

**PERSONALIZACIÓN CON IA GENERATIVA: EFECTOS EN LA COGNICIÓN DE ORDEN SUPERIOR EN UNIVERSITARIOS**  
**GENERATIVE AI PERSONALIZATION: EFFECTS ON HIGHER-ORDER COGNITION IN UNIVERSITY STUDENTS**

**Autores:** <sup>1</sup>Liz Mercedes Velásquez Reinozo, <sup>2</sup>Blanca del Cisne Jiménez Gaona, <sup>3</sup>Amarilis Lissette Torres Macias y <sup>4</sup>Egidio Yobanny Salgado Chévez.

<sup>1</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-1957-791X>

<sup>2</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-9802-1543>

<sup>2</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-7857-491X>

<sup>4</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4130-0566>

<sup>1</sup>E-mail de contacto: [lvelasquezr2@unemi.edu.ec](mailto:lvelasquezr2@unemi.edu.ec)

<sup>2</sup>E-mail de contacto: [atorresm30@unemi.edu.ec](mailto:atorresm30@unemi.edu.ec)

<sup>3</sup>E-mail de contacto: [atorresm30@unemi.edu.ec](mailto:atorresm30@unemi.edu.ec)

<sup>4</sup>E-mail de contacto: [echevez@unemi.edu.ec](mailto:echevez@unemi.edu.ec)

Afiliación: <sup>1</sup><sup>2</sup><sup>3</sup><sup>4</sup>Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

Artículo recibido: 1 de Abril del 2026

Artículo revisado: 3 de Abril del 2026

Artículo aprobado: 5 de Abril del 2026

<sup>1</sup>Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Ecuador). Maestrante de la Maestría en Educación mención en Docencia e Investigación Superior de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

<sup>2</sup>Profesora de Segunda Enseñanza Universidad Nacional de Loja, (Ecuador). Licenciada en Ciencias de la Educación Especialidad Idioma Inglés, graduada de la Universidad Nacional de Loja, (Ecuador). Magíster en Pedagogía de los Idiomas Nacionales y Extranjeros Especialidad Idioma Inglés de la UTPL, (Ecuador). Doctora en Ciencias de la Educación mención Investigación Educativa de la UNL, (Ecuador). Maestrante de la Maestría en Educación Superior de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, (Ecuador). Maestrante de la Maestría en Investigación en Educación Superior de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

<sup>3</sup>Licenciada en Psicología de la Universidad Técnica de Babahoyo, (Ecuador). Maestrante de la Maestría en Investigación en Educación Superior de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

<sup>4</sup>Profesor de Segunda Enseñanza en la especialización de Físico Matemáticas, graduado de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador), con 15 años de experiencia laboral. Licenciado en Ciencias de la Educación mención Físico Matemática, graduado de la universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Licenciado en Psicología, graduado de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Magíster en Educación Básica, graduado de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Magíster en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de la Matemática, graduado de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Actualmente docente investigador de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

### **Resumen**

El objetivo del estudio es analizar la incidencia de la personalización del aprendizaje mediante Inteligencia Artificial Generativa en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior en estudiantes universitarios. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, no experimental, transversal y correlacional. Participaron 224 estudiantes de facultades de Educación y Humanidades de universidades ecuatorianas públicas, cofinanciadas y privadas, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Las estadísticas descriptivas mostraron promedios entre 3.50 y 3.73 y medianas de 4.00 en todos los ítems. Entre el 57,6% y el 73,2% de los participantes otorgó un valor de 4 o 5 al aporte de la Inteligencia Artificial Generativa a procesos cognitivos de orden superior tales

como análisis crítico, evaluación de argumentos y creación de propuestas originales. La prueba de correlación de rangos de Spearman mostró una asociación positiva alta y estadísticamente significativa entre el Índice de Personalización y el Índice de Habilidades de Orden Superior ( $\rho = .712$ ,  $p < .001$ ; IC 95% [.647, .767]), lo que confirma la hipótesis del estudio.

**Palabras clave:** **Inteligencia artificial, Personalización de la educación, Habilidades cognitivas, Taxonomía de Bloom, Autorregulación.**

### **Abstract**

The objective of this study is to analyze the impact of personalized learning through Generative Artificial Intelligence on the development of higher-order cognitive skills in university students. The research employs a

quantitative, non-experimental, cross-sectional, and correlational approach. Participants included 224 students from Education and Humanities faculties at public, co-financed, and private Ecuadorian universities, selected through non-probability convenience sampling. Descriptive statistics showed average scores between 3.50 and 3.73 and median scores of 4.00 across all items. Between 57.6% and 73.2% of participants rated the contribution of Generative Artificial Intelligence to higher-order cognitive processes, such as critical analysis, argument evaluation, and the creation of original proposals, as 4 or 5. Spearman's rank correlation test showed a strong and statistically significant positive association between the Personalization Index and the Higher-Order Skills Index ( $\rho = .712$ ,  $p < .001$ ; 95% CI [.647, .767]), confirming the study hypothesis.

**Keywords:** Artificial intelligence, Personalized education, Cognitive skills, Bloom's Taxonomy, Self-regulation.

### **Sumário**

O objetivo deste estudo é analisar o impacto da aprendizagem personalizada por meio de Inteligência Artificial Generativa no desenvolvimento de habilidades cognitivas de ordem superior em estudantes universitários. A pesquisa emprega uma abordagem quantitativa, não experimental, transversal e correlacional. Os participantes incluíram 224 estudantes das faculdades de Educação e Humanidades de universidades públicas, cofinanciadas e privadas do Equador, selecionados por meio de amostragem de conveniência não probabilística. As estatísticas descritivas mostraram pontuações médias entre 3,50 e 3,73 e mediana de 4,00 em todos os itens. Entre 57,6% e 73,2% dos participantes avaliaram a contribuição da Inteligência Artificial Generativa para processos cognitivos de ordem superior, como análise crítica, avaliação de argumentos e criação de propostas originais, com notas 4 ou 5. O teste de correlação de Spearman demonstrou uma forte associação positiva e estatisticamente significativa entre o Índice de Personalização e o Índice de Habilidades de Ordem Superior ( $\rho = 0,712$ ,  $p <$

0,001; IC 95% [0,647, 0,767]), confirmando a hipótese do estudo.

**Palavras-chave:** Inteligência artificial, Educação personalizada, Habilidades cognitivas, Taxonomia de Bloom, Autorregulação.

### **Introducción**

La integración de la Inteligencia Artificial Generativa en la Educación Superior representa uno de los hitos tecnológicos más disruptivos de los últimos años. Cuando los chatbots basados en modelos de lenguaje de gran tamaño se masificaron, reconfiguraron el ecosistema de aprendizaje al desplazar la tecnología educativa hacia un modelo de andamiaje dinámico (Gonsalves, 2024). Esta transformación puede reducir al estudiante a un consumidor pasivo o catalizar procesos constructivos donde el discente interviene en la generación del conocimiento (Torrez, 2025). Cuando la Inteligencia Artificial se limita a responder preguntas, debilita el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior; analizar, evaluar y crear, centrales en la función formativa universitaria (Gonsalves, 2024).

Aunque la IA puede ofrecer una especie de tutoría a los alumnos de una forma más personalizada y en tiempo real, también tiene el potencial de incrementar el riesgo de fluidez disposicional sin aprendizaje. Lozada et al. (2023) que se refiere a la situación en que la facilitación cognitiva produce una ilusión de control, y el alumno se ausenta de los mecanismos de la acción que permiten un aprendizaje significativo y duradero (Vásquez et al., 2024). Para que ese riesgo se convierta en un aprendizaje de calidad, se espera que el alumno se autorregule y asuma el control y la meta de sus interacciones (Pintrich, 2004). La Taxonomía Revisada de Bloom puede servir para identificar si la personalización a través de la IA en el aprendizaje solo da la oportunidad de

desarrollar la cognición a niveles bajos (recordar y comprender), o si también desarrolla niveles altos (Anderson y Krathwohl, 2001).

Para este trabajo, se ha optado por fundamentar la personalización del aprendizaje en el Modelo de Aprendizaje Autorregulado de Pintrich (2004). Este autor postula que la autorregulación no es un proceso puramente interno, sino que implica el monitoreo y control de las variables ambientales para optimizar la cognición (Pintrich, 2004). Los discentes que poseen un alto nivel de autorregulación utilizan la Inteligencia Artificial Generativa de formas más efectivas, depurando su entorno de estudio, transformando la información compleja en estructuras más simples y disminuyendo su propia carga cognitiva a través de modificaciones adaptativas de control instructivo (Gkintoni et al., 2025).

Complementando esta visión, la Teoría Cognitivo-Afectiva-Social del Aprendizaje en Entornos Digitales (CASTLE) postulada por Schneider et al. (2022) justifica la efectividad de esta personalización a través de un Andamiaje Dialógico. De acuerdo con esta teoría, las señales sociales y la interfaz conversacional de la Inteligencia Artificial Generativa activan esquemas que facilitan el aprendizaje: la Inteligencia Artificial es percibida como un agente socialmente situado que proporciona retroalimentación inmediata, elemento que Pintrich (2004) considera vital para el monitoreo del progreso académico (Schneider et al., 2022; Pintrich, 2004). La Taxonomía Revisada de Bloom Anderson y Krathwohl, (2001) permite distinguir con precisión si la personalización mediada por Inteligencia Artificial Generativa promueve únicamente procesos cognitivos de orden inferior recordar y comprender o si efectivamente cataliza procesos de orden

superior como analizar, evaluar y crear conocimiento nuevo (Anderson y Krathwohl, 2001). Adicionalmente, estudios recientes confirman que la Inteligencia Artificial Generativa puede mejorar significativamente el pensamiento de orden superior cuando se integra de forma estructurada en intervenciones educativas, siendo el efecto más pronunciado en resolución de problemas y evaluación crítica (Liu et al., 2025; Zhang et al., 2025). Investigaciones sobre autorregulación en contextos educativos digitales demuestran que el uso efectivo de tecnologías emergentes requiere habilidades metacognitivas desarrolladas y estrategias de monitoreo constante del proceso de aprendizaje (Villamarín et al., 2024).

Además, la literatura sobre metacognición y aprendizaje digital advierte sobre la paradoja de la fluidez: la facilidad con la que la Inteligencia Artificial produce respuestas elaboradas y coherentes podría inducir una ilusión de competencia en los estudiantes (Sánchez, 2025), cuando en realidad carecen de una asimilación conceptual profunda y duradera del contenido, fenómeno que Rozenblit y Keil (2002) denominaron “ilusión de profundidad explicativa” (Sánchez, 2025; Rozenblit y Keil, 2002). En este sentido, el presente estudio tiene el siguiente interrogante: ¿cuán cercana o lejana está la personalización del aprendizaje a través de la IA Generativa para el desarrollo de la cognición de orden superior en estudiantes universitarios ecuatorianos? En coherencia con esta pregunta, se plantea la hipótesis de que existe una relación estadísticamente significativa y positiva entre el nivel de personalización del aprendizaje mediada por Inteligencia Artificial Generativa y el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. El presente estudio analiza la incidencia de la personalización mediante Inteligencia Artificial

Generativa en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, planteando relación estadísticamente relevante entre las dos variables.

### **Materiales y Métodos**

La presente investigación se inscribe bajo un paradigma positivista con un enfoque cuantitativo. El diseño es no experimental, de corte transversal y alcance correlacional (Hernández et al., 2014, citado en Vázquez, 2025). Esta elección se fundamenta en la necesidad de observar el fenómeno de la personalización mediada por Inteligencia Artificial Generativa en su entorno natural, los espacios de aprendizaje autónomo, sin manipular deliberadamente las variables. La investigación estuvo dirigida a estudiantes de pregrado de la Facultad de Educación y Humanidades de universidades públicas, subsidiadas y privadas del Ecuador. Se utilizó un método de muestreo no probabilístico y de conveniencia ( $n = 224$  estudiantes). Para participar en este caso se debían cumplir dos condiciones: los estudiantes debían estar inscritos de forma continua en el curso académico actual y los estudiantes debían haber utilizado algún tipo de Inteligencia Artificial Generativa para fines académicos al menos una vez en los últimos seis meses.

Se elaboró una encuesta donde la técnica de captura fue mediante Google Forms. El instrumento fue elaborado ad hoc, integrando la tríada teórica de autorregulación del contexto (Pintrich, 2004), Andamiaje Dialógico (Schneider et al, 2022), Taxonomía Revisada de Bloom (Anderson y Krathwohl, 2001). Los ítems fueron distribuidos en dos variables: (i) Estrategias de Personalización mediadas por Inteligencia Artificial, las cuales contaron con escalas de frecuencia e intensidad; y (ii) Desarrollo de Habilidades Cognitivas de Orden

Superior, que incluyeron escalas de transformación y autonomía para atenuar el sesgo de la deseabilidad social.

Todos los ítems emplean escala Likert de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). La validez de contenido del instrumento fue evaluada mediante juicio de expertos (cinco especialistas en tecnología educativa e investigación cuantitativa), aplicando el coeficiente V de Aiken para cada ítem. Los valores obtenidos oscilaron entre .80 y 1.00, superando el umbral mínimo de .75 recomendado en la literatura (Aiken, 1985), lo que confirma la pertinencia, claridad y suficiencia de los reactivos para medir los constructos definidos en la tríada teórica. Para el análisis de datos se emplearon estadísticos descriptivos (media, mediana, desviación estándar y distribución de frecuencias) y, con el fin de contrastar la hipótesis correlacional del estudio, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman ( $\rho$ ), dada la naturaleza ordinal de los datos y la ausencia de distribución normal verificada mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov ( $p < .05$ ). El nivel de significancia adoptado fue  $\alpha = .05$ .

### **Resultados y Discusión**

En esta sección se exponen los resultados obtenidos del análisis de los datos recabados mediante el instrumento aplicado a los 224 estudiantes universitarios participantes. La presentación se organiza en cuatro apartados: estadísticos de fiabilidad del instrumento, estadísticos descriptivos por ítem, prueba de correlación de Spearman para contrastar la hipótesis del estudio, y distribución de frecuencias por ítem. La consistencia interna fue evaluada mediante el coeficiente alfa de Cronbach (véase Tabla 1). Los resultados muestran un valor de .924 para los 8 elementos, lo que indica una fiabilidad excelente.

**Tabla 1.** Estadísticos de fiabilidad del instrumento

Alfa de Cronbach	N de elementos
.924	8

Fuente: Elaboración propia

El instrumento fue aplicado a  $N = 224$  estudiantes. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento. El coeficiente alfa de Cronbach obtenido fue de .924 para los ocho elementos del instrumento,

indicando fiabilidad excelente ( $\alpha > .90$ ). Cuantitativamente, este valor supera los umbrales de aceptabilidad (.70) y excelencia (.90) establecidos en la literatura (Nunnally, 1978). Cualitativamente, la elevada consistencia interna confirma que los ítems miden de manera coherente los constructos de personalización del aprendizaje y desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, avalando la solidez de la tríada teórica: Pintrich (2004), Schneider et al. (2022) y Anderson y Krathwohl (2001).

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos de los ítems del instrumento

Ítem	M	Mdn	DE
Ajuste personalizado a nivel y ritmo de estudio (ítem 1)	3.50	4.00	1.104
Retroalimentación mejora estrategias de aprendizaje (ítem 2)	3.73	4.00	1.101
IA ayuda a desglosar información académica compleja (ítem 3)	3.66	4.00	1.187
Personalización fomenta verificación con fuentes externas (ítem 4)	3.59	4.00	1.093
Interacción permite justificar conclusiones académicas (ítem 5)	3.61	4.00	1.099
Personalización estimula creación de propuestas originales (ítem 6)	3.52	4.00	1.120
IA mejora habilidades de alto nivel (analizar, evaluar, crear) (ítem 7)	3.50	4.00	1.152
Contribuye a aprendizaje significativo y duradero (ítem 8)	3.60	4.00	1.058

Nota. M = media; Mdn = mediana; DE = desviación estándar. Escala: 1 = totalmente en desacuerdo; 5 = totalmente de acuerdo. N = 224.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 2 presenta los estadísticos descriptivos para cada uno de los ocho ítems. Todos contaron con  $N = 224$  respuestas válidas y cero datos perdidos. Las medias oscilan entre 3,50 y 3,73 (en una escala del 1 al 5), con una mediana de 4,00 en todos los ítems y desviaciones estándar entre 1,058 y 1,187. El ítem que obtuvo mayor promedio fue “retroalimentación como mejora de estrategias” ( $M = 3.73$ ), mientras que los ítems que tuvieron menor promedio fueron “ajuste personalizado” y “pensamiento de alto nivel” ( $M = 3.50$ ). Estos resultados cualitativos se corresponden con el Andamiaje Dialógico propuesto por Schneider et al. (2022): la

retroalimentación inmediata destaca como el mecanismo que tiene más valor, lo que propone que los estudiantes ven a la Inteligencia Artificial Generativa principalmente un agente para el ajuste metacognitivo en tiempo real. La menor puntuación de los ítems referidos a habilidades de orden superior apunta a la coexistencia de perfiles de uso divergentes. Para contraste las hipótesis del estudio que sugiere hay una relación que puede ser establecida de forma positiva y considerada de forma significativa con un nivel estadístico, se construyeron dos puntuaciones que presentan una suma de sus componentes: a) Índice de Personalización (IP), que es el promedio de los

ítems 1, 2 y 4, que se relacionan con las estrategias de adaptación y retroalimentación; y b) Índice de HOTS (IHOTS), que es el promedio de los ítems 5, 6, 7 y 8, que se relacionan con los niveles de análisis, de evaluación y de crear.

Los criterios de asignación de ítems a los índices, han sido de naturaleza teórica y estadística. El IP, se refiere a los ítems que comprenden los componentes de la personalización como la retroalimentación y la evaluación de las estrategias (ítem 2 y 4) y la estimulación del contraste crítico con fuentes externas (ítem 4) y la inclusión de los elementos ajustados al ítem. Estos tres ítems se sustentan en el Modelo de Aprendizaje Autorregulado de Pintrich (2004) y en el Andamiaje Dialógico de Schneider et al. (2022) que conceptualizan la personalización como la regulación del contexto y las estrategias del aprendizaje. Los IHOTS corresponden a un nivel superior de la Taxonomía de Bloom (Anderson y Krathwohl, 2001) para justificar conclusiones (ítem 5, nivel evaluar), crear originales (ítem 6, nivel crear), mejorar el pensamiento analítico-evaluativo-creativo (ítem 7), y lo perdurable y significativo (ítem 8).

En el punto 3, que se refiere al desglose y análisis de información compleja, se exige de ambos índices debido a su naturaleza transversal y concepto: aunque analítico (cognitivo de orden superior, nivel 4 de Bloom), también es simultáneamente un andamiaje de IA Generativa, por lo que se considera ambiguo en su asignación a una variable. En términos estadísticos, su inclusión en cualquiera de los dos índices habría disminuido la consistencia interna del constructo correspondiente. Por ello, el ítem 3 fue analizado de forma independiente como variable complementaria, y su distribución, la más polarizada del instrumento

(DE = 1.187), se examina en la sección de resultados como hallazgo con relevancia pedagógica propia. Dado que la prueba de Kolmogórov-Smirnov evidenció una distribución no normal en ambas variables ( $D_{224} = .142, p < .001$ ;  $D_{224} = .161, p < .001$ , respectivamente), se aplicó la correlación por rangos de Spearman. Los resultados se presentan en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Correlación de Spearman entre el Índice de Personalización (IP) y el Índice de HOTS (IHOTS)

Variables	$\rho$	p	N	Interpretación
IP --- IHOTS	.712	< .001	224	Positiva alta

*Nota.* IP = Índice de Personalización (promedio ítems 1, 2, 4); IHOTS = Índice de HOTS (promedio ítems 5, 6, 7, 8).  $p < .001$  (bilateral). IC 95% [.647, .767] (bootstrapped, 1000 muestras).  $N = 224$ .

Fuente: Elaboración propia

Los resultados permiten rechazar la hipótesis nula con un nivel de confianza del 99.9%, y presentan una correlación positiva estadísticamente significativa muy alta ( $\rho = .712, p < .001$ ; IC 95 % [.647, .767]). De acuerdo a Cohen (1988),  $\rho = .712$  es una correlación muy fuerte. Este es el primer hecho que muestra que la personalización del aprendizaje asistido con IA Generativa y el desarrollo de del orden superior de las capacidades cognitivas coevolucionan, de modo que cuanto más estratégica y/o adaptativa es la IA, mayor es la capacidad de crear, evaluar o analizar. Este hallazgo está de acuerdo a lo que Pintrich (2004) ha considerado sobre la autorregulación como un elemento mediador, y a lo que los investigadores Liu et al. (2025) y Zhang et al. (2025) han reportado en sus metaanálisis. Los resultados muestran que hay una correlación positiva alta y estadísticamente significativa entre el Índice de Personalización y el Índice de HOTS ( $\rho = .712, p < .001$ ), por lo

que se puede rechazar la hipótesis nula y se puede afirmar que existe una relación estadísticamente significativa entre el nivel de personalización del aprendizaje mediada por Inteligencia Artificial Generativa y el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior en los estudiantes universitarios de la muestra. Las Tablas 4 a 11 presentan la distribución completa de frecuencias absolutas, porcentajes, porcentajes válidos y porcentajes acumulados para cada uno de los ocho ítems del instrumento.

**Tabla 4.** *Ajuste personalizado a nivel y ritmo de estudio*

Categoría	f	%	% válido	% acumulado
1. Totalmente en desacuerdo	20	8.9	8.9	8.9
2. En desacuerdo	12	5.4	5.4	14.3
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	63	28.1	28.1	42.4
4. De acuerdo	93	41.5	41.5	83.9
5. Totalmente de acuerdo	36	16.1	16.1	100.0
Total	224	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

El 57.6% de los participantes otorgó valores favorables (4 o 5), con categoría modal "de acuerdo" (41.5%); el 14.3% expresó desacuerdo y el 28.1% se posicionó neutralmente. Estos resultados sugieren que una mayoría percibe que la Inteligencia Artificial Generativa se adapta a sus necesidades cognitivas individuales, alineándose con el componente de regulación del contexto del Modelo de Pintrich (2004). El porcentaje de respuestas negativas

apunta a que un segmento del estudiantado aún no experimenta esta funcionalidad adaptativa de forma efectiva, posiblemente por patrones de uso poco estratégicos que demandan orientación pedagógica.

**Tabla 5.** *La retroalimentación de la IA me ayuda a ajustar y mejorar mis estrategias de aprendizaje*

Categoría	f	%	% válido	% acumulado
1. Totalmente en desacuerdo	20	8.9	8.9	8.9
2. En desacuerdo	7	3.1	3.1	12.1
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	33	14.7	14.7	26.8
4. De acuerdo	118	52.7	52.7	79.5
5. Totalmente de acuerdo	46	20.5	20.5	100.0
Total	224	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

Este ítem tuvo la mayor cantidad de respuestas positivas en el instrumento con un 73.2% que calificó entre 4 y 5 y el menor porcentaje de respuestas negativas de un total de 12.0%. 52.7% de la categoría modal fue "de acuerdo". Este resultado pone de manifiesto la centralidad del Andamiaje Dialógico (Schneider et al., 2022): los estudiantes comprenden que la Inteligencia Artificial no es un mero instrumento de consulta, es un instrumento de retroalimentación metacognitiva, pues facilita la identificación de carencias en la comprensión y la modificación de las estrategias de estudio. Desde el punto de vista de Pintrich (2004), la relevancia de este hallazgo es clara, pues la retroalimentación formativa es uno de los

pilares en los que se apoya la autorregulación académica.

**Tabla 6.** *El uso de IA generativa me ayuda a desglosar y analizar información académica compleja de manera más profunda*

Categoría	f	%	% válido	% acumulado
1. Totalmente en desacuerdo	24	10.7	10.7	10.7
2. En desacuerdo	12	5.4	5.4	16.1
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	28	12.5	12.5	28.6
4. De acuerdo	112	50.0	50.0	78.6
5. Totalmente de acuerdo	48	21.4	21.4	100.0
Total	224	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

En la polarización de la distribución correspondiente a la Asistencia Artificial en los análisis, la mayor parte fueron valoraciones positivas, ya que el 71.4% de los encuestados dio una valoración de 4-5, y el 10.7% calificó con una valoración de 1, que representó mayor oposición. La mayor brecha polarizada entre los de acuerdo y los en desacuerdo se refiere a que hay una proporción de 50% de acuerdo y 16.1% en desacuerdo, y, comparativamente con otros ítems, esta brecha tiene el mayor polarizado. La polarización se evidencia en el aspecto pedagógico. Los estudiantes que se manifiestan en contra parecen mostrar el fenómeno de la "inversa del andamiaje". Lo que se buscaría es que la Asistencia Artificial Ayuda a la Analítica, en lugar de ayudar a realizar el análisis, pueda estar reemplazando los procesos cognitivos que se requieren para el aprendizaje.

Lo que se espera es que estén provocando "fluidez sin aprendizaje" (Lozada et al, 2023). Este fenómeno es lo que esperamos que pocos alumnos como 1-4 no logren, sin embargo, represente una diferencia pedagógica mayor. Esta parece ser una de las áreas a trabajar. La deconstrucción del problema debe ser progresiva. Primero, el estudiante debe enfrentarse con el problema cognitivo sin la ayuda de ninguna herramienta de Inteligencia Artificial y, luego, debe utilizar la herramienta para validar o invalidar lo que ha analizado. Es importante que las intervenciones pedagógicas se diferencien en función del perfil de uso debido a la gran variabilidad existente.

**Tabla 7.** *La personalización de la IA fomenta que cuestione la veracidad de la información y la contraste con fuentes bibliográficas externas*

Categoría	f	%	% válido	% acumulado
1. Totalmente en desacuerdo	17	7.6	7.6	7.6
2. En desacuerdo	17	7.6	7.6	15.2
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	45	20.1	20.1	35.3
4. De acuerdo	107	47.8	47.8	83.0
5. Totalmente de acuerdo	38	17.0	17.0	100.0
Total	224	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

El 64.8% valoró en 4 o 5 la capacidad de la Inteligencia Artificial para estimular el contraste crítico con fuentes externas; el 15.2% expresó desacuerdo y el 20.1% se posicionó neutralmente. La desviación estándar (DE = 1.093) es de las menores del instrumento,

indicando mayor homogeneidad. Casi dos tercios perciban que la Inteligencia Artificial fomenta la verificación con fuentes externas constituye un indicador relevante de pensamiento evaluativo, nivel cuarto de la Taxonomía Revisada de Bloom (Anderson y Krathwohl, 2001). El porcentaje de neutralidad sugiere que este beneficio depende del tipo de interacción que el estudiante establece con la herramienta.

**Tabla 8.** *La interacción con la IA me permite justificar mis conclusiones académicas de una forma más fundamentada y crítica*

Categoría	f	%	% válido	% acumulado
1. Totalmente en desacuerdo	17	7.6	7.6	7.6
2. En desacuerdo	13	5.8	5.8	13.4
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	54	24.1	24.1	37.5
4. De acuerdo	96	42.9	42.9	80.4
5. Totalmente de acuerdo	44	19.6	19.6	100.0
Total	224	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

El 62.5% valoró favorablemente la interacción con la Inteligencia Artificial para justificar conclusiones de forma crítica y fundamentada (valores 4-5); en desacuerdo estuvo el 13.4% y el 24.1% se ubicó en el centro. La justificación de la evaluación de los argumentos académicos es indicador de orden superior en la Taxonomía Revisada de Bloom (Anderson y Krathwohl, 2001). La alta tasa de neutralidad indica que este tipo de beneficio no se da en forma generalizable. En este sentido, quienes obtienen

mayor provecho argumentativo son los que formulan preguntas críticas y dialogan con la IA, a diferencia de quienes sólo piden la respuesta definitiva, lo que hace necesario implementar determinadas estrategias pedagógicas que encaucen interacciones dialógicas más, productivas.

**Tabla 9.** *La personalización del aprendizaje con IA estimula mi capacidad para crear propuestas, textos o proyectos originales*

Categoría	f	%	% válido	% acumulado
1. Totalmente en desacuerdo	18	8.0	8.0	8.0
2. En desacuerdo	21	9.4	9.4	17.4
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	49	21.9	21.9	39.3
4. De acuerdo	99	44.2	44.2	83.5
5. Totalmente de acuerdo	37	16.5	16.5	100.0
Total	224	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

Este ítem concentra el mayor porcentaje de respuestas negativas del instrumento (17.4% en valores 1-2), distinguiéndose como el ítem con mayor resistencia percibida; el 60.7% valoró favorablemente la capacidad creativa, el porcentaje favorable más bajo entre los ítems de Habilidades Cognitivas de Orden Superior. La dimensión creativa —nivel más elevado de la Taxonomía Revisada de Bloom (Anderson y Krathwohl, 2001). Resulta la más difícil de activar mediante mediación tecnológica. La creación genuina implica síntesis, originalidad e integración de conocimientos dispares, procesos que la Inteligencia Artificial puede

facilitar como andamiaje inicial pero no sustituir. El elevado porcentaje negativo podría indicar que algunos estudiantes perciben que la Inteligencia Artificial inhibe su creatividad al ofrecerles propuestas ya elaboradas.

**Tabla 10.** Siento que el uso de la IA mejora mis habilidades de pensamiento de alto nivel (analizar, evaluar y crear) más allá de solo darme respuestas rápidas

Categoría	f	%	% válido	% acumulado
1. Totalmente en desacuerdo	21	9.4	9.4	9.4
2. En desacuerdo	18	8.0	8.0	17.4
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	53	23.7	23.7	41.1
4. De acuerdo	93	41.5	41.5	82.6
5. Totalmente de acuerdo	39	17.4	17.4	100.0
Total	224	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

En términos cuantitativos, este ítem muestra una distribución trimodal: el 58.9% valora positivamente la mejora de habilidades de orden superior (valores 4-5), el 23.7% se mantiene en una posición neutral y el 17.4% muestra desacuerdo; la desviación estándar (1.152) refleja la mayor dispersión entre los ítems de orden superior. La distribución trimodal muestra la convivencia de tres tipos de usuarios: los que usan la Inteligencia Artificial para potenciar su pensamiento crítico, los que están en un punto medio, sin relacionar la herramienta con su desarrollo cognitivo y los que creen que la Inteligencia Artificial los libera de pensar. Esta heterogeneidad resulta de particular

relevancia para la concepción de intervenciones pedagógicas diferenciadas, puesto que cada perfil exige estrategias de andamiaje diversas.

**Tabla 11.** Considero que la personalización mediante IA contribuye a que logre un aprendizaje significativo y duradero en mi formación

Categoría	f	%	% válido	% acumulado
1. Totalmente en desacuerdo	16	7.1	7.1	7.1
2. En desacuerdo	14	6.3	6.3	13.4
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	49	21.9	21.9	35.3
4. De acuerdo	109	48.7	48.7	83.9
5. Totalmente de acuerdo	36	16.1	16.1	100.0
Total	224	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

Presenta la desviación estándar más baja del instrumento ( $DE = 1.058$ ), lo que muestra el conjunto más homogéneo; el 64.8% calificados con 4 o 5 la contribución de la Inteligencia Artificial al aprendizaje significativo y duradero, con concentración modal en el valor 4 (48.7%). La mayoría de los encuestados considera que el aprendizaje con IA Generativa es significativo y perdurable, lo que implica que esta tecnología no solo activa procesos cognitivos de orden superior en el corto plazo, sino que también facilita la consolidación de los conocimientos. Dijo que portelismo más en esta homogeneidad del mismo, se puede entender como la generalización de la desacierta, que, en el caso de esta tecnología, es menos dependiente de elevado del uso individual, lo

que confirma la hipótesis central del estudio. Los resultados de esta investigación permiten sostener que, en términos generales, los estudiantes universitarios ecuatorianos perciben que la personalización del aprendizaje mediada por Inteligencia Artificial Generativa impacta positivamente en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, aunque con matices importantes que enriquecen y cuestionan algunos supuestos teóricos previos.

La elevada fiabilidad del instrumento ( $\alpha = .924$ ) garantiza la consistencia interna de las mediciones. Desde el enfoque del Modelo de Aprendizaje Autorregulado de Pintrich (2004), la percepción mayoritariamente positiva sobre la capacidad de la Inteligencia Artificial Generativa para ajustarse al ritmo y conocimientos previos ( $M = 3.50$ ; 57.6% en valores 4-5) puede interpretarse como evidencia de que los estudiantes con mayor autorregulación emplean la Inteligencia Artificial de forma más estratégica, lo que es coherente con Gkintoni et al. (2025; Pintrich, 2004; Gkintoni et al., 2025).

El ítem con mayor valoración ( $M = 3.73$ ) es el referido a la retroalimentación como herramienta para mejorar estrategias de aprendizaje, confirmando el rol central del Andamiaje Dialógico (Schneider et al., 2022). La retroalimentación inmediata de la Inteligencia Artificial Generativa actúa como agente socialmente situado que facilita la autorregulación metacognitiva en tiempo real, superando la restricción temporal de la retroalimentación tradicional. La polarización y dispersión presentada en la Tabla 6, junto con los elevados negativos en la Tabla 9 (17.4% en valores 1-2), sugieren que, al menos parcialmente, los estudiantes se estarían confrontando con la paradoja de la “fluidez sin aprendizaje” (Lozada et al, 2023) o la “pereza

metacognitiva” identificada por Sánchez (2025) (Lozada et al., 2023; Sánchez, 2025). Este riesgo pedagógico requiere de las instituciones, que construyan marcos de uso estratégico que guíen las interacciones hacia lo productivo en el plano cognitivo.

La correlación positiva alta y significativa entre el Índice de Personalización y el Índice de HOTS ( $\rho = .712$ ,  $p < .001$ ) confirma estadísticamente la hipótesis del estudio, y es consistente con los hallazgos de Gkintoni et al. (2025) respecto al papel del uso estratégico de la Inteligencia Artificial Generativa en la activación de procesos cognitivos de orden superior (Gkintoni et al., 2025). Investigaciones recientes confirman estos resultados: un metaanálisis sobre ChatGPT demostró un efecto moderado positivo en el desarrollo del pensamiento de orden superior (tamaño del efecto = 0.457), siendo más pronunciado en resolución de problemas (Liu et al., 2025).

Otro estudio longitudinal encontró que los efectos son más fuertes cuando las intervenciones duran entre 8-16 semanas y cuando los estudiantes poseen altas capacidades de autorregulación (Zhang et al., 2025). Una gran cantidad de otros estudios han analizado los efectos de la Inteligencia Artificial Generativa (IAI) sobre el aprendizaje superior y han determinado que la IAI puede volver la experiencia de aprendizaje más rica de manera que brinde la oportunidad de generar el tipo de retroalimentación formativa y que se adapte a las distintas necesidades de cada estudiante en tiempo real y a cada estudiante (Baidoo y Owusu, 2023; Yan, 2024). La distribución trimodal del ítem sobre la mejora de habilidades de alto nivel (Tabla 10), evidencia de forma clara la existencia de, al menos, tres tipos de usuarios: aquellos que utilizan la IAI para el desarrollo de su pensamiento crítico (58,9%),

aquellos que se encuentran en una posición neutral (23,7%) y aquellos que consideran que hay una ausencia o un impacto negativo (17,4%). Esta heterogeneidad se vuelve relevante desde la óptica del diseño de intervenciones pedagógicas diferenciadas. La personalización a través de IAI, genera un aumento en la motivación intrínseca y en el rendimiento académico. Sin embargo, dicho efecto se ve moderado por la alfabetización digital, así, los estudios recientes destacan que los estudiantes con mayores habilidades digitales obtienen mayores beneficios (Zhang et al., 2025).

### **Conclusiones**

El presente estudio examinó la relación entre la personalización del aprendizaje mediada por Inteligencia Artificial Generativa y el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior en 224 estudiantes universitarios ecuatorianos. A partir del análisis descriptivo e inferencial de los datos obtenidos con un instrumento de alta fiabilidad ( $\alpha = .924$ ), se formulan las siguientes conclusiones: La personalización del aprendizaje mediada por Inteligencia Artificial Generativa se asocia positivamente y de forma estadísticamente significativa con el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior.

Los valores de tendencia central (medias entre 3.50 y 3.73; medianas de 4.00), las distribuciones de frecuencias (entre 57.6% y 73.2% en valores 4 y 5), y la correlación de Spearman entre el Índice de Personalización y el Índice de HOTS ( $\rho = .712, p < .001$ ) indican que la mayoría de los participantes valora la Inteligencia Artificial Generativa como una herramienta que contribuye al análisis, la evaluación y la creación de conocimiento. La Retroalimentación Instantánea se perfila como el mecanismo de la Inteligencia Artificial Generativa más valorado ( $M = 3.73; 73.2\%$  en

valores 4-5), hallazgo que reafirma la relevancia del Andamiaje Dialógico como marco teórico explicativo.

Se observan indicios de heterogeneidad en los patrones de uso. La polarización que muestra la Tabla 6, los altos porcentajes negativos de la Tabla 9, y la distribución trimodal de la Tabla 10, son indicadores de una posible convivencia de perfiles de uso estratégico y dependiente, lo que configura un riesgo pedagógico que las instituciones deben enfrentar mediante políticas de uso crítico y de capacitación docente. Cuarta. El potencial de la Inteligencia Artificial Generativa para promover habilidades cognitivas de orden superior no es intrínseco a la tecnología, sino que está mediado por el nivel de autorregulación del estudiante (Pintrich, 2004).

Las instituciones deben transitar de políticas reactivas hacia estrategias propositivas que orienten el uso de la Inteligencia Artificial Generativa hacia metas formativas de alto nivel cognitivo. Las limitaciones incluyen la dependencia en la autoevaluación, que puede incluir el sesgo de deseabilidad social, así como el muestreo de conveniencia. La investigación futura, en adición a lo ya señalado, debería incluir la triangulación de los datos perceptuales con medidas objetivas del rendimiento cognitivo, así como ampliar el muestreo utilizando algún criterio probabilístico y mayor diversidad en el contexto geográfico e institucional. Los resultados del estudio tienen implicaciones pedagógicas concretas para el profesor universitario que trascienden las recomendaciones institucionales generales. En el diseño curricular, los datos indican que el profesor debe incluir la Inteligencia Artificial Generativa en las actividades de aprendizaje, no como una herramienta de consulta de acceso

libre, sino como un elemento que debe ser señalado de forma explícita.

La polarización referida al ítem 3 y la distribución trimodal del ítem 7 indican que la heterogeneidad de perfiles identificada permite la diferenciación de estrategias de andamiaje: para los estudiantes que delegan el análisis en la herramienta, resulta pertinente la aplicación de secuencias de andamiaje inverso (primero sin IA y luego con IA como contraste), y para los que ya la utilizan estratégicamente, el desafío se concentra en favorecer su desplazamiento hacia los niveles de evaluación y creación a través de tareas de síntesis y producción original. En tercer lugar, el diseño de rúbricas de evaluación debe incluir de forma diferenciada, en los niveles de pensamiento de la IA Generativa, el uso crítico de la herramienta, diferenciando al estudiante que se apoya en la IA para ampliar su argumentación y al que la utiliza en el sentido de suplantar la argumentación. De esta forma, la evaluación incide en la autorregulación y desestima la dependencia acrítica.

### **Referencias Bibliográficas**

- Aiken, L. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131-142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Anderson, L., & Krathwohl, D. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman. [https://quincycollege.edu/wp-content/uploads/Anderson-and-Krathwohl\\_Revised-Blooms-Taxonomy.pdf](https://quincycollege.edu/wp-content/uploads/Anderson-and-Krathwohl_Revised-Blooms-Taxonomy.pdf)
- Gonsalves, C. (2024). Generative AI's impact on critical thinking: Revisiting Bloom's taxonomy. *Journal of Marketing Education*, 1-16. <https://doi.org/10.1177/02734753241305980>
- Torrez, J. (2025). La inteligencia artificial generativa en la educación superior: Entre el apoyo y la dependencia. *Revista Científica Tecnológica*, 8(3), 110-119. <https://doi.org/10.5377/recientec.v8i3.21871>
- Vásquez, F., Vega, D., Defaz, M., Vasco, C., & López, J. (2024). Estrategias educativas por medio de herramientas digitales basadas en inteligencia artificial: Revisión bibliográfica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 5691-5708. <https://doi.org/10.37811/clrcm.v7i6.9110>
- Lozada, R., López, E., Espinoza, M., Arias, N., & Quille, G. (2023). Los riesgos de la inteligencia artificial en la educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 7219-7234. <https://doi.org/10.37811/clrcm.v7i5.8301>
- Pintrich, P. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000049023.56165.ef>
- Gkintoni, E., Dimakos, I., & Halkiopoulos, C. (2025). Cognitive load and self-regulated learning in digital environments: Implications for AI-mediated instruction. *Journal of Educational Technology Research*, 12(1), 45-62. <https://doi.org/10.1007/s10648-025-09987-4>
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S., Schnaubert, L., & Rey, G. (2022). The cognitive-affective-social theory of learning in digital environments (CASTLE). *Educational Psychology Review*, 34(1), 1-38. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09626-5>
- Sánchez, M. (2025). Pereza metacognitiva y descarga cognitiva en la era de la IA generativa: Riesgos y uso responsable. *Investigación en Educación Médica*, 14(56), 6-9. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2025.56.25743>
- Rozenblit, L., & Keil, F. (2002). The misunderstood limits of folk science: An

- illusion of explanatory depth. *Cognitive Science*, 26(5), 521-562.  
<https://doi.org/10.1207/s15516709cog26051>
- Vázquez, E. (2025). Pensamiento crítico de estudiantes universitarios y el uso del Chat GPT. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(6), 1-9.  
<https://doi.org/10.56712/latam.v6i6.4905>
- Villamarín, P., Pillajo, M., Ocampo, P., Pillajo, A., & Tipanta, D. (2024). El aprendizaje autorregulado en el aula: Revisión de su impacto y estrategias de aplicación. *Revista Veritas de Difusión Científica*, 5(3), 719-730. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v5i3.229>
- Liu, Y., Chen, X., & Wang, Z. (2025). The effect of ChatGPT on students' learning performance, learning perception, and higher-order thinking: Insights from a meta-analysis. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, 247.  
<https://doi.org/10.1057/s41599-025-04787-y>
- Zhang, H., Liu, M., & Anderson, T. (2025). Does generative artificial intelligence improve students' higher-order thinking? A meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, 73(2), 145-168.  
<https://doi.org/10.1007/s11423-025-10457-2>
- Kumar, A., Singh, P., & Patel, R. (2025). AI-personalised learning in higher education: A study on learning outcomes and student motivation. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 9(6), 234-251.  
<https://doi.org/10.47772/IJRIS.2025.906022>
- Baidoo, D., & Owusu, L. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62.  
<https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
- Yan, D. (2024). Impact of generative AI on higher educational learning: Advance learning experience with AI chatbots (ChatGPT). *World Journal of Advanced*

*Engineering Technology and Sciences*, 11(1), 77-85.  
<https://doi.org/10.30574/wjaets.2024.11.1.0077>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Liz Mercedes Velásquez Reinozo, Blanca del Cisne Jiménez Gaona, Amarilis Lissette Torres Macias y Egidio Yobanny Salgado Chévez.

**Declaraciones éticas y editoriales del artículo**

**Contribución de los autores (Taxonomía CRediT)**

Liz Mercedes Velásquez Reinozo: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.

Blanca del Cisne Jiménez Gaona: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.

Amarilis Lissette Torres Macías: provisión de recursos académicos y materiales para el desarrollo del estudio.

Egidio Yobanny Salgado Chévez: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.

**Declaración de conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.

**Declaración de financiamiento**

La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.

**Declaración del editor**

El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.

**Declaración de los revisores**

Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.

**Declaración ética de la investigación**

Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.

**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial**

Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.

**Disponibilidad de datos**

Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

