

# Uso de herramientas de inteligencia artificial generativa en la enseñanza de logística en educación media superior

## Integrating generative artificial intelligence tools into logistics instruction in upper secondary school

Abraham Rocha Gallegos 

Universidad Anáhuac Querétaro (México)

[abraham.rocha84@icloud.com](mailto:abraham.rocha84@icloud.com)

Cinhtia Maribel González Segura 

Universidad Autónoma de Yucatán (México)

[gsegura@correo.uady.mx](mailto:gsegura@correo.uady.mx)

Michel García García 

Universidad Autónoma de Yucatán (México)

[michel.garcia@correo.uady.mx](mailto:michel.garcia@correo.uady.mx)

Recibido: 03/11/2025

Aceptado: 04/05/2026

Publicado: 01/06/2026

### RESUMEN

La Inteligencia Artificial Generativa (IAG) se ha consolidado como un recurso estratégico en la enseñanza de la logística, al facilitar la comprensión de conceptos complejos y fortalecer el desarrollo de competencias técnicas. Este estudio analiza, mediante un diseño cuantitativo comparativo con medidas repetidas, la valoración de 34 estudiantes de Educación Media Superior EMS (del tercer semestre de la carrera técnica en Logística, CETAC 96, Guanajuato, México; edades 16 a 19 años), tras una intervención educativa con tres herramientas de IAG, ChatGPT, Canva IA y VideoMaker. Se aplicó un instrumento validado ( $\alpha = 0.96$ ) que mide utilidad, dependencia, formación docente y recomendación. Dada la naturaleza ordinal de los datos y la ausencia de normalidad (prueba de Shapiro-Wilk,  $p < 0.05$ ), se emplearon métodos no paramétricos; prueba de Friedman, comparaciones post hoc de Wilcoxon con ajuste de Bonferroni y coeficiente de concordancia W de Kendall. Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas entre las herramientas ( $\chi^2(2) = 16.42$ ,  $p < 0.001$ ), con ChatGPT obteniendo la mediana más alta (42.5) y la menor dispersión (IQR = 5.5). Canva (mediana 39.0, IQR = 9.0) y VideoMaker (mediana 40.0, IQR = 10.5) no presentan diferencias significativas entre sí ( $p = 1.000$ ). El tamaño del efecto es pequeño ( $W = 0.241$ ). Se identificó una notable dependencia tecnológica hacia ChatGPT, así como la necesidad de fortalecer la formación docente para incorporar una visión pedagógica más crítica y reflexiva. Se concluye que la IAG es valorada como útil en la enseñanza de la logística, pero su implantación debe ser acompañada de un pensamiento crítico y de la verificación de resultados dados por la IAG. Se recomienda ampliar esta línea de investigación mediante estudios longitudinales con muestras amplias y mediciones objetivas del aprendizaje.

### PALABRAS CLAVE

Aprendizaje basado en tecnología; Educación técnica; Habilidades cognitivas; Logística; Inteligencia artificial.

## ABSTRACT

Generative Artificial Intelligence (GAI) has become a strategic resource in logistics education by facilitating the understanding of complex concepts and strengthening the development of technical competencies. This study analyzes, through a quantitative comparative design with repeated measures, the perceptions of 34 upper secondary education students (third semester of the Technical Logistics program, CETAC 06, Guanajuato, Mexico; aged 16–19) following an educational intervention with three GAI tools: ChatGPT, Canva AI, and VideoMaker. A validated instrument ( $\alpha = 0.96$ ) measuring usefulness, dependence, teacher training, and recommendation was applied. Due to the ordinal nature of the data and the lack of normality (Shapiro–Wilk test,  $p < 0.05$ ), nonparametric methods were employed: Friedman test, post hoc Wilcoxon comparisons with Bonferroni adjustment, and Kendall's coefficient of concordance (W). The results show statistically significant differences among the tools ( $\chi^2(2) = 16.42$ ,  $p < 0.001$ ), with ChatGPT achieving the highest median (42.5) and the lowest dispersion (IQR = 5.5). Canva (median 39.0, IQR = 9.0) and VideoMaker (median 40.0, IQR = 10.5) showed no significant differences between them ( $p = 1.000$ ). The effect size was small ( $W = 0.241$ ). A notable technological dependence on ChatGPT was identified, along with the need to strengthen teacher training to promote a more critical and reflective pedagogical integration. It is concluded that GAI is perceived as useful in logistics teaching, but its implementation should be accompanied by instructional strategies that foster student autonomy, critical thinking, and the verification of results. Future research should extend this line through longitudinal studies with larger samples and objective learning measurements.

## KEYWORDS

Artificial Intelligence; Cognitive Skills; Logistic; Technical Education; Technology Uses in Education.

## CITA RECOMENDADA:

Rocha, A., González, C.M. y García, M. (2026). Uso de herramientas de inteligencia artificial generativa en la enseñanza de logística en educación media superior. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, 20, 126-142. <https://doi.org/10.6018/riite.686451>

## Principales aportaciones del artículo y futuras líneas de investigación:

- Se presenta una metodología que evidencia la eficacia de tres herramientas basadas en inteligencia artificial (ChatGPT, Canva y VideoMaker) para fortalecer la comprensión de conceptos logísticos complejos y el desarrollo de competencias técnicas en estudiantes de educación media superior.
- Se destaca la importancia de incorporar estrategias pedagógicas que acompañen la integración tecnológica, con el propósito de asegurar un aprendizaje significativo, autónomo y crítico.
- Se ofrece evidencia empírica que puede orientar a docentes, instituciones y diseñadores curriculares en la toma de decisiones relacionadas con la incorporación de la inteligencia artificial en la educación técnica y profesional.
- Se propone profundizar en el diseño de estrategias didácticas que favorezcan la autonomía del estudiante, el pensamiento crítico y el uso ético y reflexivo de la tecnología en los procesos educativos.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la inteligencia artificial (IA) avanza como una de las tecnologías con mayor impacto en diversos sectores, incluido el ámbito educativo. Su aplicación en entornos de enseñanza y aprendizaje ha abierto nuevas posibilidades para personalizar la instrucción, automatizar procesos evaluativos y enriquecer la experiencia formativa de los estudiantes. En particular, la enseñanza de la logística, caracterizada por su complejidad conceptual y la necesidad de desarrollar competencias técnicas y analíticas, puede beneficiarse del uso de herramientas digitales basadas en IA que faciliten la visualización de datos, la simulación de escenarios y la toma de decisiones fundamentadas, entre otras.

Diversos estudios han señalado que el uso de tecnologías emergentes puede mejorar significativamente la comprensión de los contenidos y fomentar habilidades cognitivas de orden superior. Sin embargo, también han advertido sobre ciertos riesgos asociados, como la dependencia tecnológica, la superficialidad en el aprendizaje y la falta de preparación del profesorado para integrar estos recursos de manera efectiva. En este contexto, resulta pertinente analizar el impacto real que tienen las herramientas de IA en el proceso de aprendizaje, no solo desde una perspectiva técnica, sino también pedagógica y formativa.

En este artículo se analizan los efectos de incorporar tres herramientas de inteligencia artificial (ChatGPT, Canva y VideoMaker) en el aprendizaje de estudiantes de logística del nivel medio superior, valorando su utilidad, beneficios y limitaciones, con el fin de identificar diferencias significativas en el desarrollo de competencias clave, como el análisis de datos, la representación visual de información y la comunicación de indicadores logísticos.

### 1.1. El rol de la IA en entornos educativos

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta transformadora en diversos sectores, incluyendo la educación, donde su aplicación promete revolucionar los métodos de enseñanza y aprendizaje (Boršoš y Koman, 2025). En el ámbito educativo, ha demostrado su potencial para fomentar la autonomía y el pensamiento crítico de los estudiantes, facilitando la generación de ideas, el análisis de textos, la elaboración de ensayos y la investigación de temas complejos (Saravia-Rojas y Geng-Vivanco, 2023). Además, puede guiar la resolución de problemas matemáticos y favorecer el desarrollo de competencias técnicas, (Navarro et al., 2023).

Es importante destacar que el uso educativo de la IA no solo aborda competencias instrumentales, sino un proceso de alfabetización digital crítica. Long y Magerko (2020), definen a la alfabetización en IA como el conjunto de competencias que permiten a los usuarios evaluar, comprender y utilizar la IA de forma efectiva y ética. Esta visión resulta especialmente relevante en los niveles educativos como la educación media superior, donde los alumnos comienzan a interactuar con estas tecnologías de manera más recurrente sin una formación previa sistemática. En ese mismo sentido, Ng et al. (2021), proponen un marco teórico de alfabetización en IA que integra dimensiones éticas, técnicas y operativas. Los autores enfatizan que la simple exposición a tecnologías facilitadas por IA no garantiza un aprendizaje de corte significativo, es necesaria una intervención pedagógica explícita que logre desarrollar la capacidad de cuestionar-evaluar los resultados generados por estos sistemas.

Diversas investigaciones han explorado la integración de herramientas de IA en la educación, destacando su capacidad para personalizar el aprendizaje, automatizar procesos evaluativos y enriquecer la experiencia formativa de los estudiantes (Sajja et al., 2025). En el ámbito de la educación logística, caracterizado por su complejidad y la necesidad de desarrollar competencias técnicas y analíticas, la IA ofrece oportunidades significativas para mejorar la comprensión de conceptos complejos y fortalecer habilidades técnicas (Shatat y Shatat, 2024). Algunos estudios han demostrado que herramientas como ChatGPT pueden facilitar el análisis de datos y la toma de decisiones, mientras que plataformas como Canva y VideoMaker IA son eficaces en la representación visual de información y la comunicación de indicadores logísticos (Behforouz y Al Ghaithi, 2024).

Sin embargo, la implementación de la IA en la educación logística no está exenta de desafíos. Se ha identificado una alta dependencia tecnológica por parte de los estudiantes y la necesidad de capacitación docente para una integración pedagógica efectiva (Boršoš y Koman, 2025). Además, es

crucial equilibrar el uso de la IA con estrategias pedagógicas que fomenten la autonomía del estudiante y el desarrollo del pensamiento crítico, así como fomentar la equidad en el acceso a la tecnología (Knight et al., 2023).

## 1.2. Incorporación de la IA en la enseñanza de logística

En el ámbito de la logística, la IA desempeña un papel clave en la optimización del acceso a grandes volúmenes de datos complejos y en la personalización del aprendizaje. Su aplicación permite la simulación de cadenas de suministro, la distribución y el almacenamiento de productos, así como el análisis predictivo de la demanda, favoreciendo una comprensión profunda de los procesos logísticos (Sanusi et al., 2022) y permite ajustar la dificultad de los contenidos a las necesidades de cada estudiante (Raji et al., 2020). Particularmente, en el contexto de la educación media superior (EMS) y en disciplinas técnicas como la logística, las tecnologías emergentes ofrecen múltiples oportunidades educativas, tales como el aprendizaje autónomo, la inmediatez en el acceso a la información y la personalización de los procesos formativos, entre otros.

### 1.2.1. Desafíos del uso de la IA generativa

El uso de los Modelos de Lenguaje generativo también presenta desafíos tales como la verificación de la calidad, integridad y vigencia de la información generada. Por ello, es imperante que los estudiantes desarrollen un perfil crítico para evaluar la fiabilidad de sus respuestas (Diego et al., 2023). Por lo tanto, la formación adecuada del profesorado es fundamental para evitar la subutilización del potencial de la IA en el aula. En este sentido, Coeckelbergh (2023) enfatiza la necesidad de reflexionar sobre el impacto pedagógico de la IA, considerando aspectos de neutralidad y ética en su aplicación. Además, es crucial que los docentes desarrollen un pensamiento crítico en torno al uso de la IA, abordando sus sesgos y limitaciones mediante procesos de alfabetización digital técnicos, analíticos y éticos. Cerero et al., (2023) y Jiménez et al., (2023) manifiestan la imperiosa necesidad de supervisión docente ante estos escenarios, el uso orientado de los modelos de lenguaje generativo, modelar actividades para su uso y comprensión, estandarizar la veracidad de las respuestas dadas, cuestionar la información producida.

Asimismo, es importante tener en cuenta que los datos ofrecidos actualmente por los modelos de lenguaje generativo como ChatGPT son limitados ya que están basados en conjuntos de datos estáticos (requieren actualizaciones continuas por parte de los desarrolladores). Lo que deriva en respuestas inexactas, sesgadas, imprecisas u obsoletas, en temas volátiles o con dinámicas evolutivas aceleradas, (Sánchez, 2023). Ante esto, es imperante el rol del profesorado como guía, diseñando actividades que fomenten el pensamiento analítico, escéptico, independiente, crítico y responsable de los estudiantes ante el empleo de estas tecnologías basadas en la IA.

Aunque la mayoría de los estudios actuales sobre ChatGPT se han centrado en la enseñanza de idiomas (Kohnke et al., 2023), sus aplicaciones en disciplinas técnicas como la logística son del mismo modo prometedoras. Los autores destacan que la eficacia de la IAG ChatGPT, depende en gran medida de la calidad de prompts (instrucciones) formulados por los alumnos, lo que implica un entrenamiento previo en el diseño de instrucciones precisas y contextualizadas.

Mollick y Mollick (2023), argumenta que la IAG aplicada de manera estratégica, permite ampliar las estrategias de enseñanza efectiva, como la generación de ejemplos variados, la simulación de escenarios y la retroalimentación personalizada a los estudiantes. No obstante, advierten que estas ventajas solo se podrán materializar cuando el profesor diseñe actividades que obliguen a los

estudiantes a contrastar, verificar y complementar las respuestas de la IA, en lugar de su aceptación positiva, como sucede en la actualidad.

Por lo tanto, es imperativo que la integración de la IAG en la educación media superior no solo demande competencias y habilidades instrumentales, sino también contribuya a la alfabetización digital crítica, que permita los estudiantes reconocer sesgos y asumir el uso ético de las tecnologías emergentes, evitando que la operatividad y eficiencia técnica empañe el desarrollo cognitivo y el juicio crítico autónomo del alumnado.

### **1.2.2. Generación de imágenes con IA**

La IA generativa también ha irrumpido en la producción de imágenes con variadas herramientas digitales, facilitando procesos cognitivos-visuales (García-Peñalvo, 2023). Del mismo modo Álvarez et al., (2023) señalan que las imágenes producto de la IA generativa son aprovechadas a través del diseño, modelado, maquetado de productos visuales favoreciendo oportunamente etapas de enseñanza-aprendizaje. A su vez, Gómez y Rubio (2023) consideran que el estudio a través de imágenes favorece el análisis profundo de conceptos, así como la toma asertiva de decisiones basadas en la evidencia gráfica, interactividad y adaptabilidad del contenido. Para Esteve et al. (2024) la educación basada en estrategias visuales es una oportunidad para la reflexión ética del uso de tecnologías y su impacto en la educación, así como de los constructos que de estas se deriven.

Estas consideraciones pueden ser aprovechadas en campos disciplinares como la logística, empleándola en representaciones gráficas de procesos de cadena de suministro, diseño espacial en sistemas de almacenaje, modelado de sistemas de distribución y diseño de rutas de transporte, así como operaciones logísticas.

### **1.2.3. Videos Educativos para la simulación de Procesos Logísticos**

En el terreno educativo, se reconoce ampliamente la importancia del diseño y la producción de material visual como un medio de apoyo en los aprendizajes significativos. Asimismo, Franganillo, (2023) considera que con la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) se logra una producción cada vez más “realista”, con un alto potencial educativo. El componente realista dota de escenarios más cercanos a la realidad y sitúa a los aprendizajes de forma más práctica facilitado por el uso asertivo tecnológico.

El uso de material didáctico basado en el video ha propiciado entre los alumnos el debate de ideas, el trabajo colaborativo efectivo y la reflexión crítica, producto de la interactividad del propio medio multimedia, gracias a estas capacidades de adaptación del contenido alineado con los hábitos de consumo contemporáneo de los estudiantes, (Rodríguez et al., 2023). Una de las particularidades del formato de video producido por la IAG y que actualmente es aprovechado en la instrucción logística, consiste en abordar conceptos de flujos de mercancías, distribución de productos, cadenas de suministro y demás, materializando estos conceptos con experiencias más prácticas a partir del video.

## 2. MÉTODO

Se empleó un diseño cuantitativo comparativo con medidas repetidas (diseño intrasujeto), donde cada estudiante experimentó con las tres herramientas de IAG (ChatGPT 4.0, Canva IA y VideoMaker) en tres fases sucesivas determinadas por la secuencia lógica del módulo de almacenaje de mercancías del programa de estudios de EMS. La variable independiente fue el tipo de herramienta de IAG; la variable dependiente fue la percepción de utilidad y usabilidad medida mediante un cuestionario Likert. No se contempla grupo de control puesto que el objeto de estudio es la comparación de herramientas, no evaluar el efecto de la IAG frente a su ausencia.

### 2.1. Población y muestra

La muestra del estudio fue intencional y no probabilística, conformada por 34 estudiantes del tercer semestre de la carrera técnica en Logística, matriculados en el Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales No. 06 (CETAC 06), ubicado en San José de Celaya, Guanajuato, México. Todos los participantes cursaban el módulo II “Almacenaje de mercancías”, siendo 20 son hombres y 14 mujeres, con edades comprendidas entre 16 y 19 años.

### 2.2. Instrumento de medición y procedimiento

Para la recolección de datos se utilizó el instrumento desarrollado por Orellana et al. (2024), manteniendo la estructura y escala del instrumento, se adaptó semánticamente para el nivel medio superior en la especialidad de logística dentro del módulo de almacenaje de mercancías (pronóstico de la demanda, áreas del almacén y KPI's almacenaje). Además, se tomó en cuenta las características de cada herramienta de IAG empleada en la evaluación formativa (ChatGPT 4.0, Canva IA y VideoMaker). La validez del instrumento se obtuvo mediante juicio de expertos (n=3) y su confiabilidad se determinó mediante el coeficiente de Alfa de Cronbach, con valor de  $\alpha = 0.96$ , lo que confirma su consistencia estadística interna. Se realizó una prueba piloto con cinco estudiantes ajenos a la muestra final, para verificar la legibilidad y comprensión de todos los reactivos.

El cuestionario constó de 27 ítems estructurados en una escala tipo Likert de cinco puntos. Dicho instrumento evaluó cuatro dimensiones principales: (1) percepción de la utilidad y usabilidad de las herramientas de IAG, (2) vinculación del estudiantado con la IAG, (3) percepción sobre la capacitación del profesorado y (4) grado de recomendación de la inteligencia artificial. El instrumento fue digitalizado mediante la plataforma Google Forms y se encuentra disponible en la siguiente dirección electrónica: <https://forms.gle/r1qzmBcwC5CG2U3C7>. La aplicación se realizó en el aula por el personal docente al concluir la intervención educativa, durante una jornada escolar regular.

### 2.3. Intervención educativa.

La intervención educativa se diseñó con un enfoque teórico-práctico y se estructuró en tres fases de aprendizaje regulado, con el propósito de desarrollar procesos cognitivos y competencias clave en la carrera técnica en Logística. Cada fase integró el uso de tres herramientas de IAG, aplicadas en distintos contextos propios del área logística dentro del módulo de almacenaje de mercancías.

### 2.3.1. Primera etapa. Diseño del modelo de almacén con IA Generativa

En la primera etapa, los estudiantes emplearon la herramienta Canva IA para la generación de imágenes con fines didácticos. El objetivo fue diseñar propuestas del modelo espacial del almacén mediante la construcción de prompts elaborados por los propios estudiantes. Para ello, analizaron aspectos inherentes al diseño físico de las zonas de almacenaje, tales como los tipos de mercancías, los flujos operativos y las principales áreas funcionales (carga, descarga, consolidación, cuarentena, almacenaje y preparación de pedidos, entre otras). El uso de la herramienta favoreció el análisis visual, la planeación y la gestión estratégica de los espacios, derivados de las distintas configuraciones propuestas para el almacén. La Figura 1 muestra un ejemplo del diseño creado en esta etapa.

**Figura 1.**

*Ejemplo del modelo espacial de almacén generado por un alumno con la herramienta de IA generativa de Canva.*

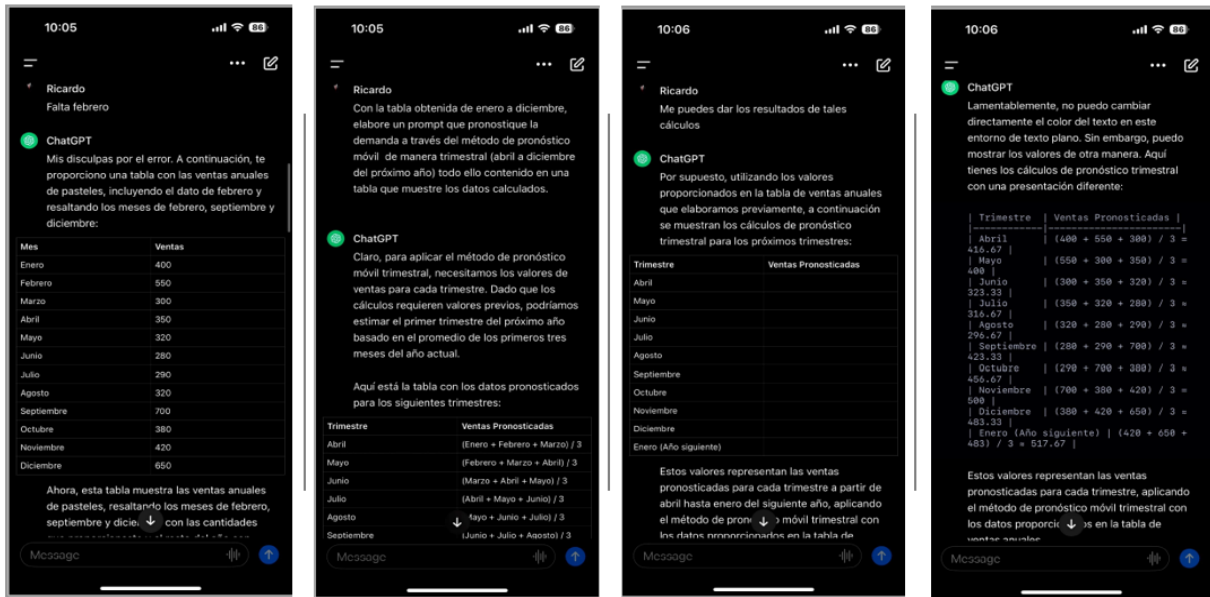


### 2.3.2. Segunda etapa. Pronósticos de Demanda con ChatGPT 4.0

En la segunda etapa, desde la plataforma digital ChatGPT 4.0, se elaboró un conjunto de ejercicios para realizar el pronóstico de la demanda basados en el análisis de datos, mediante modelos matemáticos de regresión lineal, promedio móvil e índice estacional. Usando la herramienta, los estudiantes administraron bases de datos con registros históricos de inventarios y ventas correspondientes a periodos mensuales de tres años consecutivos. Posteriormente, se formularon prompts para cada método de pronóstico, con el propósito de evaluar la capacidad de la IAG en la estimación de inventarios y ventas futuras. Estas actividades se implementaron con el fin de fortalecer habilidades lógico-matemáticas, analíticas y de toma de decisiones fundamentadas en datos cuantitativos. La Figura 2 ejemplifica el proceso implementado en esta etapa.

Figura 2.

Ejercicio de pronóstico de la demanda a través de regresión lineal utilizando ChatGPT.

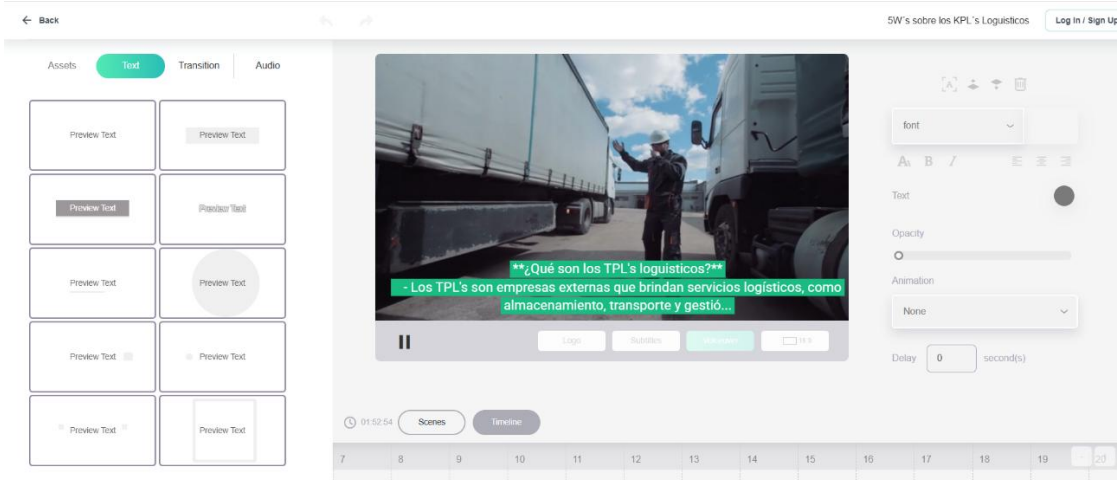


### 2.3.3. Tercera etapa. Creación de Videos Educativos sobre KPIs Logísticos

En la tercera etapa, correspondiente a la última fase de la evaluación, los estudiantes generaron contenido audiovisual mediante la herramienta digital VideoMaker IA. El objetivo fue elaborar un video educativo a partir de prompts diseñados por los propios estudiantes, en el cual se explican los principales indicadores de desempeño logístico (Key Performance Indicators, KPI) asociados al sistema de almacenaje, tales como el ciclo y la rotación de inventarios, el porcentaje de despacho, el índice de mermas y los tiempos en cuarentena, entre otros. Esta actividad permitió a los participantes alcanzar una comprensión integral de los procesos logísticos a partir de recursos audiovisuales, promoviendo el dominio del lenguaje técnico, la creatividad y la comunicación efectiva. La Figura 3 muestra el proceso con la herramienta usada para realizar esta etapa.

Figura 3.

Diseño de video explicativo sobre KPIs a través de la IA VideoMaker.



La intervención fue diseñada con el propósito de familiarizar a los estudiantes con herramientas emergentes de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y de las Tecnologías del Aprendizaje y la Comunicación (TAC), particularmente aquellas derivadas de los nuevos modelos de lenguaje basados en IAG. Asimismo, se promovió un enfoque holístico que articuló el módulo de almacenaje con el desarrollo de habilidades digitales, la práctica profesional y el pensamiento crítico requerido en el perfil técnico en Logística. La estructura secuencial de la intervención y su posterior tratamiento de los datos se detallan a continuación en la figura 4, garantizando la trazabilidad y la replicabilidad del proyecto.

**Figura 4.**

*Diagrama del flujo del diseño metodológico y el proceso de análisis estadístico de la intervención.*



## 2.4. Análisis de información

El análisis de la información se basó en un enfoque de estadística descriptiva. Los resultados fueron procesados y analizados con el software SigmaPlot. Derivado de la naturaleza ordinal de los datos obtenidos (escala de Likert) y la ausencia de normalidad en la muestra, se emplearon métodos no paramétricos. El análisis estadístico se realizó utilizando prueba de Friedman debido a que los datos corresponden a medidas repetidas de los mismos alumnos, con ello se buscó la detección de diferencias globales entre las tres herramientas. Se instrumentó comparaciones post hoc mediante prueba de Wilcoxon con ajuste de Bonferroni, para el control de error tipo I. Finalmente, se analizó el coeficiente de concordancia W de Kendall como medida del tamaño del efecto. La representación gráfica de la información se elaboró en la plataforma Flourish, para la visualización e interpretación de los resultados.

## 3. RESULTADOS

La figura 5 muestra los diagramas de caja y bigotes de las puntuaciones totales obtenidas por los estudiantes para cada herramienta de IAG (rango posible por herramienta 9 a 45 puntos). La tabla 1 presenta las medianas y los rangos intercuartílicos (IQR), medidas de tendencia central y dispersión más apropiados para datos de naturaleza ordinal (escala Likert).

**Tabla 1.**

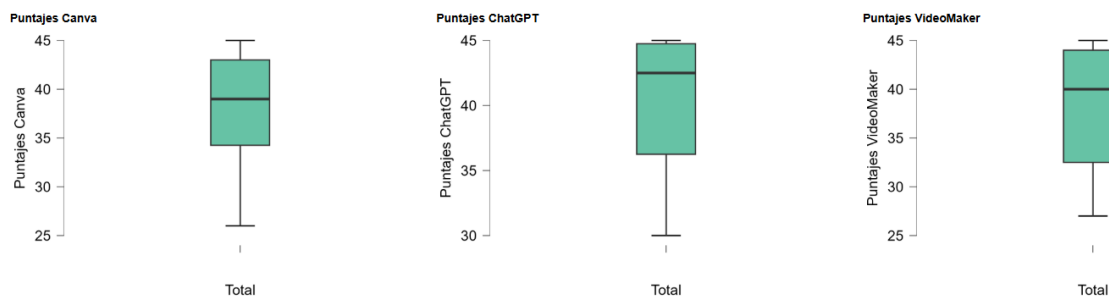
*Estadísticos Descriptivos por Herramienta (Puntaje total por dimensión, 9 ítems c/u).*

Herramienta	n	Mediana	IQR (Q1 – Q3)	Mínimo	Máximo
Canva IA	34	39.0	34.0 – 43.0	26	45
ChatGPT	34	42.5	38.5 – 44.0	30	45
VideoMaker IA	34	40.0	33.0 – 43.5	27	45

Nota: IQR = Rango intercuartílico (percentil 25 – percentil 75).

**Figura 5.**

*Diagramas de caja de las puntuaciones totales por herramienta de IAG.*



La figura 5 revela diferencias en la posición y dispersión de las puntuaciones obtenidas para cada IAG; ChatGPT presenta la mediana más alta (42.5) y la menor dispersión (IQR = 5.5), indicando una percepción favorable y relativamente homogénea entre los alumnos. Canva tiene una mediana inferior (39.0) y una dispersión intermedia (IQR = 9.0). Es observable un valor atípico (puntuación 26), corresponde a un estudiante con una percepción negativa de la herramienta. VideoMaker muestra una mediana (40.0), ligeramente superior a Canava, pero es la tecnología con mayor variabilidad (IQR = 10.5), producto de opiniones más heterogéneas entre los alumnos. No se identificaron valores atípicos en esta herramienta al igual que ChatGPT.

Debido a que los datos no guardan una distribución normal (verificando mediante la prueba de Shapiro-Wilk,  $p < 0,05$  en todas las herramientas), se empleó prueba no paramétrica de Friedman para comparar puntuaciones totales de las herramientas de IAG en las 34 mediciones efectuadas. La prueba de Friedman evidenció diferencias estadísticamente significativas en la percepción global de las herramientas de IAG ( $\chi^2(2) = 16.42$ ,  $p < .001$ ,  $W = 0.241$ ), con un tamaño del efecto pequeño-, (cercano al límite inferior del rango moderado según criterios convencionales). Para identificar qué pares de herramientas existían diferencias entre sí, se realizaron comparaciones post hoc con la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, aplicando correlación de Bonferroni ( $\alpha$  ajustado = 0,0167). Los resultados se resumen en la Tabla 2.

**Tabla 2.**

*Prueba de Wilcoxon post hoc con corrección de Bonferroni.*

Herramientas	W (Wilcoxon)	z	p(Bonferroni)
ChatGPT - Canva	36.5	-3.71	.0007
ChatGPT - VM	8.0	-3.59	.0008
VM - Canva	156.5	-0.16	1.000

Las comparaciones realizadas revelan que ChatGPT obtuvo puntuaciones significativamente superiores a Canva ( $p = 0,0007$ ) y a VideoMaker ( $p = 0.0008$ ). En contraste, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre Canva y VideoMaker ( $p = 1.000$ ). Con dichos resultados inferimos que, los estudiantes asociaron a ChatGPT como la herramienta más útil comparada con las otras dos, aunque la magnitud de esta diferencia es pequeña-moderada ( $W = 0.241$ ). Las TAC's Canva y VideoMaker fueron valoradas de manera equivalente, con medianas cercanas a (39.0 y 40.0 respectivamente) y sin diferencias estadísticamente significativas entre ellas. La mayor variabilidad observada en VideoMaker (IQR = 10.5), nos sugieren que las opiniones sobre estas herramientas tienen menos consenso por parte de los estudiantes.

#### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes percibieron diferencias estadísticamente significativas entre las tres herramientas de IAG. ChatGPT obtuvo las puntuaciones más altas en mediana (42.5) y la menor dispersión (IQR = 5.5). Este hallazgo coincide con estudios recientes que destacan la versatilidad de los modelos de lenguaje generativo para tareas de corte analítico y de resolución de problemas en contextos educativos, Behforouz y Al Ghaithi, (2024); Saz-Pérez y Pizà-Mir, (2024). La herramienta de ChatGPT fue percibida como útil para el análisis de datos y la predicción de tendencias (tareas úsales en el campo logístico), lo que refuerza su potencial como una tecnología de apoyo en disciplinas técnicas.

Sin embargo, es necesario matizar el hallazgo, el tamaño de efecto observado ( $W$  de Kendall = 0.241) es pequeño según criterios convencionales (0.1 = pequeño; 0.3 = moderado). Lo que manifiesta que, la diferencia entre ChatGPT y las otras herramientas es estadísticamente significativa, su magnitud podría ser modesta. En ese sentido, los resultados se alejan de afirmaciones entusiastas presentes en la literatura, Boršoš y Koman, (2025), que tienden a sobreestimar el impacto de la IAG sin contemplar tamaños en el efecto. Futuros estudios deberán incorporar esta medida de forma sistemática.

Por otra parte, la ausencia de diferencias significativas entre Canva y VideoMaker ( $p = 1.000$ ), sugiere que los alumnos valoraron dichas herramientas de forma equivalente. Dado que ambas plataformas de creación de contenido multimedia (imagen vs. video), es presumible que cumplen funciones complementarias entre sí, dentro del proceso de aprendizaje significativo. Los estudios sobre tecnologías visuales en educación Franganillo, (2023); ha señalado que tanto las imágenes como los videos generados por IAG pueden facilitar la comprensión de conceptos abstractos, siempre que sean empleadas con un enfoque pedagógico claro. Nuestros datos apoyan esta visión, y añaden una connotación importante, la equivalencia en la valoración no implica necesariamente una equivalencia en la frecuencia de uso (ChatGPT fue usado con mayor regularidad).

Uno de los hallazgos que merece especial atención es la alta dependencia percibida hacia ChatGPT por parte de los estudiantes. La literatura especializada ha señalado que los estudiantes tienden a aceptar respuestas de la IAG sin enfoques críticos y procesos de verificación (Diego Olite et al., 2023; Coeckelbergh, 2023). La mayor frecuencia de uso y valoración superior hacía ChatGPT, combinadas con la ausencia de diferencias significativas entre Canva y VideoMaker, sugieren que los alumnos podrían estar delegando tareas de corte analítico complejas en esta herramienta de forma poco crítica. Este riesgo de dependencia tecnológica debe ser abordado mediante estrategias explícitas de alfabetización digital crítica, (Long y Magerko, 2020; Ng et al., 2021).

El estudio también reveló sobre la formación docente, los alumnos percibieron que sus profesores están capacitados para el uso de estas plataformas digitales (medianas entre 25 y 27 sobre 30). Sin embargo, esta apreciación positiva contrasta con la alta dependencia observada. Parece existir una disociación, por un lado, los profesores son vistos como agentes competentes en la instrumentación de la IAG, pero no necesariamente permea en la enseñanza de enfoques críticos y estratégicos sobre las herramientas, como el contraste de resultados, la verificación de información y el cuestionamiento de las respuestas generadas. Los próximos estudios deberán evaluar no solo percepciones de la formación docente, sino profundizar en su impacto sobre la autonomía crítica del estudiante y los procesos metacognitivos.

Es fundamental señalar las limitaciones del presente trabajo con la finalidad de orientar futuras líneas de investigación. El estudio midió percepciones después de la intervención educativa, ello no permite atribuir cambios a las herramientas ni argumentar mejoras en el aprendizaje objetivo.

No se evaluó el rendimiento académico ni la comprensión conceptual de los estudiantes antes y después del uso de la IAG. La potencia estadística del estudio es baja (población estudiantil es sucinta producto del estudio aplicado en bachillerato de corte rural). Los resultados no pueden ser generalizables a otros contextos educativos, niveles escolares o países. Se recomienda cautela en la exploración de estos resultados.

La intervención educativa respetó la secuencia lógica del programa de estudios de EMS en logística para e módulo de almacenaje de mercancías. Los desempeños de la IAG podrían atribuirse en parte a un efecto de aprendizaje o fatiga experimentado por los estudiantes.

Los hallazgos del presente estudio se limitan a estudiantes mexicanos de nivel media superior en una carrera técnica de logística, dentro de un solo centro educativo (CETAC 06), escuela ubicada en San José de Guanajuato, comunidad de corte rural. Por lo tanto, no es recomendable del todo extrapolarlos a otros niveles educativos, disciplinas o sistemas educativos.

A pesar de las limitaciones propias del presente estudio, este ofrece orientaciones pertinentes para docentes, alumnos e instituciones que busquen integrar la IAG en la enseñanza técnica. Para el análisis de cuantitativo (regresiones, pronósticos, análisis de datos) ChatGPT es la herramienta preferida por los estudiantes. Es prudente que sus usos sean acompañados de actividades que obliguen a verificar y contrastar la información obtenida. Como se ejecutó en la intervención educativa efectuada, se solicitó a los estudiantes que repitieran los cálculos matemáticos de manera manual. La intención se situó en que identificaran posibles sesgos en las respuestas o que comparasen resultados de ChatGPT con otras fuentes externas.

Para el diseño visual y comunicación de indicadores, Canva y VideoMaker son valoradas de forma homogénea. Los profesores pueden seleccionar una u otra según el formato deseado-necesario (infografía vs. vídeo) o basado en los recursos tecnológicos disponibles. No es recomendable priorizar una sobre la otra, ya que tienen funciones y orientaciones complementarias.

En el caso de la formación del profesorado, es imperante ir más allá de la competencia operativa e instrumental e incluir estrategias para fomentar el crítico de los estudiantes frente a las IAG. La formación debe ser holística y abordar el diseño de actividades que exijan la verificación de los resultados, como evaluar la calidad de las interacciones dadas con la IAG (no solo su concepción final) y cómo discutir éticamente los sesgos algorítmicos y limitaciones de los modelos de IAG.

Finalmente, la integración de tecnologías emergentes basadas en IAG no debe limitarse al remplazo de tareas existentes, sino al rediseño de actividades que extrapolen, aprovechen las fortalezas de cada

herramienta mientras se observa y mitiga su sesgo. Se recomienda la inclusión de módulos de alfabetización digital, instrucción sobre el uso de la IA, que abonen a los aspectos técnicos, éticos y de orden crítico.

#### 4.1. Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos en la presente investigación podemos inferir que existe una diferencia significativa, pero de magnitud contenida, producto de la percepción estudiantil diferenciada estadísticamente significativa entre las herramientas de IAG evaluadas, ( $\chi^2(2) = 16.42, p < 0.001$ ). Donde ChatGPT logró la mediana más alta y menor dispersión IQR. Ello manifiesta la superioridad percibida de esta tecnología, sobre las otras plataformas comparadas.

Para Canva y VideoMaker no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellas. Los estudios la valoraron de forma homogénea. Esta equivalencia supone que ambas IAG son útiles para propósitos pedagógicos visuales y audiovisuales, ello permite a los profesores seleccionar alguna de ellas según el tipo de producto multimedia necesario. Facilitando su adecuación bajo contextos educativos distintos.

Los estudiantes reportaron un grado elevado de dependencia hacia la IAG de ChatGPT para sus actividades académicas. Este dato alerta sobre el inminente riesgo del proceso de delegación cognitiva acrítica y subraya la necesidad de implantar estrategias didácticas orientadas a la verificación, contraste y respuestas generadas por la IAG. Lo que supone nuevos retos al sistema educativos, basado son solo en la operación de tecnologías emergentes sino también en la formación ética de su uso.

A pesar de contar con una percepción positiva de la formación docente en la operación de estas plataformas facilitadas por IAG, consideramos que es insuficiente, pues esta no se traduce en una menor dependencia tecnológica por parte de los estudiantes. Es necesario proponer estudios que evalúen de forma objetiva las competencias digitales del profesorado de forma holística, más allá de la opinión del alumnado.

- Con el fin de superar las limitaciones del presente estudio se recomienda, incorporar mediciones pretest-postest, grupos de control y contrabalanceo en el orden de las herramientas para aislar el efecto de cada IAG del efecto secuencia.
- Se recomiendan en estudios posteriores mediciones objetivas sobre el aprendizaje a través de la evaluación de rendimiento académico, comprensión conceptual, capacidad de resolución de problemas y calidad de las interacciones con la IAG.
- Es necesario, incluir muestras en diferentes niveles educativos, diciplinas, centros escolares y contextos geográficos para aumentar la potencia estadística de los resultados.
- Analizar a través de estudios longitudinales la evolución a la dependencia tecnológica y la percepción de utilidad a lo largo del tiempo, así como el impacto sostenido de la IAG en el desarrollo de habilidades analíticas y críticas.
- Es imperante el diseño de instrumentos que midan las competencias reales docentes sobre el manejo integral de la IAG, así como el impacto de programas de capacitación específicos en el aula.

- De la misma manera, es necesario el diseño e implantación de intervenciones educativas que enseñen de forma profunda a los alumnos procesos de curado, verificación, contraste y cuestionamiento sobre los resultados generados por las herramientas de IAG, con el objeto de evaluar su efectividad en la reducción de dependencia poco crítica y analítica.

Finalmente, la incorporación de tecnologías facilitadas por IAG en la enseñanza de la logística representa una oportunidad prometedora, a su vez un desafío pedagógico significativo. Los alumnos perciben a ChatGPT esencialmente útil, pero esta percepción va acompañada de una alta dependencia que podría arremeter de manera negativa contra las habilidades analíticas autónomas. Canva y VideoMaker, por otra parte, son valoradas de manera homogénea y ofrecen ventajas para el aprendizaje visual y la comunicación efectiva de resultados.

Es fundamental que la implantación de IAG en el aula no deba limitarse a un reemplazo instrumental de tareas existentes. Requiere de un diseño didáctico preciso, intencionado, que combine el uso estratégico de las herramientas con actividades de verificación, contraste y reflexión crítica de los resultados. Asimismo, demanda una formación docente que amplie más allá de lo técnico y aborde componentes pedagógicos, éticos y analíticos.

Los hallazgos de esta investigación pueden sentar las bases para futuros estudios, con diseños más robustos y muestras más amplias, que logren ofrecer respuestas más profundas sobre el impacto de la IAG en el aprendizaje de la logística y otras disciplinas técnicas.

## 5. ENLACES

Instrumento para recolección de datos: <https://forms.gle/r1qzmBcwC5CG2U3C7>

## 6. ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

La información obtenida se trató con rigurosa confidencialidad y se empleó exclusivamente con fines académicos, garantizando la integridad y protección de los datos personales.

## 7. FINANCIACIÓN O RECONOCIMIENTOS

Agradecemos al Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales 06, por todas las facilidades brindadas durante el proceso de esta investigación, así como a la dirección de la misma casa de estudios.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, M. A. M., Batista, M. Á. H. y Gutiérrez, A. A. (2023). La inteligencia artificial en la generación de imágenes: Consideraciones desde el diseño, la comunicación y el arte. *South Florida Journal of Development*, 4(9), 3713–3728. <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n9-028>
- Behforouz, B. y Al Ghaithi, A. (2024). Grammar gains: Transforming EFL learning with ChatGPT. *Educational Process: International Journal*, 13(4), 25–41. <https://doi.org/10.22521/edupij.2024.134.2>
- Boršoš, P. y Koman, G. (2025). Overview of current research on artificial intelligence in logistics. *LOGI: Scientific Journal on Transport and Logistics*, 16(1), 13–24. <https://doi.org/10.2478/logi-2025-0002>

- Cerero, J. F., Ballesta, N. M. M., García, P. H. y Rueda, M. M. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en el ámbito educativo. En J.M. Fernández-Campoy, J.P. Catalán, C.A. Muñoz y P. Ayllón (Coord.), *Investigación educativa para la innovación de las TIC aplicadas a la enseñanza de la sociedad del conocimiento* (p. 47-52). Dykinson. <https://bit.ly/42YZBEp>
- Coeckelbergh, M. (2023). Narrative responsibility and artificial intelligence: How AI challenges human responsibility and sense-making. *AI & Society*, 38(6), 2437–2450. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01375-x>
- Diego Olite, F. M., Morales Suárez, I. D. R. y Vidal Ledo, M. J. (2023). ChatGPT: Origen, evolución, retos e impactos en la educación. *Educación Médica Superior*, 37(2). <https://bit.ly/4o4IASO>
- Esteve Sendra, C., Tomás Miralles, A. y Irving Hernández, O. (2024). Tecnología creativa: La revolución de la inteligencia artificial en la exploración artística. En J. Albar (Coord.), *Innovación y expresión: Un recorrido por las artes, la cultura visual y la inteligencia artificial en la era digital* (pp. 1370–1401). <https://bit.ly/4oF797t>
- Franganillo, J. (2023). La inteligencia artificial generativa y su impacto en la creación de contenidos mediáticos. *Methados. Revista de Ciencias Sociales*, 11(2), m231102a10. <https://doi.org/10.17502/mrcs.v11i2.710>
- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la inteligencia artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: Disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- Gómez Gómez, H. y Rubio Tamayo, J. L. (2023). Algoritmografía, hito y fenómeno en la producción de imágenes fijas en la era digital: Resignificación de la noción de la imagen fotográfica y proyección del medio en un contexto de producción de imágenes con inteligencia artificial y machine learning. *Visual Review: International Visual Culture Review/Revista Internacional de Cultura Visual*, 14(2). <https://doi.org/10.37467/revvisual.v10.4607>
- Jiménez Linares, L., López-Gómez, J. A., Martín-Baos, J. Á., Romero, F. P. y Serrano-Guerrero, J. (2023). *ChatGPT: Reflexiones sobre la irrupción de la inteligencia artificial generativa en la docencia universitaria*. <https://bit.ly/4nmabfV>
- Knight, S., Dickson-Deane, C., Heggart, K., Kitto, K., Kozanoğlu, D. C., Maher, D., ... y Zarrabi, F. (2023). Generative AI in the Australian education system: An open data set of stakeholder recommendations and emerging analysis from a public inquiry. *Australasian Journal of Educational Technology*, 39(5), 101–124. <https://doi.org/10.14742/ajet.8922>
- Kohnke, L., Moorhouse, B. L. y Zou, D. (2023). ChatGPT for language teaching and learning. *Relc Journal*, 54(2), 537-550. <https://doi.org/10.1177/00336882231162868>
- Long, D. y Magerko, B. (2020, April). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems (pp. 1-16). <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Mollick, E. R. y Mollick, L. (2023). Using AI to implement effective teaching strategies: Five strategies, including prompts. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4391243>
- Navarro, J. R. S., Pérez, Y. S., Bravo, D. D. P. y Núñez, M. D. J. C. (2023). Incidencias de la inteligencia artificial en la educación contemporánea. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, (77), 97–107. <https://doi.org/10.3916/C77-2023-08>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W. y Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>

- Orellana, J. S., Cordero, C. A. y Espinoza, J. C. (2024). Validación del cuestionario para docentes: Percepción sobre el uso de ChatGPT en la educación superior. *Revista Andina de Educación*, 8(1). <https://doi.org/10.32719/26312816.2024.8.1>.
- Raji, I. D., Smart, A., White, R. N., Mitchell, M., Gebru, T., Hutchinson, B., ... y Barnes, P. (2020). Closing the AI accountability gap: Defining an end-to-end framework for internal algorithmic auditing. En *Proceedings of the 2020 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 33–44). <https://doi.org/10.1145/3351095.3372873>
- Rodríguez Guardado, M. D. S. y Platas-García, A. (2022). Uso de videos tutoriales en el proceso de aprendizaje de estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 24, e21. <https://doi.org/10.24320/redie.2022.24.e21.4176>
- Sajja, R., Sermet, Y., Cwiertny, D. y Demir, I. (2025). Integrating AI and learning analytics for data-driven pedagogical decisions and personalized interventions in education. *Technology, Knowledge and Learning*, 1–31. <https://doi.org/10.1007/s10758-025-09897-9>
- Sánchez, M. D. G. (2023). El abordaje de ChatGPT: El “rinoceronte gris” de la IA conversacional. *Ius et Scientia*, 9(1), 46–68. <https://doi.org/10.12795/iestscientia.2023.i01.04>
- Saz-Pérez, F. y Pizà-Mir, B. (2024). Desafiando el estado del arte en el uso de ChatGPT en educación en el año 2023. *REIRE Revista d’Innovació i Recerca en Educació*, 17(1), 1–13. <https://doi.org/10.1344/reire.44018>
- Saravia-Rojas, M. Á. y Geng-Vivanco, R. (2023). ChatGPT e inteligencia artificial para la educación universitaria y su impacto en la odontología: Retos y oportunidades. *Revista Estomatológica Herediana*, 33(4), 377–379. <https://doi.org/10.20453/reh.v33i2.4516>
- Shatat, A. S. y Shatat, A. S. (2024). Artificial intelligence competencies in logistics management: An empirical insight from Bahrain. *Journal of Information & Knowledge Management*, 23(1), 2350059. <https://doi.org/10.1142/S0219649223500594>
- Sanusi, I. T., Olaleye, S. A., Agbo, F. J. y Chiu, T. K. (2022). The role of learners’ competencies in artificial intelligence education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100098. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100098>
- 

## INFORMACIÓN SOBRE LOS AUTORES

### Abraham Rocha Gallegos

Universidad Anáhuac Querétaro

Profesor en la Universidad Anáhuac Querétaro, División de Economía y Negocios. Doctor en Educación y Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento Universidad IEXPRO, Mtro. en Desarrollo Organizacional y Humano Universidad UNIVA, Lic. en Comercio Internacional, Universidad UNIVA. Es jefe del Departamento de Investigación y Producción, CETAC 06. Experiencia docente en especialidad de Módulo Logística, CETAC 06, Docente en Facultad de Administración y Negocios, UNICEQ. Docente Administración y Negocios, Universidad Anáhuac, Docente de Marketing Universidad IGES. Docente Carrera de Mercadotecnia y Maestría de Negocios, Universidad UNIVA. Autor de artículos científicos, asesor de tesis, presentador de ponencias, cursos, talleres y proyectos. Sus líneas de interés son la tecnología educativa, la inteligencia artificial y la automatización de procesos educativos. Enlaces:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=6627058>

<https://www.linkedin.com/in/abraham-rocha-gallegos/>

<https://www.youtube.com/@SafetyGarden>

**Cinhtia Maribel González Segura**

Universidad Autónoma de Yucatán

Profesora Titular de la Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán, México. Doctora en Sistemas y Ambientes Educativos, Maestra en Ciencias de la Computación. Cuenta con el perfil PRODEP, es parte del Sistema Nacional de Investigadores, del Registro Estatal de Investigadores de Yucatán, de la Academia Mexicana de Computación, de la Red de Tecnología y Educación, la Red de Docentes de América Latina y el Caribe. Ha sido responsable y colaboradora de proyectos sociales, de investigación y de extensión financiados por CONACYT y la Fundación Kellogg. Ha publicado artículos en revistas arbitradas e indexadas, nacionales e internacionales; impartido talleres, conferencias, diplomados y cursos de educación superior y posgrado. Ha participado en eventos académicos, nacionales e internacionales. Sus áreas de interés son: la tecnología educativa, el pensamiento computacional, el desarrollo web, la evaluación, la teoría de la computación y la aplicación de algoritmos inteligentes para la solución de problemáticas. Enlaces:

<https://www.researchgate.net/profile/Cinhtia-Gonzalez-Segura>

<https://amexcomp.mx/members/view-account/423/>

<https://scholar.google.com/citations?user=iPopzhIAAAAJ&hl=es>

**Michel García García**

Universidad Autónoma de Yucatán

Doctor en educación, con maestría en Ciencias de la Computación y en educación. Tiene el reconocimiento al perfil PRODEP, es parte del Sistema Nacional de Investigadores, del Registro Estatal de Investigadores de Yucatán, de la Red de Tecnología y Educación, del cuerpo académico consolidado Tecnologías para el desarrollo humano y educativo. Ha dirigido y colaborado en proyectos sociales, de investigación y de extensión financiados por CONACYT y la Fundación Kellogg. Ha impartido cursos y publicado en revistas internacionales indexadas y se ha presentado en congresos nacionales e internacionales en las áreas de educación, computación e inteligencia artificial. Sus áreas de interés son los algoritmos inteligentes aplicados a la educación superior, la robótica educativa y móvil, el desarrollo de algoritmos de inteligencia artificial y la aplicación de técnicas de minería de datos para la búsqueda de patrones. Enlaces:

<https://www.researchgate.net/profile/Michel-Garcia-6>

<https://scholar.google.com/citations?user=J91LzRQAAAAJ>



Los textos publicados en esta revista están sujetos a una licencia de Reconocimiento 4.0 España de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en: [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir por igual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).