

GAMIFICACIÓN EN LA COMPRENSIÓN DE FACTORES DE RIESGO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EN SEGURIDAD INDUSTRIAL
GAMIFICATION IN THE UNDERSTANDING OF RISK FACTORS AND PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT IN INDUSTRIAL SAFETY

Autores: ¹Fredy Vicente Samaniego Orellana, ²Luis Gabriel Rojas Vivanco.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-7999-7594>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-7124-1700>

¹E-mail de contacto: fredy.samaniego@unl.edu.ec

²E-mail de contacto: luis.g.rojas.v@unl.edu.ec

Afiliación: ¹²Universidad Nacional de Loja, (Ecuador).

Artículo recibido: 01 de Mayo del 2026

Artículo revisado: 03 de Mayo del 2026

Artículo aprobado: 05 de Mayo del 2026

¹Ingeniero en Industrias Agropecuarias, egresado de la Universidad Técnica Particular de Loja, (Ecuador), con más de 20 años de experiencia profesional en Docencia Técnica, Gestión de Proyectos, Seguridad Industrial, Gestión de Riesgos y Seguridad y Salud Ocupacional. Magíster en Dirección de Operaciones y Seguridad Industrial, egresado de la Universidad de las Américas, (Ecuador). Especialista en Gestión de Proyectos, egresado de la Escuela Politécnica Nacional, (Ecuador).

²Ingeniero Electromecánico, egresado de la Universidad Nacional de Loja, (Ecuador), con experiencia profesional en Docencia Universitaria, Diseño y Fiscalización de Proyectos Eléctricos, Alumbrado Público, Sistemas de Iluminación y Redes Eléctricas. Magíster en Electricidad con mención en Sistemas Eléctricos de Potencia, egresado de la Universidad Nacional de Loja, (Ecuador). Actualmente se desempeña como Docente de la carrera de Electricidad en la Universidad Nacional de Loja, (Ecuador).

Resumen

La comprensión de factores de riesgo y del uso de elementos de protección personal representa un aprendizaje clave en Seguridad Industrial, especialmente cuando los contenidos preventivos deben relacionarse con situaciones prácticas del entorno de taller. El estudio tuvo como objetivo analizar los cambios asociados a la implementación de una secuencia didáctica gamificada en estudiantes de las carreras de Mecánica Automotriz y Electricidad del Instituto Superior Tecnológico Loja. La investigación se desarrolló con enfoque cuantitativo y diseño preexperimental de un solo grupo con pretest y posttest. Participaron 29 estudiantes que completaron ambas mediciones. Para la recolección de información se aplicó una prueba objetiva de comprensión, organizada en dos bloques de seis ítems, y un cuestionario final de percepción con 12 ítems en escala Likert. El análisis consideró estadística descriptiva, verificación de normalidad mediante Shapiro-Wilk, prueba t de Student para muestras relacionadas en la comprensión de factores de riesgo, prueba de rangos con signo de Wilcoxon en la comprensión del uso de elementos de protección personal y correlación de Spearman como análisis complementario. Los resultados evidenciaron diferencias

estadísticamente significativas entre el pretest y el posttest en ambas dimensiones, con una mejora más marcada en factores de riesgo. También se observó una valoración favorable de la estrategia en participación, motivación y utilidad percibida. Se concluye que la secuencia didáctica gamificada se asocia con mejoras observadas en la comprensión de contenidos preventivos en este contexto de educación superior técnica.

Palabras clave: Educación superior, Formación técnica, Gamificación, Seguridad industrial, Factores de riesgo.

Abstract

The understanding of risk factors and the use of personal protective equipment is a key learning outcome in Industrial Safety, especially when preventive content must be connected with practical situations in workshop environments. This study aimed to analyze the changes associated with the implementation of a gamified didactic sequence among students from the Automotive Mechanics and Electricity programs at the Instituto Superior Tecnológico Loja. The research followed a quantitative approach and a one-group pre-experimental design with pretest and posttest

measurements. The sample consisted of 29 students who completed both assessments. Data were collected through an objective comprehension test organized into two blocks of six items and a final perception questionnaire with 12 Likert-scale items. The analysis included descriptive statistics, normality testing using the Shapiro-Wilk test, the paired-samples Student's t-test for the understanding of risk factors, the Wilcoxon signed-rank test for the understanding of the use of personal protective equipment, and Spearman's correlation as a complementary analysis. The results showed statistically significant differences between the pretest and posttest in both dimensions, with a more marked improvement in the understanding of risk factors. A favorable student perception of the strategy was also observed in terms of participation, motivation, and perceived usefulness for learning. It is concluded that the gamified didactic sequence is associated with observed improvements in the understanding of preventive content within this technical higher education context.

Keywords: Keywords: Higher education, Technical training, Gamification, Industrial safety, Risk factors.

Sumário

A compreensão dos fatores de risco e do uso de equipamentos de proteção individual constitui uma aprendizagem essencial em Segurança Industrial, especialmente quando os conteúdos preventivos precisam ser relacionados com situações práticas do ambiente de oficina. O estudo teve como objetivo analisar as mudanças associadas à implementação de uma sequência didática gamificada em estudantes dos cursos de Mecânica Automotiva e Eletricidade do Instituto Superior Tecnológico Loja. A pesquisa foi desenvolvida com abordagem quantitativa e desenho pré-experimental de um único grupo, com pré-teste e pós-teste. Participaram 29 estudantes que completaram ambas as medições. Para a coleta de informações, aplicou-se uma prova objetiva de compreensão, organizada em dois blocos de seis itens, e um questionário final de percepção

com 12 itens em escala Likert. A análise incluiu estatística descritiva, verificação da normalidade mediante o teste de Shapiro-Wilk, teste t de Student para amostras relacionadas na compreensão dos fatores de risco, teste dos postos sinalizados de Wilcoxon na compreensão do uso de equipamentos de proteção individual e correlação de Spearman como análise complementar. Os resultados evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre o pré-teste e o pós-teste em ambas as dimensões, com melhora mais marcada nos fatores de risco. Também se observou uma percepção favorável da estratégia em participação, motivação e utilidade percebida para a aprendizagem. Conclui-se que a sequência didática gamificada se associa a melhorias observadas na compreensão de conteúdos preventivos neste contexto de educação superior técnica.

Palavras-chave: educação superior, formação técnica, gamificação, segurança industrial, fatores de risco, equipamentos de proteção individual.

Introducción

La seguridad industrial constituye un componente esencial en la formación técnica superior, porque prepara al estudiantado para reconocer condiciones de peligro, comprender los factores de riesgo y utilizar de manera adecuada los elementos de protección personal. Esta necesidad es especialmente visible en carreras como Mecánica Automotriz y Electricidad, donde las prácticas se desarrollan en talleres y laboratorios con presencia de maquinaria, sistemas eléctricos, herramientas manuales, sustancias inflamables, ruido, posturas forzadas y otras condiciones propias del trabajo técnico. En estos escenarios, aprender seguridad industrial no se limita a memorizar normas o clasificaciones, sino que implica construir criterios para prevenir accidentes, tomar decisiones seguras y actuar con responsabilidad profesional (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

[INSST], 2022; Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2019). Desde una perspectiva conceptual, los factores de riesgo pueden entenderse como condiciones, agentes o situaciones con capacidad de generar daño a la salud o a la integridad física, mientras que los elementos de protección personal son dispositivos, prendas o equipos destinados a reducir la exposición frente a riesgos que no han sido eliminados por otros medios de control (INSST, 2022).

Sin embargo, en la educación técnica estos contenidos suelen abordarse mediante metodologías predominantemente expositivas, centradas en definiciones, normativas y esquemas conceptuales. Aunque este enfoque puede introducir los contenidos básicos, no siempre favorece una comprensión funcional que permita relacionar la teoría con situaciones reales o simuladas de taller. Esta dificultad puede explicarse desde el aprendizaje significativo, ya que Ausubel (2002) y Ausubel y otros. (1983) sostienen que la comprensión se fortalece cuando los nuevos conocimientos se vinculan con saberes previos y experiencias relevantes para quien aprende.

Frente a esta problemática, la gamificación se presenta como una alternativa didáctica pertinente para promover mayor participación y comprensión en educación superior. Prieto-Andreu (2020) la describe como una estrategia que incorpora elementos del juego en contextos educativos con el propósito de favorecer la motivación, la implicación y el aprendizaje. A su vez, Alonso et al. (2021), Kapp (2012) y Dichev y Dicheva (2017) señalan que recursos como retos, niveles, recompensas y retroalimentación inmediata pueden dinamizar el proceso formativo cuando responden a una intención pedagógica clara. La literatura reciente reporta efectos favorables de la

gamificación en motivación, participación y rendimiento académico (Solís y Marquina, 2022; Olivo et al., 2023; Valenzuela et al., 2024). No obstante, aún son limitados los estudios centrados en contenidos preventivos específicos, especialmente en contextos de educación superior tecnológica latinoamericana y en asignaturas vinculadas con seguridad industrial.

En el Instituto Superior Tecnológico Loja, los estudiantes de Mecánica Automotriz y Electricidad cursan la asignatura de Seguridad Industrial como parte de su formación profesional. En este contexto, se identificó la necesidad de fortalecer la comprensión de los factores de riesgo y del uso de elementos de protección personal mediante una estrategia más activa, cercana al entorno de taller y orientada a la aplicación práctica. Por ello, el presente estudio tuvo como objetivo analizar los cambios asociados a la implementación de una secuencia didáctica gamificada en la comprensión de estos contenidos. La investigación se desarrolló desde un enfoque cuantitativo, con diseño preexperimental de un solo grupo con pretest y postest. Los resultados permitieron comparar el desempeño antes y después de la intervención, así como valorar de manera complementaria la percepción del estudiantado sobre la estrategia aplicada.

Materiales y Métodos

La investigación se desarrolló con enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y de campo, en la asignatura de Seguridad Industrial del Instituto Superior Tecnológico Loja. Se utilizó un diseño preexperimental de un solo grupo con pretest y postest, orientado a observar los cambios asociados a una secuencia didáctica gamificada sobre factores de riesgo y elementos de protección personal en estudiantes de Mecánica Automotriz y Electricidad. La población estuvo

conformada por estudiantes de primer ciclo que cursaban la asignatura durante el periodo académico 2025-II. La muestra fue no probabilística por conveniencia e incluyó a 29 estudiantes que completaron tanto el pretest como el postest. Se consideró como criterio de inclusión pertenecer a los paralelos seleccionados y participar en ambas mediciones; se excluyeron los registros incompletos o ausencias en alguno de los momentos de aplicación.

Para recolectar la información se aplicó una prueba objetiva de comprensión con 12 ítems, organizada en dos bloques: comprensión de factores de riesgo y comprensión del uso de elementos de protección personal. Además, se utilizó un cuestionario final de percepción con 12 ítems en escala Likert, distribuido en participación y motivación, y utilidad percibida para el aprendizaje. Los instrumentos fueron revisados mediante juicio de expertos, considerando la pertinencia, claridad y relación de los ítems con las dimensiones del estudio. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, prueba de Shapiro-Wilk, prueba t de Student para muestras relacionadas en factores de riesgo, prueba de rangos con signo de Wilcoxon en uso de elementos de protección personal y correlación de Spearman como análisis complementario. El procesamiento se realizó en Jamovi, con un nivel de significancia de 0,05.

Resultados y Discusión

Los resultados muestran cambios favorables en la comprensión de factores de riesgo y del uso de elementos de protección personal después de aplicar la secuencia didáctica gamificada. En factores de riesgo, la media pasó de 3,66 en el pretest a 5,14 en el postest; además, la mediana aumentó de 4 a 5. En el uso de elementos de protección personal, la media subió de 4,76 a

5,48, aunque la mediana se mantuvo en 6. La desviación estándar disminuyó en ambas dimensiones, lo que indica una menor dispersión de los puntajes en el postest.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables de comprensión

Dimensión	Media pre	Media post	Med. pre	Med. post
Factores de riesgo	3,66	5,14	4	5
Uso de protección personal	4,76	5,48	6	6

Fuente: Elaboración propia

La selección de las pruebas respondió a la normalidad de las diferencias entre las mediciones. En la dimensión factores de riesgo, la prueba de Shapiro-Wilk no rechazó la normalidad ($W = 0,949$; $p = 0,176$), por lo que se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas. En la dimensión uso de elementos de protección personal, la normalidad no se cumplió ($W = 0,923$; $p = 0,036$), por lo que se utilizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Esto permitió seleccionar pruebas paramétricas y no paramétricas según cada dimensión. En ambos casos se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre pretest y postest, con mayor intensidad en factores de riesgo. Estos resultados son consistentes con una mejora asociada a la intervención, aunque deben interpretarse con prudencia por el carácter preexperimental del diseño.

Tabla 2. Pruebas estadísticas de comprensión

Dimensión	Prueba	Estad.	p	Efecto
Factores de riesgo	t de Student	-4,08	<0,001	-0,758
Protección personal	Wilcoxon	34,5	0,047	-0,549

Fuente: Elaboración propia

El efecto corresponde a d de Cohen en factores de riesgo y a correlación biserial de rangos en uso de elementos de protección personal. En factores de riesgo, la prueba t de Student mostró

diferencias significativas entre pretest y postest, $t = -4,08$; $gl = 28$; $p < 0.001$; $d = -0,758$. En el uso de elementos de protección personal, Wilcoxon también evidenció diferencias significativas, $W = 34,5$; $p = 0,047$; correlación biserial de rangos = $-0,549$.

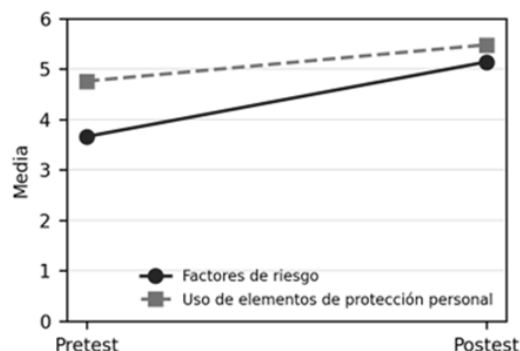


Figura 1. Medias del pretest y postest en las variables de comprensión

Fuente: Datos del estudio procesados en Jamovi.

La percepción del estudiantado también fue favorable. La dimensión participación y motivación alcanzó una media de 4,28, mientras que la utilidad percibida para el aprendizaje obtuvo una media de 4,50. Estos valores se ubican en niveles altos de la escala y sugieren que la estrategia fue valorada como dinámica y útil para trabajar contenidos preventivos. Aun así, la percepción no reemplaza la evidencia principal del aprendizaje, que se concentra en la comparación entre pretest y postest.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de percepción

Variable	Media	Mediana	DE
Participación y motivación	4,28	4,00	0,493
Utilidad percibida	4,50	4,50	0,482

Fuente: Elaboración propia

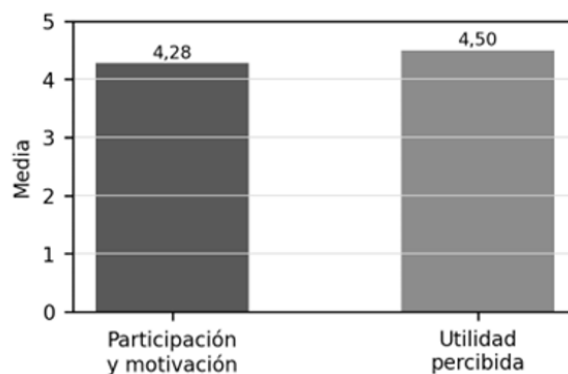


Figura 2. Medias de percepción sobre la estrategia gamificada

Fuente: Datos del estudio procesados en Jamovi.

El análisis de Spearman mostró una asociación positiva moderada entre participación y motivación y utilidad percibida para el aprendizaje ($\rho = 0,424$; $p = 0,022$). En cambio, no se identificaron asociaciones significativas entre las variables de percepción y los resultados finales de comprensión. Esto indica que valorar positivamente la estrategia no necesariamente se tradujo en puntajes finales más altos para cada estudiante. Por ello, la percepción se interpreta como un complemento para comprender la experiencia formativa, mientras que la comparación pretest-postest constituye la evidencia central del cambio observado.

Desde el plano pedagógico, los hallazgos se relacionan con el aprendizaje significativo, ya que la comprensión mejora cuando los contenidos se vinculan con experiencias cercanas al contexto del estudiante (Ausubel, 2002; Ausubel et al., 1983). En este caso, la gamificación permitió trabajar los contenidos mediante retos, retroalimentación inmediata y situaciones próximas al entorno de taller. Los resultados también coinciden con estudios que destacan el valor de la gamificación para fortalecer la motivación, la participación y el

rendimiento académico (Alonso et al., 2021; Prieto, 2020; Solís y Marquina, 2022; Olivo et al., 2023; Valenzuela et al., 2024). La mejora más marcada en factores de riesgo puede explicarse porque estos contenidos se prestan mejor a actividades de identificación, clasificación y análisis de situaciones, mientras que el uso correcto de elementos de protección personal exige criterios de selección y aplicación contextual que podrían requerir mayor tiempo de práctica.

Conclusiones

De los resultados obtenidos y de su análisis se derivan las siguientes conclusiones: 1) La secuencia didáctica gamificada se asocia con una mejora en la comprensión de factores de riesgo y del uso de elementos de protección personal en estudiantes de Seguridad Industrial del Instituto Superior Tecnológico Loja; 2) La comparación entre pretest y postest muestra diferencias estadísticamente significativas en ambas dimensiones. La mejora es mayor en comprensión de factores de riesgo que en comprensión del uso de elementos de protección personal; 3) El estudiantado valora favorablemente la estrategia en participación, motivación y utilidad percibida, aunque estas percepciones no muestran asociación significativa con los resultados finales de comprensión.

Referencias Bibliográficas

Alonso, S., Martínez, J., Berral, B., y De la Cruz, J. (2021). Gamificación en educación superior. Revisión de experiencias realizadas en España en los últimos años. *Hachetetepé. Revista Científica de Educación y Comunicación*, 23, 2205. <https://doi.org/10.25267/Hachetetepe.2021.i23.2205>

Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós Ibérica.

<https://books.google.com/books?id=FfK6QgAACAAJ>

Ausubel, D., Novak, J., y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo* (2.^a ed.). Trillas. <https://books.google.com/books?id=Y0NkAAACAAJ>

Creswell, J., y Creswell, J. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/research-design/book255675>

Dichev, C., y Dicheva, D. (2017). Gamifying education: What is known, what is believed and what remains uncertain: A critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14, Article 9. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>

Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education. <https://www.mheducation.com.mx/metodologia-de-la-investigacion-las-rutas-cuantitativa-cualitativa-y-mixta-9781456260965-latam>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2022). *Guía técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*. INSST. <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%ADa+t%C3%A9cnica+para+la+utilizaci%C3%B3n+por+los+trabajadores+de+equipos+de+protecci%C3%B3n+individual.pdf>

Kapp, K. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer. <https://www.wiley.com/en>

Machado, W, y Rodríguez, M. (2019). Criterios para la selección y aplicación de herramientas estadísticas en la investigación educativa. *Delectus*, 2(1), 75-89. <https://doi.org/10.36996/delectus.v2.i1.8>

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., y Romero, H. (2019). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (5.^a ed.). Ediciones de la

- U. <https://edicionesdelau.com/producto/metodologia-de-la-investigacion-cuantitativa-cualitativa-y-redaccion-de-la-tesis/>
- Olivo, E., Moreno, R., y Mondragón, R. (2023). Gamificación y aprendizaje ubicuo en la educación superior: Aplicando estilos de aprendizaje. *Apertura*, 15(2), 20-35. <https://doi.org/10.32870/ap.v15n2.2408>
- Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Safety and health at the heart of the future of work: Building on 100 years of experience*. ILO. https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_686645/lang--en/index.htm
- Prieto, J. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 32(1), 73-99. <https://doi.org/10.14201/teri.20625>
- Siegel, S., y Castellan, N. (2001). *Estadística no paramétrica: Aplicada a las ciencias de la conducta* (4.^a reimp.). Trillas. <https://books.google.com/books?id=2YhHAAACAAJ>
- Solís, J., y Marquina, R. (2022). Gamificación como alternativa metodológica en la educación superior. *Revista ConCiencia EPG*, 7(1), 66-83. <https://doi.org/10.32654/CONCIENCIAEPG.7-1.5>
- Valenzuela, S., Guardado, K, y Díaz, M. (2024). La influencia de la gamificación en la educación superior. Revisión de literatura. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 12(26), 39-47. <https://doi.org/10.36825/RITI.12.26.004>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Fredy Vicente Samaniego Orellana, Luis Gabriel Rojas Vivanco.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo
Contribución de los autores (Taxonomía CRediT) Fredy Vicente Samaniego Orellana: conceptualización de la investigación, diseño de la secuencia didáctica gamificada, desarrollo del proceso investigativo, aplicación de la intervención pedagógica, recolección de información, interpretación de los resultados, redacción del borrador original del manuscrito y revisión crítica del contenido académico. Luis Gabriel Rojas Vivanco: apoyo en el diseño metodológico, organización y curación de los datos, análisis formal de la información, validación de los resultados obtenidos, elaboración y revisión de tablas y figuras, fortalecimiento del sustento técnico del estudio y revisión final del manuscrito.
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.

