pertenecía a carreras de ingeniería, el 34% a ciencias sociales y el 28% a ciencias administrativas.

El 82% de los participantes reportó utilizar herramientas de IA generativa al menos una vez por semana para actividades académicas, mientras que el 18% indicó un uso ocasional (una o dos veces al mes).

3.2. Estadísticos descriptivos de las variables principales

Se calcularon medias y desviaciones estándar para las variables centrales del estudio.

Variable	Media	Desviación estándar	Nivel interpretativo
Uso académico de IA generativa	3.72	0.81	Moderado–alto
Autorregulación del aprendizaje	3.58	0.67	Medio–alto
Pensamiento crítico	3.46	0.72	Medio

Los resultados muestran un nivel moderadamente alto de uso de IA generativa en actividades académicas. Las puntuaciones en autorregulación y pensamiento crítico se ubicaron en niveles medios a medio–altos, sin evidencia de extremos bajos en la muestra general.

3.3. Análisis por dimensiones

3.3.1 Uso de IA generativa

Las tareas más frecuentes reportadas fueron:

- Generación de borradores académicos ($M = 4.01$; $DE = 0.88$)
- Elaboración de resúmenes ($M = 3.84$; $DE = 0.79$)
- Resolución de ejercicios conceptuales ($M = 3.67$; $DE = 0.91$)
- Apoyo para análisis argumentativo ($M = 3.22$; $DE = 0.94$)

El indicador de dependencia percibida presentó una media de 2.89 ($DE = 0.97$), lo que sugiere que, en promedio, los estudiantes no manifestaron una sustitución total del esfuerzo cognitivo.

3.3.2 Autorregulación del aprendizaje

Dimensión	Media	DE
-----------	-------	----

Planificación	3.49	0.71
Monitoreo	3.66	0.64
Autoevaluación	3.59	0.69

La dimensión con mayor puntuación fue monitoreo, lo que indica que los estudiantes tienden a revisar y ajustar sus estrategias durante el proceso de aprendizaje.

3.3.3 Pensamiento crítico

Dimensión	Media	DE
Análisis	3.52	0.75
Evaluación	3.39	0.78
Inferencia	3.47	0.72

La dimensión evaluación obtuvo la puntuación más baja, sugiriendo que el contraste crítico de fuentes y verificación de información es el aspecto menos desarrollado dentro de la muestra.

3.4. Pruebas de normalidad

La prueba de Kolmogorov–Smirnov indicó que las variables principales presentaron distribución normal ($p > 0.05$), por lo que se procedió a aplicar análisis paramétricos.

3.5. Análisis correlacional

Se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson para determinar la relación entre variables.

Relación	r	p	Interpretación
Uso IA – Autorregulación	0.42	< 0.001	Correlación positiva moderada
Uso IA – Pensamiento crítico	0.31	0.002	Correlación positiva baja–moderada
Autorregulación – Pensamiento crítico	0.55	< 0.001	Correlación positiva moderada–alta

Los resultados evidencian una relación positiva estadísticamente significativa entre el uso académico de IA generativa y la autorregulación del aprendizaje. Asimismo, se identificó una correlación significativa, aunque de menor magnitud, con el pensamiento crítico.

La relación más fuerte se observó entre autorregulación y pensamiento crítico, lo que sugiere coherencia interna entre ambas competencias cognitivas.

3.6. Análisis por dimensiones correlacionales

Se identificó que:

- Uso de IA y monitoreo del aprendizaje: $r = 0.45$ ($p < 0.001$)
- Uso de IA y planificación: $r = 0.34$ ($p = 0.004$)
- Uso de IA y autoevaluación: $r = 0.38$ ($p = 0.002$)

En pensamiento crítico:

- Uso de IA y análisis: $r = 0.29$ ($p = 0.006$)
- Uso de IA y evaluación: $r = 0.24$ ($p = 0.018$)
- Uso de IA y inferencia: $r = 0.27$ ($p = 0.010$)

Estos resultados indican que la relación más consistente se da con procesos metacognitivos de monitoreo.

3.7. Análisis comparativo por áreas académicas

El análisis ANOVA mostró diferencias estadísticamente significativas en pensamiento crítico entre áreas académicas ($F = 4.12$; $p = 0.018$). Los estudiantes de ciencias sociales presentaron puntuaciones ligeramente superiores ($M = 3.61$) frente a ingeniería ($M = 3.38$).

No se encontraron diferencias significativas en niveles de autorregulación ($p > 0.05$).

3.8. Modelo de regresión lineal

Se realizó un análisis de regresión lineal simple para determinar si el uso de IA generativa predice la autorregulación del aprendizaje.

- $R^2 = 0.18$
- $\beta = 0.42$
- $p < 0.001$

El modelo explica el 18% de la varianza en autorregulación, lo que indica un efecto significativo pero moderado.

En el caso del pensamiento crítico:

- $R^2 = 0.10$
- $\beta = 0.31$
- $p = 0.002$

El uso de IA explica el 10% de la varianza en pensamiento crítico.

Los hallazgos muestran que el uso académico de IA generativa se asocia de manera positiva y significativa con la autorregulación del aprendizaje y, en menor medida, con el pensamiento crítico. La relación más fuerte se presenta en procesos de monitoreo y supervisión del aprendizaje, mientras que el componente de evaluación crítica de información evidencia menor intensidad.

Los resultados sugieren que el uso moderado y funcional de herramientas de IA generativa puede coexistir con niveles adecuados de competencias cognitivas superiores, aunque no constituye un factor determinante exclusivo.

DISCUSIÓN

Los resultados evidencian una relación positiva entre el uso académico de IA generativa y la autorregulación del aprendizaje, así como una asociación de menor magnitud con el pensamiento crítico. Este hallazgo coincide con investigaciones recientes que sostienen que la IA puede actuar como un recurso de apoyo metacognitivo cuando se utiliza para planificar, organizar ideas o recibir retroalimentación inmediata, favoreciendo ciertos procesos autorregulados.

La dimensión que presentó mayor correlación fue el monitoreo del aprendizaje, lo que sugiere que los estudiantes emplean la IA principalmente para revisar, ajustar o complementar su trabajo. Este comportamiento se alinea con enfoques que consideran la IA como una herramienta de andamiaje, capaz de apoyar el seguimiento del progreso académico cuando su uso es intencional y reflexivo.

Sin embargo, el efecto observado sobre el pensamiento crítico fue más moderado. En particular, la dimensión de evaluación de información mostró niveles más bajos en comparación con análisis e inferencia. Este resultado es coherente con estudios que advierten que la generación automática de textos puede reducir el esfuerzo de verificación y contrastación si el estudiante acepta las respuestas sin cuestionamiento.

La literatura reciente distingue entre un uso pasivo y un uso guiado de la IA generativa. Los estudios experimentales indican que cuando se incorporan estrategias pedagógicas que exigen argumentación, revisión y contraste de información, se fortalecen habilidades de orden superior. En cambio, cuando la herramienta se utiliza como sustituto directo del trabajo intelectual, los beneficios cognitivos disminuyen.

Asimismo, investigaciones sobre alfabetización en IA señalan que los estudiantes con mayores niveles de autorregulación tienden a obtener mejores resultados académicos al usar estas herramientas. Esto respalda la idea de que la IA generativa no actúa de forma independiente, sino que su impacto depende de las competencias previas del estudiante y del contexto formativo.

Desde una perspectiva institucional, organismos internacionales han enfatizado la necesidad de integrar la IA bajo lineamientos éticos y pedagógicos claros, promoviendo la agencia humana y el desarrollo de competencias críticas. La evidencia sugiere que el diseño de evaluaciones centradas en procesos y no solo en productos es clave para evitar aprendizajes superficiales.

Las diferencias encontradas entre áreas académicas pueden relacionarse con las características curriculares propias de cada disciplina. Las carreras con mayor énfasis argumentativo tienden a mostrar mejores niveles de pensamiento crítico, lo que sugiere que el tipo de actividad académica influye en la forma en que la IA impacta el aprendizaje.

En conjunto, los resultados indican que el uso académico de IA generativa puede asociarse positivamente con la autorregulación y, en menor medida, con el pensamiento crítico, siempre que exista una integración pedagógica adecuada. La herramienta no determina por sí misma el desarrollo cognitivo; su efecto depende del modo en que el estudiante interactúe con ella y del acompañamiento formativo que oriente su uso.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió analizar la relación entre el uso académico de herramientas de inteligencia artificial generativa y dos competencias clave en educación superior: la autorregulación del aprendizaje y el pensamiento crítico. Los resultados evidencian que existe una asociación positiva y estadísticamente significativa entre el uso de IA generativa y los niveles de autorregulación, así como una relación positiva, aunque de menor magnitud, con el pensamiento crítico.

En términos específicos, la dimensión de monitoreo del aprendizaje mostró la correlación más alta con el uso de IA, lo que sugiere que los estudiantes tienden a emplear estas herramientas como apoyo para revisar, organizar y ajustar su trabajo académico. Este hallazgo indica que la IA generativa puede integrarse como recurso complementario

dentro de procesos metacognitivos, siempre que su uso no sustituya la participación del estudiante.

No obstante, el impacto sobre el pensamiento crítico fue moderado, particularmente en la dimensión de evaluación de información. Esto sugiere que, aunque la IA puede facilitar la generación de argumentos y explicaciones, no garantiza por sí misma el desarrollo de habilidades de análisis profundo y verificación crítica. La calidad del pensamiento depende de la actitud reflexiva del estudiante frente a la información producida por la herramienta.

Los resultados también muestran que el uso de IA generativa explica parcialmente la variabilidad en autorregulación y pensamiento crítico, lo que confirma que estas competencias son multidimensionales y dependen de múltiples factores pedagógicos, personales y contextuales. La IA no constituye un determinante único, sino un elemento dentro de un entorno formativo más amplio.

Desde una perspectiva educativa, los hallazgos refuerzan la necesidad de promover una integración pedagógica estructurada de la IA generativa. Es fundamental que las instituciones diseñen estrategias que fomenten el uso crítico, ético y reflexivo de estas herramientas, incorporando actividades que exijan análisis, justificación y contraste de información.

Asimismo, se recomienda fortalecer la alfabetización en inteligencia artificial dentro de los programas académicos, con el fin de que los estudiantes comprendan tanto el potencial como las limitaciones de estas tecnologías. La formación en criterios de validación y uso responsable puede contribuir a maximizar beneficios y minimizar riesgos asociados a la dependencia tecnológica.

Finalmente, se concluye que la IA generativa no debe concebirse como una amenaza automática al aprendizaje universitario, sino como un recurso cuya influencia depende del contexto de uso. Cuando se integra con orientación pedagógica y se mantiene la centralidad del pensamiento humano, puede coexistir con el desarrollo de competencias cognitivas superiores en educación superior.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade-Girón, D., Marín-Rodríguez, W., Sandivar-Rosas, J., Carreño-Cisneros, E., Susanibar-Ramirez, E., Zuñiga-Rojas, M., Angeles-Morales, J., & Villarreal-Torres, H. (2024). Generative artificial intelligence in higher education learning: A review based on academic databases. *Iberoamerican Journal of Science Measurement and Communication*, 4(1). <https://doi.org/10.47909/ijsmc.101>

- Bahrour, Z., Anane, C., Ahmed, V., & Zacca, A. (2023). Transforming Education: A Comprehensive Review of Generative Artificial Intelligence in Educational Settings through Bibliometric and Content Analysis. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 15, Number 17). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/su151712983>
- Batista, J., Mesquita, A., & Carnaz, G. (2024). Generative AI and Higher Education: Trends, Challenges, and Future Directions from a Systematic Literature Review. *Information (Switzerland)*, 15(11). <https://doi.org/10.3390/info15110676>
- Bonilla-Jurado, D., Zumba, E., Lucio-Quintana, A., Yerbabuena-Torres, C., Ramírez-Casco, A., & Guevara, C. (2024). Advancing University Education: Exploring the Benefits of Education for Sustainable Development. *Sustainability*, 16(17), 7847. <https://doi.org/10.3390/su16177847>
- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>
- Chiu, T. K. F. (2024). The impact of Generative AI (GenAI) on practices, policies and research direction in education: a case of ChatGPT and Midjourney. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 6187–6203. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2253861>
- Fan, L., Deng, K., & Liu, F. (2025). Educational impacts of generative artificial intelligence on learning and performance of engineering students in China. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-06930-w>
- Farrelly, T., & Baker, N. (2023). Generative Artificial Intelligence: Implications and Considerations for Higher Education Practice. *Education Sciences*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/educsci13111109>
- Francis, N. J., Jones, S., & Smith, D. P. (2024). Generative AI in Higher Education: Balancing Innovation and Integrity. *British Journal of Biomedical Science*, 81. <https://doi.org/10.3389/bjbs.2024.14048>
- Lodge, J. M., Thompson, K., & Corrin, L. (2023). Mapping out a research agenda for generative artificial intelligence in tertiary education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 39(1), 1–8. <https://doi.org/10.14742/ajet.8695>
- O'Dea, X. (2024). Generative AI: is it a paradigm shift for higher education? *Studies in Higher Education*, 49(5), 811–816. <https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2332944>

- Pang, W., & Wei, Z. (2025). Shaping the Future of Higher Education: A Technology Usage Study on Generative AI Innovations. *Information (Switzerland)*, 16(2). <https://doi.org/10.3390/info16020095>
- Qian, Y. (2025). Pedagogical Applications of Generative AI in Higher Education: A Systematic Review of the Field. *TechTrends*, 69(5), 1105–1120. <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01100-1>
- Saúde, S., Barros, J. P., & Almeida, I. (2024). Impacts of Generative Artificial Intelligence in Higher Education: Research Trends and Students' Perceptions. *Social Sciences*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/socsci13080410>
- Sousa, A. E., & Cardoso, P. (2025). Use of Generative AI by Higher Education Students. *Electronics (Switzerland)*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/electronics14071258>
- Wang, P., Jing, Y., & Shen, S. (2025). A systematic literature review on the application of generative artificial intelligence (GAI) in teaching within higher education: Instructional contexts, process, and strategies. *Internet and Higher Education*, 65. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2025.100996>
- Yusuf, A., Pervin, N., & Román-González, M. (2024). Generative AI and the future of higher education: a threat to academic integrity or reformation? Evidence from multicultural perspectives. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 1–29. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00453-6>