

HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS IN HIGHER EDUCATION STUDENTS

Pizarro Gurrola Rubén

Tecnológico Nacional de México/I. T. de Durango

<https://orcid.org/0009-0004-2618-0166>

rpizarro@itdurango.edu.mx

Moorillón Soto Ana Louisa

Tecnológico Nacional de México/I. T. de Durango

<https://orcid.org/0009-0009-5030-6124>

amoorillon@itdurango.edu.mx

Domínguez Flores Araceli Soledad

Tecnológico Nacional de México/I. T. de Durango

<https://orcid.org/0009-0009-9349-3249>

adominguez@itdurango.edu.mx

Calzada Terrones Jeorgina

Tecnológico Nacional de México/I. T. de Durango

<https://orcid.org/0009-0002-1040-233X>

jcalzada@itdurango.edu.mx

Rodríguez Rivas José Gabriel

Tecnológico Nacional de México/I. T. de Durango

<https://orcid.org/0000-0002-7031-5097>

gabriel.rodriguez@itdurango.edu.mx

DOI: <https://doi.org/10.61273/neyart.v1i2.90>

| Recibido: 15/01/2025 | Aceptado: 20/03/2025 | Publicado: 15/04/2025

Esta obra está bajo
una licencia internacional
Creative Commons Atribución 4.0.



Resumen: Este artículo evalúa el tema del uso de herramientas de inteligencia artificial generativa (IAG) en alumnos de nivel superior en el Instituto Tecnológico de Durango. Se aplicó una encuesta en escala de *Likert* a una muestra de 452 estudiantes mediante un instrumento que tuvo una confiabilidad de *Cronbach* de 0.77, se aplicó un análisis factorial de componentes a través de pruebas de *Kaiser-Meyer-Olkin* y *Bartlett* que valoró la validez del instrumento. Se evaluaron tres dimensiones: impacto y beneficio de la IAG; familiaridad y percepción; consideraciones éticas, privacidad y aspectos futuros. Los resultados destacaron que los estudiantes sí encontraron utilidad e impacto positivo en su aprendizaje y una familiaridad moderada con las herramientas, aunque mostraron indiferencia hacia los aspectos éticos, privacidad y aspectos futuros con el uso de IAG. La prueba no paramétrica de *Kruskal-Wallis* reveló que no existen diferencias significativas entre las carreras profesionales que estudian respecto al uso de estas herramientas. Se recomienda replicar el estudio en otras instituciones para explorar patrones más amplios. Las conclusiones enfatizaron que, aunque la IAG mejora la productividad y el aprendizaje, es necesario fomentar el uso ético y supervisado de estas tecnologías en entornos educativos.

Palabras clave: Inteligencia artificial generativa, aprendizaje, uso, estudiantes de nivel superior.

Abstract: This article evaluates the topic of the use of generative artificial intelligence (GAI) tools in higher education students at the Instituto Tecnológico de Durango. A Likert scale survey was applied to a sample of 452 students using an instrument that had a Cronbach reliability of 0.77. A component factor analysis was applied through Kaiser-Meyer-Olkin and Bartlett tests that assessed the validity of the instrument. Three dimensions were evaluated: impact and benefit of GAI; familiarity and perception; ethical considerations, privacy and future aspects. The results highlighted that students did find usefulness and a positive impact on their learning and a moderate familiarity with the tools, although they showed indifference towards ethical aspects, privacy and future aspects with the use of GAI. The nonparametric Kruskal-Wallis test revealed that there are no significant differences between the professional careers they study regarding the use of these tools. It is recommended to replicate the study in other institutions to explore broader patterns. The findings emphasized that while IAG improves productivity and learning, there is a need to promote ethical and supervised use of these technologies in educational settings.

Keywords: Generative artificial intelligence, learning, usage, higher education students.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el uso de inteligencia artificial generativa (IAG) se ha popularizado y las personas, empresas e instituciones en general han sacado provecho y utilidad de sus beneficios. En educación superior, el uso de las herramientas de IAG ha venido a enriquecer y ayudar en el aprendizaje de los estudiantes.

Las herramientas de IAG son producto de la evolución, resultado de esfuerzos académicos y de investigación, y forman parte de la inteligencia artificial, la cual tiene que ver con tecnología que resuelve tareas y problemas como si lo hiciera el ser humano.

En su artículo, Corredera (2023) establece que la IAG son métodos y aplicaciones capaces de generar nuevo contenido, entre los cuales puede ser texto, imágenes, software, música, video con características únicas.

Martínez González (2023) menciona que los estudiantes hacen uso de la IAG en sus trabajos académicos porque es una manera más fácil y rápida de realizarla, evitando la fatiga de consultar en otras fuentes de información y haciéndola pasar por autoría propia y sin dar el crédito de donde obtienen dicha información.

En los resultados de su investigación argumenta que los estudiantes están conscientes de que hacen uso de herramientas de IAG de una manera no adecuada solo para cumplir con la entrega de su actividad sin verificar en otras fuentes si la información es correcta. García Sánchez (2023) menciona que la herramienta de *ChatGPT (conversación en tiempo real basado en Generative Pre-trained Transformer)* como herramienta de IAG ha tenido un fuerte impacto en la sociedad y dentro del área académica; es innovadora en la forma de fomentar el aprendizaje.

En los resultados que presentan Menacho, Pizarro, Osorio, Osorio y León (2024) al haber aplicado una encuesta a una muestra de 399 estudiantes de educación superior, obtuvieron que los estudiantes tienen una actitud positiva del uso de la IA con la herramienta *ChatGPT* en sus actividades académicas, haciéndolos más productivos, pero también muestra preocupación en el sentido ético, información no precisa y su privacidad.

Las herramientas de IAG son muy importantes para la enseñanza-aprendizaje de una manera autónoma que debe ser utilizada con responsabilidad y ética, ya que en sus resultados el 41.4% de los estudiantes

casi siempre utiliza la IAG para realizar sus trabajos académicos con más rapidez. (Menacho Ángeles, Pizarro Arancibia, Osorio Menacho, Osorio Menacho, & León Pizarro, 2024).

La lista de herramientas de IAG para el área de la educación se incrementa de una manera acelerada que pueden utilizarse tanto para enseñanza como para aprendizaje, las cuales se clasifican en generadores de: texto, video, imágenes, audio, objetos 3D, código fuente y herramientas para la detección de texto generado con IA, entre otros. (García Peñalvo, Llorens Largo, & Vidal, 2024).

Alpizar Garrido y Martínez Ruiz (2024) destacan la importancia de la presencia de los docentes en el aula que supervise las actividades de los estudiantes cuando estén utilizando herramientas de IAG. También es importante que los estudiantes identifiquen cuando los datos son falsos o erróneos en los resultados de la IAG; así mismo, aprender como rutina citar y referenciar los trabajos de investigación para evitar el plagio y presentar trabajos como propios. Los resultados de su investigación indican que al utilizar herramientas de IAG se desarrollan habilidades creativas en comparación con métodos tradicionales de enseñanza.

Con respecto a aspectos éticos y hacer un uso responsable de herramientas de IAG, Angles Canlla y Angles Canlla (2024) proponen la necesidad urgente de establecer regulaciones, iniciativas, políticas y hasta comités de supervisión institucionales, además de capacitar a los educadores en su uso asertivo, que resultará en formación responsable de los estudiantes.

En un estudio realizado en Ecuador en un contexto aplicado a estudiantes de enfermería y cuyo objetivo fue evaluar de actitudes hacia el uso del *ChatGPT* se destacan cuatro dimensiones basadas en el instrumento: la utilidad percibida; los riesgos percibidos; la facilidad de uso percibida y el comportamiento que impulsaba el uso de la tecnología (Rojas Villafuerte, 2024). Como resultados de este estudio Rojas Villafuerte (2024) menciona que la actitud positiva favorece el desarrollo de competencias profesionales además de que la influencia social impulsa la actitud hacia la percepción y disposición para adoptar innovaciones tecnológicas, con ello concluye y destaca que la utilidad percibida y la facilidad de uso son factores de relevancia a considerar que influyen en el uso de IAG en estudiantes universitarios.

Por otra parte, en su estudio, Quijano García (2024) propone un modelo para evaluar el impacto del uso de herramientas de IAG de texto en la educación superior a través de cuatro dimensiones: (1) Calidad en el uso de IAG, considerando la cantidad, impacto y satisfacción del contenido generado, así como su contribución al aprendizaje y la ética en su manejo; (2) Tiempo y productividad, analizando la eficiencia

en la realización de trabajos académicos y la percepción docente sobre el uso de *prompts*; (3) Comprensión lectora y escritura, basada en la evaluación de los trabajos por parte de los profesores; y (4) Percepción y regulaciones institucionales, abarcando la opinión de estudiantes y docentes, así como desafíos y normativas internas sobre la integración de la IAG.

De estas dimensiones que propone este modelo de Quijano García (2024), se destacan las que se encamina a ser similares al de este artículo y que permiten evaluar el uso que le da el estudiante a las herramientas de IAG: impacto y nivel de satisfacción; percepción del uso de IAG, ética y responsabilidad que se encuentran inmersas en el modelo propuesto por Quijano García.

La justificación de elaborar este artículo es para conocer cuál es el uso que le da el estudiante de educación superior que cursa alguna carrera de Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Durango a las herramientas de IAG en su proceso de aprendizaje. La importancia es conocer, comparar, asociar y reflexionar sobre el uso.

Este artículo presenta los resultados de haber aplicado un instrumento que fue contestado por una muestra de estudiantes de nivel superior; mide tres dimensiones: (1) el impacto y beneficio de usar herramientas de IAG; (2) la familiaridad y percepción del uso de la IAG; (3) consideraciones éticas, privacidad y futuro de la IAG para el aprendizaje.

De lo anterior se identifica la variable dependiente a medir: el uso de las herramientas de IAG que el estudiante le da en su aprendizaje. Se evaluará a través de las tres dimensiones o factores citados; todos estos factores están asociados al proceso de aprendizaje a través de la variable independiente, el acceso o exposición del estudiante al uso de herramientas de inteligencia artificial generativa (IAG). Las preguntas de investigación que se abordan en este artículo se encaminan a responder y medir el uso que le dan a las herramientas de IAG los estudiantes de educación superior en su aprendizaje a través de estas preguntas: ¿cuál es el impacto y beneficio de usar herramientas de IAG?, ¿cuál es la familiaridad y percepción del uso de herramientas de IAG?, ¿cómo percibe los aspectos y consideraciones éticas, la privacidad de los datos y el futuro de la IAG?, ¿existe diferencia significativa en el uso de herramientas de IAG en los estudiantes de diferentes carreras profesionales?

El artículo pretende cumplir con el objetivo general de evaluar el uso de las herramientas de IAG a través de su acceso o exposición en estudiantes del Instituto Tecnológico de Durango. El uso tiene que ver con el impacto, utilidad, familiaridad, percepción, consideraciones éticas, de privacidad y futuro de la

inteligencia artificial para el aprendizaje que perciben los estudiantes al hacer uso de las herramientas de IAG en su proceso de aprendizaje.

De manera integral se pretende lograr estos objetivos específicos:

- Medir la confiabilidad y validez del instrumento y de los datos recabados.
- Describir el impacto y beneficio de usar herramientas de IAG.
- Describir la familiaridad y percepción del uso de herramientas de IAG.
- Describir la percepción que tiene el estudiante en aspectos y consideraciones éticas, la privacidad de los datos y el futuro de la IAG.
- Analizar las diferencias estadísticas de los estudiantes por la carrera que estudian con respecto al uso de herramientas de IAG en su aprendizaje.

La hipótesis que se plantea en este artículo para responder a la pregunta ¿existe diferencia significativa en el uso de herramientas de IAG en los estudiantes de diferentes carreras profesionales?, es la siguiente: hipótesis nula (H_0) no existen diferencias significativas entre estudiantes que estudian distintas carreras de nivel licenciatura con respecto al uso de herramientas de IAG; la hipótesis alternativa (H_a) es que si existen diferencias significativas.

$$H_0: \mu = 0$$

$$H_a: \mu \neq 0$$

DESARROLLO

Este artículo es el resultado de una investigación cuyo alcance es de tipo exploratorio descriptivo y el diseño es transaccional y descriptivo (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

Se hizo una revisión de artículos de investigación con palabras claves como inteligencia artificial generativa en educación superior, con fechas de publicación del año 2023 a la fecha, principalmente en portales como *Google Academic* y *Redalyc*.

Se elaboró el instrumento con la intención de recabar la opinión de los estudiantes de nivel superior sobre el uso de las herramientas de inteligencia artificial generativa. El instrumento recaba datos en una escala de *Likert* bajo la siguiente jerarquía: 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Indiferente, 4: De acuerdo y 5: Totalmente de acuerdo.

A lo largo de este artículo se utiliza la palabra dimensión, componente o factor indistintamente como sinónimo y con el mismo significado; todos tienen que ver con los aspectos que impactan en la variable a medir, el uso que los estudiantes de educación superior les dan a las herramientas de IAG en su aprendizaje.

Inicialmente, se aplicó una prueba piloto a 43 estudiantes con un instrumento de 20 preguntas asociadas a seis dimensiones o componentes: (1) conocimiento, familiaridad, uso y capacitación con las herramientas de IA en la actividad escolar; (2) percepción de utilidad; (3) herramientas específicas; (4) impacto en el aprendizaje; (5) consideraciones éticas y de privacidad y (6) futuro de la IAG en la educación.

La prueba piloto arrojó un coeficiente de *Cronbach* fue de 0.889 que garantiza consistencia en las preguntas y representa que el instrumento es confiable y consistente de aceptable a elevada (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

Por otra parte, al haber realizado un análisis factorial exploratorio de la prueba piloto, éste arroja y sugiere tres factores en lugar de seis. En consenso con el grupo de expertos (docentes), autores y coautores se encontró fuerte asociación entre preguntas de acuerdo con tres dimensiones definitivas: (1) Impacto y beneficio de usar herramientas de IAG; (2) Familiaridad y percepción del uso de la IAG; (3) Consideraciones éticas, privacidad y futuro de la IAG para el aprendizaje.

Al final, se depuró el instrumento y se dejó a 12 preguntas; se aplicó la encuesta a una muestra estratificada por carrera y cuyo tamaño de muestra sugerido fue de $n = 360$ registros de un total de 5692 inscritos del Instituto Tecnológico de Durango, en el periodo agosto diciembre del año 2024, buscando una confiabilidad del 95% con un margen de error del 5%, conforme a la fórmula de tamaño de muestra siguiente:

$$n = \frac{z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{E^2(N - 1) + z^2 \cdot p \cdot q} = 360$$

(Anderson, Sweneey, & Williams, 2008)

La encuesta se implementó durante dos semanas de manera virtual a través de formularios digitales creados en la plataforma *Google Forms*. Se siguieron tres estrategias: primera, un envío masivo de correo electrónico a través de cuentas institucionales de los estudiantes; segunda, con la ayuda de docentes que imparten en distintas carreras; tercera, a través de coordinadores de carrera para poder sensibilizar a los estudiantes y cumplir con el tamaño de muestra aleatoria requerido.

La localización de la encuesta se encuentra en el enlace corto (*URL Uniform Resource Locator*) de la dirección siguiente: <mailto:https://forms.gle/uzZfH9gS1wrQ2Hfx6>; los datos de la encuesta se encuentran disponibles en el enlace siguiente: raw.githubusercontent.com/rpizarrog/analitica_de_datos/refs/heads/main/datos/datos.csv

En la Tabla 1 se presentan las dimensiones y las respectivas preguntas que miden la variable uso de las herramientas de IAG en el aprendizaje en estudiantes de nivel superior.

Tabla 1. Dimensión: preguntas para medir el uso de herramientas de IAG para el aprendizaje en estudiantes de educación superior.

Dimensión / Factor	Preguntas (items)
Impacto y beneficio de usar herramientas de IAG para el aprendizaje;	1. El uso de herramientas de IAG ayuda en mi aprendizaje y comprender los temas de estudio en mis clases 2. Las herramientas IAG me facilitan la resolución de tareas académicas 3. Las herramientas de IAG me han ayudado a mejorar mi rendimiento académico 4. El uso de IAG ofrece una ventaja competitiva en mi formación profesional
Familiaridad y percepción del uso de la IAG para el aprendizaje	5. Estoy familiarizado/a con el uso de herramientas de IA. 6. Utilizo herramientas de IAG con frecuencia en mis actividades académicas 7. Las herramientas de IAG son fáciles de usar y entender 8. El aprendizaje y la habilidad para utilizar herramientas de IAG ha sido de manera autónoma y autodidacta.
Consideraciones éticas, privacidad y	9. Considero que el uso de herramientas de IAG en el ámbito educativo representan riesgos éticos 10. Estoy preocupado por la privacidad de los datos (personales y resultados) al utilizar herramientas de IAG

futuro de la IAG para el
aprendizaje

11. Considero que la IAG podría reemplazar a los profesores o cambiar la manera en que se aprenda en el futuro
12. Se deberían establecer normativas y regulaciones para el uso de IAG en el ámbito educativo

Fuente. Elaboración propia (2024).

Con los datos recabados se determinó nuevamente el coeficiente de confiabilidad *Cronbach* y garantizar con ello que el instrumento tiene una consistencia interna aceptable (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

Se aplicó la prueba *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)* para calcular tanto el índice general como los valores individuales de cada pregunta en el conjunto de datos. Esta prueba permite evaluar la adecuación de los datos para el análisis factorial, contribuyendo a asegurar la validez del instrumento. (Kaiser, 1974).

$$KMO = \frac{\sum \sum r_{ij}^2}{\sum \sum r_{ij}^2 + \sum \sum q_{ij}^2} \therefore$$

- r_{ij}^2 es el cuadrado de la correlación entre las variables i y j .
- r_{ij}^2 es el cuadrado de la correlación parcial entre las variables i y j

El numerador $\sum \sum r_{ij}^2$ es la suma de los cuadrados de las correlaciones simples entre las variables; el denominador $\sum \sum r_{ij}^2 + \sum \sum q_{ij}^2$ es la suma de los cuadrados de las correlaciones simples y parciales (Kaiser, 1974). En lenguaje de programación *R* se hizo la prueba con la función *KMO(cor(data))*.

Otra técnica aplicada a los datos recabados de la encuesta fue la medición de *Bartlett*, la cual es una prueba estadística que se utiliza para verificar si existe suficiente correlación entre las variables de un conjunto de datos y justificar el análisis factorial (Pérez & Medrano, 2010) y (Bartlett, 1950).

Al encontrar que ambas pruebas resultaron favorables, se procedió a aplicar el análisis factorial confirmatorio (AFC) con tres factores o componentes que miden la variable de estudio.

Toda vez estimada la confiabilidad y validez del instrumento, se procedió a realizar el análisis descriptivo de los datos para dar soporte a la respuesta de las preguntas de investigación y se usó la visualización de frecuencias con diagramas de barras apilados por pregunta y por dimensión, así como el diagrama de caja para observar la distribución de los datos también por pregunta y por dimensión.

Para hacer una comparación de medias para aceptar o rechazar la hipótesis declarada de que no hay diferencia de uso entre los estudiantes que cursan las distintas carreras, primero se hicieron las pruebas de normalidad de los datos a todas las preguntas.

Se aplicó la prueba *Shapiro-Wilk* con la función *shapiro.test()* del lenguaje de programación *R*. Para aplicar la prueba de *Kolmogorov-Smirnov* se utilizó la función *ks.test()* también de *R*. Finalmente, para aplicar la prueba *Anderson-Darling*, se utilizó la función *ad.test()* del paquete *nortest*, también de *R*.

Todas estas pruebas permiten evaluar la normalidad de los datos calculando el estadístico de interés *p-value*, que sirve precisamente para aceptar o rechazar hipótesis nula de la normalidad de los datos. Si este valor está por debajo de 0.05 es decir, a un nivel de confianza del 95%, entonces los datos no tienen comportamiento normal.

Al encontrar que los datos no provienen de una distribución normal se procedió a utilizar la prueba no paramétrica de *Kruskal-Wallis* equivalente a la prueba de ANOVA y que permite para evaluar si hay diferencias significativas entre los estudiantes por carrera (Hollander, Wolfe, & Chicken, 2013). Para soportar esta prueba se visualizaron los datos a través de diagrama de caja y evaluar las diferencias significativas de los factores por carrera.

La herramienta que se utilizó para realizar los análisis correspondientes fue el lenguaje de programación *R* y su entorno de trabajo *R Studio* en la nube *Posit Cloud* (2024) con cuenta de usuario creada con anticipación. https://posit.cloud/content/yours?sort=name_asc

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El tamaño de la muestra recabada de 452 resultó por encima del tamaño de muestra sugerida de 360, estos datos no presentaron sesgo y tampoco afectaron la calidad de los análisis realizados. (Leslie, 1965).

De acuerdo con la información proporcionada por instancias oficiales del Instituto Tecnológico de Durango, la Tabla 2 representa la cantidad de estudiantes inscritos, el porcentaje de la muestra, la cantidad de estudiantes que la muestra estratificada indica que debieron contestar para cumplir con el tamaño de la muestra y el número de estudiantes que respondieron la encuesta de cada carrera.

Tabla 2. Muestra estratificada de estudiantes por carrera.

Carrera	Inscritos	Muestra %	Cantidad Estrato	Resp.
Arquitectura	918	16.13	58	54
Ingeniería Civil	632	11.10	40	71
Ingeniería Industrial	601	10.56	38	36
Ing. Sistemas Computacionales	555	9.75	35	49
Ing. en Gestión Empresarial	456	8.01	29	21
Licenciatura en Administración	437	7.68	28	50
Ingeniería Mecatrónica	436	7.66	28	32
Ingeniería Química	414	7.27	26	23
Ingeniería Bioquímica	402	7.06	25	33
Ingeniería Eléctrica	262	4.60	17	17
Ingeniería Mecánica	236	4.15	15	11
Ingeniería Electrónica	145	2.55	9	17
Ingeniería en Informática	106	1.86	7	28
Ing. en Tec. de la Inf. y Comunica.	81	1.42	5	9
Ingeniería en Semiconductores	11	0.19	1	1
Totales	5692	100.00	360	452

Fuente. Elaboración propia (2024).

En color rojo de la quinta columna identificada como *Resp.* significa la cantidad de respuestas por carrera que no cumplen con la muestra estratificada sugerida; sin embargo, los datos no presentaron sesgo en los análisis correspondientes ni demeritan la calidad de los análisis realizados. Además, se optó por dejarlo así para no modificar por ética profesional los datos recabados.

El valor de coeficiente de *Cronbach* fue de 0.7722, significa que el instrumento tiene una consistencia interna aceptable (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

La prueba *KMO* general es alto con valor de 0.85 (superior a 0.6), significa que los datos y las preguntas de la *p1* a la *p12* que integran el instrumento fueron adecuados para aplicar el análisis factorial (Kaiser, 1974).

El valor obtenido de *p-value* de la prueba *Bartlett* fue de 0, el cual está muy por debajo de 0.05 lo que se interpreta como que las correlaciones entre las preguntas son lo suficientemente fuertes para justificar un análisis factorial.

La Tabla 3 muestra los estadísticos de las pruebas calculadas en R:

Tabla 3. Prueba Kaiser-Meyer-Olkin y prueba Bartlett para análisis factorial.

Kaiser-Meyer-Olkin factor adequacy and Bartlett test

Call: $KMO(r = cor(datos[, 5:16]))$
 Overall MSA = 0.85
 MSA for each item =

p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11	p12
0.89	0.89	0.87	0.90	0.88	0.89	0.86	0.88	0.66	0.69	0.66	0.65

Prueba Bartlett
 χ^2 : [1] 1822.381
 p-value: [1] 0
 df : [1] 66

Fuente. Elaboración propia (2024).

El análisis factorial concluye que las preguntas si tienen asociación entre sí y se observa que existen correlaciones altas por encima de 0.5, en especial entre ítems que miden una misma dimensión o componente, notándose una discriminación de *items* sobre otros factores (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

En la Tabla 4 se observa con fondo sombreado las correlaciones de cada pregunta con respecto a los factores o dimensiones inicialmente establecidos; se confirma que las 4 primeras preguntas efectivamente están midiendo el mismo componente, dada su carga factorial sobre el impacto y beneficio de usar herramientas de IAG. De las preguntas 5 a 8, los valores correlacionales inciden sobre el factor que se asocia a la familiaridad y percepción del uso de la IAG. Finalmente, las preguntas de la 9 a la 12 se asocian al factor consideraciones éticas, privacidad y futuro de la IAG para el aprendizaje. La pregunta 11, que tiene que ver con considerar que la IAG podría reemplazar a los profesores o cambiar la manera en que se aprenda en el futuro, es la que menos incidencia tiene sobre el componente; sin embargo, ¡sí discrimina! los otros dos componentes. Todo lo anterior indica que hay una validez del instrumento, es decir, las preguntas miden lo que tienen que medir de acuerdo con el constructo teórico.

Tabla 4. Valores de correlación asociados a cada factor.

Factores/Dimensiones			
Item	Impacto y Beneficio	Familiaridad	Consideraciones éticas, privacidad y futuro
p1	0.7038	0.3246	0.0488
p2	0.6601	0.3830	0.0971
p3	0.7846	0.2335	-0.0451
p4	0.6785	0.1889	0.0252
p5	0.2610	0.6559	0.0472
p6	0.4502	0.4708	0.0867
p7	0.2043	0.6999	0.0332
p8	0.3456	0.6861	0.0268
p9	-0.0961	0.1315	0.6955
p10	0.0466	-0.0076	0.5958
p11	0.1221	-0.0108	0.3461
p12	-0.0357	0.0456	0.6158

Fuente. Elaboración propia (2024).

Con respecto a la pregunta de investigación, ¿cuál es el impacto y beneficio de usar herramientas de IAG? De acuerdo con las preguntas asociadas a esta dimensión, se obtuvo una media aritmética igual a 3.9353 y una desviación estándar de 0.9861 lo que significa que los estudiantes están entre la indiferencia hasta estar de acuerdo en que hay beneficio e impacto del uso de las herramientas de IAG.

A la pregunta de investigación: ¿cuál es la familiaridad y percepción del uso de herramientas de IAG? La media aritmética fue 3.8617 y la desviación estándar de 0.9644, implica que los estudiantes están entre indiferencia y de acuerdo con que sí tienen familiaridad y percepción de las herramientas de IAG.

A la pregunta de investigación, ¿cómo percibe los aspectos y consideraciones éticas, la privacidad de los datos y el futuro de la IAG?, la media fue de 3.2201 y la desviación estándar de 1.2512, están entre la indiferencia y hasta estar en desacuerdo y de acuerdo con los aspectos éticos y la privacidad de los datos del uso de las herramientas de IAG.

En la figura 1, se observa una alta frecuencia de respuestas entre valores de 3 a 5, es decir, en escala de indiferentes, de acuerdo y totalmente de acuerdo a las preguntas del componente uno, impacto y beneficio, y del componente dos, familiaridad y percepción del uso de IAG; se confirma los estadísticos de las medias aritméticas y sus desviaciones estándar de cada componente, lo que se interpreta que los estudiantes se ven impactados, beneficiados; están familiarizados y consideran de manera indiferente la importancia de ética y privacidad de los datos de las herramientas de IAG.

Con respecto al componente tres, consideraciones éticas y privacidad de los datos, existe mucha frecuencia en relación con la indiferencia, lo cual deja a discusión y reflexión posterior.

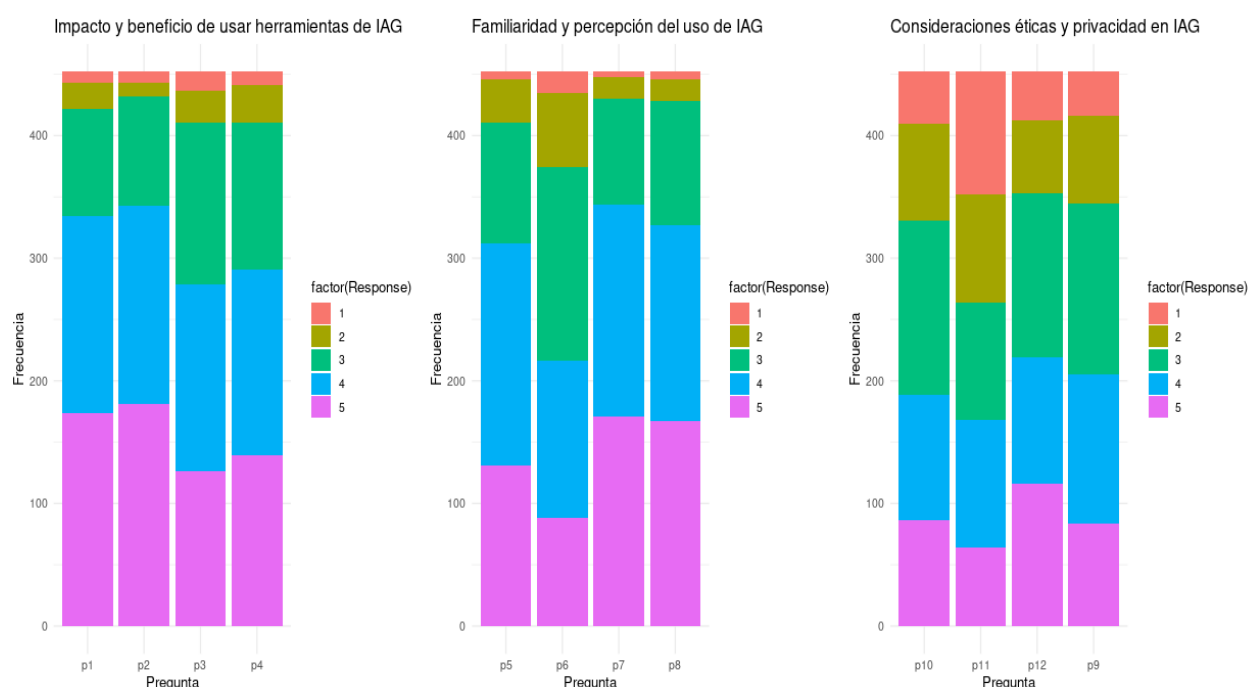


Figura 1. Frecuencia de respuestas por componente y sus preguntas.

Fuente. Elaboración propia (2024).

En la figura 2 se aprecia la distribución de las respuestas por componente y por pregunta; se distingue que los estudiantes tienen una fuerte incidencia sobre opinar que sí hay impacto y beneficio y tener familiaridad con el uso de herramientas de IAG; por otra parte, los estudiantes consideran los aspectos éticos y la privacidad de los datos de manera indiferente.

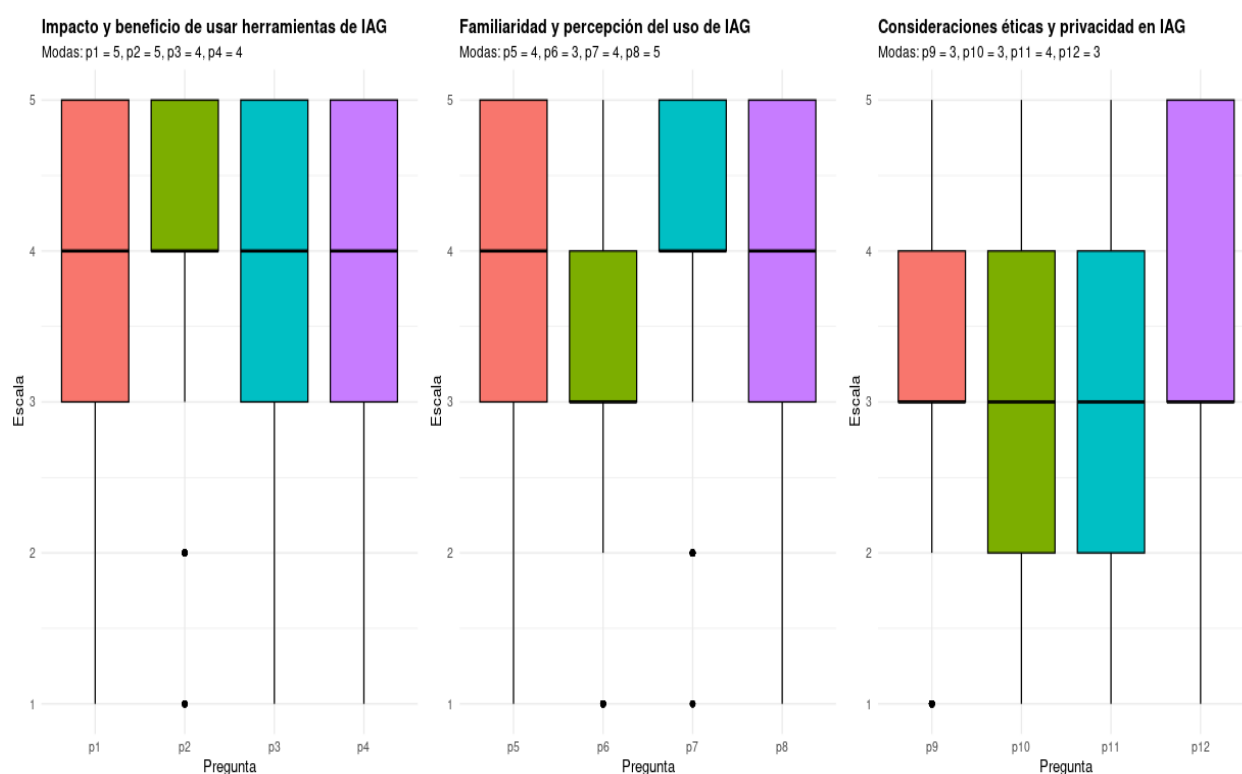


Figura 2. Distribución de los datos por componente y por pregunta con modas.

Fuente. Elaboración propia (2024).

Los valores de *p-value* que resultaron para cada pregunta aplicando la prueba de *Shapiro-Wilk* fueron muy por debajo de 0.05 lo cual refleja que los datos no provienen de una distribución normal.

Al realizar la prueba *Kolmogorov-Smirnov*, se encontró que los valores de *p-value* también estuvieron por debajo de 0.05 por lo que se confirma la no normalidad de los datos.

Al aplicar la prueba de *Anderson-Darling*, también se obtuvieron valores de *p-value* por debajo de 0.05 por lo que se confirma la no normalidad de los datos.

Las pruebas realizadas *Shapiro-Wilk*, *Kolmogorov-Smirnov*, *Andersson-Darling* fueron consideradas no paramétricas porque no requieren que los datos cumplan con los supuestos paramétricos habituales y porque su propósito es probar si una distribución específica proviene de una distribución normal.

Todas las pruebas de normalidad indican que los datos no provienen de una distribución normal, por lo que al hacer la comparación con la técnica no paramétrica de *Kruskal-Wallis*, se encontraron estos resultados:

data: promedio por carrera

Kruskal-Wallis chi-squared = 18.886, df = 14, p-value = 0.1694

El *p-value* en las tres pruebas es mayor que 0.05, lo que indica que no hay evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula. Por lo tanto, las diferencias entre las medianas de las distintas carreras no son significativas para ninguno de los factores y evaluados "Impacto y beneficio de usar herramientas de IAG"; "Familiaridad y percepción del uso de IAG" y "Consideraciones éticas y privacidad y futuro en IAG", entonces se afirma que las percepciones o valoraciones no varían significativamente entre los estudiantes de diferentes carreras.

El gráfico de la figura 3 muestra visualmente por qué el resultado de la prueba de *Kruskal-Wallis* no fue significativo; la similitud en las medianas y el traslape de las distribuciones respaldan la conclusión estadística de que no hay diferencias significativas entre los factores evaluados y las carreras. Por otro lado, los valores atípicos no parecen suficientes para indicar diferencias claras entre grupos.

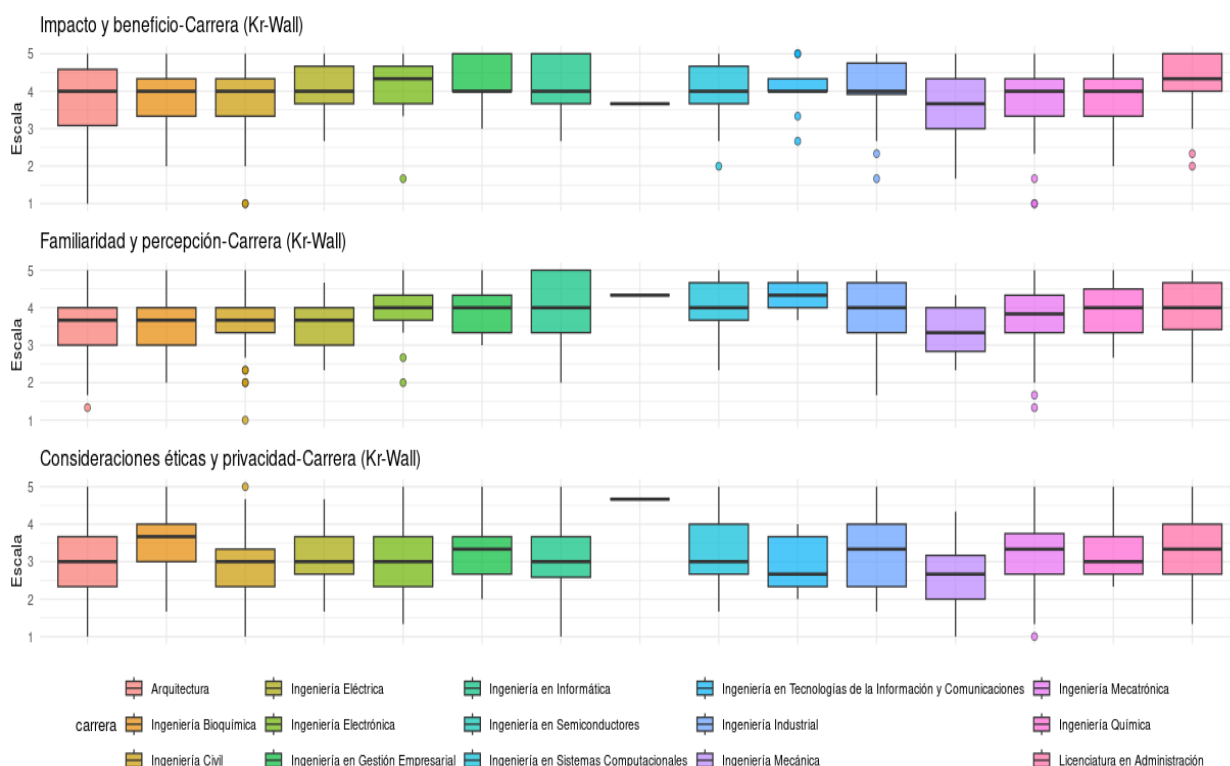


Figura 3. No hay diferencia entre factores por carrera. Prueba de Kruskal-Wallis.

Fuente. Elaboración propia (2024).

De manera general, el uso que los estudiantes le dan a las herramientas de inteligencia artificial generativa es principalmente para dar soporte a los procesos de aprendizaje a los que se enfrentan en educación superior.

De los resultados presentados, se interpreta que los estudiantes de nivel superior opinan que el uso de herramientas de IAG sí tiene impacto y beneficio en su proceso de aprendizaje; además, que sí están familiarizados con el uso de las herramientas. Lo anterior lleva a la discusión si este uso y beneficio que ellos argumentan es realmente ético; es monitoreado por parte de los docentes para identificar si realmente hay un aprendizaje en el estudiante.

En su investigación, Niño Carrasco, Castellanos Ramírez, Perezchica Vega y Sepúlveda Rodríguez (2025) afirman que un 67.14% de estudiantes encuestados están familiarizados con las herramientas de IAG; de igual forma, en cuanto a si mejora el desempeño académico, el 62.86% de los estudiantes están de acuerdo

en que les ahorra tiempo para presentar sus trabajos académicos. Estos resultados son similares a los que arroja el estudio de este artículo.

Llama la atención que los estudiantes tienen un desinterés en los aspectos éticos y la privacidad de los datos con el uso de las herramientas de IAG. Aquí cabe analizar si esta indiferencia es por la productividad que les ofrece el uso de las herramientas, que les parece de poco valor pensar en estos aspectos y se coincide con lo que mencionan Párraga Rocero, Vargas Bálcazar, Rocero Benavides, Palacios Vaicilla y Capelo Andrade (2024) los estudiantes tal vez no lo usan de manera responsable y efectiva o tal vez solo para caer en la tentación de utilizarla como camino corto o atajo para completar tareas sin un análisis profundo.

En contraste y al respecto de la ética al uso de herramientas de IAG, el estudio de Niño Carrasco, Castellanos Ramírez, Perezchica Vega y Sepúlveda Rodríguez (2025) argumenta que un 75.35% de estudiantes señalan la necesidad de ser guiados por un docente que les enseñe acerca de las maneras adecuadas para identificar hasta dónde es permitido usarlas y a un 65.71% les preocupa el uso, caer en adicción e inadecuado uso.

Se coincide de igual forma con lo que expresan Párraga Rocero, Vargas Bálcazar, Rocero Benavides, Palacios Vaicilla y Capelo Andrade (2024) las IAG transforman los procesos de aprendizaje; sin embargo, hay que evaluar si realmente desarrollan en el estudiante habilidades críticas y una formación integral. Aquí es labor del docente y de las instituciones regular este proceso.

De manera personal, como docentes, tutores y trabajadores de una institución educativa, hay que monitorear, regular y hasta ser positivamente desconfiados del uso para realmente cumplir con un aprendizaje asertivo.

A manera de reflexión, se está de acuerdo con García Peñalvo, Llorens Largo y Vidal (2023) que mencionan que no está en discusión si las herramientas de IAG son adecuadas para el aprendizaje porque resulta evidente su uso, beneficio, la familiaridad y percepción que se tiene de ellas; sin embargo, su exposición y acceso debe ser considerado un reflejo de la inteligencia del sujeto que las utiliza y de quien evalúa, en este caso estudiante y docente.

Se coincide con lo que reflexionan Salguero Barba y García Salguero (2024) el uso de la IAG no debe considerarse una amenaza para la inteligencia humana, más bien como una herramienta que contribuye a mejorar la calidad del aprendizaje en los estudiantes y a hacer de ellos más productivos y tener mejor rendimiento.

Al evaluar la hipótesis de que no existe diferencia estadísticamente significativa, los resultados que se obtuvieron son que no importa la carrera y que se acepta la hipótesis declarada. Entre los estudiantes que estudian distintas carreras de nivel licenciatura con respecto al uso de herramientas de IAG, medido en los tres factores identificados: impacto y beneficio de usar herramientas de IAG para el aprendizaje; familiaridad y percepción del uso de la IAG para el aprendizaje y consideraciones éticas, privacidad y futuro de la IAG para el aprendizaje, no hay deferencia entre los estudiantes de distintas carreras de nivel superior en el Instituto Tecnológico de Durango.

CONCLUSIONES

Este artículo recabó datos por medio de un instrumento que midió en una escala de *Likert* el uso que tienen los estudiantes de educación superior del Instituto Tecnológico de Durango con la exposición y acceso a las herramientas de inteligencia artificial generativa y en su aprendizaje.

La muestra estratificada recabada cumple con el 95% de confianza con un 5% de error, lo que permitió hacer los análisis correspondientes que se plasmaron en los objetivos iniciales.

El instrumento se aplicó a través de formularios en la plataforma *Google Form* a través de estrategias de sensibilización; constó de 12 *ítems* que miden la variable del uso y exposición de las herramientas de IAG para el aprendizaje. Esta variable fue dimensionada en tres factores que fueron el impacto y beneficio de usar herramientas de IAG para el aprendizaje; la familiaridad y percepción del uso de la IAG para el aprendizaje y las consideraciones éticas, privacidad y futuro de la IAG para el aprendizaje.

El instrumento cumple con la confiabilidad aceptable al calcular el coeficiente de *Cronbach* aproximadamente con un valor de 0.77. De igual forma, el instrumento satisface las características de validez, ya que fue valorado con pruebas efectuadas de *Kaiser-Meyer-Olkin* y prueba *Bartlett* para análisis factorial que indica que las preguntas miden de manera válida las dimensiones que se establecieron.

Los resultados arrojan que los estudiantes están de acuerdo y sí consideran que hay impacto y beneficio en el uso de las herramientas de IAG; además consideran que sí están familiarizados y tienen una percepción en el uso de estas herramientas; sin embargo, en donde no están del todo de acuerdo es en los aspectos éticos y privacidad de datos, así como en lo incierto del futuro de las herramientas de IAG.

Se aplicaron las pruebas *Shapiro-Wilk*, *Kolmogorov-Smirnov* y *Anderson-Darling* para detectar que los datos no provienen de una distribución normal. Todas las pruebas indican que los datos no son normales.

Dado estas pruebas de normalidad de los datos, el artículo refleja los resultados de la prueba no paramétrica de *Kruskal-Wallis* que responde a la pregunta ¿existe diferencia significativa en el uso de herramientas de IAG en los estudiantes de diferentes carreras profesionales?, la respuesta es que no hay diferencia. Por otra parte, se acepta hipótesis nula (H_0) no existen diferencias significativas entre estudiantes que estudian distintas carreras de nivel licenciatura con respecto al uso de herramientas de IAG.

Al final, se enfatiza que se lograron los objetivos específicos que se plantearon en un principio.

TRABAJO A FUTURO

Se recomienda que esta encuesta sea replicada en otras instituciones educativas y que se utilice la misma metodología descrita y con ello observar si el instrumento cumple con características de confiabilidad y validez; además de analizar y comparar estadísticos resultantes, comprobar la no normalidad de los datos y evaluar la declaración de hipótesis mencionada con los datos recabados.

Con los datos expuestos en la dirección raw.githubusercontent.com/rpizarrog/analitica_de_datos/refs/heads/main/datos/datos.csv, se recomienda replicar las pruebas de confiabilidad, de validez, calcular los estadísticos descritos, las pruebas de normalidad de los datos, así como la comparación de factores en relación con la carrera profesional.

Como trabajos futuros, se recomienda aplicar esta encuesta en otro momento en la misma institución para observar y comparar resultados; se sugiere realizarla en otra institución educativa de nivel superior con carreras humanistas para observar y comparar resultados.

Con respecto al instrumento, se recomienda que sirva de base para considerar similares preguntas y similares factores que midan el uso que tienen los estudiantes de educación superior de las herramientas de inteligencia artificial generativa y que se refleje en su aprendizaje.

REFERENCIAS

- Alpizar Garrido, L. O., & Martínez Ruiz, H. (2024). Perspectiva de estudiantes de nivel medio superior respecto al uso de la inteligencia artificial generativa en su aprendizaje. *Ride Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(28). doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1830>
- Anderson, D., Sweneey, D., & Williams, T. (2008). *Estadística para administración y economía* (10 ed.). D.F., México: Cengage Learning Editores S.A. de C.V.
- Angles Canlla, O. L., & Angles Canlla, V. E. (2024). Desafíos y oportunidades del uso de la IA en la docencia universitaria desde una perspectiva ética. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades LATAM*, 377.
- Bartlett, M. S. (1950). Tests of significance in factor analysis. *British Journal of Psychology. American Psychological Association APS*, 77-85.
- Corredera, J. R. (2023). Inteligencia Artificial Generativa. *Anales de la Real Academia de Doctores de España*. , Volumen 8, número 3 – 2023, páginas 475-489 .
- García Peñalvo, F. J., Llorens Largo, F., & Vidal, J. (2024). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. (A. I. Distancia, Ed.) *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1). doi:<https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>
- García Sánchez, O. V. (Junio de 2023). Uso y Percepción de ChatGPT en la Educación Superior. (U. A. Sinaloa, Ed.) *RITI Journal*, 11(23). doi:<https://doi.org/10.36825/RITI.11.23.009>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill Education.

- Hollander, M., Wolfe, D. A., & Chicken, E. (2013). *Nonparametric Statistical Methods* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*. APA PsycNet. American Psychological Association, 31-36. doi:<https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- Leslie, K. (1965). *Survey Sample*. John Wiley & Sons.
- López Aguado, M., & Gutiérrez Provecho, L. (2019). Cómo realizar e interpretar un análisis factorial exploratorio utilizando SPSS. (U. d. ICE, Ed.) *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*. ISSN: 2013-2255. Obtenido de file:///C:/Users/Admin/Downloads/27057-Text%20de%20l'article-61418-4-10-20190701.pdf
- Martínez González, M. A. (Septiembre de 2023). Uso responsable de la inteligencia artificial en estudiantes universitarios: Una mirada rectoria. (C. d. Educativos, Ed.) *Revista Boletín REDIPE*, 12(9), 172-178. Recuperado el 15 de Abril de 2024
- Menacho Ángeles, M. R., Pizarro Arancibia, L. M., Osorio Menacho, J. A., Osorio Menacho, J. A., & León Pizarro, B. L. (2024). Inteligencia artificial como herramienta en el aprendizaje autónomo de los estudiantes de educación superior. *Revista INVECOM "Estudios transdisciplinarios en comunicación y sociedad"*, 4(2). Recuperado el 5 de Abril de 2024, de www.revistainvecom.org
- Niño Carrasco, S. A., Castellanos Ramírez, J. C., Perezchica Vega, J. E., & Sepúlveda Rodríguez, J. A. (15 de 01 de 2025). Percepciones de estudiantes universitarios sobre los usos de inteligencia artificial en educación. *Revista Fuentes*, 27(1), 94-106. Obtenido de <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2025.26356>
- Párraga Rocero, W. J., Vargas Bálcazar, K. S., Rocero Benavides, M. M., Palacios Vaicilla, T. E., & Capelo Andrade, S. S. (2024). La inteligencia artificial ChatGPT y su influencia en los resultados de aprendizaje de los estudiantes de educación básica superior. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades LATAM*, 2290.
- Pérez, E., & Medrano, L. (2010). Análisis Factorial Exploratorio: Bases Conceptuales y Metodológicas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (RACC)*, 58-66.
- Posit Cloud. (2024). *Friction free data science*. Obtenido de R Studio Cloud: <https://posit.cloud/>
- Quijano García, J. E. (2024). Desarrollo de un modelo de evaluación para medir el impacto de las herramientas generativas de texto basadas en inteligencia artificial en la educación superior.

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Magíster en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos. Bogotá, Colombia: Universidad Ean.

Rojas Villafuerte, Á. V. (2024). Actitudes y uso de IAs generativas de texto entre estudiantes universitarios. *Universidad Estatal del Sur de Manabí. Facultad de Ciencias de la Salud carrera de Enfermería*. Jipijapa, Manabí, Ecuador.

Salguero Barba, N. G., & García Salguero, C. P. (2024). Gestión del conocimiento basada en la inteligencia artificial para la transformación de las instituciones educativas. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades LATAM*, 1713.

TABLA TRABAJO COLABORATIVO

Conceptualización	Pizarro Gurrola Rubén, Moorillón Soto Ana Louisa, Domínguez Flores Araceli Soledad
Metodología	Pizarro Gurrola Rubén, Moorillón Soto Ana Louisa, Domínguez Flores Araceli Soledad
Software	Pizarro Gurrola Rubén, Rodríguez Rivas José Gabriel
Validación	Pizarro Gurrola Rubén, Moorillón Soto Ana Louisa, Domínguez Flores Araceli Soledad, Calzada Terrones Jeorgina, Rodríguez Rivas José Gabriel
Análisis Formal	Pizarro Gurrola Rubén, Moorillón Soto Ana Louisa, Domínguez Flores Araceli Soledad, Calzada Terrones Jeorgina, Rodríguez Rivas José Gabriel
Investigación	Pizarro Gurrola Rubén, Moorillón Soto Ana Louisa, Domínguez Flores Araceli Soledad, Calzada Terrones Jeorgina, Rodríguez Rivas José Gabriel
Recursos	Pizarro Gurrola Rubén, Moorillón Soto Ana Louisa, Domínguez Flores Araceli Soledad, Calzada Terrones Jeorgina, Rodríguez Rivas José Gabriel
Curación de datos	Pizarro Gurrola Rubén, Rodríguez Rivas José Gabriel
Escritura - Preparación del borrador original	Pizarro Gurrola Rubén, Moorillón Soto Ana Louisa, Domínguez Flores Araceli Soledad, Calzada Terrones Jeorgina, Rodríguez Rivas José Gabriel



Escritura - Revisión y edición	Pizarro Gurrola Rubén, Moorillón Soto Ana Louisa, Domínguez Flores Araceli Soledad, Calzada Terrones Jeorgina, Rodríguez Rivas José Gabriel
Visualización	Pizarro Gurrola Rubén, Rodríguez Rivas José Gabriel
Supervisión	Pizarro Gurrola Rubén, Rodríguez Rivas José Gabriel