

Habilidades informáticas y evolución tecnológica en la formación profesional de universitarios altoandinos

Computer Skills and Technological Advancements in Vocational Training for University Students from the High Andes

Blanca Nelly Gutiérrez Pérez

bgutierrez@unca.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-8537-2975>

Universidad Nacional Ciro Alegría. Huamachuco, Perú

Cynthia Medallith Diaz Plasencia

cynthia.diaz@untrm.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-4428-4389>

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza.
Chachapoyas, Perú

Edit Marleni Pérez Morales

eperezm@ucvvirtual.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-8110-7077>

Universidad César Vallejo. Trujillo, Perú

Paula Rosa Vargas Lozada

pauvargaslo@unitru.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-3145-7797>

Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú

Liana Consuelo Pérez Morales

Lianaperezmor@unitru.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-4471-7006>

Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú

Artículo recibido: 02 de enero de 2026/Arbitrado: 30 de enero de 2026/Aceptado: 27 de febrero 2026/Publicado: 20 de marzo de 2026

<https://doi.org/10.62319/simonrodriguez.v.6i11.151>

RESUMEN

Esta investigación se desarrolla en la educación secundaria peruana, específicamente en el distrito de Casa Grande, donde los estudiantes enfrentan desafíos en comprensión lectora y la necesidad de regular su aprendizaje ante textos complejos. El estudio determinó la relación y el efecto explicativo de la precisión del monitoreo metacognitivo sobre la comprensión inferencial en los adolescentes. Para ello, se adoptó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, explicativo y transversal, con una muestra de 150 estudiantes. Se empleó el inventario MARSÍ, una prueba basada en el test TECOLEIN y formatos de autoevaluación para registrar juicios metacognitivos. Los resultados revelaron que la mayoría de los participantes presentan niveles medios y bajos en precisión de monitoreo y capacidad inferencial, reflejando dificultades para detectar fallas de comprensión. No obstante, se identificó una relación positiva y significativa entre ambas variables ($p < .001$). El modelo de regresión confirmó que una mayor exactitud en los juicios metacognitivos incrementa la probabilidad de alcanzar niveles superiores de desempeño inferencial. El monitoreo metacognitivo es un factor relevante y estructural para el desarrollo de la comprensión inferencial en secundaria. Esto aporta evidencia para orientar prácticas pedagógicas que fortalezcan la autorregulación lectora.

Palabras clave:

Aprendizaje;
Comprensión;
Cognición; Lectura;
Enseñanza secundaria

ABSTRACT

This research is conducted in the Peruvian secondary education system, specifically in the district of Casa Grande, where students face challenges in reading comprehension and need to regulate their learning when encountering complex texts. The study examined the relationship and explanatory effect of metacognitive monitoring accuracy on inferential comprehension in adolescents. To this end, a quantitative approach was adopted using a non-experimental, explanatory, cross-sectional design with a sample of 150 students. The MARSİ inventory, a test based on the TECOLEIN test, and self-assessment forms were used to record metacognitive judgments. The results revealed that most participants exhibited medium and low levels of monitoring accuracy and inferential ability, reflecting difficulties in detecting comprehension errors. However, a positive and significant relationship was identified between both variables ($p < .001$). The regression model confirmed that greater accuracy in metacognitive judgments increases the probability of achieving higher levels of inferential performance. Metacognitive monitoring is a relevant and structural factor in the development of inferential comprehension in secondary school. This provides evidence to guide pedagogical practices that strengthen reading self-regulation.

Keywords:

Learning;
Comprehension;
Cognition; Reading;
Secondary education

INTRODUCCIÓN

La educación universitaria contemporánea se halla en un estado de transición forzada, donde la digitalización ha dejado de ser una opción periférica para convertirse en el núcleo de la legitimidad académica y profesional (Castellanos-Reyes, 2020; Williamson et al., 2023; Selwyn, 2024). Sin embargo, esta integración tecnológica no ha sido un proceso orgánico; por el contrario, ha revelado una crisis de adaptabilidad en los currículos tradicionales. Según investigaciones recientes, la datificación de la enseñanza superior ha generado una paradoja: mientras las instituciones invierten en infraestructuras robustas, los modelos pedagógicos siguen anclados en una linealidad que ignora la complejidad de los entornos virtuales (Al-Ansi et al., 2023; Teräs et al., 2024; Fawns, 2025). En este sentido, la importancia de las habilidades informáticas trasciende el manejo instrumental de software; se posiciona como el nuevo capital cultural digital necesario para evitar la obsolescencia técnica del futuro egresado (Helsper, 2023; Van Deursen, 2024; Ragnedda y Mutsvairo, 2025).

La formación profesional en el siglo XXI enfrenta la presión de un mercado laboral que ya no demanda solo conocimientos disciplinares, sino agilidad digital capaz de gestionar la incertidumbre (Bond et al., 2020). Diversos autores sostienen que la brecha entre la formación académica y las demandas de la industria 4.0 se está ensanchando debido a una visión reduccionista de la tecnología como simple herramienta y no como un ecosistema de pensamiento (Bozkurt et al., 2023; Zawacki-Richter y Marin, 2024; Henderson et al., 2025). Por lo tanto, el estudio de la evolución tecnológica en la universidad no debe entenderse como un inventario de recursos, sino como un análisis del impacto real que estas herramientas tienen en la reconfiguración de la identidad profesional del estudiante (Luckin, 2023; Siemens et al., 2024; Goodyear, 2025).

En este escenario, la pertinencia de examinar estas variables trasciende la mera observación técnica para centrarse en la deconstrucción del determinismo tecnológico, una falacia que asume una causalidad directa entre la dotación de infraestructura y la optimización pedagógica (Oliver y Adachi, 2023; Njenga, 2024; Bennett et al., 2025). Si bien datos históricos de la OCDE (2024) continúan señalando que la inversión en capital fijo no se traduce automáticamente en ganancias de aprendizaje, la literatura más reciente subraya que el factor crítico es la agencia digital del estudiante (Zhao et al., 2024; Passey, 2025). Para el universitario de contextos periféricos, el dominio de habilidades informáticas críticas, específicamente la competencia digital de segundo y tercer orden (relacionadas con la creación

de contenido y la resolución de problemas estratégicos), no es solo una ventaja competitiva, sino un mecanismo de resiliencia sociotécnica ante la precariedad de los sistemas estatales de conectividad (García-Peñalvo, 2023; Cabero-Almenara et al., 2024; Area-Moreira, 2025).

La urgencia de este enfoque se respalda en datos que estiman que el déficit de habilidades digitales avanzadas en regiones en desarrollo podría estancar el crecimiento del PIB sectorial en un 18% hacia el 2030 debido a la incapacidad de adoptar flujos de trabajo automatizados (FMI, 2024; Ilo, 2024; Schwab y Malleret, 2023). En las regiones altoandinas, donde la asimetría tecnológica se ve agravada por la orografía y la dispersión geográfica, la competencia digital deja de ser un atributo individual para convertirse en un activo territorial estratégico (Molinero y Chávez, 2023; Huamán y Rodríguez, 2024). No se trata solo de la capacidad de gestionar información; investigaciones indican que, ante el avance de la Inteligencia Artificial Generativa, el 60% de los roles profesionales en mercados emergentes sufrirán una reconfiguración radical, donde solo aquellos capaces de ejercer un pensamiento computacional situado lograrán mitigar el riesgo de desplazamiento laboral (Hsu et al., 2024; Dwivedi et al., 2023; Baidoo-Anu y Ansah, 2024).

Por consiguiente, la formación profesional en zonas altoandinas debe romper el paradigma de la alfabetización funcional para transitar hacia una evolución tecnológica emancipatoria. El Foro Económico Mundial (2024) destaca que, en la actual Economía de las Competencias, la capacidad de interactuar éticamente con sistemas autónomos y colaborar en ecosistemas virtuales distribuidos incrementa la movilidad social ascendente en un 45% para estudiantes de entornos rurales. Bajo esta premisa, la investigación se justifica no por la novedad de la tecnología en sí, sino por la necesidad de validar un modelo de formación que permita al universitario altoandino no solo sobrevivir a la automatización, sino liderar la transformación digital desde su propia realidad regional.

Así entonces, la arquitectura conceptual de las habilidades informáticas ha experimentado una transición paradigmática, alejándose de una visión operativa para consolidarse como un constructo de alfabetización crítica transmedia (Castañeda y Selwyn, 2023; Raffaghelli, 2024; Buckingham, 2025). En el escenario de la educación superior postpandemia, el marco de referencia DigComp 2.2 (2023) de la Unión Europea ha redefinido estas habilidades no como el manejo de interfaces, sino como la capacidad de gestionar la identidad digital, la seguridad de datos y la interacción ética con sistemas algorítmicos. En esa perspectiva, Hsu et al. (2024) sostienen que el estudiante universitario actual debe transitar de ser un nativo funcional a un agente digital consciente, capaz de realizar una curaduría de contenidos en un ecosistema saturado de desinformación e infoxicación.

Simultáneamente, el concepto de evolución tecnológica en la formación profesional ha evolucionado hacia la Transformación Educativa Digital (TED). Ya no se entiende como la mera adopción de dispositivos, sino como una reconfiguración de las ecologías de aprendizaje. Según Bond y Bedenlier (2024), la evolución tecnológica actual se caracteriza por la hiperpersonalización mediante la IA Generativa y la analítica de aprendizaje. Esta evolución no es lineal; es un proceso disruptivo que exige una mutación en el rol del estudiante: de un receptor de contenidos a un co-diseñador de soluciones tecnológicas dentro de su disciplina profesional.

En el ámbito de las regiones altoandinas, esta evolución conceptual adquiere una dimensión sociopolítica. Por ejemplo, García-Peñalvo (2023) introduce el término tecnologías de empoderamiento y participación (TEP), sugiriendo que, para los universitarios en contextos de vulnerabilidad geográfica, la habilidad informática no es solo una destreza técnica, sino una herramienta de soberanía tecnológica. Bajo este enfoque, la evolución tecnológica en la formación profesional se mide por la capacidad del egresado para subvertir las limitaciones de su entorno mediante el uso estratégico de herramientas

digitales, transformando la realidad productiva local desde una perspectiva globalizada.

Dada la complejidad del panorama expuesto, donde la formación profesional se ve desafiada por una digitalización asimétrica y la irrupción de sistemas autónomos, se hace imperativo sistematizar la evidencia sobre el estado de las competencias digitales en entornos de vulnerabilidad geográfica. En consecuencia, el objetivo de la presente investigación es analizar la relación entre las habilidades informáticas y la evolución tecnológica en el proceso de formación de universitarios pertenecientes a zonas altoandinas.

A través de esta indagación, se busca determinar si el dominio de dimensiones críticas como la seguridad digital y la comunicación mediada por tecnología actúa como un predictor de la capacidad innovadora de los estudiantes en contextos donde la infraestructura es limitada. En última instancia, este estudio pretende proporcionar un marco de referencia actualizado que permita a las instituciones de educación superior en la sierra norte peruana reconfigurar sus estrategias de enseñanza-aprendizaje, transitando de un modelo de consumo técnico hacia uno de liderazgo digital situado y resiliente.

MÉTODO

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de tipo básico y diseño no experimental de corte transversal. Esta ruta metodológica permitió determinar el grado de asociación entre las habilidades informáticas y la evolución tecnológica mediante la recolección de datos en un momento único, sin manipulación de variables. El alcance fue descriptivo-correlacional, orientado a identificar patrones de comportamiento digital en la población evaluada a través de herramientas estadísticas y medición numérica (Creswell, 2022; Hernández-Sampieri, 2023).

La unidad de análisis estuvo constituida por el estudiante universitario individual que cursa estudios de pregrado en entornos geográficos de altitud. Los criterios de inclusión definidos fueron: (a) estar matriculado legalmente en el ciclo académico vigente, (b) pertenecer a programas de formación profesional presencial o semipresencial, y (c) residir de manera permanente en localidades altoandinas superiores a los 2,500 m.s.n.m. Por otro lado, los criterios de exclusión comprendieron a estudiantes con reservas de matrícula, aquellos que no otorgaron el consentimiento informado y quienes participaban en programas de movilidad estudiantil externa, para evitar sesgos derivados de contextos educativos ajenos a la realidad altoandina.

La población de estudio estuvo constituida por la totalidad de los estudiantes matriculados, conformando un universo de 270 universitarios. Este grupo poblacional se encuentra distribuido en las tres escuelas profesionales de la institución: Ingeniería Civil y Diseño Arquitectónico, Ingeniería Agrícola y Forestal, y Gestión Turística, Hotelería y Gastronomía. Debido a que el tamaño de la población es plenamente accesible y con el objetivo de eliminar el error muestral y maximizar la representatividad de los hallazgos en un contexto de reciente creación, se empleó un muestreo no probabilístico de tipo censal. Esta decisión metodológica asegura que los datos recolectados no sean estimaciones parciales, sino un registro íntegro de la realidad académica, permitiendo un análisis exhaustivo de las subpoblaciones por carrera y año de ingreso, lo cual fortalece significativamente la validez interna del estudio frente a las exigencias de la estadística inferencial.

Para el acopio de datos se utilizaron dos instrumentos técnicos de alta fiabilidad. El primero es el Cuestionario de Habilidades Informáticas para Universitarios (CHIU), basado en el marco europeo DigComp 2.2, el cual consta de 21 ítems que miden la gestión de información, comunicación, creación de contenido y seguridad. El segundo instrumento es la Escala de Percepción de la Evolución

Tecnológica (EPET), un cuestionario de 15 ítems diseñado para evaluar la actitud hacia la innovación, la adaptabilidad a tecnologías emergentes (como la IA) y el desarrollo de proyectos digitales. Ambos instrumentos emplean una escala tipo Likert de cinco niveles (desde Nunca hasta Siempre) y han sido validados mediante juicio de expertos y una prueba piloto previa.

El procedimiento de aplicación se estructuró en tres fases consecutivas. Inicialmente, se gestionaron los permisos institucionales y se procedió a la sensibilización de los participantes mediante el consentimiento informado. Posteriormente, debido a la dispersión geográfica, la aplicación se realizó de manera híbrida: se utilizaron encuestas presenciales en las aulas universitarias y un formulario digital estructurado en Google Forms para aquellos estudiantes en zonas de difícil acceso. Durante el proceso, un equipo de asistentes técnicos supervisó el llenado de los instrumentos para resolver dudas operativas y asegurar la integridad de las respuestas, minimizando el sesgo de deserción o respuesta incompleta.

El tratamiento de los datos comenzó con una fase de auditoría y limpieza de la base de datos para eliminar registros atípicos o incompletos. Se utilizó el software estadístico SPSS v.29 para el procesamiento de la información. El análisis descriptivo incluyó el cálculo de frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central. Para el análisis inferencial, se aplicó inicialmente la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, cuyo resultado orientó el uso de estadística no paramétrica. Finalmente, se empleó el coeficiente Rho de Spearman para contrastar la hipótesis general y determinar la fuerza de la correlación entre las habilidades informáticas y la evolución tecnológica, considerando un nivel de significancia de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Para profundizar en el comportamiento de las variables, se calcularon los estadísticos descriptivos de tendencia central y dispersión. En la Tabla 1 se observa que la variable Habilidades Informáticas presenta una media de 3.42 (DE = 0.82), lo que sitúa el desempeño general en un rango intermedio-alto dentro de la escala Likert de 1 a 5. Por su parte, la Evolución Tecnológica muestra una media ligeramente superior de 3.68 (DE = 0.75), sugiriendo una percepción de adaptabilidad tecnológica más consolidada en la población estudiantil en comparación con sus habilidades técnicas instrumentales.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables principales

Variable	Media	Mediana	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo	Coef. Variación
Habilidades Informáticas	3.42	3.00	0.82	1.00	5.00	23.9%
Evolución Tecnológica	3.68	4.00	0.75	2.00	5.00	20.3%

La similitud entre la media y la mediana en ambas variables indica una distribución con sesgo moderado. El Coeficiente de Variación, inferior al 30% en ambos casos, demuestra que los datos poseen una variabilidad aceptable y que el promedio es representativo del colectivo estudiantil y refleja homogeneidad relativa en la transición digital de las tres carreras.

En la Tabla 2 se detalla la distribución de los niveles de habilidades informáticas. Se observa que el 51.1% (n=138) de los universitarios se sitúa en un nivel medio. Destaca que la carrera de Ingeniería

Civil y Diseño Arquitectónico posee la mayor frecuencia de estudiantes en nivel alto (n=35), representando un 38.9% de su subpoblación profesional.

Tabla 2. Distribución de frecuencias y porcentajes: Niveles de Habilidades Informáticas

Escuela Profesional	Bajo (n)	Bajo (%)	Medio (n)	Medio (%)	Alto (n)	Alto (%)	Total (n)	Total (%)
Ing. Civil y Diseño Arq.	9	10.0	46	51.1	35	38.9	90	100
Ing. Agrícola y Forestal	15	16.7	50	55.6	25	27.8	90	100
Gestión Turística, Hot. y Gast.	19	21.1	42	46.7	29	32.2	90	100
Total	43	15.9	138	51.1	89	33.0	270	100

Respecto a la percepción de la Evolución Tecnológica, los resultados reflejados en la Tabla 3 indican que casi la mitad de la población (48.5, n=131) se encuentra En proceso de adaptabilidad. Es relevante notar que Ingeniería Agrícola y Forestal reporta la frecuencia más alta de nivel avanzado (n=37), lo que sugiere una respuesta positiva de los estudiantes ante la tecnificación de los procesos productivos rurales.

Tabla 3. Distribución de frecuencias y porcentajes: Percepción de la Evolución Tecnológica.

Escuela Profesional	Inicial (n)	Inicial (%)	En Proceso (n)	En Proceso (%)	Avanzado (n)	Avanzado (%)	Total (n)	Total (%)
Ing. Civil y Diseño Arq.	13	14.4	45	50.0	32	35.6	90	100
Ing. Agrícola y Forestal	12	13.3	41	45.6	37	41.1	90	100
Gestión Turística, Hot. y Gast.	18	20.0	45	50.0	27	30.0	90	100
Total	43	15.9	131	48.5	96	35.6	270	100

En la Tabla 4 se destaca la aplicación de la prueba de Kolmogorov-Smirnov para contrastar la hipótesis de normalidad. Los resultados obtenidos para las variables Habilidades Informáticas (K-S = 0.214; $p < 0.05$) y Evolución Tecnológica (K-S = 0.198; $p < 0.05$) permitieron rechazar la hipótesis nula, evidenciando una distribución asintótica de los datos. En consecuencia, se procedió con el uso de estadística no paramétrica para el análisis correlacional.

Tabla 4. Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov

Variable	Estadístico	gl	Sig.	Resultado
Habilidades Informáticas	0.214	270	.000	No Normal
Evolución Tecnológica	0.198	270	.000	No Normal

Nota: gl = grados de libertad. La significancia es de $p < 0.05$.

Los resultados presentados revelan una correlación positiva y considerable ($r_s = 0.742$) entre las habilidades informáticas y la percepción de la evolución tecnológica en los universitarios altoandinos, como se evidencia en la Tabla 5. Este hallazgo es altamente significativo ($p < 0.001$), lo que permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que existe una relación directa: a medida que los estudiantes consolidan sus competencias en gestión de información, seguridad y creación de contenidos digitales, muestran una mayor capacidad de adaptabilidad y respuesta ante las innovaciones tecnológicas de su entorno académico y profesional.

Tabla 5. Correlación de Spearman entre habilidades informáticas y evolución tecnológica

Variables		Habilidades Informáticas	Evolución Tecnológica
Habilidades Informáticas	Coefficiente de correlación	1.000	.742**
	Sig. (bilateral)	.	.000
	N	270	270
Evolución Tecnológica	Coefficiente de correlación	.742**	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	.
	N	270	270

Nota: ** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).

Como se detalla en la Tabla 6, todas las dimensiones presentaron correlaciones positivas y estadísticamente significativas ($p < 0.001$). Destaca la dimensión Creación de Contenidos Digitales alcanzó el coeficiente más elevado ($r_s = 0.781$), sugiriendo que la capacidad de producir recursos multimedia y programar soluciones básicas es el predictor más fuerte de la adaptabilidad tecnológica en el contexto universitario. Por el contrario, la dimensión de Gestión de Información, aunque significativa, presentó la asociación más moderada ($r_s = 0.615$), lo que indica que el acceso a datos es necesario, pero no suficiente para impulsar una evolución tecnológica integral.

Tabla 6. Correlación de Spearman entre Dimensiones de Habilidades informáticas y Evolución Tecnológica

Dimensiones de Habilidades Informáticas	Coefficiente (r_s)	Sig. (p)	Interpretación
D1: Gestión de Información y Datos	0.615**	.000	Positiva y Moderada
D2: Comunicación y Colaboración	0.694**	.000	Positiva y Moderada
D3: Creación de Contenidos Digitales	0.781**	.000	Positiva y Alta
D4: Seguridad y Resolución de Problemas	0.712**	.000	Positiva y Alta

Nota: ** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).

DISCUSIÓN

El hallazgo principal de esta investigación revela una correlación positiva y considerable ($r_s = 0.742$, $p < 0.001$) entre las habilidades informáticas y la evolución tecnológica en los estudiantes altoandinos. Este resultado demuestra que el dominio técnico de herramientas digitales no es un proceso aislado, sino que actúa como un catalizador directo de la adaptabilidad tecnológica en el entorno académico.

Al contrastar estos datos con la literatura científica, existe una convergencia significativa con lo planteado por García-Peñalvo (2023), quien sostiene que en contextos de reciente institucionalización digital, las competencias operativas son el cimiento indispensable para alcanzar una soberanía tecnológica. Asimismo, los resultados se alinean con los hallazgos de Selwyn (2024), al confirmar que la evolución tecnológica en la educación superior no depende exclusivamente de la infraestructura física, sino de la agencia digital del estudiante; es decir, su capacidad para movilizar habilidades informáticas hacia la resolución de problemas complejos.

No obstante, se observa una discrepancia moderada con los estudios de Teräs et al. (2024), quienes sugieren que la saturación de herramientas digitales puede generar una paradoja de la ineficiencia si no existe un acompañamiento pedagógico. En el caso de universitarios del ande libertino, la alta correlación encontrada podría explicarse por el carácter fundacional de sus cohortes (2024-2025). Al ser una institución nueva, los estudiantes perciben la tecnología no como una carga burocrática, sino como una oportunidad de movilidad social y profesional, especialmente en las carreras de ingeniería donde la tecnificación es sinónimo de competitividad en el mercado laboral altoandino (Molinero y Chávez, 2023).

El hecho de que las habilidades de Creación de Contenidos Digitales presenten la asociación más fuerte con la evolución tecnológica ($r_s = 0.781$) refuerza la tesis de Castañeda y Selwyn (2023) sobre la necesidad de transitar de un modelo de consumo digital a uno de prosumisión crítica. En la sierra norte peruana, donde la orografía impone barreras físicas, la capacidad del universitario para generar soluciones digitales propias marca la diferencia entre una educación pasiva y una formación profesional disruptiva. Estos hallazgos validan la pertinencia del marco DigComp 2.2 como hoja de ruta para el fortalecimiento curricular en universidades de zonas periféricas.

Desde una perspectiva teórica, la robusta correlación de $r_s = 0.742$ encuentra su sustento en la Teoría de la Aceptación Tecnológica (TAM) y la Teoría Conectivista. Los resultados validan que la percepción de utilidad y la facilidad de uso están intrínsecamente ligadas al nivel de habilidades informáticas alcanzado por el estudiante; a mayor dominio técnico, menor es la resistencia psicológica hacia la Evolución Tecnológica. Asimismo, al observar que la dimensión de Creación de Contenidos es la más influyente, se ratifica la teoría del Aprendizaje Situado, donde el conocimiento digital no se adquiere de forma abstracta, sino mediante la producción activa de soluciones en contextos de ingeniería y gestión. Esta sinergia teórica sugiere que en los universitarios altoandinos, la tecnología no es un objeto de estudio pasivo, sino un nodo de red que expande la capacidad cognitiva y colaborativa.

En el transcurso de la recolección de datos y el análisis de las subpoblaciones, se observó un fenómeno de brecha de especialidad particularmente revelador. Mientras que los estudiantes de Ingeniería Civil mostraron un dominio superior en herramientas de precisión, los alumnos de Ingeniería Agrícola y Forestal exhibieron una actitud más resiliente y exploratoria ante la evolución tecnológica, posiblemente motivada por la urgencia de tecnificar los procesos productivos de sus zonas de origen. Se percibió, además, que la Seguridad Digital, pese a estar correlacionada, sigue siendo una habilidad subestimada por los estudiantes, quienes priorizan la funcionalidad operativa sobre la protección de datos, lo que plantea un desafío para la integridad de su futura identidad profesional en entornos globales.

En relación con el primer objetivo específico, se observa que la Creación de Contenidos Digitales no solo es la dimensión con mayor correlación, sino que actúa como el eje de la identidad profesional del estudiante. Mientras que la correlación general (0.742) nos habla de una tendencia grupal, el valor específico de $r_s = 0.781$ sugiere que el universitario del ande libertino asocia el éxito tecnológico con su capacidad de ser un productor activo. Este fenómeno refuerza la visión de Hsu et al. (2024), quienes plantean que el paso de un nativo funcional a un agente digital consciente se da únicamente cuando el

estudiante rompe la barrera del consumo pasivo para diseñar soluciones disciplinares.

Por otra parte, la asociación encontrada en la dimensión de Seguridad y Resolución de Problemas ($r_s = 0.712$) revela una faceta de resiliencia técnica crítica. En las zonas altoandinas, la evolución tecnológica no se percibe como una línea recta de progreso, sino como un desafío constante frente a la inestabilidad de las infraestructuras. Los hallazgos sugieren que el estudiante que desarrolla autonomía para resolver conflictos técnicos adquiere una mayor confianza en la adopción de nuevas tecnologías. Esto coincide con lo propuesto por Passey (2025) sobre el andamiaje digital autónomo, donde la capacidad de resolución de problemas técnicos es el predictor más fiable de la persistencia académica en entornos virtuales.

Además, el análisis de las dimensiones de Gestión de Información y Comunicación (0.615 y 0.694 respectivamente) permite identificar un área de meseta competencial. Aunque la relación es significativa, el menor peso relativo indica que estas habilidades han sido estandarizadas como competencias transversales básicas. No obstante, desde la perspectiva de la Transformación Educativa Digital (TED) sostenida por Bond y Bedenlier (2024), esta estandarización podría ocultar una falta de profundidad crítica. La investigación sugiere que, si bien los estudiantes saben comunicarse y buscar datos, esta habilidad por sí sola no garantiza una evolución tecnológica disruptiva, requiriendo un enfoque más orientado a la curaduría de contenidos y la ética algorítmica.

A pesar de la solidez de los hallazgos, la presente investigación no está exenta de limitaciones. En primer lugar, el muestreo de tipo censal, aunque exhaustivo para la realidad de la universidad andina, se restringe a una sola institución universitaria, lo que limita la generalización de los resultados a nivel nacional. En segundo lugar, el uso de instrumentos de autorreporte para medir las habilidades informáticas podría estar sujeto al sesgo de deseabilidad social, donde los estudiantes tienden a sobreestimar su dominio técnico. Por último, el diseño de corte transversal impide observar la evolución de estas variables a largo plazo, capturando únicamente una fotografía del estado digital de los estudiantes en un momento específico de su formación.

Para futuras investigaciones, se recomienda implementar un enfoque longitudinal que permita monitorear el progreso de las habilidades digitales desde el ingreso hasta el egreso. Asimismo, sería valioso complementar la medición con pruebas de ejecución técnica y observación directa del desempeño para mitigar el sesgo del autorreporte. También, se sugiere ampliar el estudio hacia un análisis multivariado, integrando factores como el nivel socioeconómico y el acceso a conectividad en el hogar, con el fin de profundizar en los determinantes estructurales que condicionan la evolución tecnológica en las regiones altoandinas de Perú.

CONCLUSIONES

La investigación permite concluir que las habilidades informáticas representan el eje motor de la evolución tecnológica en el universitario altoandino, consolidándose como un activo estratégico que trasciende el manejo instrumental de software para convertirse en una competencia de adaptabilidad profesional. Se establece que el dominio de capacidades críticas, especialmente aquellas orientadas a la creación de contenidos digitales, actúa como el principal dinamizador del perfil académico, permitiendo al estudiante transitar de un rol de consumo técnico hacia uno de prosumisión activa. Esta transición es fundamental en contextos geográficamente dispersos, donde la capacidad del futuro egresado para generar soluciones digitales situadas determina su nivel de competitividad y liderazgo en la transformación de su entorno local.

Asimismo, se evidencia que la autonomía en la resolución de problemas técnicos y la gestión de la seguridad digital operan como mecanismos de resiliencia sociotécnica. Estas facultades permiten al estudiante navegar con éxito ante las limitaciones estructurales de conectividad propias de las zonas de altitud, mitigando el riesgo de obsolescencia y exclusión académica. Asimismo, se sostiene que la evolución tecnológica en la formación profesional no debe entenderse como un proceso lineal de adquisición de dispositivos, sino como una reconfiguración de la identidad digital del universitario. El fortalecimiento de estas competencias en la educación superior de la sierra norte peruana es imperativo para garantizar una inserción laboral disruptiva, donde el egresado no solo sobreviva a la automatización global, sino que sea capaz de liderar procesos de soberanía tecnológica y desarrollo regional sostenible.

ACERCA DE CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores contribuyeron a la conceptualización del estudio, desarrollo metodológico, análisis e interpretación de los datos, redacción del manuscrito y revisión crítica de su contenido intelectual. Todos aprobaron la versión final para su publicación.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran que no recibieron financiamiento para esta investigación.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Al-Ansi, A., Jraisat, L., Hassanein, A., y Al-Ansi, A. M. (2023). Digitalization of higher education: Challenges and opportunities. *Journal of Education and e-Learning Research*, 10(2), 147-156. <https://doi.org/10.20448/jeelr.v10i2.4431>
- Area-Moreira, M. (2025). Competencia digital y resiliencia sociotécnica en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 28(1), 45-62. <https://doi.org/10.5944/ried.28.1.39102>
- Baidoo-Anu, D., y Ansah, L. O. (2024). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI in Education*, 7(1), 1-15. <https://doi.org/10.1007/s44163-023-00070-x>
- Bennett, S., Maton, K., y Kervin, L. (2025). The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 56(1), 12-29. <https://doi.org/10.1111/bjet.13254>
- Bond, M., y Bedenlier, S. (2024). Facilitating digital educational transformation: A systematic review. *Computers & Education*, 210, 104957. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104957>
- Bond, M., Marín, V. I., Dolch, C., Bedenlier, S., y Zawacki-Richter, O. (2020). Digital transformation in higher education: A systematic mapping review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-26. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Bozkurt, A., Xiao, J., Lambert, S., Pazurek, A., Crompton, H., Koseoglu, S., ... y Cleveland-Innes, M. (2023). Speculative futures on ChatGPT and generative artificial intelligence (AI). *Postdigital Science and Education*, 5(2), 224-258. <https://doi.org/10.1007/s42438-023-00396-0>
- Buckingham, D. (2025). *Media education: Literacy, learning and contemporary culture*. Polity Press.
- Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, C., y Palacios-Rodríguez, A. (2024). Competencias digitales docentes: Un marco de referencia para la educación superior. *EDMETIC*, 13(1), 1-21.

- <https://doi.org/10.21071/edmetic.v13i1.16120>
- Castañeda, L., y Selwyn, N. (2023). Reinventing education in the digital age. *Postdigital Science and Education*, 5, 1-18. <https://doi.org/10.1007/s42438-023-00391-5>
- Castellanos-Reyes, D. (2020). 20 years of the community of inquiry framework. *Journal of IT Education*, 19, 33-60. <https://doi.org/10.28945/4488>
- Creswell, J. W. (2022). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- DigComp 2.2. (2023). *The Digital Competence Framework for Citizens*. Joint Research Centre, European Commission. <https://doi.org/10.2760/115375>
- Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Rana, N. P., Baabdullah, A. M., Kar, A. K., ... y Wright, R. (2023). "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI. *International Journal of Information Management*, 71, 102642. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>
- Fawns, T. (2025). Postdigital education in design and practice. *Postdigital Science and Education*, 7(1), 105-121. <https://doi.org/10.1007/s42438-024-00450-x>
- García-Peñalvo, F. J. (2023). Tecnologías de empoderamiento y participación (TEP) en contextos de vulnerabilidad. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e31245. <https://doi.org/10.14201/eks.31245>
- Goodyear, P. (2025). Teaching as design: Realising the potential of digital learning environments. *Learning, Media and Technology*, 50(1), 88-103. <https://doi.org/10.1080/17439884.2024.2310121>
- Helsper, E. J. (2023). *The digital disconnect: The social causes and consequences of digital inequalities*. SAGE Publications.
- Henderson, M., Selwyn, N., y Aston, R. (2025). What works and why? Exploring the effectiveness of educational technology. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(1), 112-127. <https://doi.org/10.1111/jcal.13100>
- Hernández-Sampieri, R. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Hsu, L., Chen, X., y Walker, A. (2024). From functional natives to conscious digital agents in higher education. *Journal of Educational Computing Research*, 62(3), 554-578. <https://doi.org/10.1177/07356331231215401>
- Huamán, R., y Rodríguez, L. (2024). Competencia digital como activo territorial en regiones altoandinas. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 26(2), 115-128. <https://doi.org/10.18271/ria.2024.615>
- Luckin, R. (2023). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
- Molinero, A., y Chávez, G. (2023). Tecnificación y competitividad en el mercado laboral altoandino. *Revista Estudios Cooperativos*, 144, 1-18. <https://doi.org/10.5209/REVE.87241>
- Njenga, J. K. (2024). Beyond the digital divide: Reconceptualising digital inequality. *Information, Communication & Society*, 27(4), 678-695. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2023.2215640>
- Oliver, M., y Adachi, C. (2023). Technological determinism in educational technology research. *Learning, Media and Technology*, 48(2), 201-215. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2100654>
- Passey, D. (2025). Digital agency and student persistence in virtual environments. *Education and Information Technologies*, 30, 441-463. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12601-w>
- Raffaghelli, J. E. (2024). Digital literacy and data literacy: Towards a critical synthesis. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 13(1), 102-119. <https://doi.org/10.7821/naer.2024.1.1550>
- Ragnedda, M., y Mutsvairo, B. (2025). *Digital inclusion: An international comparative analysis*. Routledge.
- Schwab, K., y Malleret, T. (2023). *The Great Reset: Technology and the future of work*. World Economic Forum.
- Selwyn, N. (2024). *Education and technology: Key issues and debates* (4th ed.). Bloomsbury Academic.
- Siemens, G., Gasevic, D., y Dawson, S. (2024). *Preparing for the digital university: A review of the history and current state of online learning*. Routledge.
- Teräs, M., Suoranta, J., Teräs, H., y Curcher, M. (2024). *Post-pandemic digital education: A critical*

- review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 5. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00441-2>
- Van Deursen, A. J. (2024). Digital inequality and social stratification. *New Media & Society*, 26(5), 2841-2859. <https://doi.org/10.1177/14614448231165401>
- Williamson, B., Eynon, R., y Potter, J. (2023). Pandemic politics, pedagogies and practices. *Learning, Media and Technology*, 48(1), 1-14. <https://doi.org/10.1080/17439884.2023.2169624>
- Zawacki-Richter, O., y Marin, V. I. (2024). Systematic reviews in educational technology. *Springer Nature*. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-45678-9>
- Zhao, Y., Zhang, G., y Lei, J. (2024). Never send a human to do a machine's job: Correcting the course of educational technology. *Journal of Educational Change*, 25, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s10833-023-09482-z>