

Dimensiones tecnológicas y humanas asociadas con la innovación educativa en estudiantes universitarios del Noroeste de México

FECHA DE RECEPCIÓN: 14-08-26 / FECHA DE ACEPTACIÓN: 09-09-26

Juan Antonio Meza-Fregoso

PROFESOR-INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: juanmezaf@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9780-5873>

Ricardo Fernando Rosales-Cisneros

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: ricardorosales@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0266-2951>

Nora Osuna-Millán

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Correo electrónico: nora.osuna@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5719-7682>

RESUMEN

La transformación digital exige comprender qué factores se asocian con prácticas educativas innovadoras. Este estudio analiza la relación de las capacidades digitales, el uso de tecnologías, los factores humanos y la autonomía y uso crítico con la innovación educativa percibida. La muestra comprende 429 estudiantes de licenciatura de una

unidad académica de una universidad pública de Baja California, en el noroeste de México. El estudio sigue un diseño cuantitativo, no experimental y transversal, y utiliza un cuestionario de 20 reactivos tipo Likert. La validez se examina mediante análisis factorial exploratorio y la confiabilidad mediante el alfa de Cronbach. La regresión lineal múltiple muestra asociaciones positivas y significativas para el uso tecnológico, los factores humanos y la autonomía crítica. Las capacidades digitales no presentan una contribución independiente significativa. El modelo explica el 81.82 % de la variabilidad observada. Los resultados destacan el papel de las disposiciones humanas y del uso crítico de la tecnología.

Palabras clave: innovación educativa; capacidades digitales; tecnologías digitales; factores humanos; autonomía y uso crítico de la tecnología; educación superior.

TECHNOLOGICAL AND HUMAN DIMENSIONS ASSOCIATED WITH PERCEIVED EDUCATIONAL INNOVATION AMONG UNIVERSITY STUDENTS IN NORTHWESTERN MEXICO

ABSTRACT

Digital transformation calls for a clearer understanding of the factors associated with innovative educational practices. This study examines how digital skills, technology use, human factors, and autonomy and critical use of technology relate to perceived educational innovation. The sample comprises 429 undergraduate students from one academic unit at a public university in Baja California, northwestern Mexico. The study uses a quantitative, nonexperimental, cross-sectional design and a 20-item Likert-type questionnaire. Exploratory factor analysis assesses construct validity, while Cronbach's alpha assesses reliability. Multiple linear regression shows positive and significant associations for technology use, human factors, and autonomy and critical use. Digital skills show no significant independent contribution. The model explains 81.82% of the observed variation in perceived educational innovation. The findings highlight the role of human factors and critical technology use.

Keywords: educational innovation; digital skills; digital technologies; human factors; autonomy and critical use of technology; higher education.

1. INTRODUCCIÓN

La transformación digital modifica las prácticas de enseñanza, aprendizaje, evaluación y gestión en la educación superior. Su alcance comprende cambios tecnológicos, organizacionales y humanos, además de la incorporación de dispositivos y plataformas (Gkrimpizi et al., 2024). Para integrarla de manera significativa, las universidades requieren recursos, alfabetización digital y estrategias pedagógicas adecuadas (Farias-Gaytan et al., 2023). La integración de tecnologías digitales, el desarrollo de competencias

y la incorporación de nuevas prácticas pedagógicas forman parte del proceso de transformación de las universidades hacia entornos educativos cada vez más digitales (Fernández et al., 2023).

La innovación educativa supone modificar prácticas y procesos con el propósito de mejorar la experiencia de aprendizaje (Maldonado-Mariscal & Alijew, 2023). En este contexto, el uso de herramientas digitales no constituye por sí mismo una innovación, ya que su aporte depende de la finalidad pedagógica con la que se incorporen y de la manera en que favorezcan el aprendizaje (Çelik & Baturay, 2024). Por ello, no basta con conocer la frecuencia con que se utiliza la tecnología; también es necesario considerar qué actividades permite realizar y cómo se incorpora al proceso educativo (Sailer et al., 2024; Consoli et al., 2025). A esto se suman la disposición al cambio, la autonomía y el uso crítico de la información digital, aspectos que pueden fortalecerse mediante actividades de reflexión (Mogas et al., 2023).

A partir de lo anterior, el estudio analiza la relación de las capacidades digitales, el uso de tecnologías digitales, los factores humanos y la autonomía y uso crítico con la innovación educativa percibida. Se planteó que las cuatro dimensiones mantienen una asociación positiva y significativa con esta variable.

Se realizó un estudio cuantitativo, no experimental y transversal con 429 personas estudiantes de licenciatura. Se aplicó un cuestionario de 20 reactivos tipo Likert, organizado en cinco constructos. La estructura del instrumento se revisó mediante análisis factorial exploratorio, su consistencia interna con alfa de Cronbach y las asociaciones entre variables mediante regresión lineal múltiple.

Los resultados mostraron asociaciones significativas para el uso de tecnologías digitales, los factores humanos y la autonomía y uso crítico. Los factores humanos presentaron el coeficiente de mayor magnitud, mientras que las capacidades digitales no mostraron una asociación independiente significativa. El modelo explicó el 81.82 % de la variación observada en la innovación educativa percibida.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 TRANSFORMACIÓN DIGITAL E INNOVACIÓN EDUCATIVA

La transformación digital en la educación superior integra tecnologías en la enseñanza, la gestión y otras funciones universitarias, junto con cambios en las competencias y prácticas de la comunidad académica (Gkrimpizi et al., 2024). Este proceso no depende únicamente de la disponibilidad de tecnología, sino también del desarrollo de competencias digitales y de condiciones institucionales que favorezcan un uso pertinente de los recursos (Farias-Gaytan et al., 2023). La universidad digital integra herramientas tecnológicas con cambios organizacionales y con la participación activa de las personas docentes y personas

estudiantes (Fernández et al., 2023; Rêgo et al., 2024).

La innovación educativa transforma las prácticas de enseñanza y las experiencias de aprendizaje. La incorporación de una herramienta nueva no representa, por sí misma, una mejora educativa (Maldonado-Mariscal & Alijew, 2023). Algunas estrategias como las pedagogías experienciales, pueden favorecer una mayor participación del estudiantado (Ciolan & Manasia, 2026), mientras que los recursos digitales amplían las posibilidades de interacción, práctica y experimentación (Li et al., 2023). Sin embargo, el valor educativo depende de la manera en que se integren a las decisiones pedagógicas y como se da la organización del proceso formativo (Çelik & Baturay, 2024).

2.2 CAPACIDADES DIGITALES

Son un conjunto de conocimientos y habilidades que permiten buscar y gestionar información, comunicarse, colaborar, crear contenidos y resolver problemas mediante el uso de tecnologías. Debido a su carácter multidimensional, su evaluación requiere instrumentos que cuenten con evidencias adecuadas de validez y confiabilidad (Mejías-Acosta et al., 2024). Estas capacidades influyen en la manera en que el estudiantado utiliza los recursos digitales disponibles y participa en sus procesos de aprendizaje (Pan et al., 2024), y de su relación con el desempeño académico (Chaw & Tang, 2024).

El desarrollo de estas habilidades también puede favorecer procesos como la generación de ideas y la resolución de problemas, lo que permite plantear una posible relación con la innovación educativa (Zhou et al., 2025). No obstante, es importante distinguir entre la percepción de competencia y el dominio efectivo de la tecnología, ya que sentirse capaz de utilizar una herramienta no necesariamente implica conocer sus posibilidades de aplicación en el ámbito académico (Sjöberg et al., 2024).

Por ello, el estudio examina la contribución de las capacidades digitales junto con las demás dimensiones.

H1. Las capacidades digitales tienen una relación positiva y significativa con la innovación educativa percibida por las personas estudiantes universitarias.

2.3 USO DE TECNOLOGÍAS DIGITALES

El uso de tecnologías digitales consiste en incorporar plataformas y aplicaciones a las actividades académicas, la diferencia de las capacidades digitales radica en que saber manejar una herramienta no implica utilizarla para aprender, colaborar o resolver problemas. Las tecnologías amplían la comunicación y la interacción (Criollo-C et al., 2024), pero en ocasiones los resultados dependen de las actividades de aprendizaje que permiten desarrollar (Sailer et al., 2024).

H2. El uso de tecnologías digitales tiene una relación positiva y significativa con la innovación educativa percibida por las personas estudiantes universitarias.

2.4 FACTORES HUMANOS

Estos desempeñan un papel relevante en los procesos de innovación educativa, elementos como la confianza, la colaboración y la flexibilidad pueden facilitar la incorporación de tecnologías en los entornos de aprendizaje (Laufer et al., 2025), la transformación digital no depende únicamente de la infraestructura tecnológica, sino de cambios en las formas de interacción, participación y trabajo entre las personas universitarias (Alenezi, 2023), de acuerdo a de França Sá, (2026), innovar implica desarrollar capacidades que permitan responder y adaptarse a situaciones nuevas .

H3. Los factores humanos tienen una relación positiva y significativa con la innovación educativa percibida por las personas estudiantes universitarias.

2.5 AUTONOMÍA Y USO CRÍTICO DE LA TECNOLOGÍA

La autonomía en el aprendizaje permite al estudiante tomar decisiones sobre la manera en que organiza sus actividades, selecciona recursos y valora los resultados de su propio proceso formativo. Esta capacidad se construye a partir de la interacción con otras personas, con las herramientas disponibles y con los distintos entornos educativos (Ardito & Dron, 2024). De manera complementaria, el uso crítico de la tecnología implica analizar la confiabilidad de la información, reconocer las limitaciones de los recursos digitales y utilizarlos de forma responsable. En conjunto, ambas capacidades pueden favorecer un uso más consciente y flexible de la tecnología de acuerdo con las necesidades académicas.

H4. La autonomía y el uso crítico de la tecnología tiene una relación positiva y significativa con la innovación educativa percibida por las personas estudiantes universitarias.

2.6 INTEGRACIÓN DE LAS DIMENSIONES

Las cuatro dimensiones cumplen funciones relacionadas, pero distintas: las capacidades digitales representan las habilidades percibidas; el uso tecnológico, su aplicación académica; los factores humanos, la disposición para adoptar nuevas prácticas; y la autonomía y uso crítico, la evaluación de las decisiones tecnológicas. Analizarlas simultáneamente permite estimar la asociación independiente de cada una con la innovación educativa percibida.

3. METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE, DISEÑO, CONTEXTO Y PARTICIPANTES

El estudio tiene un enfoque cuantitativo, alcance correlacional y diseño no experimental y transversal. Las respuestas se utilizan para construir cinco índices y estimar, mediante regresión lineal múltiple, la asociación de cuatro dimensiones con la innovación educativa percibida. La unidad de análisis son las personas estudiantes de nivel superior. La muestra es significativa y comprende 429 personas estudiantes universitarias en el noroeste de México, seleccionadas mediante muestreo no probabilístico por conveniencia y participación voluntaria.

3.2 INSTRUMENTO Y OPERACIONALIZACIÓN

Con la aplicación de un cuestionario estructurado y autoadministrado. La primera sección recopiló información sociodemográfica, académica y de acceso tecnológico; la segunda incluyó 20 reactivos tipo Likert, con respuestas de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). Los reactivos se distribuyeron en cinco constructos que se muestran en la tabla 1.

TABLA 1. OPERACIONALIZACIÓN DE LOS CONSTRUCTOS

Variable	Indicador
Capacidades digitales	Sé utilizar herramientas digitales para resolver problemas académicos.
	Puedo aprender nuevas tecnologías sin dificultad.
	Uso tecnologías digitales de forma eficiente en mis actividades académicas.
	Comprendo la información digital que utilizo para mis estudios.
Uso de tecnologías digitales	Utilizo tecnologías digitales de manera frecuente en mis estudios.
	Uso plataformas digitales para comunicarse y colaborar con otros.
	Utilizo herramientas digitales para buscar y analizar información académica.
	Las plataformas digitales facilitan el desarrollo de mis actividades académicas.
Factores humanos	Tengo una actitud positiva hacia el uso de nuevas tecnologías.
	Estoy dispuesto a cambiar la forma en que realizo mis actividades cuando se incorporan nuevas tecnologías.
	Considero importante capacitarme continuamente en el uso de tecnologías digitales.
	Me adapto fácilmente a los cambios tecnológicos en el ámbito académico.

Variable	Indicador
Autonomía y uso crítico	Evaluó la confiabilidad de la información digital que utilizó.
	No acepto automáticamente la información que encuentro en plataformas digitales.
	Reflexiono sobre el impacto del uso de la tecnología en mi aprendizaje.
	Uso la tecnología de manera responsable y ética.
Innovación educativa	El uso de tecnologías digitales ha mejorado la forma en que realizo mis actividades académicas.
	En mi entorno académico se promueve la generación de nuevas ideas apoyadas en tecnología.
	Las tecnologías digitales han permitido mejorar procesos académicos.
	Considero que la innovación es un elemento importante en mi entorno educativo.

3.3 VALIDEZ, CONFIABILIDAD Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La estructura de cada constructo se revisó mediante un análisis factorial exploratorio aplicado de manera independiente a los cuatro reactivos que integraban cada escala. Se utilizó el método de factores principales con rotación Varimax. Antes de realizar el análisis, se verificó la adecuación de los datos mediante el índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la significancia de la matriz de correlaciones. Posteriormente, se examinaron los autovalores, el porcentaje de varianza explicada y las cargas factoriales obtenidas en cada constructo, en cuanto a la consistencia interna de las escalas se utiliza el coeficiente alfa de Cronbach.

Para analizar la asociación de las cuatro dimensiones con la innovación educativa percibida se estimó una regresión lineal múltiple:

$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \varepsilon_i$, después de verificar la multicolinealidad mediante el factor de inflación de la varianza (VIF) y al final se revisa la distribución de los residuos con la prueba de Shapiro-Wilk y con la inspección gráfica mediante un histograma y un gráfico Q-Q.

3.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

La participación de las personas universitarias fue voluntaria y la información recabada se usa para fines académicos, los datos se analizan de manera agregada y no se presentaron respuestas individuales.

4. RESULTADOS

4.1 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

El análisis factorial exploratorio mostró resultados adecuados para los cinco constructos. Los valores KMO fueron superiores a .85 y las pruebas de las matrices de correlaciones resultaron significativas ($p < .001$). En todos los casos se identificó una estructura unidimensional, con autovalores entre 2.802 y 3.432, varianza explicada de 70.04 % a 85.80 % y cargas factoriales superiores a .80. Asimismo, los coeficientes alfa de Cronbach fueron mayores a .90, mostrando una alta consistencia interna de las escalas., a continuación se muestra los resultados en la tabla 2.

TABLA 2. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS CONSTRUCTOS

Constructo	KMO	χ^2	Autovalor	Varianza	Cargas	α
Capacidades digitales	.8678	1612.35	3.177	79.44%	.8558-.9165	.9435
Uso de tecnologías digitales	.8784	2065.14	3.432	85.80%	.9137-.9470	.9631
Factores humanos	.8569	1337.98	2.969	74.23%	.8237-.8931	.9260
Autonomía y uso crítico	.8543	1145.67	2.802	70.04%	.8172-.8454	.9116
Innovación educativa	.8536	1547.12	3.118	77.96%	.8338-.9163	.9381

NOTA. LAS PRUEBAS FACTORIALES RESULTAN ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS ($p < .001$).

4.2 DIAGNÓSTICO Y AJUSTE DEL MODELO

Los valores del VIF oscilaron entre 2.18 y 5.06, con un promedio de 3.72. Estos resultados no muestran problemas severos de multicolinealidad, aunque el valor más alto indica cierta relación entre algunos predictores. Por esta razón, la contribución individual de estas variables se interpreta con cautela.

En cuanto a los residuos, la prueba de Shapiro–Wilk mostró una desviación estadísticamente significativa de la normalidad ($W = .9205$; $p < .001$). No obstante, tanto el histograma como el gráfico Q–Q mostraron un comportamiento cercano a la distribución normal en la parte central, con algunas desviaciones en los extremos. Considerando el tamaño de la muestra, la evaluación de este supuesto se realizó tomando en cuenta de manera conjunta la prueba estadística y la inspección gráfica. La homocedasticidad no se valoró en esta etapa, debido a que no se realizó una prueba específica para este supuesto.

El modelo fue estadísticamente significativo, $F(4, 424) = 477.14$, $p < .001$. El modelo presentó un R^2 de .8182 y un R^2 ajustado de .8165. En conjunto, los cuatro predictores explicaron el 81.82 % de la variación observada en la innovación educativa.

4.3 COEFICIENTES Y CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Tres de las cuatro variables independientes mostraron asociaciones positivas y estadísticamente significativas con la innovación educativa. Entre ellas, los factores

humanos presentaron el coeficiente de mayor magnitud ($B = 0.4849$; $t = 11.96$; $p < .001$). Al mantener constantes las demás variables del modelo, un aumento de una unidad en este índice se relacionó, en promedio, con un incremento de 0.4849 unidades en el índice de innovación educativa. Este resultado identifica a la actitud positiva hacia la tecnología, la disposición al cambio, la capacitación continua y la adaptabilidad como los elementos con la mayor contribución estadística dentro del modelo.

El uso de tecnologías digitales presentó la segunda asociación de mayor magnitud ($B = 0.3265$; $t = 7.11$; $p < .001$). Un incremento de una unidad en este índice se asoció con un aumento promedio de 0.3265 unidades en la innovación educativa, manteniendo constantes las demás dimensiones. Este resultado muestra que la utilización frecuente y académicamente significativa de las tecnologías se relaciona con una mayor percepción de innovación.

La autonomía y uso crítico de la tecnología también mostró una asociación positiva y estadísticamente significativa ($B = 0.1362$; $t = 4.36$; $p < .001$). Por cada unidad adicional en este índice, la innovación educativa aumentó, en promedio, 0.1362 unidades, una vez controladas las otras variables. Aunque su coeficiente fue menor que el observado para los factores humanos y el uso de tecnologías, el resultado destaca la relevancia de que las personas estudiantes evalúen la información, reflexionen sobre el papel de la tecnología y la utilicen de manera ética y responsable.

Por su parte, las capacidades digitales presentaron un coeficiente positivo de baja magnitud que no resultó estadísticamente significativo ($B = 0.0294$; $t = 0.72$; $p = .471$). Esto indica que, una vez consideradas simultáneamente las demás variables del modelo, no se encontró evidencia suficiente de una asociación independiente entre este constructo y la innovación educativa.

En términos generales, tres de las cuatro hipótesis planteadas encontraron respaldo en los resultados. La innovación educativa mostró una relación más clara con los factores humanos, el uso de tecnologías y la autonomía y uso crítico. En cambio, las capacidades digitales no mostraron una contribución estadísticamente significativa cuando se analizaron junto con las demás dimensiones.

TABLA 3. REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE Y CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Hipótesis	Predictor	B	t	p	Decisión
H1	Capacidades digitales	.0294	.72	.471	No respaldada
H2	Uso de tecnologías digitales	.3265	7.11	< .001	Respaldada
H3	Factores humanos	.4849	11.96	< .001	Respaldada
H4	Autonomía y uso crítico	.1362	4.36	< .001	Respaldada

NOTA: $N = 429$; $F(4, 424) = 477.14$, $p < .001$; $R^2 = .8182$; R^2 AJUSTADO = .8165. LA VARIABLE DEPENDIENTE ES INNOVACIÓN EDUCATIVA.

5. DISCUSIÓN

Los resultados muestran que la innovación educativa percibida se relaciona principalmente con los factores humanos, el uso de tecnologías digitales y la autonomía y uso crítico. En conjunto, las variables del modelo explicaron el 81.82 % de la variación observada. Esto coincide con la idea de que la transformación digital universitaria no depende únicamente de incorporar tecnología, sino también de las condiciones institucionales, las competencias y la manera en que las personas utilizan los recursos disponibles (Gkrimpizi et al., 2024; Farias-Gaytan et al., 2023).

Los factores humanos presentaron la asociación de mayor magnitud con la innovación educativa ($B = 0.4849$; $p < .001$). La disposición hacia la tecnología, la adaptación a nuevas formas de trabajo y el interés por continuar aprendiendo parecen tener un papel importante dentro de este proceso. Este resultado coincide con Alenezi (2023), quien señala que la transformación digital requiere cambios en las capacidades y comportamientos de la comunidad universitaria, y con de França Sá (2026), quien destaca la dimensión humana de los procesos de innovación. En este sentido, disponer de infraestructura o plataformas no resulta suficiente si no existe disposición para incorporarlas a las actividades académicas.

El uso de tecnologías digitales también mostró una asociación positiva y significativa ($B = 0.3265$; $p < .001$). Más que el acceso a las herramientas, los resultados destacan su utilización en actividades como la búsqueda de información, la comunicación, la colaboración y el desarrollo de tareas académicas. Sailer et al. (2024) señalan que los beneficios de la tecnología dependen de las actividades de aprendizaje que permite desarrollar, mientras que Consoli et al. (2025) resaltan la importancia de la calidad de su integración. Por ello, el uso académico de la tecnología parece estar más relacionado con la innovación que la simple disponibilidad de recursos.

La autonomía y el uso crítico también presentaron una asociación significativa ($B = 0.1362$; $p < .001$). Evaluar la información, cuestionar lo que se encuentra en los entornos digitales y utilizar la tecnología de manera responsable forma parte de un uso más autónomo de estos recursos. Ardito y Dron (2024) señalan que la autonomía se construye a partir de la interacción con las personas, los recursos y los propios entornos de aprendizaje. Por su parte, Mogas et al. (2023) encontraron que algunas estrategias digitales pueden favorecer tanto la autonomía como el desarrollo de competencias digitales. Esto refuerza la importancia de trabajar el pensamiento crítico y la responsabilidad en el uso de la tecnología.

Por otro lado, las capacidades digitales no mostraron una asociación estadísticamente significativa cuando se analizaron junto con las demás variables del modelo ($B = 0.0294$; $p = .471$). Esto no significa que no sean importantes. Diversos estudios las han relacionado con el aprendizaje, el desempeño académico y la capacidad de innovación (Pan et al., 2024; Chaw & Tang, 2024; Zhou et al., 2025). Una posible explicación es que funcionen como

una base necesaria para utilizar la tecnología, pero que la innovación dependa más de la forma en que esas habilidades se llevan a la práctica. También debe considerarse que estas capacidades se midieron a partir de la percepción del propio estudiantado, por lo que no necesariamente representan su desempeño real (Sjöberg et al., 2024).

En general, los resultados muestran que las dimensiones tecnológicas y humanas no cumplen la misma función. La transformación digital universitaria no depende solamente de contar con plataformas, infraestructura o capacitación técnica; también requiere que la tecnología se utilice con sentido académico, exista disposición para adaptarse a los cambios y se emplee de manera crítica (Fernández et al., 2023; Maldonado-Mariscal & Alijew, 2023). Debido al diseño transversal y no experimental del estudio, estas relaciones deben entenderse como asociaciones y no como efectos causales.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio permitió analizar la relación entre las capacidades digitales, el uso de tecnologías, los factores humanos y la autonomía y uso crítico con la innovación educativa percibida. El modelo explicó el 81.82 % de la variación observada y mostró que tres de las cuatro dimensiones tuvieron una asociación significativa. Los factores humanos presentaron la relación de mayor magnitud, seguidos por el uso de tecnologías y la autonomía y uso crítico. Las capacidades digitales, aunque mostraron un coeficiente positivo, no alcanzaron significancia estadística cuando se consideraron junto con las demás variables.

Estos resultados muestran que disponer de habilidades técnicas no es suficiente para explicar la innovación educativa. También importa la forma en que se utilizan las herramientas, la disposición para adaptarse a los cambios y la capacidad para evaluar y emplear la tecnología de manera responsable. En este sentido, la transformación digital universitaria requiere combinar recursos tecnológicos con prácticas académicas, actitudes favorables y pensamiento crítico.

A partir de estos hallazgos, la formación digital puede orientarse hacia actividades donde la tecnología se utilice en situaciones académicas concretas, como proyectos, resolución de problemas y trabajo colaborativo. También resulta conveniente ofrecer acompañamiento durante la incorporación de nuevas herramientas y fortalecer aspectos como la evaluación de información, la protección de datos, la autoría y la integridad académica. Ante el uso creciente de inteligencia artificial, las instituciones también necesitan criterios claros sobre su aplicación en las actividades universitarias.

Los resultados deben interpretarse considerando las características del estudio. Al tratarse de un diseño transversal y no experimental, las relaciones observadas no permiten establecer causalidad. Además, la muestra fue no probabilística y las variables se midieron mediante autopercepción, por lo que los resultados no pueden generalizarse

de manera directa a otras poblaciones ni considerarse como una medida del desempeño real.

En futuras investigaciones sería útil incorporar diseños longitudinales, pruebas prácticas de competencia digital y variables relacionadas con las prácticas docentes o la experiencia previa con tecnología. También podrían explorarse modelos de mediación y moderación para analizar con mayor detalle la relación entre capacidades digitales, uso tecnológico, factores humanos e innovación educativa.

REFERENCIAS

- Alenezi, M. (2023). Digital learning and digital institution in higher education. *Education Sciences*, 13(1), Article 88. <https://doi.org/10.3390/educsci13010088>
- Ardito, G., & Dron, J. (2024). The emergence of autonomy in intertwined learning environments: A model of teaching and learning. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 52(2), 241–264. <https://doi.org/10.1080/1359866X.2024.2325746>
- Çelik, F., & Baturay, M. H. (2024). Technology and innovation in shaping the future of education. *Smart Learning Environments*, 11, Article 54. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00339-0>
- Chaw, L. Y., & Tang, C. M. (2024). Exploring the relationship between digital competence proficiency and student learning performance. *European Journal of Education*, 59(1), Article e12593. <https://doi.org/10.1111/ejed.12593>
- Ciolan, L., & Manasia, L. (2026). Picturing innovation in higher education: A photovoice study of innovative pedagogies. *Active Learning in Higher Education*, 27(1), 167–197. <https://doi.org/10.1177/14697874241245350>
- Consoli, T., Schmitz, M.-L., Antonietti, C., Gonon, P., Cattaneo, A., & Petko, D. (2025). Quality of technology integration matters: Positive associations with students' behavioral engagement and digital competencies for learning. *Education and Information Technologies*, 30, 7719–7752. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13118-8>
- Criollo-C, S., González-Rodríguez, M., Guerrero-Arias, A., Urquiza-Aguilar, L. F., & Luján-Mora, S. (2024). A review of emerging technologies and their acceptance in higher education. *Education Sciences*, 14(1), Article 10. <https://doi.org/10.3390/educsci14010010>
- de França Sá, A. L. (2026). Educational innovation and teachers' human development. *Human Arenas*, 9, 2348–2367. <https://doi.org/10.1007/s42087-025-00547-1>
- Farias-Gaytan, S., Aguaded, I., & Ramirez-Montoya, M. S. (2023). Digital transformation and digital literacy in the context of complexity within higher education institutions: A systematic literature review. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10, Article 386. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01875-9>
- Fernández, A., Gómez, B., Binjaku, K., & Meçe, E. K. (2023). Digital transformation initiatives in higher education institutions: A multivocal literature review. *Education and Information Technologies*, 28, 12351–12382. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11544-0>
- Gkrimpizi, T., Peristeras, V., & Magnisalis, I. (2024). Defining the meaning and scope of digital transformation in higher education institutions. *Administrative Sciences*, 14(3), Article 48. <https://doi.org/10.3390/admsci14030048>
- Laufer, M., Deacon, B., Mende, M. A., & Schäfer, L. O. (2025). Leading with trust: How university leaders can foster innovation with educational technology through organizational trust. *Innovative Higher Education*, 50, 303–327. <https://doi.org/10.1007/s10755-024-09733-5>
- Li, K. C., Wong, B. T. M., & Chan, H. T. (2023). Teaching and learning innovations for distance learning in the digital era: A literature review. *Frontiers in Education*, 8, Article 1198034. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1198034>

REFERENCIAS

- [tps://doi.org/10.3389/feduc.2023.1198034](https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1198034)
- Maldonado-Mariscal, K., & Alijew, I. (2023). Social innovation and educational innovation: A qualitative review of innovation's evolution. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 36(3), 381–406. <https://doi.org/10.1080/13511610.2023.2173152>
 - Mejías-Acosta, A., D'Armas Regnault, M., Vargas-Cano, E., Cárdenas-Cobo, J., & Vidal-Silva, C. (2024). Assessment of digital competencies in higher education students: Development and validation of a measurement scale. *Frontiers in Education*, 9, Article 1497376. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1497376>
 - Mogas, J., Cea Álvarez, A. M., & Pazos-Justo, C. (2023). The contribution of digital portfolios to higher education students' autonomy and digital competence. *Education Sciences*, 13(8), Article 829. <https://doi.org/10.3390/educsci13080829>
 - Pan, L., ul Haq, S., Shi, X., & Nadeem, M. (2024). The impact of digital competence and personal innovativeness on the learning behavior of students: Exploring the moderating role of digitalization in higher education quality. *SAGE Open*, 14(3). <https://doi.org/10.1177/21582440241265919>
 - Rêgo, B. S., Lourenço, D., Moreira, F., & Pereira, C. S. (2024). Digital transformation, skills and education: A systematic literature review. *Industry and Higher Education*, 38(4), 336–349. <https://doi.org/10.1177/09504222231198728>
 - Sailer, M., Maier, R., Berger, S., Kastorff, T., & Stegmann, K. (2024). Learning activities in technology-enhanced learning: A systematic review of meta-analyses and second-order meta-analysis in higher education. *Learning and Individual Differences*, 112, Article 102446. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102446>
 - Sjöberg, J., Hoveskog, M., Tell, J., & Cherni, W. (2024). Unveiling university students' perceptions on their teachers' digital competence. *Education Sciences*, 14(8), Article 891. <https://doi.org/10.3390/educsci14080891>
 - Zhou, X., Sun, K., Zhu, K., Feng, L., Sun, Q., & Zhong, D. (2025). The impact of digital literacy on university students' innovation capability: Evidence from Ningbo, China. *Frontiers in Psychology*, 16, Article 1548817. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1548817>