

ARTÍCULO ORIGINAL

Herramientas digitales, competencias digitales y su relación con el rendimiento académico en ecuaciones diferenciales de estudiantes en Ingeniería

Digital tools, digital competencies and their relationship to Engineering students' academic performance in differential equations

Enny Román ¹, Oscar Larios ²*, Hayde Vásquez ³ y Fernando Llatas ⁴

RESUMEN

El uso de herramientas digitales especializadas ha cobrado mayor relevancia en la enseñanza de las matemáticas universitarias; sin embargo, la evidencia sobre su relación con las competencias digitales y el rendimiento académico continúa siendo heterogénea. En este contexto, el presente estudio analizó la asociación entre estas variables en estudiantes del curso de Ecuaciones Diferenciales de la Universidad Nacional de Jaén. Desarrollándose una investigación con enfoque cuantitativo, alcance correlacional y diseño no experimental de corte transversal, en la que participaron 33 estudiantes. La información se obtuvo mediante cuestionarios previamente validados con una consistencia interna superior a 0.95 (alfa ordinal) y se analizó mediante el coeficiente de correlación de Spearman. Los resultados evidenciaron una relación positiva moderada y estadísticamente significativa entre el uso de herramientas digitales y el rendimiento académico ($\rho = 0.533$; $p = 0.001$), mientras que las competencias digitales no mostraron una asociación significativa con el rendimiento académico ($\rho = 0.122$; $p = 0.498$). Aunque la mayoría de los estudiantes alcanzó un nivel bueno de competencias digitales, el desempeño académico presentó una mayor asociación con el empleo de herramientas digitales especializadas. Se concluye que la incorporación sistemática de estos recursos puede contribuir al aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de ingeniería.

Palabras clave: Competencias digitales; herramientas digitales; rendimiento académico; educación superior; ecuaciones diferenciales.

ABSTRACT

The use of specialized digital tools has become increasingly important in university mathematics education; however, the evidence regarding their relationship with digital competencies and academic performance remains mixed. In this context, the present study analyzed the association between these variables among students in the Differential Equations course at the National University of Jaén. The study employed a quantitative approach with a correlational scope and a non-experimental cross-sectional design, involving 33 students. Data were collected using previously validated questionnaires with an internal consistency coefficient greater than 0.95 (ordinal alpha) and analyzed using Spearman's correlation coefficient. The results showed a moderate and statistically significant positive relationship between the use of digital tools and academic performance ($\rho = 0.533$; $p = 0.001$), while digital competencies did not show a significant association with academic performance ($\rho = 0.122$; $p = 0.498$). Although most students achieved a good level of digital competencies, academic performance was more strongly associated with the use of specialized digital tools. It is concluded that the systematic incorporation of these resources can contribute to mathematics learning among engineering students.

Keywords: digital tools; digital competencies; academic performance; differential equations; engineering education.

* Autor para correspondencia

¹ Universidad Nacional de Jaén, Perú. Email: enny_roman@unj.edu.pe, larios.oscar@gmail.com, hayde_vasquez@unj.edu.pe, Fernando.llatas@unj.edu.pe

INTRODUCCIÓN

La incorporación de tecnologías digitales en la educación superior ha experimentado un crecimiento importante durante los últimos años, generando cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje y favoreciendo la utilización de recursos tecnológicos que contribuyen al desarrollo de competencias académicas y profesionales (UNESCO, 2023). En las carreras de ingeniería, donde la formación matemática constituye uno de los ejes fundamentales del proceso formativo, las herramientas digitales especializadas, como GeoGebra y MATLAB, han adquirido una importancia creciente debido a que facilitan la visualización, modelación y resolución de problemas matemáticos complejos (Ziatdinov & Jr., 2022).

Diversas investigaciones han estudiado el aporte de las herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas, encontrando resultados favorables en distintos niveles de formación. Entre los principales beneficios se encuentra una mejor comprensión de conceptos abstractos, debido a que estas herramientas permiten representar de manera gráfica procesos que, mediante procedimientos tradicionales, suelen presentar mayor dificultad para los estudiantes. De igual manera, se ha reportado que el empleo de GeoGebra y MATLAB favorece una participación más activa durante el proceso de aprendizaje y facilita la resolución de problemas en asignaturas como Ecuaciones Diferenciales (Monroy Andrade, 2024; Ulloa & Alcalá, 2025).

En las universidades públicas peruanas, el análisis de estas variables adquiere especial importancia debido a que el proceso de transformación digital aún enfrenta limitaciones relacionadas con la disponibilidad de infraestructura tecnológica, el acceso a recursos digitales y la capacitación docente. En consecuencia, tanto el uso de herramientas digitales como el desarrollo de competencias digitales constituyen aspectos que pueden contribuir al fortalecimiento del aprendizaje y del rendimiento académico en asignaturas con elevado nivel de razonamiento matemático (UNESCO, 2023; CEPAL, 2025).

Los resultados reportados por la literatura no son completamente coincidentes. Mientras algunos estudios encontraron que las herramientas digitales y las competencias digitales mantienen una relación favorable con el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería (Ulloa & Alcalá, 2025; Velastegui Hernández et al., 2024), otras investigaciones no identificaron asociaciones estadísticamente significativas entre las competencias digitales generales y el rendimiento académico (Luzuriaga Jaramillo et al., 2023). En el caso peruano también se observan diferencias. Ramírez Romero et al. (2022) reportaron una relación positiva entre ambas variables; sin embargo, Valenzuela (2022) concluyó que las competencias digitales,

evaluadas de manera general, no constituyen un predictor significativo del rendimiento académico.

A pesar del incremento de investigaciones sobre competencias digitales en la educación superior, los resultados aún muestran diferencias respecto a la relación entre las competencias digitales, el uso de herramientas digitales y el rendimiento académico. Mientras algunos estudios reportan asociaciones positivas entre estas variables, otros no encuentran evidencias estadísticas suficientes para confirmar dicha relación. Estas diferencias permiten suponer que la influencia de las competencias digitales puede variar según el contexto educativo, el tipo de competencias evaluadas y las características propias de las asignaturas. Asimismo, la mayoría de estas investigaciones se ha desarrollado en contextos distintos al de las universidades públicas peruanas, donde las condiciones de acceso tecnológico, infraestructura y formación digital presentan características particulares (Luzuriaga Jaramillo et al., 2023; Velastegui Hernández et al., 2024; Ulloa & Alcalá, 2025).

En concordancia con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4), orientado a garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, el presente estudio aporta evidencia empírica sobre la relación entre las herramientas digitales, las competencias digitales y el rendimiento académico en estudiantes de ingeniería de una universidad pública peruana (UNESCO, 2023). En ese sentido, el objetivo general del estudio fue analizar la relación entre las herramientas digitales, las competencias digitales y el rendimiento académico en el curso de Ecuaciones Diferenciales de estudiantes de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jaén.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo, de alcance correlacional y diseño no experimental de corte transversal, debido a que las variables fueron observadas en su contexto natural sin manipulación deliberada y medidas en un único momento temporal (Tamayo y Tamayo, 2001)

Participantes

La población estuvo conformada por los estudiantes matriculados en el curso de Ecuaciones Diferenciales del cuarto ciclo de las escuelas profesionales de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jaén durante el semestre académico 2025-II. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que los participantes fueron seleccionados según criterios de accesibilidad y disponibilidad durante el periodo de recolección de datos. Se

incluyeron únicamente los estudiantes matriculados que aceptaron participar voluntariamente y completaron íntegramente los instrumentos de investigación. La muestra final estuvo constituida por 33 estudiantes.

Variables

Las variables analizadas fueron: **herramientas digitales** especializadas para el aprendizaje de las matemáticas, entendidas como el conjunto de recursos tecnológicos, aplicaciones y la integración sistemática de herramientas digitales especializadas directamente vinculadas con los contenidos disciplinares, utilizados por los estudiantes para apoyar el aprendizaje y la resolución de problemas académicos, particularmente en el curso de Ecuaciones Diferenciales (Gonzales, 2022); **competencias digitales**, definidas como las habilidades, conocimientos y actitudes que permiten utilizar las tecnologías digitales de forma crítica, segura y eficiente para el aprendizaje, evaluadas mediante las dimensiones del marco DIGCOMP (Aristizabal Llorente & Cruz Iglesias, 2018); y **rendimiento académico**, operacionalizado mediante la calificación final obtenida por los estudiantes en el curso, de acuerdo con la escala oficial de evaluación de la Universidad Nacional de Jaén (Briones Cagua & Méendez Jara, 2021).

Instrumentos

Para la recolección de datos se emplearon dos cuestionarios adaptados. Las competencias digitales se evaluaron mediante el cuestionario CDEES, adaptado de Valenzuela (2022), compuesto por 31 ítems tipo Likert de cinco categorías de respuesta (1 = nunca a 5 = siempre), organizados en seis dimensiones del marco DIGCOMP. Las herramientas digitales se evaluaron mediante un cuestionario adaptado de Gonzales (2022), integrado por 20 ítems tipo Likert distribuidos en cuatro dimensiones: instrumental, cognitiva, comunicativa y axiológica. Ambos instrumentos fueron sometidos a un proceso de adaptación contextual para su aplicación en estudiantes de ingeniería de la Universidad Nacional de Jaén y evidenciaron una excelente consistencia interna mediante el coeficiente alfa ordinal ($\alpha > 0.95$).

Procedimiento

La recolección de datos se realizó de forma presencial, utilizando un formulario electrónico elaborado en Google Forms. Antes de la encuesta, se informó a los estudiantes sobre los objetivos de la investigación, su participación fue de manera voluntaria. Posteriormente, los

participantes completaron los cuestionarios en un único momento bajo supervisión del equipo investigador además mantiene la confidencialidad de la información recopilada

Análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó mediante los programas Jamovi y SPSS versión 26. Previamente se evaluó la distribución mediante la prueba de normalidad de Shapiro–Wilk. Debido a que las variables herramientas digitales y rendimiento académico no presentaron distribución normal, se emplearon procedimientos estadísticos no paramétricos. La consistencia interna de los instrumentos se estimó mediante el coeficiente alfa ordinal. Para contrastar las hipótesis de investigación se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman (ρ), adoptándose un nivel de significancia estadística de $\alpha = 0.05$.

Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló conforme a los principios éticos aplicables a estudios observacionales de riesgo mínimo. La participación de los estudiantes fue voluntaria y la información obtenida se procesó de manera anónima y confidencial, utilizándose exclusivamente con fines académicos y científicos. No se recolectó información que permitiera identificar a los participantes y el estudio no implicó procedimientos que representaran riesgos físicos, psicológicos o sociales.

RESULTADOS

La Tabla 1 resultados de normalidad de Shapiro–Wilk. Las puntuaciones correspondientes a herramientas digitales ($W = 0.929$; $p = 0.033$) y rendimiento académico ($W = 0.891$; $p = 0.003$) no siguieron una distribución normal, mientras que competencias digitales presentó una distribución compatible con la normalidad ($W = 0.963$; $p = 0.304$). En consecuencia, para el contraste de hipótesis se empleó el coeficiente de correlación de Spearman.

Tabla 1
Prueba de normalidad para las variables de estudio

Variables	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Competencias digitales	0.963	33	0.304
Herramientas digitales	0.929	33	0.033
Calificación final ponderada	0.891	33	0.003

La Tabla 2 muestra que el 66.7 % de los estudiantes presentó niveles de competencias digitales entre bueno y muy bueno, mientras que el 18.2 % se ubicó en el nivel deficiente.

Tabla 2
Distribución de frecuencias para el nivel de competencias digitales

	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	6	18.2
Regular	5	15.2
Bueno	15	45.5
Muy bueno	7	21.2
Total	33	100.0

La Tabla 3 muestra que las mayores proporciones de nivel deficiente se observaron en búsqueda de información (39.4 %), comunicación y colaboración (39.4 %) y pensamiento crítico (36.4 %), mientras que alfabetización tecnológica, ciudadanía digital y creatividad e innovación presentaron mayores porcentajes en los niveles bueno y muy bueno.

Tabla 3
Distribución de las puntuaciones de las dimensiones de las competencias digitales

	Deficiente		Regular		Bueno		Muy bueno		Total	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	Fi	%
Alfabetización tecnológica	5	15.2%	10	30.3%	13	39.4%	5	15.2%	33	100.0%
Búsqueda de la información	13	39.4%	9	27.3%	6	18.2%	5	15.2%	33	100.0%
Pensamiento crítico	12	36.4%	8	24.2%	9	27.3%	4	12.1%	33	100.0%
comunicación colaboración	13	39.4%	6	18.2%	8	24.2%	6	18.2%	33	100.0%
Ciudadanía digital	10	30.3%	5	15.2%	13	39.4%	5	15.2%	33	100.0%
Creatividad e innovación	8	24.2%	8	24.2%	12	36.4%	5	15.2%	33	100.0%

Nivel de uso de herramientas digitales en los estudiantes del IV ciclo del curso de ecuaciones diferenciales.

La Tabla 4 evidencia que el nivel de uso de herramientas digitales fue predominantemente bueno (48.5 %), seguido del nivel regular (36.4 %).

Tabla 4
Distribución de las puntuaciones para las herramientas digitales

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Mala	5	15.2
Regular	12	36.4
Buena	16	48.5
Total	33	100.0

La Tabla 5 muestra que en las dimensiones de herramientas digitales predominó el nivel bueno, especialmente en la dimensión cognitiva (60.6 %) e instrumental (54.5 %), mientras que la dimensión axiológica concentró el mayor porcentaje de valoraciones negativas (42.4 %).

Tabla 5
Distribución de las puntuaciones de las dimensiones de las herramientas digitales

	Mala		Regular		Buena		Total	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Instrumental	8	24.2%	7	21.2%	18	54.5%	33	100.0%
Cognitiva	6	18.2%	7	21.2%	20	60.6%	33	100.0%
Comunicación	12	36.4%	3	9.1%	18	54.5%	33	100.0%
Axiológica	14	42.4%	2	6.1%	17	51.5%	33	100.0%

Nivel de rendimiento académico de los estudiantes en el curso de ecuaciones diferenciales.

La Tabla 6 muestra que el 57.6 % de los estudiantes se ubicó en el nivel "En proceso", mientras que el 30.3 % permaneció en el nivel "En inicio". Solo el 12.1 % alcanzó los niveles de logro esperado o destacado.

Tabla 6
Distribución según las calificaciones de los estudiantes

	Frecuencia	Porcentaje
En inicio (D)	10	30.3
Proceso (C)	19	57.6
Logro (B)	3	9.1
Logro destacado (A)	1	3.0
Total	33	100.0

La **Figura 1** muestra el histograma de frecuencias para las calificaciones, podemos observar que la curva de densidad indica que la concentración de estudiantes está en el rango medio a bajo (inicio – en proceso). La **Figura 2**, el diagrama de caja muestra la variabilidad del

grupo ya que se muestra un outlier. Se identificó un valor atípico superior, lo que evidencia heterogeneidad en las calificaciones atípicas, mientras que la amplitud del RIQ sugiere heterogeneidad en el aprendizaje.

Figura 1

Histograma de frecuencias para las calificaciones

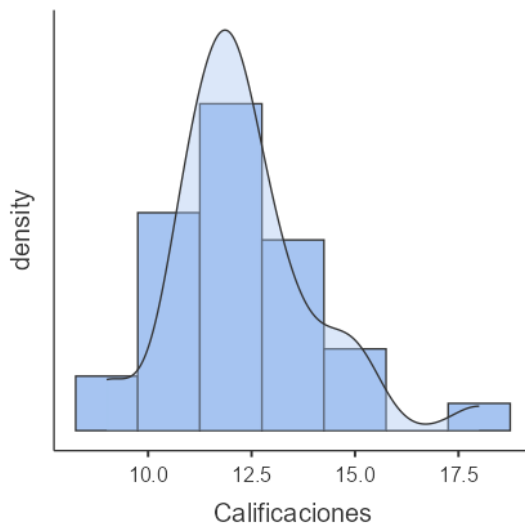
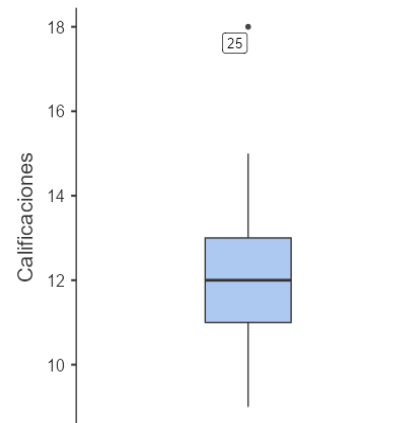


Figura 2

Diagrama de caja de las calificaciones



Relación entre el uso de herramientas digitales, y el nivel competencia digitales y el rendimiento académico, en estudiantes del IV ciclo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jaén, semestre 2025-II.

La Tabla 7 presenta la matriz de correlación de Spearman entre las variables de estudio. No se encontró una relación significativa entre competencias digitales y rendimiento académico ($\rho = 0.122$; $p = 0.498$), ni entre competencias digitales y herramientas digitales ($\rho = -0.065$; $p = 0.720$). En contraste, se identificó una correlación positiva moderada y significativa entre herramientas digitales y rendimiento académico ($\rho = 0.533$; $p = 0.001$), lo que indica que un mayor uso de herramientas digitales se asoció con mejores calificaciones en el curso de Ecuaciones Diferenciales.

Tabla 7

Matriz de correlación de Spearman entre competencias digitales, herramientas digitales y rendimiento académico

		Competencias digitales	Herramientas digitales	Calificación final ponderada	
Rho de Spearman	Competencias digitales	Coefficiente de correlación	1.000	-0.065	0.122
		Sig. (bilateral)		0.720	0.498
		N	33	33	33
	Herramientas digitales	Coefficiente de correlación	-0.065	1.000	,533**
		Sig. (bilateral)	0.720		0.001
		N	33	33	33
	Calificación final ponderada	Coefficiente de correlación	0.122	,533**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.498	0.001	
		N	33	33	33

*Nota: **.* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

DISCUSIÓN

Como principal resultado del estudio se identificó una correlación positiva moderada y significativa en las variables herramientas digitales y el rendimiento académico en el curso de Ecuaciones Diferenciales. Entonces este el resultado obtenido tiene relación con investigaciones similares en las que reportan efectos favorables en el uso de herramientas digitales sobre el aprendizaje de las matemáticas y el desempeño académico en estudiantes universitarios (Monroy Andrade, 2024; Ulloa & Alcalá, 2025; Velastegui Hernández et al., 2024).

También los resultados obtenidos determinan que el uso de herramientas digitales constituye una variable importante durante el aprendizaje de las matemáticas. Desde el enfoque constructivista, podemos indicar que estas herramientas favorecen la construcción activa del conocimiento dado que brindan a los estudiantes la oportunidad de representar gráficamente conceptos, realizar simulaciones y explorar modelos matemáticos, que, mediante procedimientos tradicionales, les resultarían difíciles de comprender. Por eso podemos mencionar que una herramienta como el GeoGebra en el desarrollo de las actividades académicas facilita procesos de aprendizaje ya que les permite realizar visualizaciones, modelación y representación dinámica que contribuyen a una mejor comprensión y resolución de problemas matemáticos (Ziatdinov & Jr., 2022). De igual manera, Tixi Cujilema et al. (2023) señalaron que el empleo de este tipo de recursos favorece el aprendizaje de contenidos abstractos porque permite realizar actividades más interactivas. Desde el enfoque sociocultural de Vygotsky, estas herramientas también pueden entenderse como instrumentos intermediarios que

fortalecen la interacción entre estudiantes, para la resolución de problemas y la construcción compartida del conocimiento (Méndez Cabrita et al., 2024).

Respecto a la variable competencias digitales, los resultados mostraron un comportamiento diferente. Dado que no se encontró una relación estadísticamente significativa con el rendimiento académico ($\rho = 0.122$), resultado que coincide con lo investigado por Luzuriaga Jaramillo et al. (2023) y Valenzuela De La Cruz (2022). Una posible interpretación del resultado es que el dominio de competencias digitales no necesariamente responde a las exigencias propias de asignaturas como Ecuaciones Diferenciales, donde el aprendizaje depende de la capacidad que se tiene para resolver problemas específicos y además de utilizar estas herramientas para resolver contenidos de la asignatura. En ese sentido, el marco DIGCOMP plantea que las competencias digitales deben desarrollarse en función de contextos concretos de aprendizaje y de resolución de problemas (Aristizabal Llorente & Cruz Iglesias, 2018).

Cabe mencionar que, aunque el 66.7 % de los estudiantes presentaron un nivel general bueno de competencias digitales, también se determinó que existen debilidades en aspectos como el pensamiento crítico y la búsqueda de información especializada. Estos resultados permiten determinar que el rendimiento académico depende, en mayor medida, del uso adecuado de herramientas digitales especializadas (García Valcárcel & Tejedor Tejedor, 2017; Valenzuela De La Cruz, 2022).

Al analizar las competencias digitales también se determinó que los estudiantes presentan mejores resultados en las dimensiones instrumentales contrario en aquellas relacionadas con competencias de orden superior. Esta diferencia se podría inferir que la ausencia de correlación con el rendimiento académico, considerando el pensamiento crítico, la búsqueda - evaluación de información y la resolución de problemas constituyen habilidades necesarias e importantes para el aprendizaje de las matemáticas en la educación superior (López, 2023; Salguero Alcala et al., 2024). En este mismo sentido, tanto la OECD (2025) como la UNESCO (2019) mencionan la importancia de promover las competencias digitales que no limitándolas solamente al manejo técnico de estas herramientas, sino que se debe cultivar el uso crítico, responsable y contextualizado de estos recursos digitales.

Además, estos resultados permiten identificar dos aspectos que con frecuencia son analizados de manera conjunta en la literatura: las competencias digitales y el uso de herramientas digitales. En esta investigación fueron las herramientas digitales empleadas durante el aprendizaje de las matemáticas las que mostraron una asociación más significativa con el rendimiento académico. Este resultado aporta evidencia suficiente para realizar

propuestas institucionales de manera que se pueda incorporar de manera sistemática el uso de herramientas digitales especializadas, sin descuidar el fortalecimiento de sus competencias que respalden el aprendizaje en distintos contextos académicos.

Entonces desde el punto de vista académico, estos resultados son importantes porque respaldan la necesidad de fomentar y fortalecer el uso de herramientas digitales especializadas en la enseñanza del curso Ecuaciones Diferenciales. Además, justifica la importancia de desarrollar competencias de orden superior, específicamente aquellas que estén relacionadas con el desarrollo del pensamiento crítico, la búsqueda de información y la resolución de problemas, debido a que constituyen habilidades necesarias que favorece aprendizaje autónomo.

Finalmente, determinamos que los resultados deben interpretarse considerando algunas limitaciones del estudio. 1) El tamaño de la muestra ($n = 33$) dado que es pequeña nos limita para poder generalizar los resultados a otras poblaciones con las mismas características por otro lado el diseño transversal únicamente permitió establecer asociaciones entre las variables, mas no relaciones de causalidad (Tamayo y Tamayo, 2001).

Por ello, recomendamos para futuras investigaciones considerar una muestra más grande además, desarrollar estudios longitudinales o cuasi experimentales incorporando indicadores que permitan evaluar el uso pedagógico de las herramientas digitales y como estas se relacionan las competencias digitales en escenarios de resolución de problemas matemáticos, asimismo se debe considerar las brechas de acceso tecnológico descritas por la CEPAL (2025) y los desafíos de la educación mediada por tecnologías señalados por Velásquez Avila et al. (2021).

CONCLUSIONES

Los resultados permiten concluir que el uso de herramientas digitales mantiene una relación positiva y estadísticamente significativa con el rendimiento académico en el curso de Ecuaciones Diferenciales. Esto pone de manifiesto que el empleo de herramientas digitales especializadas, como GeoGebra y MATLAB, constituye un recurso de apoyo para el aprendizaje de contenidos matemáticos complejos y se encuentra asociado con un mejor rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería.

En relación con las competencias digitales generales, no se encontró una relación con el rendimiento académico. Este resultado permite considerar que el dominio de habilidades digitales, aunque necesario para desenvolverse en entornos tecnológicos, no resulta suficiente para mejorar el rendimiento en asignaturas de alta exigencia cognitiva cuando dichas competencias no se orientan a las necesidades específicas de la disciplina ni a la resolución de problemas propios del curso.

Por otra parte, el estudio permitió identificar que la mayoría de los estudiantes presentó un nivel general bueno de competencias digitales; sin embargo, se observaron debilidades en competencias de orden superior, principalmente en el pensamiento crítico y la búsqueda de información especializada. Estos aspectos representan una oportunidad para fortalecer la formación de los estudiantes y complementar el uso de herramientas digitales especializadas dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Asimismo, uno de los principales aportes de esta investigación consiste en evidenciar que las herramientas digitales especializadas empleadas durante el aprendizaje de las matemáticas presentan una asociación más estrecha con el rendimiento académico que las competencias digitales generales. Esta diferencia aporta evidencia que contribuye a distinguir ambos constructos y proporciona información útil para orientar la planificación de estrategias pedagógicas y curriculares en la formación de ingenieros.

Finalmente, se recomienda que las instituciones de educación superior continúen promoviendo la incorporación de herramientas digitales especializadas en la enseñanza de las matemáticas, acompañándola del fortalecimiento de competencias digitales de orden superior. Del mismo modo, futuras investigaciones podrían desarrollar estudios con muestras más amplias, diseños longitudinales o cuasi experimentales e incorporar indicadores que permitan evaluar el uso de las competencias digitales en contextos específicos de resolución de problemas matemáticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Faneite, S. F. (2025). Competencias tecnológicas y el desempeño académico de los estudiantes universitarios. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 6, 111-123. <https://www.redalyc.org/journal/7485/748581385006/html/>
- Aristizabal Llorente, P., & Cruz Iglesias, E. (2018). Desarrollo de la competencia digital en la formación inicial del profesorado de Educación Infantil. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, (52), 97-110. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6551558>
- Briones Cagua, W., & Mélenz Jara, C. M. (2021). *Clima familiar y rendimiento académico en adolescentes de Lima, Perú*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5512828>

- CEPAL. (2025). *Educación y desarrollo de competencias digitales en América Latina y el Caribe CEPAL*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/81377-educacion-desarrollo-competencias-digitales-america-latina-caribe>
- García Valcárcel, A., & Tejedor Tejedor, F. J. (2017). Percepción de los estudiantes sobre el valor de las tic en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. *Educación XXI*, 20(2). <https://doi.org/10.5944/educxx1.19035>
- Gonzales Peña, M. G. (2022). *Herramientas digitales y rendimiento académico en estudiantes del ciclo intermedio del Centro de Educación Básica Alternativa Abraham Valdelomar Marcona – Ica—2021* [Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. <https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/e373af9c-e7b3-49d9-a8b7-440b79dc0dd6>
- López, J. C. C. (2023). Competencias digitales en la educación superior. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(29), 1548-1563. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.612>
- Luzuriaga Jaramillo, H. A., Hidalgo Cajo, D. P., Avilés Luna, E. S., Calderón Zambrano, R. L., & Mata López, J. C. (2023). Impacto de las tecnologías educativas digitales y rendimiento académico en matemáticas. *Runas. Journal of Education and Culture*, 4(8), e230118. <https://doi.org/10.46652/runas.v4i8.118>
- Méndez Cabrita, C. M., Isea Argüelles, J. J., & Molina Gutiérrez, T. de J. (2024). *Teorías epistemológicas en la formación de estudiantes del derecho: Constructivismo, realismo y positivismo*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442024000600395&lang=es
- Monroy Andrade, J. (2024). El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión sistemática. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 115-140. <https://doi.org/10.51302/tce.2024.18987>
- OECD. (2025). OECD Skills Outlook 2025: Building the Skills of the 21st Century for All. *OECD Skills Outlook, 2025*. <https://doi.org/10.1787/26163cd3-en>

- Ramirez Romero, B. V., Camayo Lapa, B. F., Vilcatoma Sánchez, A. G., & Valdez Arancibia, J. J. (2022). Competencias digitales y rendimiento académico en estudiantes de una institución de educación técnica-productiva peruana. *Revista de Ciencias Sociales*. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i.38832>
- Salguero Alcala, G. K., Zuñiga, J. L. B., Salguero Alcala, A. G., León, O. E. O., Toribio, E. G. O., & Vilca, C. S. V. (2024). Competencias digitales y rendimiento académico en los estudiantes universitarios. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(32), 164-173. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i32.713>
- Tamayo y Tamayo, M. (2001). *El proceso de la investigación científica*. Editorial Limusa.
- Tixi Cujilema, N. D. R., Veloz Montenegro, C. P., López Rodríguez, D. J., & Mesa Vazquez, J. (2023). Percepción de estudiantes sobre el uso de tecnologías digitales en las ciencias naturales en Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(6), 110-120. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202023000600110&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Ulloa, F. J. J., & Alcalá, M. T. C. (2025). Efecto del uso e integración de dispositivos móviles y recursos educativos digitales en Matemáticas con estudiantes de Ingeniería. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-15. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-298>
- UNESCO. (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>
- UNESCO. (2023). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2023: Tecnología en la educación: ¿una herramienta en los términos de quién? - UNESCO Biblioteca Digital*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388894>
- Valenzuela De La Cruz, B. (2022). *Competencias digitales y estrategias de aprendizaje: Su relación con el rendimiento académico de estudiantes de estudios generales de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica UNI*. <http://hdl.handle.net/20.500.12833/2407>

Velásquez Avila, K. M., Santisteban Naranjo, E., Moscoso Paucarchuco, K., Beraún Espíritu, M. M., Nieva Villegas, M. A., & Sandoval Trigos, J. C. (2021). *Competencias digitales y rendimiento académico en estudiantes universitarios: Una mirada desde la educación no presencial*. Etecam - Editorial Tecnocientífica Americana.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=874698>

Velastegui Hernández, R., Tagua Moyolema, A., Miranda López, X., & Muyulema Muyulema, D. (2024). Análisis de la relación entre el uso de tecnologías educativas y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *593 Digital Publisher CEIT*, 9(4-1), 184-195. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.4-1.2738>

Ziatdinov, R., & Jr, J. R. V. (2022). Synthesis of Modeling, Visualization, and Programming in GeoGebra as an Effective Approach for Teaching and Learning STEM Topics. *Mathematics*, 10(3), 398. <https://doi.org/10.3390/math10030398>