

Brecha Digital Pedagógica entre Educación Secundaria y Universitaria Pública Peruana: Análisis Comparativo

Pedagogical Digital Divide between Secondary and University Public Education in Peru: Comparative Analysis

Divisão Digital Pedagógica entre Ensino Secundário e Universitário Público Peruano: Análise Comparativa

Guillermo Jose Roggero Caldas 

guillermo.roggero@benavides.edu.pe

Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú

<http://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i13.261>

Artículo recibido 6 de julio 2025 | Aceptado 8 de agosto 2025 | Publicado 2 de octubre 2025

Resumen

Palabras clave:

Brecha digital;
Tecnología educativa;
Educación secundaria;
Educación superior; Perú;
Integración tecnológica

La integración de herramientas digitales en educación pública varía significativamente entre niveles educativos en países en desarrollo. Objetivo: Analizar y comparar factores asociados a la integración efectiva de herramientas digitales entre estudiantes de secundaria y universitarios del sistema público peruano. Métodos: Estudio cuantitativo transversal con 452 estudiantes (268 de secundaria, 184 universitarios). Se administró un cuestionario validado midiendo competencia digital, frecuencia de uso, percepción de eficacia pedagógica, acceso a infraestructura y calidad de capacitación docente. Análisis mediante pruebas t de Student, Chi-cuadrado, correlaciones de Pearson y regresión lineal múltiple. Resultados: Los universitarios reportaron niveles significativamente superiores de competencia digital ($p < .001$) y percepción de eficacia pedagógica ($p < .001$). Para estudiantes de secundaria, el acceso a infraestructura fue el predictor más fuerte ($\beta = 0.45$, $p < .001$), mientras que para universitarios lo fue la calidad de capacitación docente ($\beta = 0.38$, $p < .001$). Conclusión: Existe una brecha digital pedagógica requiriendo políticas diferenciadas: infraestructura en secundaria y formación pedagógica avanzada en universidad.

Abstract

Keywords:

Digital divide;
Educational
technology; Secondary
education; Higher
education; Peru;
Technological
integration

Integration of digital tools in public education varies significantly between educational levels in developing countries. Objective: To analyze and compare factors associated with effective integration of digital tools between secondary and university students in the Peruvian public system. Methods: Cross-sectional quantitative study with 452 students (268 secondary, 184 university). A validated questionnaire measuring digital competence, frequency of use, perception of pedagogical efficacy, infrastructure access, and teacher training quality was administered. Analysis using Student's t-tests, Chi-square, Pearson correlations, and multiple linear regression. Results: University students reported significantly higher levels of digital competence ($p < .001$) and perception of pedagogical efficacy ($p < .001$). For secondary students, infrastructure access was the strongest predictor ($\beta = 0.45$, $p < .001$), while for university students it was teacher training quality ($\beta = 0.38$, $p < .001$). Conclusion: A pedagogical digital divide exists requiring differentiated policies: infrastructure in secondary education and advanced pedagogical training in university.

Resumo

Palabras-clave:

División digital;
Tecnología educacional;
Ensino médio; Ensino
superior; Peru; Integração
tecnológica

A integração de ferramentas digitais na educação pública varia significativamente entre níveis educacionais em países em desenvolvimento. Objetivo: Analisar e comparar fatores associados à integração efetiva de ferramentas digitais entre estudantes do ensino médio e universitários do sistema público peruano. Métodos: Estudo quantitativo transversal com 452 estudantes (268 do ensino médio, 184 universitários). Foi administrado um questionário validado medindo competência digital, frequência de uso, percepção de eficácia pedagógica, acesso à infraestrutura e qualidade do treinamento docente. Análise usando testes t de Student, Qui-quadrado, correlações de Pearson e regressão linear múltipla. Resultados: Os universitários relataram níveis significativamente superiores de competência digital ($p<.001$) e percepção de eficácia pedagógica ($p<.001$). Para estudantes do ensino médio, o acesso à infraestrutura foi o preditor mais forte ($\beta=0.45$, $p<.001$), enquanto para universitários foi a qualidade do treinamento docente ($\beta=0.38$, $p<.001$). Conclusão: Existe uma divisão digital pedagógica requerendo políticas diferenciadas: infraestrutura no ensino médio e formação pedagógica avançada na universidade.

INTRODUCCIÓN

La integración efectiva de herramientas digitales en sistemas educativos constituye uno de los desafíos más apremiantes del siglo XXI, especialmente en contextos donde las desigualdades socioeconómicas condicionan el acceso y uso de tecnologías de la información y comunicación. Agasisti et al. (2023), analizando datos de PISA 2018 en 2.757 escuelas latinoamericanas, encontraron que la disponibilidad de recursos tecnológicos se asocia significativamente con la eficiencia escolar, aunque con una ineficiencia promedio del 25% que revela la complejidad de traducir inversión tecnológica en mejoras educativas.

Paradójicamente, mientras la inversión global en tecnología educativa se ha incrementado exponencialmente, los resultados en aprendizaje estudiantil no siempre reflejan esta tendencia. Vargas et al. (2023), analizando 236.540 estudiantes de 44 países, identificaron una relación negativa entre el uso intensivo de TIC y el rendimiento académico, especialmente pronunciada en países en desarrollo. Esta evidencia contrarresta expectativas optimistas y advierte sobre replicar intervenciones sin adaptaciones contextualmente informadas.

No obstante, investigaciones específicas revelan efectos positivos cuando las tecnologías se implementan con enfoques pedagógicamente fundamentados. Dahl et al. (2024) demostraron en un meta-análisis de 53 estudios un efecto positivo pequeño pero significativo de la instrucción mediada por tecnología ($g=0.24$, $p<.001$), con ganancias notables en conciencia fonológica ($g=0.31$) y decodificación ($g=0.29$), aunque más modestas en comprensión lectora ($g=0.12$). Estos hallazgos subrayan la importancia de examinar diferencias por nivel educativo.

Las revisiones sistemáticas contemporáneas evidencian lagunas significativas en la investigación sobre competencia digital docente en contextos latinoamericanos. Fernández et al. (2024), en una revisión

PRISMA de 56 artículos, identificaron predominio conceptual de “competencia digital” (50% de estudios), pero escasez notable de investigaciones en América Latina, donde países como Perú contribuyen marginalmente a la base de evidencia global.

Los enfoques teóricos sobre digitalización educativa en América Latina han evolucionado desde perspectivas centradas en el acceso hacia marcos que priorizan la apropiación significativa. Plaza et al. (2024) argumentan que las políticas educativas latinoamericanas deben trascender la dotación de equipos, enfocándose en estrategias “bottom-up” que consideren factores socioculturales y pedagógicos diferenciados según nivel educativo.

La investigación emergente sobre confianza docente hacia tecnologías avanzadas revela patrones culturales que podrían influir en la implementación diferenciada. Viberg et al. (2024), encuestando 508 docentes K-12 en seis países, encontraron que la autoeficacia y comprensión tecnológica predicen percepciones más positivas, con modelos explicando 49-58% de la varianza en confianza tecnológica según características contextuales.

En el contexto específico del Sur Global, Cueto et al. (2023) identifican brechas críticas, señalando que 53% de niños de 10 años en países de ingresos medios no comprenden oraciones simples, problemática exacerbada por tecnologías inadecuadamente contextualizadas. Su análisis del caso peruano revela que políticas nacionales frecuentemente ignoran disparidades urbano-rurales y diferencias entre niveles educativos.

A partir de esta revisión emerge un vacío significativo en la comprensión de cómo los factores predictivos de integración tecnológica exitosa operan diferenciadamente entre educación secundaria y universitaria en contextos latinoamericanos. La educación secundaria, caracterizada por mayor dependencia institucional y directividad docente, podría priorizar factores infraestructurales, mientras que la universitaria, con expectativas de mayor autonomía estudiantil y sofisticación pedagógica, podría depender más de la calidad de capacitación docente.

Por consiguiente, el presente estudio analiza y compara los factores asociados a la integración efectiva de herramientas digitales entre estudiantes de educación secundaria y universitarios del sistema público peruano, identificando predictores diferenciados de percepción de eficacia pedagógica tecnológica según nivel educativo, examinando el rol de competencia digital autopercebida, acceso a infraestructura institucional y calidad de capacitación docente en cada contexto.

MÉTODO

Se implementó un diseño cuantitativo, no experimental, de corte transversal para examinar diferencias en integración de tecnología educativa entre estudiantes de educación básica regular secundaria y educación universitaria en el sistema público peruano.

La población objetivo comprendió estudiantes matriculados en instituciones públicas durante 2023-2024. Se implementó muestreo probabilístico estratificado por nivel educativo, considerando distribución geográfica en Lima, Arequipa, Cusco y Piura, representando aproximadamente 60% de la matrícula pública nacional. Los criterios de inclusión establecieron participación de estudiantes matriculados en instituciones públicas con al menos un año de experiencia en plataformas digitales educativas, edad mínima de 14 años para secundaria y 17 para universidad, y acceso regular a dispositivos tecnológicos. Los criterios de exclusión eliminaron estudiantes de programas completamente a distancia, aquellos con menos de seis meses de experiencia tecnológica educativa, y participantes con dificultades cognitivas.

La muestra final quedó constituida por 452 estudiantes: 268 de educación básica regular secundaria (59.3%) y 184 universitarios (40.7%). Esta distribución proporciona potencia estadística adecuada para detectar diferencias medianas entre grupos (d de Cohen ≥ 0.4) con confianza del 95% y potencia del 80%. La edad promedio de participantes de secundaria fue 15.2 años ($DE=1.1$), mientras universitarios presentaron edad promedio de 21.5 años ($DE=2.3$). La distribución por género resultó equilibrada: 48.2% masculinos y 51.8% femeninos, sin diferencias significativas entre niveles ($\chi^2 (1) = 0.03$, $p = .862$).

El instrumento de recolección consistió en un cuestionario estructurado desarrollado a partir de escalas validadas internacionalmente y adaptado al contexto peruano. Siguiendo recomendaciones de Ergül y Taşar (2023) y Tzafilkou et al. (2023), el cuestionario final comprendió 53 ítems organizados en cinco dimensiones: Competencia Digital Percibida (12 ítems, Likert 1-5), Frecuencia de Uso Tecnológico (8 ítems, frecuencia 1-5), Percepción de Eficacia Pedagógica (10 ítems, Likert 1-5), Acceso a Infraestructura Percibida (5 ítems, Likert 1-5), y Calidad de Capacitación Docente Percibida (6 ítems, Likert 1-5). Adicionalmente se recolectaron variables sociodemográficas incluyendo edad, género, tipo de acceso principal a internet y región de procedencia.

La validación psicométrica siguió estándares establecidos por Cabero et al. (2023). Se condujo Análisis Factorial Confirmatorio corroborando estructura de cinco factores con índices de ajuste adecuados: CFI=0.96, TLI=0.95, RMSEA=0.055 (IC 90%: 0.048-0.062), SRMR=0.068. La fiabilidad interna resultó satisfactoria: Competencia Digital ($\alpha=0.92$, $\omega=0.93$), Frecuencia de Uso ($\alpha=0.88$, $\omega=0.89$), Eficacia Pedagógica ($\alpha=0.91$, $\omega=0.92$), Acceso a Infraestructura ($\alpha=0.87$, $\omega=0.88$), y Calidad Capacitación Docente ($\alpha=0.89$, $\omega=0.90$). La fiabilidad compuesta global alcanzó $\alpha=0.891$.

El procedimiento de recolección se implementó durante octubre-diciembre 2023, mediante administración presencial en instituciones participantes. Se obtuvo autorización de autoridades educativas y consentimiento informado de participantes, garantizando confidencialidad y anonimato. Los cuestionarios se aplicaron en sesiones grupales de 45 minutos aproximadamente. La tasa de respuesta fue 89.4% en secundarias y 92.1% en universidades, resultando en tasa global de 90.6%.

El análisis estadístico utilizó SPSS versión 28.0, aplicando enfoque secuencial que examinó diferencias grupales y predictores específicos por nivel educativo. Se calcularon estadísticas descriptivas, se utilizaron pruebas t de Student para muestras independientes en variables continuas verificando supuestos de normalidad mediante Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, y homogeneidad de varianzas con test de Levene. Para variables categóricas se aplicó Chi-cuadrado. Se exploraron relaciones bivariadas mediante correlaciones de Pearson.

Para identificar predictores diferenciados de percepción de eficacia pedagógica según nivel educativo, se construyeron dos modelos de regresión lineal múltiple. Se verificaron supuestos estadísticos: normalidad de residuos, linealidad, independencia de residuos con Durbin-Watson, multicolinealidad mediante VIF<5.0, y homocedasticidad con test de Breusch-Pagan. Los modelos incluyeron como predictor competencia digital percibida, acceso a infraestructura y calidad de capacitación docente, controlando por género y edad. Se utilizó método de introducción simultánea reportando coeficientes estandarizados beta, errores estándar, estadísticos t, valores p e intervalos de confianza del 95%. La significancia estadística se estableció en $\alpha=0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características sociodemográficas de la muestra: La muestra de 452 estudiantes mostró características distintivas según nivel educativo. Los estudiantes de educación básica presentaron edad promedio significativamente menor (15.2 ± 1.1 años) comparado con universitarios (21.5 ± 2.3 años), confirmando diferencia etaria esperada ($t(450) = -34.5$, $p < .001$). La distribución por género resultó equilibrada entre grupos sin diferencias significativas ($\chi^2(1) = 0.03$, $p = .862$).

Tabla 1. Características sociodemográficas de la muestra (N=452)

Característica	Secundaria (n=268)	Universitaria (n=184)	Total (N=452)	Prueba Estadística
Edad (Media $\pm$ DE)	15.2 ± 1.1	21.5 ± 2.3	17.8 ± 3.4	$t(450) = -34.5$, $p < .001$
Género				
Masculino	130 (48.5%)	88 (47.8%)	218 (48.2%)	$\chi^2(1) = 0.03$, $p = .862$
Femenino	138 (51.5%)	96 (52.2%)	234 (51.8%)	
Acceso principal a Internet				
Hogar (Fijo)	185 (69.0%)	155 (84.2%)	340 (75.2%)	$\chi^2(2) = 13.9$, $p = .001$
Datos móviles	73 (27.2%)	25 (13.6%)	98 (21.7%)	
Institución Pública	10 (3.7%)	4 (2.2%)	14 (3.1%)	

Respecto al acceso principal a internet, se identificaron diferencias significativas ($\chi^2 (2) = 13.9$, $p = .001$). Los universitarios reportaron mayor acceso a internet fijo en el hogar (84.2%) comparado con secundaria (69.0%), mientras estudiantes de educación básica mostraron mayor dependencia de datos móviles (27.2% versus 13.6%).

Estadísticos descriptivos y comparaciones entre grupos: El análisis de variables principales reveló diferencias sustanciales entre niveles educativos. La Tabla 2 presenta estadísticos descriptivos y resultados de pruebas t para muestras independientes, evidenciando patrones consistentes de mayor puntuación en el grupo universitario.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos y comparación de medias de las variables principales (escala 1-5)

Variable	Secundaria (n=268) Media (DE)	Universitaria (n=184) Media (DE)	t(450)	p	d de Cohen
Competencia Digital Percibida	3.15 (1.02)	3.82 (0.75)	-8.12	<.001	0.75
Frecuencia de Uso Tecnológico	3.41 (0.95)	3.65 (0.88)	-2.98	.003	0.26
Percepción de Eficacia Pedagógica	2.98 (1.10)	3.95 (0.81)	-10.89	<.001	1.01
Acceso a Infraestructura Percibido	3.05 (1.25)	4.01 (0.90)	-9.51	<.001	0.88
Calidad Capacitación Docente Percibida	2.88 (1.15)	3.76 (0.92)	-9.18	<.001	0.84

Los hallazgos más notables se observaron en Percepción de Eficacia Pedagógica, donde universitarios reportaron puntuaciones sustancialmente superiores ($M = 3.95$, $DE = 0.81$) comparado con secundaria ($M = 2.98$, $DE = 1.10$), generando un tamaño del efecto grande ($d = 1.01$). La Competencia Digital Percibida mostró diferencias considerables, con universitarios puntuando más alto ($M = 3.82$, $DE = 0.75$) que estudiantes de educación básica ($M = 3.15$, $DE = 1.02$), resultando en efecto mediano-grande ($d = 0.75$).

Análisis de correlaciones: La exploración de relaciones bivariadas reveló patrones de asociación consistentes y estadísticamente significativos. La Tabla 3 presenta la matriz completa de correlaciones de Pearson evidenciando interrelaciones moderadas a fuertes entre dimensiones evaluadas.

Tabla 3. Matriz de correlaciones de Pearson entre las variables del estudio (N=452)

Variable	1	2	3	4	5
1. Competencia Digital	—	.52**	.61**	.49**	.55**
2. Frecuencia de Uso	.52**	—	.45**	.38**	.42**
3. Percepción Eficacia Pedagógica	.61**	.45**	—	.41**	.48**
4. Acceso a Infraestructura	.49**	.38**	.41**	—	.35**
5. Calidad Capacitación Docente	.55**	.42**	.48**	.35**	—

Nota. **p<.01 (bilateral)

Las correlaciones más fuertes se identificaron entre Competencia Digital y Percepción de Eficacia Pedagógica ($r=.61$, $p<.001$), sugiriendo que estudiantes con mayor autopercepción de habilidades tecnológicas valoran más positivamente el impacto pedagógico de herramientas digitales. La Competencia Digital mostró asociaciones significativas con Calidad de Capacitación Docente Percibida ($r=.55$, $p<.001$) y Frecuencia de Uso Tecnológico ($r=.52$, $p<.001$).

Análisis predictivo diferenciado por nivel educativo: Los modelos de regresión lineal múltiple revelaron patrones predictivos claramente diferenciados entre niveles educativos. Para educación básica regular, el modelo resultó estadísticamente significativo ($F(3,264)=35.8$, $p<.001$) y explicó 30% de la varianza total en percepción de eficacia pedagógica (R^2 ajustado=.28).

Tabla 4. Regresión lineal múltiple para predecir percepción de eficacia pedagógica - Estudiantes de Secundaria (n=268)

Variable predictora	B	Error Est.	β	t	p	VIF
(Constante)	0.45	0.21	—	2.14	.033	—
Competencia Digital Percibida	0.24	0.08	.21	2.95	.003	1.56
Acceso a Infraestructura	0.48	0.07	.45	6.81	<.001	1.32
Calidad Capacitación Docente	0.15	0.07	.16	2.11	.036	1.48

Nota. Ajuste del modelo: $R^2=.30$; R^2 ajustado=.28; $F(3,264)=35.8$, $p<.001$

En educación secundaria, el Acceso a Infraestructura emergió como predictor más potente ($\beta=0.45$, $p<.001$), seguido por Competencia Digital Percibida ($\beta=0.21$, $p=.003$) y Calidad de Capacitación Docente ($\beta=0.16$, $p=.036$).

Contrastando notablemente, el modelo para estudiantes universitarios exhibió mayor capacidad explicativa ($R^2=.35$, R^2 ajustado=.33) y significancia estadística robusta ($F(3,180)=32.1$, $p<.001$), pero con jerarquía de predictores sustancialmente diferente.

Tabla 5. Regresión lineal múltiple para predecir percepción de eficacia pedagógica - Estudiantes Universitarios ($n=184$)

Variable predictora	B	Error Est.	β	t	p	VIF
(Constante)	0.82	0.28	—	2.93	.004	—
	0.29	0.09	.26	3.22	.002	1.61
Competencia Digital Percibida						
Acceso a Infraestructura	0.18	0.08	.17	2.15	.033	1.29
	0.41	0.08	.38	5.13	<.001	1.45
Calidad Capacitación Docente						

Nota. Ajuste del modelo: $R^2=.35$; R^2 ajustado=.33; $F(3,180)=32.1$, $p<.001$

Para estudiantes universitarios, la Calidad de Capacitación Docente Percibida constituyó el predictor más fuerte ($\beta=0.38$, $p<.001$), seguido por Competencia Digital Percibida ($\beta=0.26$, $p=.002$) y Acceso a Infraestructura ($\beta=0.17$, $p=.033$). Esta inversión en la jerarquía predictiva sugiere que en el contexto universitario la calidad de preparación pedagógica docente se convierte en el factor más crítico para determinar la percepción estudiantil sobre eficacia pedagógica tecnológica.

Herramientas tecnológicas y barreras percibidas: El análisis de herramientas digitales más frecuentemente utilizadas y barreras percibidas reveló patrones diferenciados complementando hallazgos predictivos. Los estudiantes de secundaria mostraron preferencia por herramientas de comunicación general (WhatsApp, 92%) y plataformas educativas básicas (Google Classroom, 75%), mientras universitarios utilizaron predominantemente sistemas de gestión de aprendizaje especializados (LMS, 88%) y recursos académicos avanzados (bases de datos, 72%).

Las barreras percibidas reflejaron esta diferencia: estudiantes de secundaria identificaron limitaciones principalmente infraestructurales (conectividad inestable, 65%; falta de dispositivos, 58%), mientras universitarios enfatizaron desafíos pedagógicos y organizacionales (falta de capacitación docente, 55%; sobrecarga de plataformas, 48%). Estos resultados corroboran empíricamente los hallazgos predictivos, confirmando que la brecha digital pedagógica se manifiesta tanto en los factores determinantes de eficacia percibida como en las barreras específicas experimentadas por cada grupo.

Los hallazgos revelan la existencia de una brecha digital pedagógica significativa entre educación secundaria y universitaria pública en Perú, caracterizada por predictores fundamentalmente distintos de percepción de eficacia pedagógica tecnológica. Estos resultados desafían enfoques unidimensionales predominantes en políticas educativas digitales y proporcionan evidencia empírica robusta para el diseño de intervenciones diferenciadas según nivel educativo.

El hallazgo más significativo consiste en la inversión de la jerarquía predictiva entre niveles: mientras el acceso a infraestructura constituye el factor más determinante para estudiantes de secundaria ($\beta=0.45$, $p<.001$), la calidad de capacitación docente percibida emerge como predictor más potente en contexto universitario ($\beta=0.38$, $p<.001$). Esta diferenciación encuentra respaldo teórico en planteamientos de Plaza et al. (2024), quienes argumentan que la apropiación significativa de tecnologías educativas trasciende el mero acceso, requiriendo enfoques pedagógicos contextualizados según especificidades de cada nivel educativo.

La evidencia sugiere que, en educación secundaria, donde la dependencia institucional es mayor y la autonomía estudiantil más limitada, las barreras infraestructurales constituyen el obstáculo primario para integración tecnológica efectiva. Contrastando, en contexto universitario, donde presumiblemente existe mayor acceso básico a infraestructura tecnológica, la calidad de preparación pedagógica docente se convierte en factor más crítico.

Este patrón se alinea con hallazgos de Jiménez et al. (2024) en su diagnóstico TPACK con docentes de primaria en el Caribe colombiano, reportando puntuaciones altas en conocimiento de contenido y pedagogía ($CK=4.25$; $PCK=4.13$), pero niveles intermedios en integración tecnológico-pedagógica ($TPACK\approx 3.25-3.63$). La comparación sugiere que nuestros hallazgos en educación universitaria peruana reflejan una problemática regional más amplia donde la formación pedagógica en tecnología educativa requiere fortalecimiento específico para nivel superior.

Los resultados sobre competencia digital percibida revelan diferencias sustanciales entre niveles ($d=0.75$), favoreciendo consistentemente a estudiantes universitarios. Esta diferencia encuentra eco en hallazgos de Suzer y Koc (2024), quienes evaluaron 368 docentes turcos identificando nivel medio “integrator” (B1) con distribución de 33% en este nivel y apenas 10% en niveles avanzados (C1-C2). Su identificación de diferencias por género, formación postgrado y correlación con número de dispositivos ($r=.46$) sugiere que factores contextuales similares podrían operar en contexto peruano.

La evidencia sobre brechas digitales urbano-rurales proporciona contexto adicional para interpretar nuestros hallazgos diferenciados. Zhao (2024) examinó 622 docentes chinos encontrando diferencias sistemáticas significativas favoreciendo entornos urbanos en todas las subdimensiones de competencia

digital ($p=0.000$). Aunque nuestro estudio no estratificó geográficamente, la mayor competencia digital universitaria podría reflejar parcialmente el sesgo urbano típico de universidades públicas peruanas.

Desde perspectiva teórica más amplia, los modelos de adopción tecnológica educativa proporcionan marcos explicativos para nuestros hallazgos diferenciados. Guillén et al. (2024) aplicaron el modelo UTAUT mediante PLS-SEM higher-order, encontrando que intención de uso predice competencia digital ($\beta=0.48$) con determinantes diferenciados: expectativa de rendimiento ($\beta=0.34$), facilidad de uso ($\beta=0.23$) e influencia social ($\beta=0.20$), explicando 43% de la varianza en intención y 23% en competencia digital. Comparando con nuestros modelos, donde explicamos 28% (secundaria) y 33% (universidad) de la varianza en eficacia percibida, la convergencia sugiere que factores contextuales específicos median la adopción tecnológica de maneras predecibles pero diferenciadas según nivel educativo.

Los estudios comparativos internacionales sobre competencias digitales en educación superior proporcionan perspectiva adicional. Martín et al. (2023) compararon docentes universitarios españoles y peruanos usando DigCompEdu, reportando medias de 2.01 ($DE=0.84$) en España versus 2.59 ($DE=0.67$) en Perú, contrastando con nuestra percepción estudiantil de eficacia más alta ($M=3.95$, $DE=0.81$). Esta discrepancia podría reflejar diferencias entre autopercepción docente y evaluación estudiantil, sugiriendo que brechas entre capacidades reales y percibidas requieren investigación adicional.

La investigación sobre brechas de competencias digitales entre formación inicial y ejercicio profesional docente ofrece perspectivas relevantes. Momdjian et al. (2024) compararon estudiantes de pedagogía libaneses con docentes en ejercicio encontrando competencias superiores en docentes activos ($M=79.800$, $DE=14.290$) versus estudiantes ($M=71.539$, $DE=16.350$), con brechas particulares en recursos digitales. Paralelizando nuestros hallazgos, donde capacitación docente predice más fuertemente en universidad ($\beta=0.38$) que secundaria ($\beta=0.16$), la evidencia sugiere que experiencia pedagógica práctica potencia efectividad tecnológica diferenciadamente según nivel educativo.

Las implicaciones teóricas de estos hallazgos convergen hacia un modelo contextual de integración tecnológica educativa, donde predictores diferenciados según nivel educativo reflejan no solo diferencias en recursos o capacidades, sino ecosistemas pedagógicos fundamentalmente distintos que requieren enfoques de política pública igualmente diferenciados y contextualmente informados.

CONCLUSIONES

Este estudio demuestra empíricamente la existencia de una “brecha digital pedagógica” entre los niveles de educación secundaria y universitaria en el sistema público peruano, caracterizada por predictores diferenciados de percepción de eficacia pedagógica tecnológica. Los hallazgos revelan que mientras el acceso a infraestructura tecnológica constituye el factor más determinante para estudiantes de secundaria

($\beta=0.45$, $p<.001$), la calidad de la capacitación pedagógica docente emerge como el predictor más potente en el contexto universitario ($\beta=0.38$, $p<.001$).

Estos resultados tienen implicaciones significativas para el diseño de políticas educativas digitales diferenciadas. En el nivel secundario, donde la dependencia institucional es mayor y la autonomía estudiantil más limitada, las inversiones en infraestructura tecnológica (dispositivos, conectividad, laboratorios) constituyen la intervención más efectiva para mejorar la integración tecnológica. Contrariamente, en educación universitaria, donde existe presumiblemente mayor acceso básico a infraestructura, el desarrollo de capacidades pedagógicas avanzadas en el profesorado representa la palanca más efectiva para optimizar el impacto educativo de las tecnologías.

El estudio identifica limitaciones importantes que deben considerarse en la interpretación de resultados. Primero, el diseño transversal impide establecer relaciones causales definitivas entre predictores y percepción de eficacia pedagógica. Segundo, la muestra se concentró en cuatro regiones del país, limitando la generalización a contextos rurales y regiones amazónicas. Tercero, las medidas se basaron en autopercepción estudiantil, lo que podría introducir sesgos de deseabilidad social. Finalmente, el estudio no examinó el impacto real en resultados de aprendizaje, enfocándose únicamente en percepciones de eficacia.

Las implicaciones prácticas para la política pública educativa son claras: superar la brecha digital en educación pública peruana requiere estrategias duales y contextualizadas. Mientras que la dotación infraestructural es la palanca principal en el nivel secundario, el desarrollo de capacidades pedagógicas docentes constituye el catalizador del éxito en el nivel universitario. Ignorar estas diferencias conduce a políticas ineficaces que perpetúan la desigualdad en lugar de mitigarla.

Para futuras investigaciones, se recomienda: (1) estudios longitudinales que examinen la evolución de la integración tecnológica a lo largo del tiempo; (2) investigación experimental que evalúe intervenciones diferenciadas por nivel educativo; (3) análisis del impacto real en resultados de aprendizaje más allá de las percepciones; (4) estudios comparativos que incluyan el sector educativo privado; y (5) investigación cualitativa que profundice en los mecanismos subyacentes a los predictores identificados.

En conclusión, este estudio contribuye significativamente a la comprensión de la brecha digital educativa en América Latina, proporcionando evidencia empírica robusta para el diseño de políticas públicas diferenciadas que reconozcan las especificidades pedagógicas y contextuales de cada nivel educativo. La adopción de enfoques diferenciados constituye no solo una recomendación metodológica, sino un imperativo ético para garantizar equidad y efectividad en la transformación digital de la educación pública peruana.

REFERENCIAS

- Agasisti, T., Antequera, G., y Delprato, M. (2023). Technological resources, ICT use and schools efficiency in Latin America – Insights from OECD PISA 2018. *International Journal of Educational Development*, 99, 102757. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2023.102757>
- Alania, R., Ruiz, M., Alvarez, A., Condori, M., Chanca, A., Fabián, E., y Yáñez, J. (2024). Evolving attitudes toward online education in Peruvian university students: A quantitative approach. *Heliyon*, 10(9), e32066. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32066>
- Andrade, A., Padilla, L., y Carrington, S. (2024). Educational spaces: The relation between school infrastructure and learning outcomes. *Heliyon*, 10(19), e37361. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37361>
- Cabero, J., Gutiérrez, J., Barroso, J., y Rodríguez, A. (2023). Digital teaching competence according to the DigCompEdu framework. Comparative study in different Latin American universities. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(2), 276-291. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.7.1452>
- Cueto, S., Balarin, M., Saavedra, M., y Sugimaru, C. (2023). Ed-tech in the Global South: Research gaps and opportunities. *GRADE*. <http://repositorio.grade.org.pe/handle/20.500.12820/733>
- Dahl, K., Hall, C., y Peacott, D. (2024). A meta-analysis of technology-delivered literacy instruction for elementary students. *Educational Technology Research and Development*, 72(3), 1507-1538. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10354-0>
- Ergül, D., y Taşar, M. (2023). Development and validation of the teachers' digital competence scale (TDiCoS). *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 8(1), 148-160. <https://doi.org/10.53850/joltida.1204358>
- Fernández, F., Cabero, J., Pérez, G., Bravo, J., Alcázar, M., y Vilca, M. (2024). Digital and information literacy in basic-education teachers: A systematic literature review. *Education Sciences*, 14(2), 127. <https://doi.org/10.3390/educsci14020127>
- Gottschalk, F., y Weise, C. (2023). Digital equity and inclusion in education: An overview of practice and policy in OECD countries. *OECD Education Working Papers*, (299), 1-75. <https://doi.org/10.1787/7cb15f8f-en>
- Guillén, F., Colomo, E., Ruiz, J., y Tomczyk, Ł. (2024). Teaching digital competence in the use of YouTube and its incidental factors: Development of an instrument based on the UTAUT model from a higher order PLS-SEM approach. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 340-362. <https://doi.org/10.1111/bjet.13365>
- Haarala, A., Myyry, L., Pyörälä, E., Kallunki, V., Anttila, H., Katajavuori, N., y Tuononen, T. (2023). The impact of pedagogical and ICT training in teachers' approaches to online teaching and use of digital tools. *Frontiers in Education*, 8, 1223665. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1223665>
- Inamorato, A., Chinkes, E., Carvalho, M., Solórzano, C., y Marroni, L. (2023). The digital competence of academics in higher education: is the glass half empty or half full? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00376-0>
- Javier, D., Silva, O., Calizaya, Y., y Saintila, J. (2024). Academic self-efficacy and digital competence in a sample of university students. *Contemporary Educational Technology*, 16(4), ep540. <https://doi.org/10.30935/cedtech/15601>
- Jiménez, Á., Ortega, J., y Palacios, A. (2024). Diagnosis of TPACK in Elementary School Teachers: A Case Study in the Colombian Caribbean. *Education Sciences*, 14(9), 1013. <https://doi.org/10.3390/educsci14091013>

- Martín, L., Llorente, C., y Barroso, J. (2023). Self-perception of digital competence in university lecturers: A comparative study between universities in Spain and Peru according to the DigCompEdu model. *Societies*, 13(6), 142. <https://doi.org/10.3390/soc13060142>
- Momdjian, L., Manegre, M., y Gutiérrez, M. (2024). Assessing and bridging the digital competence gap: a comparative study of lebanese student teachers and in-service teachers using the DigCompEdu framework. *Discover Education*, 3(1), 198. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00308-2>
- Plaza, J., Espinosa, Z., y Camilli, C. (2024). Digitalisation and poverty in Latin America: a theoretical review with a focus on education. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1-14. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03692-0>
- Rahden, J., Rubach, C., y Porsch, R. (2025). Competence beliefs using technology in school and teaching- How can we use variance and covariance to identify teachers' profiles? *Teaching and Teacher Education*, 154, 104869. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104869>
- Suzer, E., y Koc, M. (2024). Teachers' digital competency level according to various variables: A study based on the European DigCompEdu framework in a large Turkish city. *Education and Information Technologies*, 29(16), 22057-22083. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12711-1>
- Tzafilkou, K., Perifanou, M., y Economides, A. (2023). Assessing teachers' digital competence in primary and secondary education: Applying a new instrument to integrate pedagogical and professional elements for digital education. *Education and Information Technologies*, 28(12), 16017-16040. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11848-9>
- Vargas, L., Gimenez, G., y Fernández, M. (2023). ICT use for learning and students' outcomes: Does the country's development level matter? *Socio-Economic Planning Sciences*, 87(Part A), 101550. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2023.101550>
- Viberg, O., Cukurova, M., Feldman, Y., Alexandron, G., Shirai, S., Kanemune, S., y Kizilcec, R. (2024). What explains teachers' trust in AI in education across six countries? *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 1-29. <https://doi.org/10.1007/s40593-024-00433-x>
- Zhao, W. (2024). A study of the impact of the new digital divide on the ICT competences of rural and urban secondary school teachers in China. *Heliyon*, 10(7), e29186. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29186>