

Competencias preventivas en la era de la inteligencia artificial: alfabetización digital y seguridad y salud en el trabajo en estudiantes de educación a distancia

Preventive competencies in the artificial intelligence era: digital literacy and occupational safety and health among distance-education students

Daniel Román Acosta ¹

director@plagcis.org

<https://orcid.org/0000-0002-4300-9174>

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela

Irene Del Carmen Vásquez Esalas ²

ivasqueze@unicartagena.edu.co

<https://orcid.org/0009-0000-1820-7788>

Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias, Colombia

Carlos Alberto Severiche Sierra ³

cseveriches@unicartagena.edu.co

<https://orcid.org/0000-0001-7190-4849>

Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias, Colombia

Leidy Laura Castellón Simancas ⁴

lcastellons@unicartagena.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-2091-3806>

Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias, Colombia

Julia Teresa Medina Arnedo ⁵

jmedinaa@unicartagena.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-1822-0541>

Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias, Colombia

Resumen

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación universitaria plantea desafíos para la formación preventiva. Se analizaron las competencias básicas en seguridad y salud en el trabajo (SST), la competencia digital y alfabetización en IA, y la aceptación anticipada de una guía digital en estudiantes de educación a distancia de una universidad colombiana. Mediante un estudio transversal con muestreo por conveniencia, 96 estudiantes respondieron un cuestionario autoadministrado. Se calcularon estadísticas descriptivas, consistencia interna, comparaciones según formación previa en SST y correlaciones de Spearman. El 96,9 % informó uso académico previo de IA. Las medias estandarizadas fueron 77,8 en SST, 80,7 en competencia digital y alfabetización en IA y 81,4 en aceptación de la guía. Los estudiantes con formación previa obtuvieron puntuaciones superiores en SST (82,3 frente a 74,2; g de Hedges = 0,77). Las correlaciones entre dominios

fueron positivas ($\rho = 0,504-0,654$). Se priorizaron identificación de peligros, medidas preventivas y respuesta ante emergencias. Los hallazgos orientan el diseño preliminar de una guía móvil y asíncrona, aunque las mediciones autodeclaradas y el diseño transversal impiden inferir desempeño objetivo o eficacia educativa.

Palabras clave: salud ocupacional; inteligencia artificial; educación a distancia; tecnología educativa; competencias profesionales.

Abstract

The growing use of artificial intelligence (AI) in higher education raises challenges for preventive training. This cross-sectional study examined occupational safety and health (OSH) competencies, digital competence and AI literacy, and anticipated acceptance of a digital educational guide among distance-education students at a Colombian university. A convenience sample of 96 students completed a self-administered questionnaire. Descriptive statistics, internal consistency, comparisons by previous OSH training, and Spearman correlations were analyzed. Previous academic AI use was reported by 96.9% of respondents. Mean standardized scores were 77.8 for OSH, 80.7 for digital competence and AI literacy, and 81.4 for guide acceptance. Students with prior OSH training reported higher OSH scores (82.3 versus 74.2; Hedges' $g = 0.77$). Correlations between domains were positive ($\rho = 0.504-0.654$). Students prioritized hazard identification, preventive measures, and emergency response. These findings inform the preliminary design of a mobile, asynchronous educational guide; however, self-reported measures and the cross-sectional design do not establish objective performance or educational effectiveness.

Keywords: occupational health; artificial intelligence; distance education; educational technology; professional competence.

1. Introducción

La inteligencia artificial (IA) se ha incorporado en procesos educativos y a diferentes funciones de seguridad y salud en el trabajo (SST). Entre las aplicaciones descritas se encuentran sistemas de aprendizaje automático, visión computacional, análisis de incidentes y herramientas de apoyo a decisiones preventivas (Castellón Simancas et al., 2024; El-Helaly, 2024; Contreras-Piña y Román-Acosta, 2024; Fiegler-Rudol et al., 2025; Descatha et al., 2026). Su disponibilidad, sin embargo, exige supervisión humana, protección de datos y contraste de los resultados automatizados (Fernández-Miranda et al., 2024; Román Acosta & Viltre Calderón, 2025).

En educación superior, la frecuencia de uso de herramientas de IA no equivale a alfabetización en estas tecnologías. La alfabetización incluye comprender sus limitaciones, evaluar críticamente la información, verificar fuentes y considerar implicaciones éticas. Revisiones en contextos de formación sanitaria describen percepciones favorables junto con necesidades educativas en comprensión y uso responsable de IA (Gazquez-García et al., 2025; Shisheghar et al., 2025; de la Cruz Hernández y Roman-Acosta, 2026).

La educación a distancia añade condiciones específicas: autonomía, autorregulación, disponibilidad de dispositivos móviles, conectividad y acceso asíncrono. Estos factores resultan relevantes cuando se diseñan recursos de formación preventiva. Los escenarios situados, la autoevaluación y las simulaciones son alternativas que requieren vinculación explícita con objetivos de aprendizaje y evaluación de resultados (Román Acosta, 2023a, 2023b; Román-Acosta, 2024; Kabiesz et al., 2025; Nashiruddin et al., 2025).

Conceptualmente, conviene distinguir competencias preventivas declaradas, competencia digital, alfabetización en IA y aceptación anticipada de una herramienta. Una puntuación obtenida por autorreporte puede representar la valoración o percepción del participante, pero no demuestra necesariamente conocimiento

objetivo ni desempeño práctico. De forma semejante, la aceptación de un recurso aún no implementado informa expectativas, no eficacia ni usabilidad observada.

Aunque la literatura examina aplicaciones de IA en SST y formación digital, sigue siendo pertinente estudiar conjuntamente estas dimensiones en poblaciones universitarias específicas y explorar cómo sus respuestas orientan decisiones preliminares de diseño educativo. La contribución de este trabajo se plantea como diagnóstico contextual y aplicado, no como validación de un modelo causal ni como evaluación de una intervención.

Por ello, el objetivo ha sido, analizar las puntuaciones autodeclaradas sobre competencias básicas en SST, la competencia digital y alfabetización en IA, y la aceptación anticipada de una guía digital en estudiantes de educación a distancia de la Universidad de Cartagena, así como identificar necesidades formativas y preferencias pedagógicas útiles para orientar su diseño posterior.

2. Materiales y métodos

2.1 Diseño del estudio y participantes

Se desarrolló un estudio observacional, no experimental, de corte transversal y alcance descriptivo-exploratorio, orientado a caracterizar las competencias preventivas, la alfabetización digital y en inteligencia artificial (IA), y la aceptación anticipada de una guía educativa digital. Este diseño permite examinar simultáneamente variables y explorar sus asociaciones en una población determinada, sin establecer relaciones causales ni secuencias temporales entre ellas (Setia, 2016). La investigación constituyó una fase diagnóstica destinada a generar información para orientar el diseño posterior de un recurso educativo digital, sin contemplar su implementación ni la evaluación de efectos sobre el aprendizaje o el desempeño preventivo.

La población de referencia estuvo conformada por estudiantes activos de programas de educación a distancia de la Universidad de Cartagena, Colombia. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, mediante invitaciones difundidas a través de canales institucionales y virtuales. Esta estrategia permitió incorporar participantes accesibles que cumplieran los criterios de elegibilidad, aunque presenta limitaciones relacionadas con el sesgo de selección y la representatividad de los resultados (Etikan et al., 2016). Se incluyeron estudiantes de 18 años o más, matriculados durante el periodo de recolección y que aceptaron participar voluntariamente. Después de revisar la elegibilidad, integridad y consistencia de los registros, se analizaron 96 cuestionarios válidos.

En concordancia con las recomendaciones para la presentación de investigaciones observacionales establecidas por Von Elm et al. (2007), el diseño y las características de selección de los participantes se describieron explícitamente para facilitar la interpretación del alcance de los hallazgos. Debido a la naturaleza no probabilística del muestreo y al carácter institucional del estudio, los resultados se circunscriben a los estudiantes participantes y no permiten realizar inferencias estadísticamente representativas sobre la totalidad de la población universitaria.

2.2 Instrumento y variables

La información se recopiló mediante un cuestionario digital autoadministrado, elaborado específicamente para los objetivos del estudio a partir de antecedentes sobre SST, competencia digital, alfabetización en IA y tecnología educativa (Castellón Simancas et al., 2024; Gazquez-García et al., 2025; Kabiesz et al., 2025; Wang y Li, 2024). Contenía preguntas de caracterización, ítems de respuesta Likert de cinco puntos y preguntas abiertas.

Se organizaron cuatro bloques: características sociodemográficas, académicas, laborales y tecnológicas; competencias básicas en SST (identificación de peligros, medidas preventivas, respuesta a emergencias y

cultura preventiva); competencia digital y alfabetización en IA (uso de recursos, aplicación académica y criterios de uso ético y seguro); y aceptación, pertinencia y preferencias respecto de una futura guía digital.

Las puntuaciones se agregaron por dominio y transformaron a una escala de 0 a 100, en la que valores mayores expresan puntuaciones superiores de los constructos evaluados. Debido al carácter autoadministrado del instrumento, no se interpretaron como mediciones objetivas de competencia práctica. La formación previa en SST se consideró una variable dicotómica de agrupación.

2.3 Evidencias de medición y procedimiento

Las variables categóricas se resumieron mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Para las variables La correspondencia de los ítems con sus dimensiones se revisó según criterios de claridad, relevancia, coherencia y suficiencia. La consistencia interna se examinó mediante alfa de Cronbach; los valores reportados para las escalas se situaron entre 0,946 y 0,957. Estos coeficientes proporcionan evidencia preliminar de consistencia, no validación psicométrica integral; la estructura interna y posibles redundancias requieren evaluación adicional.

La invitación y el cuestionario se distribuyeron por canales institucionales y virtuales. Antes de responder se proporcionó información sobre los objetivos, voluntariedad, confidencialidad y posibilidad de retirarse sin repercusiones académicas. Los registros fueron revisados antes del procesamiento y los datos se analizaron de forma agregada.

2.4 Análisis de datos

Las variables categóricas se resumieron con frecuencias y porcentajes; las cuantitativas, mediante medias, desviaciones estándar, medianas y rangos intercuartílicos, según su distribución. Se describieron puntuaciones globales y subdimensiones. Se realizaron comparaciones bivariadas de grupos independientes según formación previa en SST, y se estimó g de Hedges como tamaño del efecto. Las asociaciones entre dominios se examinaron mediante ρ de Spearman, con significación bilateral de $p < 0,05$. Estos resultados se interpretaron sin atribuir causalidad ni eliminar la posibilidad de confusión.

Las respuestas abiertas se organizaron mediante codificación temática descriptiva en tres grupos: contenidos de SST señalados para reforzar, recursos pedagógicos preferidos y dificultades previstas para utilizar la guía. Las categorías no fueron mutuamente excluyentes; los porcentajes se calcularon sobre los 96 participantes. Se trató de un análisis descriptivo de menciones, sin pretensión de establecer categorías interpretativas exhaustivas.

2.5 Consideraciones éticas

La participación fue voluntaria y estuvo precedida por información sobre los objetivos del estudio, uso académico, confidencialidad y derecho a retirarse. Los registros se analizaron agregadamente y se almacenaron con acceso restringido.

3. Resultados

3.1. Características de los participantes

Se analizaron 96 cuestionarios válidos, correspondientes al 97,9 % de los registros recibidos. La mediana de edad fue de 21 años (RIC: 18–24) y el 66,7 % de los participantes eran mujeres. La participación se concentró en Administración Financiera (45,8 %), Administración de Servicios de Salud (29,2 %) y Administración de Empresas (22,9 %); el 2,1 % pertenecía al programa de SST. El 55,2 % cursaba primer semestre y el 46,9 % informó trabajar.

El teléfono móvil fue el dispositivo principal de estudio para la mitad de la muestra, seguido del portátil (47,9 %). El 16,7 % declaró acceso a internet malo o muy malo. El 44,8 % reportó formación previa en SST, mientras que el 96,9 % había utilizado IA con fines académicos (Tabla 1).

Tabla 1

Características sociodemográficas, académicas, laborales y tecnológicas de los participantes (n = 96).

Variable	Categoría	n (%)
Edad (años)	Mediana (RIC)	21 (18–24)
Sexo	Mujer / Hombre	64 (66,7) / 32 (33,3)
Programa	Administración Financiera	44 (45,8)
	Administración de Servicios de Salud	28 (29,2)
	Administración de Empresas	22 (22,9)
	SST	2 (2,1)
Semestre	Primero / Séptimo / Octavo / Otros	53 (55,2) / 17 (17,7) / 22 (22,9) / 4 (4,2)
Situación laboral	Trabaja / No trabaja	45 (46,9) / 51 (53,1)
Dispositivo	Móvil / Portátil / Escritorio	48 (50,0) / 46 (47,9) / 2 (2,1)
Acceso a internet	Malo o muy malo / Aceptable / Bueno o muy bueno	16 (16,7) / 47 (49,0) / 33 (34,4)
Formación previa SST	Sí / No	43 (44,8) / 53 (55,2)
Uso académico de IA	Sí / No	93 (96,9) / 3 (3,1)

Nota. Los datos corresponden a frecuencia y porcentaje, excepto la edad, expresada como mediana y RIC. Los porcentajes pueden variar por redondeo.

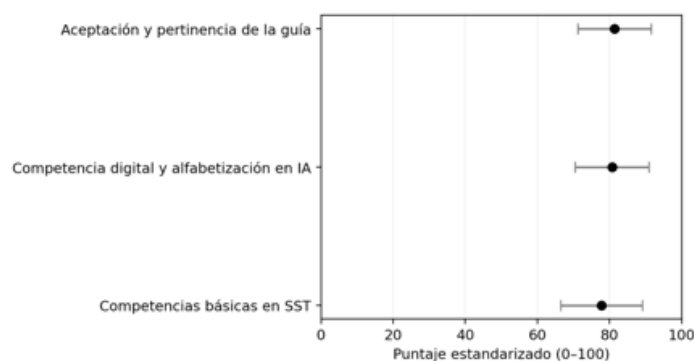
3.2. Puntuaciones, comparaciones y asociaciones

Las escalas presentaron coeficientes alfa de Cronbach comprendidos entre 0,946 y 0,957, interpretados como evidencia preliminar de consistencia interna. La puntuación media mayor correspondió a aceptación y pertinencia de la guía (81,4; DE = 10,2), seguida de competencia digital y alfabetización en IA (80,7; DE = 10,2) y competencias básicas en SST (77,8; DE = 11,3). La Figura 1 muestra su distribución descriptiva.

En los subdimensiones, uso responsable, ético y seguro de IA obtuvo una media de 4,15 (DE = 0,58), similar a accesibilidad y experiencia esperada con la guía (4,15; DE = 0,57). Cultura preventiva y responsabilidad alcanzó 4,03 (DE = 0,67), mientras que identificación de peligros y riesgos y respuesta a incidentes y emergencias registraron 3,80 en ambos casos. Las valoraciones más elevadas correspondieron a lenguaje claro (media = 4,25; 92,7 % de acuerdo), revisión crítica de respuestas de IA (4,20; 92,7 %), formación en uso responsable (4,20; 92,7 %), privacidad (4,19; 91,7 %) y confiabilidad de la información (4,18; 90,6 %). Estas respuestas describen valoraciones, no desempeño medido objetivamente.

Figura 1

Puntuaciones globales por dominio (escala 0–100); las barras representan una desviación estándar



Al comparar participantes con formación previa en SST ($n = 43$) y sin ella ($n = 53$), se observaron medias superiores en los tres dominios. La diferencia mayor correspondió a SST (82,3 frente a 74,2; g de Hedges = 0,77), seguida de competencia digital y alfabetización en IA (84,1 frente a 77,9; $g = 0,62$) y aceptación de la guía (84,1 frente a 79,2; $g = 0,49$). Los valores inferenciales se presentan en la Tabla 2, sin atribuir estas diferencias a efectos causales de la formación previa.

Tabla 2

Puntuaciones globales y comparación según formación previa en SST

Dominio	Media global (DE)	Con SST	Sin SST	Diferencia	p	g de Hedges
Competencias básicas SST	77,8 (11,3)	82,3	74,2	8,1	<0,001	0,77
Competencia digital e IA	80,7 (10,2)	84,1	77,9	6,2	0,002	0,62
Aceptación de la guía	81,4 (10,2)	84,1	79,2	4,9	0,016	0,49

Nota. Puntuaciones estandarizadas en escala de 0 a 100; con formación previa en SST: $n = 43$; sin formación previa: $n = 53$. Los valores de p corresponden a comparaciones bivariadas y g representa el tamaño del efecto de Hedges. No se presentan estimaciones ajustadas.

Se identificaron asociaciones positivas entre competencias básicas en SST y competencia digital y alfabetización en IA ($\rho = 0,596$; $p < 0,001$), entre SST y aceptación de la guía ($\rho = 0,504$; $p < 0,001$), y entre competencia digital y alfabetización en IA y aceptación ($\rho = 0,654$; $p < 0,001$). Los coeficientes se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3

Matriz de correlaciones de Spearman ($n = 96$)

Dominio	1	2	3
1. Competencias básicas SST	1,000	—	—
2. Competencia digital y alfabetización en IA	0,596	1,000	—
3. Aceptación y pertinencia de la guía	0,504	0,654	1,000

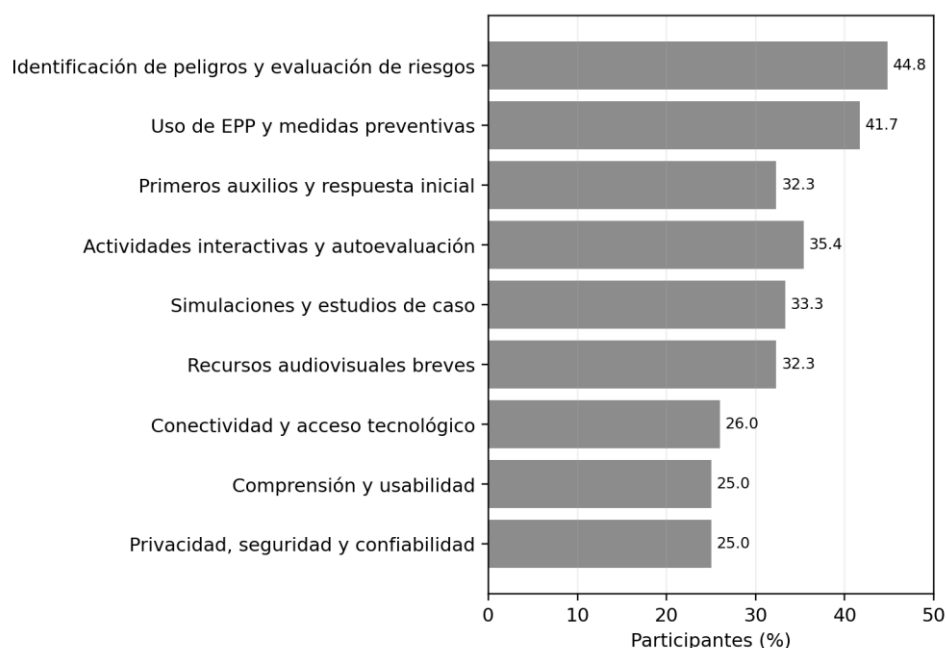
Nota. Correlaciones entre dominios: $p < 0,001$, bilateral. Las correlaciones no establecen causalidad.

3.3. Necesidades formativas y preferencias pedagógicas

La codificación descriptiva de respuestas abiertas agrupó las menciones en contenidos preventivos, recursos pedagógicos y dificultades previstas. En SST, el 44,8 % mencionó identificación de peligros y evaluación de riesgos; el 41,7 %, uso de equipos de protección personal y medidas preventivas; y el 32,3 %, primeros auxilios y respuesta inicial ante emergencias. Entre los recursos preferidos se encontraron actividades interactivas y autoevaluación (35,4 %), simulaciones y casos (33,3 %) y recursos audiovisuales breves (32,3 %). Se señalaron dificultades de conectividad y acceso tecnológico (26,0 %), comprensión y usabilidad (25,0 %) y privacidad, seguridad y confiabilidad de los datos (25,0 %). Las categorías no fueron excluyentes (Figura 2).

Figura 2

Contenidos de SST, recursos pedagógicos preferidos y dificultades previstas. Categorías no excluyentes.



4. Discusión

El principal hallazgo fue la coexistencia de uso académico frecuente de inteligencia artificial con puntuaciones comparativamente menores en competencias preventivas. Este patrón invita a distinguir la exposición a herramientas inteligentes de la autopercepción de capacidades y de la aceptación anticipada de recursos. Las tres escalas miden constructos diferentes; por ello, sus diferencias descriptivas no prueban la superioridad de una competencia ni un desempeño preventivo insuficiente.

Gazquez-García et al. (2025), en una revisión sistemática sobre competencias de IA para futuros profesionales sanitarios, destacan la necesidad de desarrollar conocimientos y habilidades para integrar estas tecnologías de forma fundamentada. Shishehgar et al. (2025) identifican necesidades formativas en conocimientos, percepciones y experiencias de IA en estudiantes y académicos de salud. Aunque tales revisiones no son directamente comparables con esta muestra de estudiantes de educación a distancia, ayudan a situar la distinción entre uso frecuente y alfabetización crítica. La relevancia concedida aquí a verificación de fuentes, privacidad y examen de respuestas automatizadas no permite comprobar su aplicación efectiva.

En SST, las puntuaciones relativamente menores en identificación de peligros y riesgos y en respuesta a incidentes y emergencias concuerdan con los contenidos mencionados en las respuestas abiertas. Estas coincidencias ofrecen criterios para priorizar objetivos formativos, pero no constituyen una prueba objetiva de desconocimiento. Evaluar tales capacidades requeriría escenarios de reconocimiento de peligros, selección justificada de controles y ejercicios de decisión ante emergencias.

El perfil de participantes contribuye a contextualizar los hallazgos: predominaron estudiantes de primer semestre y de programas administrativos o de servicios de salud, mientras que la representación del programa de SST fue mínima. Por tanto, los resultados describen predominantemente estudiantes para quienes la prevención puede ser transversal a la formación profesional, y no especialistas. La composición muestral impide extrapolar los hallazgos a otras trayectorias y universidades.

Los estudiantes con formación previa en SST presentaron mayores puntuaciones en los tres dominios; la mayor diferencia se observó en el preventivo ($g = 0,77$). Ello no implica que la formación causara las diferencias.

Semestre, programa, experiencia laboral, capacitación adicional e interés por la tecnología son explicaciones alternativas que no fueron controladas. Tampoco se documenta la duración y naturaleza de esa formación para determinar la comparabilidad de experiencias declaradas.

La mayor correlación se registró entre competencia digital y alfabetización en IA y aceptación anticipada de la guía ($\rho = 0,654$). Es compatible con que quienes valoran más positivamente su familiaridad tecnológica manifiesten una disposición favorable a los recursos digitales. Los enfoques de aceptación tecnológica aportan perspectivas explicativas, pero el estudio no midió íntegramente constructos de modelos como TAM o UTAUT y no permite ponerlos a prueba. Además, la medición conjunta mediante un cuestionario autoadministrado puede generar varianza por método común, tendencias de respuesta y solapamiento entre ítems.

La aceptación de una futura guía es útil como información preparatoria, pero no equivale a uso efectivo, usabilidad observada ni aprendizaje. Kabiesz et al. (2025) y Nashiruddin et al. (2025) describen posibilidades del entrenamiento digital y experiencias interactivas para la formación en SST; ello no garantiza por sí mismo mejores resultados pedagógicos. Jetha et al. (2025) informan evidencia aún limitada sobre efectos directos de herramientas de IA en lesiones y enfermedades laborales; si bien se trata de desenlaces diferentes de los educativos, esta cautela respalda la necesidad de comprobar resultados y no asumir beneficios por adoptar tecnología.

La principal contribución aplicada de este diagnóstico consiste en vincular necesidades declaradas con decisiones preliminares de diseño evaluables. Los contenidos sobre identificación de peligros podrían abordarse mediante casos que requieran reconocer riesgos; la selección de medidas preventivas, mediante decisiones fundamentadas en la jerarquía de controles; y la respuesta inicial a emergencias, mediante escenarios secuenciales simulados. La evaluación posterior debería considerar precisión de las decisiones, justificación de respuestas y retención del aprendizaje, y no limitarse a aceptación o satisfacción.

Las preferencias por simulaciones, autoevaluación y recursos audiovisuales breves aportan criterios de formato que deben subordinarse a objetivos específicos y retroalimentación verificable. Las condiciones tecnológicas también importan: el uso predominante de dispositivos móviles y las dificultades de conectividad aconsejan navegación sencilla, acceso asíncrono, materiales descargables y consumo moderado de datos. La futura incorporación de IA requeriría procedimientos explícitos de verificación de fuentes, privacidad y revisión humana de orientaciones preventivas.

La contribución científica debe situarse en el diagnóstico contextual y aplicado, no en una teoría nueva ni en eficacia demostrada. Examinar conjuntamente competencias preventivas, alfabetización digital y en IA y aceptación anticipada permite reunir indicadores relevantes para planificar una intervención en esta población. Sin embargo, dicha integración no demuestra por sí sola un modelo explicativo generalizable; su originalidad relativa depende del contraste con investigaciones empíricas comparables.

El muestreo no probabilístico en una única institución, el predominio de ciertos programas y semestres y la escasa representación de estudiantes especializados limitan la generalización y pueden introducir sesgo de selección. Además, la ausencia de análisis ajustados impide descartar confusión por variables académicas, laborales y tecnológicas.

El cuestionario se elaboró para este estudio. Sus coeficientes alfa elevados proporcionan consistencia preliminar, pero no garantizan validez de constructo y hacen pertinente examinar redundancias. El autorreporte puede estar influido por deseabilidad social y método común, y no representa desempeño objetivo. El diseño transversal impide inferencia causal; además, la codificación descriptiva de respuestas abiertas no equivale a una investigación cualitativa interpretativa en profundidad.

Los hallazgos ofrecen criterios preliminares para diseñar una guía educativa móvil y asíncrona, basada en casos y enfocada en necesidades preventivas. Una siguiente fase deberá ampliar las evidencias de validez del

instrumento, incorporar codiseño con estudiantes y especialistas, y evaluar objetivamente aprendizaje, usabilidad, toma de decisiones y retención antes de atribuir beneficios pedagógicos a la intervención.

5. Conclusiones

En los estudiantes de educación a distancia analizados, el uso académico declarado de IA fue frecuente, mientras que las puntuaciones preventivas mostraron ámbitos comparativamente menos fortalecidos, especialmente en identificación de peligros y respuesta ante emergencias. La formación previa en SST se asoció con mayores puntuaciones en los tres dominios; también se identificaron asociaciones positivas entre las medidas de SST, competencia digital y alfabetización en IA y aceptación anticipada de la guía.

Los resultados aportan un diagnóstico contextual para orientar contenidos, estrategias pedagógicas y requisitos de accesibilidad de un recurso digital, pero el muestreo por conveniencia, el autorreporte y el diseño transversal excluyen inferencias causales y afirmaciones de eficacia. Será necesario fortalecer la validez del instrumento y desarrollar evaluaciones posteriores con medidas objetivas de aprendizaje y desempeño preventivo.

6. Referencias bibliográficas

- Castellón Simancas, L. L., Olascoaga Tous, N., Carriazo Mendoza, L. M., Castrillon Ramirez, C., & Severiche Sierra, C. A. (2024). Ferramentas de inteligência artificial para sistemas de segurança e saúde no trabalho. *Metaverse Basic and Applied Research*, 3, 129. <https://doi.org/10.56294/mr2024.129>
- Contreras-Piña, G., y Román-Acosta, D. (2024). Artificial intelligence and the metaverse: New ways of learning at the university. *Metaverse Basic and Applied Research*, 3, Artículo 92. <https://doi.org/10.56294/mr2024.92>
- de la Cruz Hernández, R., y Roman-Acosta, D. (2026). Synthetic actors in digital research: A narrative review of authenticity, provenance, and evidentiary confidence. *SAP Netnography*, 4, Artículo 243. <https://doi.org/10.62486/net2026243>
- Descatha, A., Hawkins, D., Sembajwe, G., Aloui, S., Fadel, E., Gagliardi, D., Violante, F. S., Sim, M. R., Fadel, M., & Kang, S.-K. (2026). Inteligência artificial e saúde ocupacional: revisão global abrangente de aplicações e limitações. *Segurança e Saúde no Trabalho*, 17, 155–171. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2026.02.004>
- El-Helaly, M. (2024). Artificial intelligence and occupational health and safety, benefits and drawbacks. *La Medicina del Lavoro*, 115(2), e2024014. <https://doi.org/10.23749/mdl.v115i2.15835>
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Fernández-Miranda, M., Román-Acosta, D., Jurado-Rosas, A. A., Limón-Dominguez, D., & Torres-Fernández, C. (2024). Artificial intelligence in Latin American universities: Emerging challenges. *Computación y Sistemas*, 28(2), 435–450. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-55462024000200435&script=sci_arttext
- Fiegler-Rudol, J., Lau, K., Mroczek, A., & Kasperczyk, J. (2025). Exploring human–AI dynamics in improving workplace health and safety: A narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22, 199. <https://doi.org/10.3390/ijerph22020199>
- Gazquez-Garcia, J., Sánchez-Bocanegra, C. L., & Sevillano, J. L. (2025). AI in healthcare: Systematic review of key competencies for future health professionals. *JMIR Medical Education*, 11, e58161. <https://doi.org/10.2196/58161>
- Handayani, H. (2025). The role of digital communication tools in increasing occupational health and safety awareness. *Jurnal Konseling dan Pendidikan*, 13(2), 316–325. <https://doi.org/10.29210/1146200>

- Herrera Velázquez, M. del R., Calderón Macías, M. L., Marcillo García, C. E., Luna Baez, A., & Celi Vásquez Paucar, M. (2024). Inteligencia artificial y tecnologías de aprendizaje para mejorar competencias en estudiantes de salud [Preprint]. SciELO Preprints. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.9264>
- Jetha, A., Bakhtari, H., Irvin, E., Biswas, A., Smith, M. J., Mustard, C., Arrandale, V. H., Dennerlein, J. T., & Smith, P. M. (2025). Do occupational health and safety tools that use artificial intelligence have a measurable impact on worker injuries or illness? Results from a systematic review. *Systematic Reviews*, 14, 146. <https://doi.org/10.1186/s13643-025-02869-1>
- Kabiesz, P., Płaza, G., & Jamil, T. (2025). Modern technologies in occupational health and safety training: An analysis of education, innovation, and sustainable work practices in industry. *Sustainability*, 17, 7305. <https://doi.org/10.3390/su17167305>
- Nashiruddin, M. I., Billah, A. W., Nugraha, M. A., & Darmakusuma, R. (2025). Digital transformation for occupational safety awareness training through metaverse technology. *TEM Journal*, 14(1), 169–181. <https://doi.org/10.18421/TEM141-16>
- Román Acosta, D. (2023b). Aplicación de la inteligencia artificial en la investigación académica: caso ChatGPT. *Revista De Ciencias económicas Y Sociales: Finanzas Y Negocios*, 3(2), 41–61. <https://revistas.ulatina.edu.pa/index.php/Finanzasynegocios/article/view/323>
- Roman Acosta, D. D. (2023a). Más allá de las palabras: inteligencia artificial en la escritura académica. *Escritura Creativa*, 4(2), 36-58. https://ojs.nfshost.com/index.php/escritura_creativa/article/view/44
- Roman Acosta, D. D., & Viltre Calderón, C. (2025). Inteligencia artificial en la construcción del conocimiento y sus implicaciones epistemológicas en la educación. *Luz*, 24, e1519. <https://luz.uho.edu.cu/index.php/luz/article/view/1519>
- Roman-Acosta, D. (2024). Potential of artificial intelligence in textual cohesion, grammatical precision, and clarity in scientific writing. *LatIA*, (2), 26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9873208>
- Rubio-Gragera, M., Palacios-Rodríguez, A. de P., & Colomo-Magaña, E. (2026). Competencia digital e inteligencia artificial: diseño y validación de un instrumento para estudiantes de secundaria mediante opinión de expertos. *Texto Livre*, 19, e57860. <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2026.57860>
- Setia, M. S. (2016). Methodology series module 3: Cross-sectional studies. *Indian Journal of Dermatology*, 61(3), 261–264. <https://doi.org/10.4103/0019-5154.182410>
- Shishehgar, S., Murray-Parahi, P., Alsharaydeh, E., Mills, S., & Liu, X. (2025). Artificial intelligence in health education and practice: A systematic review of knowledge, perceptions and experiences among health students and academics. *International Nursing Review*, 72, e70045. <https://doi.org/10.1111/inr.70045>
- von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2007). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *PLOS Medicine*, 4(10), e296. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0040296>
- Wang, J., & Li, J. (2024). Artificial intelligence empowering public health education: perspectives and challenges. *Frontiers in Public Health*, 12, 1389026. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1389026>