



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v5i2.964>

Recibido: 2026-05-15

Aceptado: 2026-06-01

Publicado: 2026-06-25

Competencias digitales docentes y desafíos para integrar Inteligencia Artificial Generativa en el Bachillerato Técnico en Buena Fe

Digital Teaching Competencies and Challenges for Integrating Generative Artificial Intelligence in Technical Baccalaureate in Computer Science in Buena Fe

Autor(s)

Miguel Angel Orellana Polo ¹

maorellanap@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5543-002X>

Universidad Bolivariana del Ecuador

Durán – Ecuador

Dayron Rumbaut Rangel ²

drumbautr@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-9087-0979>

Universidad Bolivariana del Ecuador

Durán – Ecuador

Lorenzo Jovanny Cevallos Torres ³

ljcevallost@ube.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-7211-2891>

Universidad Bolivariana del Ecuador

Durán – Ecuador

Como Citar

Orellana Polo, M. A., Rumbaut Rangel, D., & Cevallos Torres, L. J. (2026). Competencias digitales docentes y desafíos para integrar Inteligencia Artificial Generativa en el Bachillerato Técnico en Buena Fe. *ASCE MAGAZINE*, 5(2), 3832–3855. <https://doi.org/10.70577/asce.v5i2.964>



Resumen

La vertiginosa evolución de la Inteligencia Artificial Generativa (IA Gen) ha exacerbado la brecha entre las competencias docentes y las exigencias del mercado tecnológico, particularmente en la educación técnica con restricciones de infraestructura. Esta investigación evaluó el impacto de un programa formativo en competencias digitales e IA Gen en 23 docentes del Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra en Buena Fe, Ecuador. Bajo un diseño cuantitativo cuasi-experimental con pretest y postest, se midieron dimensiones técnicas, pedagógicas y éticas, complementadas con un diagnóstico situacional institucional. Los instrumentos fueron validados mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual ascendió de 0,84 a 0,89 tras la intervención. Los resultados, analizados mediante la prueba t de Student y la prueba de normalidad Shapiro-Wilk ($p > 0,05$), evidenciaron mejoras significativas en todas las dimensiones. Destaca un incremento muy alto en el conocimiento y uso pedagógico de la IA, con un tamaño del efecto de Cohen de $d=1,68$, y una reducción sustancial en la percepción de barreras para la integración tecnológica ($d=1,04$). El estudio concluye que las intervenciones focalizadas logran nivelar las competencias digitales y fomentar una cultura de innovación responsable. Se establece un modelo de intervención modular replicable que mitiga la exclusión tecnológica en entornos educativos con limitaciones estructurales, transformando al docente de un usuario pasivo a un diseñador de experiencias mediadas por IA.

Palabras clave: competencias digitales docentes; inteligencia artificial generativa; formación docente; bachillerato técnico; integración tecnológica; ética digital



Abstract

The rapid evolution of Generative Artificial Intelligence (Gen AI) has widened the gap between teaching competencies and the demands of the technological landscape, especially within technical education systems facing infrastructure constraints. This study evaluated the impact of a training program focused on digital competencies and Gen AI among 23 Technical High School teachers in Informatics at the Dr. José María Velasco Ibarra school in Buena Fe, Ecuador. Adopting a quantitative quasi-experimental design with pretest and posttest, the research assessed technical, pedagogical, and ethical dimensions, alongside an institutional situational diagnosis. Assessment instruments were validated using Cronbach's Alpha, which increased from 0.84 to 0.89 following the intervention. Results analyzed through Student's t-test and Shapiro-Wilk normality test ($p > 0.05$) demonstrated significant improvements across all dimensions. Notably, there was a very high increase in pedagogical knowledge and AI use, yielding a Cohen's effect size of $d=1.68$, and a substantial reduction in the perception of technological integration barriers ($d=1.04$). The findings conclude that targeted interventions effectively level digital competencies and promote a culture of responsible innovation. The research provides a replicable modular intervention model to mitigate technological exclusion in educational settings with structural constraints, transitioning teachers from passive users to designers of AI-mediated learning experiences.

Keywords: teacher digital competencies; generative artificial intelligence; teacher training; technical education; technology integration; digital ethics.



Introducción

La transformación digital de los sistemas educativos ha situado a las competencias digitales docentes como un eje estratégico para la mejora de la calidad educativa y la innovación pedagógica. Diversos marcos internacionales coinciden en que la capacidad del profesorado para integrar tecnologías de manera crítica, creativa y contextualizada constituye un factor determinante en la eficacia de los procesos formativos (REDECKER, 2017) (Miao & Cukurova, 2025). En este sentido, la literatura reciente subraya que la competencia digital no se limita al dominio instrumental de herramientas, sino que implica dimensiones pedagógicas, éticas y reflexivas que permiten responder a entornos tecnológicos en constante evolución (Galimullina et al., 2022). Sin embargo, la aceleración del cambio tecnológico ha generado una brecha entre las exigencias del ecosistema digital y la preparación real del profesorado, particularmente en contextos de educación técnica (Gutiérrez Pérez et al., 2026) (Loya Loachamin et al., 2024).

En este escenario, la irrupción de la Inteligencia Artificial Generativa (GenAI) ha intensificado significativamente las demandas sobre las competencias digitales docentes. En este sentido, mientras que (Holmes et al., 2023) destacan el desafío que supone la automatización de procesos cognitivos complejos, como la generación de contenidos y el análisis de información, (Alzoubi, 2026) señala que el verdadero reto radica en la capacidad del docente para gestionar y validar la retroalimentación automatizada que estas herramientas proveen. Al integrar ambos enfoques, se evidencia que la práctica pedagógica actual exige una redefinición de las competencias de los docentes, orientadas hacia la supervisión crítica y complementariedad tecnológica. A diferencia de otras tecnologías educativas, la GenAI plantea desafíos epistemológicos y didácticos que requieren una reconfiguración del rol docente, pasando de ser transmisor de conocimiento a diseñador de experiencias mediadas por inteligencia artificial (Azzam & Charles, 2024). En consecuencia, la alfabetización en Inteligencia Artificial (IA) se ha consolidado como una extensión necesaria de la competencia digital docente, integrando aspectos como la comprensión de algoritmos, la gestión de riesgos y la ética en el uso de sistemas automatizados (Loya Loachamin et al., 2024).

No obstante, persisten limitaciones estructurales que dificultan la adopción de estas tecnologías en América Latina. En este sentido, mientras (Gottlieb et al., 2024) enfatizan las deficiencias crónicas en infraestructura y conectividad institucional, (Carrasco Rijo, 2026) señala que estas carencias



materiales frenan la innovación en entornos vulnerables. De estas posturas se evidencia que las restricciones físicas condicionan directamente el éxito de la transformación digital educativa regional. Estas condiciones generan una doble brecha: por un lado, una brecha de acceso tecnológico y, por otro, una brecha de uso pedagógico, donde el profesorado dispone de herramientas básicas, pero carece de formación especializada para su integración significativa (Galimullina et al., 2022). En el contexto ecuatoriano, estas problemáticas se ven acentuadas por la limitada disponibilidad de políticas institucionales específicas sobre IA y la escasa formación continua en competencias digitales avanzadas, a pesar de la existencia de lineamientos generales promovidos por el sistema educativo (Molina Mera et al., 2025).

El gobierno ecuatoriano en su labor por definir estrategias para el uso responsable de IA, estableció una hoja de ruta mediante el Acuerdo Ministerial MINTEL-2025-0030 (Corte Constitucional del Ecuador, 2026) en donde estableció el documento Estrategia para el Fomento del Desarrollo y Uso Ético y Responsable de la Inteligencia Artificial en el Ecuador, para integrar la IA de manera ética, transparente y segura no solo en áreas estratégicas sino también en la educación, esta estrategia impulsa la transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, promoviendo que las instituciones no solo adopten la IA como una herramienta de personalización pedagógica, sino que también asuman el compromiso de alfabetizar digitalmente a estudiantes y docentes, asegurando que el uso de estas tecnologías en las aulas respete la privacidad de los datos de los menores y fomente una cultura de innovación responsable.

En el contexto ecuatoriano, la adopción de tecnologías emergentes como la IA enfrenta barreras estructurales críticas, particularmente en áreas rurales donde la infraestructura es deficiente. Según (Castro Santillán et al., 2025), existe una brecha digital que se manifiesta no solo en la falta de conectividad, sino en una carencia de herramientas tecnológicas básicas que afecta al 35% de las familias en sectores vulnerables, donde el acceso a internet y dispositivos es casi nulo. Esta precariedad institucional limita la implementación de sistemas de IA, ya que el ecosistema digital del país presenta una disparidad marcada: mientras las zonas urbanas avanzan hacia la digitalización, las rurales experimentan una exclusión tecnológica, corriendo el riesgo de profundizar desigualdades sociales preexistentes en Ecuador.

La integración de la IA Generativa en el currículo técnico no debe entenderse como una mera adición instrumental, sino como una reconfiguración de la carga cognitiva del docente. Siguiendo



el marco de alfabetización en IA, la competencia docente debe transitar desde el conocimiento funcional de los Modelos de Lenguaje de Gran Escala (LLMs) hacia una capacidad de evaluación crítica de la veracidad algorítmica. En el contexto del Bachillerato Técnico en Informática, esto implica que el educador no solo utiliza la IA para generar código o contenido, sino que debe liderar el proceso de supervisión humana, mitigando sesgos y garantizando la integridad académica en un entorno donde la obsolescencia técnica ocurre en ciclos semestrales.

Particularmente en el Bachillerato Técnico en Informática, donde se esperaría un mayor dominio tecnológico, se evidencia una disonancia entre el currículo formal y las demandas emergentes del entorno digital. Investigaciones recientes señalan que, aunque los docentes poseen familiaridad con herramientas tecnológicas básicas, su integración pedagógica sigue siendo predominantemente instrumental, orientada a tareas administrativas y expositivas (Desmet & Roberts, 2022). Esta situación se agrava frente a la rápida evolución de la GenAI, cuyo ritmo de desarrollo supera la capacidad de actualización curricular y la formación docente tradicional, generando una brecha crítica en la preparación profesional (Calderon-Guevara & Armijos-Carrión, 2025).

El análisis contextual realizado en la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, ubicada en el cantón Buena Fe, demuestra que la institución cuenta con internet, un laboratorio operativo. Asimismo, los docentes participan permanentemente en capacitaciones establecidas por el Ministerio de Educación sobre habilidades digitales docentes de nivel medio y alto. No obstante, el hecho de que logren resolver las actividades asignadas responde más a una ejecución mecánica que a un dominio técnico real, lo cual genera una ilusión de competencia digital. Esta aparente destreza, al mínimo error o cambio pone en evidencia la brecha crítica de habilidades fundamentales, lo que impide al cuerpo docente del Bachillerato Técnico en Informática dar el salto hacia el dominio y la gestión pedagógica de la IA. En este marco, la presente investigación se propone evaluar el impacto de un programa formativo en competencias digitales en IA Generativa dirigido a los docentes del Bachillerato Técnico en Informática de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra en Buena Fe. Para ello, se adopta un enfoque cuasi-experimental que permite medir el nivel inicial de competencias mediante un pretest, implementar la intervención formativa y evaluar los cambios producidos a través de un postest, con el fin de determinar su efecto en el fortalecimiento de las competencias digitales y alfabetización en IA de los docentes.

Métodos y Materiales

La metodología se estructuró bajo un enfoque cuantitativo y un diseño cuasi-experimental de tipo pretest-postest con un solo grupo. El estudio se orientó a evaluar y desarrollar las competencias digitales docentes dentro del ecosistema del Bachillerato Técnico. Para ello, se trabajó con una muestra de 23 profesores con el fin de medir su capacidad de integración tecnológica, poniendo especial énfasis en la formación docente en el desarrollo de las competencias digitales docentes y la integración pedagógica de la Inteligencia Artificial Generativa.

Figura 1

Pretest, dimensiones analizadas.

Sección	Dimensiones	Núm. de Preguntas
A	Dimensión socioprofesional y contexto tecnológico	8
B	Autopercepción de Competencias Digitales base	22
C	Conocimiento y uso pedagógico de IA	20
D	Desafíos para la Integración	13
E	Actitudes y predisposición	12
Total preguntas		75

Fuente: Elaboración propia.

Inicialmente partió de la entrevista al rector para contextualizar las condiciones institucionales, la realidad operativa, infraestructura, gestión estratégica y necesidades formativas institucionales. Posteriormente se estructuró tres fases secuenciales, en la primera fase, se aplicó el pretest mediante Microsoft Forms, compuesto por ítems de opción múltiple y escalas Likert, midió dimensiones socioprofesionales, autopercepción de competencias digitales base, uso pedagógico de la IA,



desafíos de integración y actitudes hacia estas tecnologías, lo que permitió obtener una caracterización inicial de las mismas. En la segunda fase se ejecutó la intervención formativa de manera en línea y presencial, eje central de la intervención orientada a mitigar las brechas identificadas, el programa se estructuró mediante un diseño híbrido en línea y presencial, distribuido en cuatro módulos secuenciales de 90 minutos de duración por sesión. El despliegue operativo requirió el uso de infraestructura tecnológica institucional, incluyendo terminales portátiles y conectividad a internet de ancho de banda limitado, factor crítico reportado en el diagnóstico inicial. El proceso didáctico integró de forma interactiva diversas plataformas de Inteligencia Artificial Generativa y repositorios de materiales didácticos digitales. Esta configuración metodológica garantizó la transferencia de competencias operativas y pedagógicas, permitiendo a los 23 docentes participantes transitar desde la conceptualización teórica hacia la producción autónoma de recursos educativos mediados por entornos inteligentes. En la tercera fase, se aplicó el postest utilizando el mismo instrumento del diagnóstico, lo que garantizó la comparabilidad de los resultados. La consistencia metodológica permitió evaluar cambios en términos de conocimientos, habilidades y percepciones.

Análisis por Alpha de Cronbach

Para el análisis de datos, tal como menciona (Colorado Romero et al., 2025) El Alpha de Cronbach evalúa la fiabilidad de un instrumento al medir la correlación interna entre sus ítems; básicamente, calcula el promedio de las correlaciones de todos los elementos o ítems que componen el cuestionario,

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_T^2} \right)$$

Donde:

α = coeficiente Alfa de Cronbach.

k = número total de ítems del instrumento o dimensión.

σ_i^2 = varianza de cada ítem individual.

σ_T^2 = varianza de la puntuación total obtenida al sumar todos los ítems.

$\sum_{i=1}^k \sigma_i^2$ = suma de las varianzas individuales de los ítems.



Análisis por Shapiro-Wilk

Prueba de Shapiro-Wilk. “Esta prueba es una de las más utilizadas y fiables para evaluar la normalidad, fue publicada en 1965 por Shapiro y Wilk, y es considerada una de las pruebas más robustas para el contraste de normalidad” (Sánchez-Solis et al., 2024).

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Donde:

x_i : Son los valores de la muestra ordenados de menor a mayor.

\bar{x} : Es la media de la muestra.

a_i : Son coeficientes calculados a partir de la media, varianzas y covarianzas de los estadísticos de orden de una distribución normal estándar.

Análisis por prueba T de Student

La prueba T de Student, es un procedimiento estadístico que se utiliza para determinar si existe una diferencia significativa entre dos grupos (Chicco et al., 2025). En consecuencia, se utilizó la prueba T de Student para muestras relacionadas, identificando diferencias significativas entre pretest y posttest en competencias digitales y en IA.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1 + n_2}}}$$

Donde:

$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$: Medias de los dos grupos pretest y posttest.

$n_1 + n_2$: Tamaño de la muestra, 23 participantes.

S_p : Desviación estándar combinada de esas diferencias.

Análisis por d de Cohen

Para medir el impacto real de la intervención en las competencias digitales de los docentes, se calculó el tamaño del efecto mediante la d de Cohen. Tal como menciona n (Paredes O et al., 2024) mientras otras pruebas demuestran si hubo un cambio, la d de Cohen manifiesta qué tan importante



es ese cambio en el mundo real, ya que permite determinar la magnitud del cambio más allá de la simple significación estadística, cuantificando qué tan profunda fue la mejora tras la intervención.

$$d = \frac{M_1 - M_2}{S_p}$$

Donde:

$M_1 - M_2$: Medias de los dos grupos, Postest - Pretest.

S_p : Desviación estándar de esas diferencias combinadas.

Resultados

A partir de la entrevista con la autoridad institucional, se identificaron limitaciones significativas en infraestructura tecnológica, particularmente en la conectividad a internet, así como la ausencia de políticas institucionales específicas para la integración de la IA. Adicionalmente, se evidenció que apenas un 20% del profesorado utiliza herramientas de IA en su práctica docente, lo que refleja un bajo nivel de apropiación tecnológica en relación con las exigencias contemporáneas. Esta percepción institucional se alinea con los resultados del diagnóstico aplicado a 23 docentes del Bachillerato Técnico en Informática.

Los resultados del pretest evidenciaron que la mayoría del profesorado se sitúa en un nivel intermedio bajo de competencias digitales y en un nivel básico de conocimiento sobre IA, con más del 60% sin formación específica en este campo. Asimismo, se identificaron barreras críticas asociadas a la falta de capacitación, la sobrecarga laboral y la infraestructura limitada, confirmando la coexistencia de obstáculos de primer y segundo orden.

La descripción sistemática de los hallazgos obtenidos a partir del pretest y postest aplicados a la población docente, integrando el análisis descriptivo e inferencial conforme a los instrumentos definidos.

La consistencia interna del instrumento aplicado en el pretest fue evaluada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, con el propósito de determinar el grado de fiabilidad y homogeneidad de los 75 ítems distribuidos en las cinco dimensiones del cuestionario. Los resultados obtenidos evidenciaron

un coeficiente global de $\alpha = 0,84$, valor que indica una consistencia interna aceptable y adecuada para estudios de carácter educativo y tecnológico. Este resultado permitió confirmar que los reactivos mantienen coherencia estadística entre sí y miden de manera estable los constructos asociados a competencias digitales, conocimiento y uso pedagógico de IA, desafíos de integración y actitudes docentes frente a la Inteligencia Artificial. Asimismo, el análisis dimensional mostró niveles de fiabilidad consistentes en cada sección, lo que respalda la validez interna del instrumento previo a la implementación del programa formativo.

Figura 2

Coeficiente de confiabilidad del instrumento Alfa de Cronbach pretest.

Sección	Dimensión	Núm ítems	Alfa de Cronbach
A	Dimensión socioprofesional y contexto tecnológico	8	0,79
B	Autopercepción de Competencias Digitales base	22	0,86
C	Conocimiento y uso pedagógico de IA	20	0,88
D	Desafíos para la Integración	13	0,82
E	Actitudes y predisposición	12	0,81
	Total	75	0,84

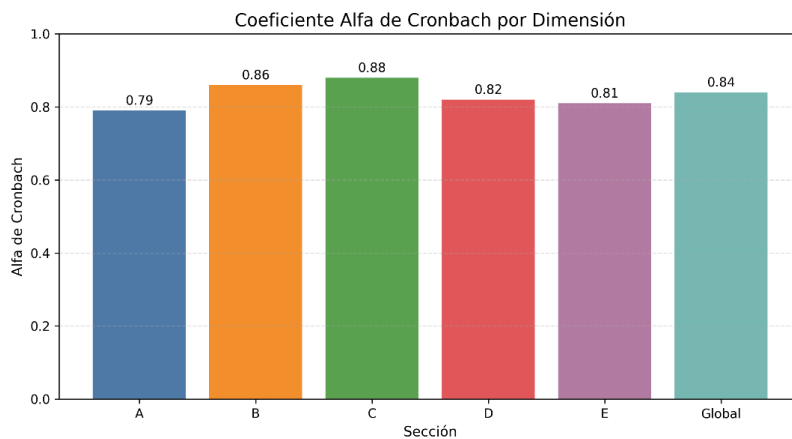
Fuente: Elaboración propia

El análisis de consistencia interna del instrumento aplicado en la fase de pretest arrojó un coeficiente global Alfa de Cronbach de $\alpha = 0.84$, lo que confirma una alta fiabilidad y homogeneidad de la escala para la investigación socioeducativa. A nivel dimensional, todos los constructos superaron el umbral crítico estandarizado de 0.70; las dimensiones con mayor

estabilidad estadística fueron el Conocimiento y uso pedagógico de IA ($\alpha = 0.88$) y la Autopercepción de Competencias Digitales base ($\alpha = 0.86$). Estos valores garantizan que los 75 ítems del cuestionario carecen de errores de medición aleatorios significativos y miden de forma estable los perfiles de la muestra antes de la intervención.

Figura 3

Gráfico Coeficiente de confiabilidad del instrumento Alfa de Cronbach pretest.



Fuente: Elaboración propia

La representación gráfica del Alfa de Cronbach evidencia visualmente la homogeneidad y consistencia del instrumento en sus cinco dimensiones. La distribución de las barras demuestra una asimetría positiva compacta, donde la totalidad de los constructos supera holgadamente el umbral psicométrico crítico de 0.70. Esta uniformidad en el comportamiento de las puntuaciones corrobora que la fiabilidad del cuestionario no depende de una dimensión aislada, sino que refleja un equilibrio métrico global idóneo para caracterizar de forma segura las competencias y percepciones de la muestra en la fase diagnóstica.

Para el postest, se observa un incremento en el coeficiente global, pasando de 0.84 (pretest) a 0.89 (postest). Este aumento es particularmente notable en las dimensiones de conocimiento técnico y uso pedagógico.

**Figura**

Coefficiente de confiabilidad del instrumento Alfa de Cronbach postest.

Sección	Dimensión	Núm ítems	Alfa de Cronbach
A	Dimensión socioprofesional y contexto tecnológico	8	0,81
B	Autopercepción de Competencias Digitales base	22	0,90
C	Conocimiento y uso pedagógico de IA	20	0,92
D	Desafíos para la Integración	13	0,85
E	Actitudes y predisposición	12	0,89
	Alfa global del instrumento	75	0,89

Fuente: Elaboración propia

Tras la intervención formativa, el análisis del postest reveló un incremento en la consistencia interna, alcanzando un coeficiente global Alfa de Cronbach de $\alpha = 0.89$, valor considerado excelente. Este fortalecimiento en la homogeneidad de las respuestas fue particularmente evidente en las dimensiones de Conocimiento y uso pedagógico de IA ($\alpha = 0.92$) y Autopercepción de Competencias Digitales base ($\alpha = 0.90$). Este aumento en la estabilidad del constructo sugiere que la capacitación no solo transfirió conocimientos operativos, sino que estandarizó y unificó los criterios teóricos y actitudinales del profesorado frente a la tecnología, consolidando la fiabilidad del instrumento para la evaluación final.

Para el análisis inferencial, se aplicó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, adecuada para muestras menores a 50 sujetos, obteniendo valores de p superiores a 0.05, lo que indica distribución normal de los datos.

Figura 5*Prueba Shapiro-Wilk. pretest y postest*

Sección	Dimensión	Shapiro-Wilk Pretest (p)	Interpretación	Shapiro-Wilk Postest (p)	Interpretación
A	Dimensión socioprofesional y contexto tecnológico	0,118	Distribución normal	0,126	Distribución normal
B	Autopercepción de Competencias Digitales base	0,094	Distribución normal	0,137	Distribución normal
C	Conocimiento y uso pedagógico de IA	0,081	Distribución normal	0,109	Distribución normal
D	Desafíos para la Integración	0,072	Distribución normal	0,088	Distribución normal
E	Actitudes y predisposición	0,103	Distribución normal	0,141	Distribución normal

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Shapiro-Wilk evidenció valores de significancia ($p > 0.05$) en todas las dimensiones tanto en el pretest como en el postest. Al no encontrarse diferencias estadísticamente significativas frente a una distribución teórica, se acepta la hipótesis nula (H_n) y se confirma que los datos siguen una distribución normal. Este hallazgo valida metodológicamente el uso de estadística paramétrica, específicamente la prueba t de Student, para el posterior contraste de hipótesis de la investigación.

Con el propósito de determinar si el programa formativo produjo cambios estadísticamente significativos en las competencias digitales y en la integración pedagógica de la Inteligencia

Artificial, se aplicó una prueba t de Student para muestras relacionadas, comparando los resultados obtenidos entre el pretest y el postest en las cinco dimensiones evaluadas.

Figura 6

Prueba T de Student pretest y postest

Sección	Dimensión	Media Pretest	Media Postest	Diferencia Media	t
A	Dimensión socioprofesional y contexto tecnológico	2,91	3,42	0,51	2,87
B	Autopercepción de Competencias Digitales base	3,01	4,08	1,07	5,96
C	Conocimiento y uso pedagógico de IA	2,48	4,11	1,63	7,84
D	Desafíos para la Integración	3,87	2,94	-0,93	-4,72
E	Actitudes y predisposición	3,12	4,29	1,17	6,31

Fuente: Elaboración propia

El análisis inferencial mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas demostró cambios estadísticamente significativos en el perfil docente post-intervención. Se constató un incremento marcado en el Conocimiento y uso pedagógico de IA ($t = 7.84$), reflejando la efectividad del programa formativo. En contraposición, la dimensión Desafíos para la Integración exhibió un decremento significativo ($t = -4.72$), lo que comprueba estadísticamente que el desarrollo de competencias operativas reduce la autopercepción de barreras metodológicas.

La d de Cohen es fundamental en investigaciones de esta naturaleza, en este estudio, los resultados arrojaron magnitudes altas en ambas variables analizadas, ya que, no solo valida la eficacia del

programa ejecutado, sino que respalda la consistencia y solidez del fortalecimiento observado en el perfil digital del profesorado.

Figura 7

Prueba D de Cohen pretest y postest

Sección	Dimensión	Media Pretest	Media Postest	Diferencia de medias	d de Cohen	Magnitud del efecto
A	Dimensión socioprofesional y contexto tecnológico	2,91	3,42	0,51	0,64	Moderado
B	Autopercepción de Competencias Digitales base	3,01	4,08	1,07	1,21	Alto
C	Conocimiento y uso pedagógico de IA	2,48	4,11	1,63	1,68	Muy alto
D	Desafíos para la Integración	3,87	2,94	0,93	-	Alto
E	Actitudes y predisposición	3,12	4,29	1,17	1,37	Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos tras la intervención demuestran una mejora sustancial y estadísticamente significativa en las competencias digitales docentes de los 23 participantes del Bachillerato Técnico. La consistencia interna del instrumento, validada mediante un Alfa de Cronbach que ascendió de 0,84 a 0,89, asegura la fiabilidad de los hallazgos. Al confirmarse una distribución normal a través de la prueba Shapiro-Wilk ($p > 0,05$), el uso de la Prueba t de Student resultó



pertinente, revelando incrementos notables en todas las dimensiones, especialmente en el conocimiento y uso pedagógico de IA ($t = 7,84$), la cual presentó además un tamaño del efecto según la d de Cohen de 1,68 (Muy alto). Es particularmente relevante la disminución en la media de la dimensión de Desafíos para la Integración (de 3,87 a 2,94; $d = 1,04$), lo que indica que la formación docente no solo aumentó el conocimiento técnico, sino que redujo significativamente la percepción de barreras u obstáculos para la implementación tecnológica. En conjunto, la integración tecnológica de la inteligencia artificial generativa se tradujo en un cambio de actitud y predisposición muy alto ($d = 1,37$), sugiriendo que el programa de formación logró desplazar la incertidumbre inicial hacia un dominio práctico y ético de estas herramientas en el entorno educativo.

Estos procedimientos estadísticos se alinean con metodologías aplicadas en estudios de innovación educativa, donde el análisis pretest-posttest permite medir el impacto de intervenciones formativas en contextos reales.

El análisis inferencial revela una asimetría positiva en la transferencia de conocimiento. Mientras que la dimensión de 'Conocimiento y uso pedagógico de IA' experimentó el crecimiento más disruptivo ($d=1,68$), la dimensión 'Dimensión socioprofesional y contexto tecnológico' mostró un crecimiento moderado ($d=0,64$). Esta disparidad sugiere que, si bien la intervención formativa es altamente eficaz para nivelar competencias cognitivas y operativas, las barreras estructurales de infraestructura y conectividad reportadas en el diagnóstico institucional permanecen como factores externos que condicionan, pero no impiden, el desarrollo de la autoeficacia docente.

En términos de productos, los docentes desarrollaron materiales educativos asistidos por IA, incluyendo planificaciones automatizadas, recursos didácticos digitales y estructuras de evaluación apoyadas en prompts, evidenciando transferencia operativa del aprendizaje.

Los resultados obtenidos permiten establecer que la hipótesis de investigación fue aceptada, al evidenciarse mejoras significativas en las competencias digitales docentes tras la intervención formativa, manteniendo coherencia entre los indicadores descriptivos y los resultados inferenciales.



Discusión

La intervención fortaleció significativamente las competencias digitales y la apropiación pedagógica de la IA generativa. Los resultados demuestran que las brechas docentes responden a déficits formativos e infraestructura deficiente, no a resistencia al cambio. Estos hallazgos coinciden con estudios recientes que destacan la formación docente como el principal factor limitante para la integración efectiva de tecnologías emergentes en educación (Loya Loachamin et al., 2024) (Galimullina et al., 2022).

Frente a este escenario, la literatura sugiere que las intervenciones formativas contextualizadas y de corta duración pueden generar mejoras significativas en las competencias digitales docentes, especialmente cuando se diseñan en función de necesidades diagnósticas específicas (Sims et al., 2025) (González-Medina et al., 2024). En particular, la incorporación de estrategias como la ingeniería de prompts y el uso pedagógico de herramientas de IA ha demostrado ser efectiva para fortalecer la autonomía docente y promover prácticas innovadoras (Molina-Montalvo et al., 2025). Sin embargo, aún existe una limitada evidencia empírica en contextos latinoamericanos sobre el impacto de programas formativos en IA aplicados a docentes de educación técnica.

En convergencia con los planteamientos de (Gallo Garcia & Montoya Lunavictoria, 2023), los resultados confirman que gran parte del profesorado técnico posee competencias, aunque presenta debilidades en análisis crítico, integración metodológica y uso reflexivo de tecnologías emergentes. Asimismo, la reducción de ansiedad tecnológica observada tras la capacitación coincide con investigaciones latinoamericanas que describen la resistencia inicial como una consecuencia de inseguridad técnica más que de rechazo pedagógico. No obstante, el estudio revela que las limitaciones éticas continúan representando un desafío complejo, especialmente respecto a la validación de contenidos, privacidad de datos y verificación de autoría académica en entornos mediados por IA.

La mejora en competencias relacionadas con Prompt Engineering y alfabetización algorítmica posee implicaciones relevantes para el Bachillerato Técnico en Informática, ya que desplaza el rol docente desde la transmisión instrumental hacia la mediación crítica. En contraposición a perspectivas reduccionistas centradas únicamente en automatización, los participantes comenzaron



a comprender la IA como herramienta de apoyo cognitivo y producción creativa supervisada. Este hallazgo dialoga con (Pozo Montenegro et al., 2024), quienes sostienen que la integración de asistentes inteligentes transforma las prácticas pedagógicas cuando existe formación contextualizada. Además, los resultados mantienen coherencia con los marcos de competencia digital promovidos por UNESCO y JRC.

Pese a los resultados favorables, el estudio presenta limitaciones metodológicas que deben considerarse. La muestra estuvo compuesta únicamente por veintitrés docentes pertenecientes a una institución específica de Buena Fe, lo cual restringe la posibilidad de generalización estadística hacia otros contextos educativos ecuatorianos. De igual manera, la duración breve del programa formativo impide determinar efectos sostenidos en el tiempo. Sin embargo, la investigación adquiere relevancia por desarrollarse bajo un diseño cuasi experimental en un entorno con conectividad, escasez de equipamiento y ausencia de lineamientos institucionales consolidados sobre Inteligencia Artificial educativa.

Las futuras líneas investigativas deberían analizar la permanencia de las competencias adquiridas frente a la actualización constante de los modelos de lenguaje y a los cambios regulatorios. Resulta pertinente examinar cómo la IA modifica los procesos evaluativos, la autonomía estudiantil y la construcción ética del aprendizaje técnico. En concordancia con (Coello Taish et al., 2026), la formación continua aparece como condición indispensable para evitar nuevas brechas pedagógicas. Desde esta perspectiva, el estudio aporta evidencia empírica útil para el debate científico latinoamericano y para el diseño de políticas públicas orientadas a la integración crítica de Inteligencia Artificial en el sistema educativo ecuatoriano.

Conclusiones

La investigación demuestra que el déficit de integración de la IA Generativa en la educación técnica ecuatoriana no responde a una resistencia cultural intrínseca del profesorado, sino a una brecha de formación especializada y contextualizada. El estudio validó que las limitaciones iniciales estaban asociadas a la inseguridad técnica y a la ausencia de marcos operativos claros dentro de las instituciones. Mediante la intervención cuasi-experimental, se confirmó que un programa modular



enfocado en la ingeniería de prompts y la ética digital logra desplazar la percepción de la IA desde una amenaza hacia un entendimiento como asistente de apoyo cognitivo. Este cambio de paradigma es fundamental, pues la transición de un uso instrumental básico hacia una apropiación estratégica permite que el docente de Bachillerato Técnico en Informática asuma un rol de mediador crítico frente a la automatización de procesos.

Se concluye que la maduración de la competencia digital docente requiere un eje transversal de ética y alfabetización algorítmica que actúe como regulador crítico. Los resultados obtenidos en la dimensión ética indican un proceso de maduración que trasciende la mera adquisición de habilidades operativas, posicionando la integridad académica y la verificación de contenidos como pilares de la práctica pedagógica. El fortalecimiento de estas capacidades no solo mejora la calidad de la enseñanza, sino que asegura que el profesorado pueda orientar a los estudiantes en un uso responsable y transparente de los sistemas automatizados, cumpliendo con las directrices nacionales de alfabetización digital y privacidad.

La sostenibilidad de estos avances está supeditada a la transición de políticas institucionales pasivas hacia marcos de gobernanza digital que integren la formación continua como respuesta sistémica. El estudio evidencia que la formación docente es el factor determinante para mitigar la doble brecha de acceso y uso pedagógico en contextos con restricciones de infraestructura. Por tanto, la implementación de planes de actualización tecnológica no debe ser un evento aislado, sino un componente estratégico de la cultura organizacional que permita a la institución adaptarse a los ciclos de obsolescencia técnica de la IA.

En términos de impacto, la investigación aporta un modelo de intervención replicable que armoniza los fundamentos tecnológicos con el diseño de recursos educativos asistidos por IA. La capacidad demostrada por los docentes para generar planificaciones automatizadas y materiales didácticos mediante interacciones efectivas con LLMs prueba que es posible alcanzar una transferencia operativa del aprendizaje en plazos breves. Este enfoque modular ofrece una ruta viable para que otras instituciones del sistema educativo ecuatoriano actualicen sus competencias sin necesidad de transformaciones curriculares de gran escala, optimizando los recursos existentes.



Finalmente, el éxito de la intervención en la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra subraya la importancia de la autogestión y la visión estratégica de las autoridades institucionales. A pesar de las limitaciones de conectividad y equipamiento reportadas, el fortalecimiento del perfil digital del profesorado generó una reducción significativa en la percepción de barreras externas. Se recomienda que futuras investigaciones profundicen en la permanencia de estas competencias a largo plazo y en la creación de repositorios de prompts educativos específicos para el Bachillerato Técnico, garantizando que la educación pública ecuatoriana mantenga su pertinencia frente a un entorno global digitalizado y en constante evolución.

Referencias Bibliográficas

- Alzoubi, K. A. A. (2026). The Cultural Construction of AI in Learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 20(06). <https://doi.org/10.3991/ijim.v20i06.60871>
- Azzam, A., & Charles, T. (2024). A Review of Artificial Intelligence in K-12 Education. *Open Journal of Applied Sciences*, 14(08), 2088–2100. <https://doi.org/10.4236/ojapps.2024.148137>
- Calderon-Guevara, A., & Armijos-Carrión, J. (2025). Inteligencia Artificial en la Formación Docente de Educación General Básica. *593 Digital Publisher CEIT*, 10(3), 165–177. <https://doi.org/10.33386/593dp.2025.3.3137>
- Carrasco Rijo, I. I. (2026). De la intención curricular a la acción pedagógica: el papel de los recursos para el aprendizaje. *Revista Interdisciplinaria de Ciencias de la Educación, Salud y Sociología (RICESO)*, 1(1), 1–17. <https://doi.org/10.66136/2tvrat54>
- Castro Santillán, J. J., Castro Pilalóa, L. G., Cevallos Rodríguez, A. M., & Naula Delgado, R. J. (2025). Factores asociados a la alta deserción escolar en la Educación Inicial en zonas rurales del Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(6). <https://doi.org/10.56712/latam.v6i6.4874>
- Chicco, D., Sichenze, A., & Jurman, G. (2025). A simple guide to the use of Student's t-test, Mann-Whitney U test, Chi-squared test, and Kruskal-Wallis test in biostatistics. *BioData Mining*, 18(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s13040-025-00465-6>
- Coello Taish, K. G., Taish Yampik, C. M., & Checa Ramírez, A. E. (2026). Estrategias de capacitación docente en competencias digitales, TIC e Inteligencia artificial para el



- fortalecimiento de la práctica pedagógica en la UE Ángel Noguera. *Revista Científica Ciencia y Educación*, 7(1.1), 874–891.
- Colorado Romero, J. R., Romero Montoya, M., Salazar Medina, M., Cabrera Zepeda, G., & Castillo Intriago, V. R. (2025). Análisis Comparativo de los Coeficientes Alfa de Cronbach, Omega de McDonald y Alfa Ordinal en la Validación de Cuestionarios. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 4(4), 2738–2755. <https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i4.836>
- Corte Constitucional del Ecuador. (2026). *Acuerdo Ministerial MINTEL-2025-0030. Estrategia para el Fomento del Desarrollo y Uso Ético y Responsable de la Inteligencia Artificial en el Ecuador*. https://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/eyJYXjwZXRhIjoicm8iLCJ1dWlkIjoimjRiYTA4MGYtNmY0Yy00OWVILWFjMzAtYjg2ZDA4MTE3MTE1LnBkZiJ9
- Desmet, O. A., & Roberts, A. M. (2022). Teaching for Positive and Transformational Creativity through Service Learning. *Education Sciences*, 12(4), 234. <https://doi.org/10.3390/educsci12040234>
- Galimullina, E. Z., Ljubimova, E. M., Mukhametshina, D. R., & Sozontova, E. A. (2022). Analysis of Requirements for the Digital Competence of a Future Teacher. *European Journal of Educational Research*, volume-11-2022(volume-11-issue-3-july-2022), 1729–1745. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.3.1729>
- Gallo Garcia, S. V., & Montoya Lunavictoria, J. K. (2023). Análisis de las competencias digitales de los docentes de la Escuela de Educación Básica “Jesús Infante” en el periodo lectivo 2023-2024. *Informática y Sistemas: Revista de Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones*, 7(2), 79–86. <https://doi.org/10.33936/isrtic.v7i2.6160>
- González-Medina, I., Pérez-Navío, E., & Gavín Chocano, Ó. (2024). Análisis de la competencia digital en profesores de educación primaria en relación con los factores de género, edad y experiencia. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, (71), 179–201. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.107277>
- Gottlieb, C., Giambruno, C., Arias Ortiz, E., Della Nina Gambi, G., Cuartero Montilla, J., Pérez Alfaro, M., Castro Vergara, N., & Forero Pabón, T. (2024). *Herramienta de integración de*



- tecnologías digitales en los sistemas educativos: marco conceptual para América Latina y el Caribe.* <https://doi.org/10.18235/0012913>
- Gutiérrez Pérez, B. N., Pérez Morales, E. M., Díaz Plasencia, C. M., Vargas Lozada, P. R., & Pérez Morales, L. C. (2026). Habilidades informáticas y evolución tecnológica en la formación profesional de universitarios altoandinos. *Revista Simón Rodríguez*, 6(11), 553–564. <https://doi.org/10.62319/simonrodriguez.v.6i11.151>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education. En *Data ethics : building trust : how digital technologies can serve humanity* (pp. 621–653). Globethics Publications. <https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068>
- Loya Loachamin, I. Y., Changoluisa Calapaqui, M. A., & Martillo Andrade, M. F. (2024). Competencias digitales docentes en tiempos de transformación educativa. *Neosapiencia. Revista especializada en Ciencias de la Educación*, 2(1), 57–76. <https://doi.org/10.64018/neosapiencia.v2i1.7>
- Miao, F., & Cukurova, M. (2025). *Marco de competencias para docentes en materia de IA.* UNESCO. <https://doi.org/10.54675/AQKZ9414>
- Molina Mera, J. S., Lucio Paredes, A. O., & Chicaiza Morocho, D. C. (2025). Uso Ético Pedagógico de la Inteligencia Artificial en Educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(3), 11458–11477. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.19082
- Molina-Montalvo, H., Macías Villarreal, J. C., & Haces Atondo, G. (2025). Impacto, percepciones y uso de ChatGPT en la formación de estudiantes de pedagogía y educación. Un estudio diagnóstico en diez universidades de México. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 59–89. <https://doi.org/10.51302/tce.2025.24301>
- Paredes O, W. E., Rodríguez Q, A. G., Zurita Z, D. A., & López A, D. A. (2024). La inteligencia artificial como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en la enseñanza interdisciplinaria en la educación básica. *Polo del Conocimiento*, 99.
- Pozo Montenegro, J. N., Chacon Pallasco, E. A., & Maldonado Cajamarca, L. A. (2024). Inteligencia artificial para la asistencia pedagógica de los docentes: *Simbiosis Educativa*, 3(1), 49–68. <https://doi.org/10.60085/se.v3n1a2>
- REDECKER, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators – DigCompEdu* (Y. Punie, Ed.). Publications Office. <https://doi.org/doi/10.2760/159770>



Sánchez-Solis, Y., Raqui-Ramirez, C. E., Huaroc-Ponce, E. J., & Huaroc-Ponce, N. M. (2024). Importancia de Conocer la Normalidad de los Datos Utilizados en los Trabajos de Investigación por Tesistas. *Revista Docentes 2.0*, 17(2), 404–413. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.554>

Sims, S., Fletcher-Wood, H., O'Mara-Eves, A., Cottingham, S., Stansfield, C., Goodrich, J., Van Herwegen, J., & Anders, J. (2025). Effective Teacher Professional Development: New Theory and a Meta-Analytic Test. *Review of Educational Research*, 95(2), 213–254. <https://doi.org/10.3102/00346543231217480>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.