

Artículo de investigación

<https://doi.org/10.47460/uct.v29i128.991>

Evaluación de la correlación entre las competencias digitales y el aprendizaje matemático significativo en estudiantes universitarios

Jean Carlo Diaz Saravia*
<https://orcid.org/0009-0000-7083-7904>
jcdiazs@ucsm.edu.pe
Universidad Católica de Santa María
Arequipa, Perú

Juan Carlos Hihuaña Hallasi
<https://orcid.org/0009-0002-9550-1977>
marya.barzola@upsjb.edu.pe
Universidad Católica de Santa María
Arequipa, Perú

Mary Victoria Dueñas Luna
<https://orcid.org/0009-0005-2395-6747>
christian.gomez@uwiener.edu.pe
Universidad Católica de Santa María
Arequipa, Perú

Ferdinand Eddington Ceballos Bejarano
<https://orcid.org/0000-0003-2867-2397>
fcebillos@unsa.edu.pe
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú

*Autor de correspondencia: jcdiazs@ucsm.edu.pe

Recibido (27/07/2025), Aceptado (26/08/2025)

Resumen. Se determinó la relación entre las competencias digitales de los estudiantes y el aprendizaje matemático significativo, bajo la modalidad virtual en educación universitaria. Para ello se utilizó un diseño no experimental con enfoque cuantitativo y transversal. Los principales resultados revelan que existe una correlación positiva alta entre las competencias digitales y el aprendizaje matemático significativo en los estudiantes ($r = 0,773$). Se pudo observar también que la mayoría de los estudiantes universitarios (59%) no logran aprendizajes matemáticos significativos bajo la modalidad virtual, siendo esta una situación asociada a diversos factores académicos y actitudinales, lo que resalta la necesidad de reforzar no solamente las habilidades digitales, sino las destrezas y capacidades computacionales, que permitan un mejor desarrollo estudiantil.

Palabras clave: educación virtual, destrezas computacionales, enseñanza online, razonamiento matemático.

Assessing the Correlation Between Digital Competencies and Meaningful Mathematical Learning Among University Students

Abstract. The study aimed to determine the relationship between students' digital competencies and meaningful mathematical learning within the context of virtual university education. A non-experimental design with a quantitative, cross-sectional approach was employed. The main findings reveal a strong positive correlation between digital competencies and meaningful mathematical learning among students ($r = 0.773$). Furthermore, it was observed that the majority of university students (59%) did not achieve meaningful mathematical learning under the virtual modality. This outcome is associated with various academic and attitudinal factors, highlighting the need to strengthen not only digital skills but also computational abilities that foster improved student development and performance.

Keywords: virtual education, computer skills, online teaching, mathematical reasoning.

I. INTRODUCCIÓN

La educación en línea ha experimentado un crecimiento vertiginoso desde 2019 hasta la actualidad, proyectándose como una alternativa de formación con alta demanda, especialmente en países desarrollados. Esta modalidad ha transformado profundamente el panorama educativo, ampliando el acceso al aprendizaje y democratizando la educación. Instituciones como la Open University del Reino Unido han demostrado cómo la educación a distancia puede abrir las puertas del conocimiento a estudiantes de diversos orígenes, eliminando barreras geográficas y económicas [1].

Más allá de su alcance, la educación en línea permite que las universidades ofrezcan un mayor número de cursos sin necesidad de infraestructura física adicional, lo que favorece la eficiencia institucional y posibilita la matriculación de un número más amplio de estudiantes [2].

Una de las principales ventajas de la educación en línea es su flexibilidad y potencial de personalización. Según Drexel University, la modalidad virtual permite adaptar horarios, facilitar el desarrollo profesional mientras se estudia y reducir costes derivados del transporte y de materiales físicos [3]. Asimismo, las plataformas de aprendizaje digital permiten que el estudiante avance a su propio ritmo, ofreciendo recursos que se ajustan a sus necesidades y estilos de aprendizaje [4]. Estudios recientes señalan que este formato favorece la accesibilidad global, permitiendo que individuos de diferentes regiones y contextos socioeconómicos accedan a oportunidades educativas que antes eran inaccesibles [5].

No obstante, la educación en línea también enfrenta retos que requieren atención. El acceso a tecnología adecuada y a una conexión confiable no está garantizado para todos, lo que genera una brecha digital que puede limitar la participación efectiva [6]. A esto se suman dificultades como el aislamiento social, la gestión del tiempo y la motivación intrínseca, que pueden debilitar el compromiso estudiantil si no se abordan adecuadamente. Además, las disciplinas que dependen de experiencias prácticas o del trabajo en laboratorios encuentran barreras adicionales en los entornos virtuales.

II. DESARROLLO

La modalidad virtual, sustentada en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), elimina la necesidad de asistir a aulas físicas, permitiendo que el aprendizaje pueda desarrollarse desde cualquier lugar. Como señala Sierra [7], la educación virtual se presenta como una alternativa relevante que deja atrás el modelo presencial tradicional.

Esta modalidad no solo se ha consolidado como una opción para las instituciones que enfrentan limitaciones de infraestructura, sino que también se ha convertido en la alternativa idónea para un colectivo estudiantil que requiere continuar sus estudios a pesar de las demandas laborales indispensables. De esta manera, la educación virtual brinda flexibilidad y accesibilidad, favoreciendo la permanencia y el desarrollo académico de los estudiantes.

En este contexto, el Ministerio de Educación del Perú [8] propone secuencias de sesiones virtuales que integran diversas herramientas digitales, con el objetivo de dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Figura 1). Entre estas herramientas se incluyen:

- Genially: para la bienvenida y presentación interactiva de la sesión.
- Google Meet: para la exposición de contenidos de forma sincrónica.
- MindMeister o foros: destinados al trabajo colaborativo y a la construcción compartida del conocimiento.
- Powtoon o PowerPoint: para el desarrollo y explicación detallada del temario.
- Quizizz: como herramienta de evaluación y actividad de cierre, permitiendo retroalimentación inmediata.

El uso articulado de estas herramientas digitales busca promover un aprendizaje integral, motivador y participativo, alineado con los principios de la educación virtual moderna. Esta integración tecnológica no solo optimiza la enseñanza, sino que también potencia la interacción, la creatividad y el compromiso de los estudiantes en entornos virtuales.



Fig. 1. Enseñanza-aprendizaje: secuencia según el uso de aplicaciones.
Fuente: Ministerio de Educación [8].

Las competencias digitales constituyen un conjunto integrado de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten a los individuos desenvolverse de manera eficaz en entornos mediados por la tecnología [9]. Estas no se limitan al dominio instrumental de dispositivos o programas, sino que abarcan dimensiones críticas como la gestión de la información, la comunicación en red, la creación de contenidos digitales, la seguridad y la resolución de problemas en contextos virtuales. En este sentido, las competencias digitales representan un marco amplio y complejo en el que confluyen distintos saberes que facilitan la adaptación a las demandas educativas y profesionales contemporáneas.

En la base de estas competencias se encuentran determinadas capacidades cognitivas y técnicas, como la habilidad para procesar información, interpretar datos o aplicar razonamiento lógico en medios digitales [10]. Dichas capacidades, aunque necesarias, por sí solas no garantizan un desempeño competente; es en la integración con actitudes reflexivas, pensamiento crítico y habilidades sociales donde adquieren pleno sentido y se configuran como verdaderas competencias [11]. Por ello, se reconoce que las competencias digitales no emergen de manera espontánea, sino que requieren procesos formativos que fortalezcan y articulen las capacidades individuales con prácticas pedagógicas y sociales significativas.

En el ámbito universitario, el desarrollo de competencias digitales se presenta como un eje fundamental para potenciar aprendizajes significativos, especialmente en áreas como la matemática, donde la resolución de problemas y la construcción de conocimiento se benefician de recursos tecnológicos avanzados [12]. Al reconocer la importancia de las capacidades que subyacen a estas competencias, como la creatividad, la capacidad de análisis o la gestión del conocimiento, se resalta la necesidad de que las instituciones de educación superior promuevan entornos de aprendizaje que no solo transmitan contenidos, sino que también fortalezcan la autonomía y la autogestión de los estudiantes en escenarios virtuales.

A. Funciones esenciales del docente en la enseñanza online

En la enseñanza en línea, el docente asume cinco funciones esenciales: técnica, académica, organizativa, orientadora y social. Entre ellas destacan las siguientes:

- Conocimiento disciplinar del contenido: implica el dominio de la materia, la vinculación de los contenidos con actividades prácticas, su actualización, pertinencia y adecuación a los objetivos de aprendizaje [13].
- Capacidad pedagógica-didáctica: se refiere a las habilidades para planificar, comunicar, motivar, orientar, diseñar materiales y estrategias, así como evaluar en entornos virtuales. Incluye conocimientos psicológicos, tutoría, investigación-acción y trabajo colaborativo, especialmente en comunidades de conocimiento en línea. En la educación no presencial, la planificación es clave para definir el uso del tiempo, el espacio y la secuencia de actividades [14].
- Competencias tecnológicas o digitales: exige al docente un manejo competente de las TIC, actualización constante y uso pedagógico de las herramientas digitales [15]. Estas competencias diferencian de manera notable al docente virtual del presencial, ya que el entorno en línea requiere dominio de herramientas, comunicación efectiva en entornos digitales e integración de medios para el aprendizaje síncrono y asíncrono.

En el ámbito universitario no presencial, el proceso educativo combina contenidos, canales de comunicación, actividades, evaluación e interacción constante entre docentes y estudiantes [16]. El fortalecimiento de la competencia digital y la integración de capacidades pedagógicas, organizativas y tecnológicas permiten construir conocimiento de manera participativa.

B. La enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje significativo

La educación matemática forma parte esencial de la formación integral del ser humano, orientada a la comprensión de conceptos, métodos y procedimientos propios de la disciplina. En este proceso intervienen factores sociales, institucionales y psicológicos. El aprendizaje matemático favorece la capacidad de búsqueda, organización, análisis y sistematización de la información, permitiendo una mejor comprensión e interpretación de la realidad social, así como la toma de decisiones y la resolución de problemas mediante estrategias y conocimientos matemáticos [17]. Para lograr una enseñanza eficaz, es necesario que los docentes propongan tareas significativas y generen un ambiente motivador, armonizando los elementos pedagógicos y didácticos.

El aprendizaje significativo se produce cuando la nueva información se relaciona con conocimientos relevantes ya presentes en la estructura cognitiva del alumno [18]. De esta manera, el conocimiento verdadero surge cuando los nuevos contenidos adquieren sentido a partir de los conocimientos previos.

La Figura 2 muestra un esquema de cómo el conocimiento es adquirido y asimilado de forma permanente.



Fig. 2. Forma de asimilar el conocimiento.

C. El aprendizaje significativo y el conectivismo

El aprendizaje significativo implica no solo adquirir conocimientos, sino también comprenderlos y aplicarlos a situaciones reales de manera espontánea y sin esfuerzo. En el ámbito educativo, el docente tiene la responsabilidad de promover este tipo de aprendizaje, fomentando la integración de saberes en contextos funcionales. Por tanto, se considera como el resultado de la interacción entre los conocimientos previos y los nuevos, adaptados al contexto y con utilidad práctica en la vida del individuo. Así, el aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos contenidos se integran a la estructura cognitiva existente del estudiante, generando saberes de tipo cognitivo, afectivo y procedimental.

En la actualidad, el aprendizaje en entornos virtuales se apoya en la teoría del conectivismo, la cual surge con el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Esta perspectiva cuestiona las teorías tradicionales —conductismo, constructivismo y cognitivismo— al enfatizar que las innovaciones tecnológicas determinan las formas de aprender. El conectivismo sostiene que el valor del aprendizaje reside en las conexiones que los estudiantes establecen entre información, experiencias y habilidades, aprovechando las herramientas digitales para fortalecer dichas relaciones y adaptarlas a las demandas de la sociedad actual.

D. Tipos de aprendizaje significativo

Se distinguen tres modalidades principales de aprendizaje significativo, de acuerdo con la forma en que se integran los nuevos conocimientos a la estructura cognitiva existente:

1. Aprendizaje de representaciones: se presenta cuando el estudiante incorpora vocabulario asociado a objetos o experiencias concretas de su entorno. En esta etapa, las palabras tienen un significado muy específico y personal. Por ejemplo, al aprender la palabra “mamá”, el niño la asocia exclusivamente con su propia madre, sin extenderla a otras personas.
2. Aprendizaje de conceptos: a medida que el estudiante acumula experiencias, comienza a comprender que ciertos términos pueden aplicarse a una categoría más amplia. Así, entiende que “mamá” se refiere a cualquier madre, o que palabras como “papá”, “hermana” o “perro” describen elementos que comparten características comunes. Este tipo de aprendizaje también se manifiesta en la escuela, cuando los estudiantes comprenden conceptos abstractos como democracia, gobierno o mamífero, ya sea a través de la enseñanza directa o mediante el descubrimiento guiado.
3. Aprendizaje de proposiciones: ocurre cuando, conociendo el significado de varios conceptos, el estudiante es capaz de combinarlos para formular enunciados que afirmen o nieguen algo. En este nivel, la nueva información se integra a la estructura cognitiva, conectándose con saberes previos y generando una comprensión más amplia y compleja de la realidad.

El aprendizaje significativo, en cualquiera de sus formas, contribuye a la formación integral del estudiante, ya que promueve no solo la adquisición de conocimientos, sino también la capacidad de relacionarlos y aplicarlos en contextos reales y diversos.

III. METODOLOGÍA

El estudio empleó un diseño no experimental con enfoque cuantitativo y de corte transversal. Participaron un total de 178 estudiantes universitarios, seleccionados mediante muestreo aleatorio simple. En el proceso de recolección de datos, se aplicó un cuestionario de elaboración propia, adaptado a partir de instrumentos desarrollados por otros autores y validados por tres jueces expertos. A través de la *V de Aiken*, se evaluó el grado de acuerdo entre los jueces sobre la relevancia de los ítems respecto al contenido, encontrando valores superiores a 0,90, lo que evidenció una alta validez del instrumento.

Para estimar la confiabilidad de los cuestionarios, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose valores de 0,781 y 0,746 respectivamente, lo que demostró una adecuada fiabilidad de los instrumentos empleados. Para la aplicación de los instrumentos, se contó con la autorización formal de la institución educativa. A los participantes seleccionados se les informó acerca de los objetivos de la investigación, las instrucciones para el llenado de los cuestionarios y se les solicitó la firma del consentimiento informado. Posteriormente, los datos recolectados fueron procesados utilizando el software *Microsoft Excel*®. Para la comprobación de la hipótesis de investigación, se aplicó la prueba estadística de correlación de Pearson. Los resultados fueron analizados considerando el marco teórico, los objetivos planteados y las hipótesis establecidas.

La Tabla 1 presenta los aspectos evaluados durante el proceso de recolección de datos, los cuales permitieron comprender las variables centrales de este estudio.

Tabla 1. Características de la recolección de datos

Bloque de datos	Objetivo de recogida	Interés para el estudio
Competencias digitales	Identificar el nivel de habilidades de los estudiantes en el uso de TIC, manejo de información, comunicación y seguridad digital.	Permite establecer la base del perfil tecnológico del estudiante y su relación con el aprendizaje.
Prácticas de aprendizaje matemático	Analizar cómo los estudiantes enfrentan problemas matemáticos, aplican conceptos y transfieren conocimientos a contextos nuevos.	Proporciona evidencia sobre la solidez del aprendizaje matemático significativo.
Actitudes y motivación	Conocer el interés, la disposición y la autopercepción de los estudiantes frente al uso de herramientas digitales en su aprendizaje.	Aporta datos sobre la dimensión socioafectiva que influye en la correlación estudiada.
Datos sociodemográficos	Recoger información básica (edad, género, carrera, semestre).	Permite contextualizar la muestra y analizar patrones diferenciales según subgrupos.
Percepción de la integración TIC	Explorar la valoración de los estudiantes sobre el uso de recursos tecnológicos en la enseñanza universitaria.	Relaciona el entorno institucional con el desarrollo de competencias digitales y matemáticas.

Fuente: Elaboración propia a partir de la recolección de datos.

IV. RESULTADOS

Se evaluaron las competencias digitales (Tabla 2), con el fin de medir los niveles alcanzados por los estudiantes en aspectos como acceso a la información, comunicación en entornos digitales, creación de contenidos, seguridad y resolución de problemas.

Los resultados muestran un nivel alto en la gestión de información, mientras que la seguridad digital presenta los valores más bajos. Las demás dimensiones alcanzan niveles intermedios, lo que refleja un desarrollo desigual de las competencias digitales en los estudiantes universitarios.

Tabla 2. Resultados de competencias digitales en estudiantes universitarios

Dimensión	Ítem ejemplo	Media (1-5)	Desviación estándar	Interpretación
Acceso y gestión de información	Buscar y seleccionar información confiable en internet	4,2	0,7	Alto nivel de capacidad para acceder y discriminar información digital
Comunicación en entornos digitales	Uso de plataformas virtuales para colaborar académicamente	3,9	0,8	Buen dominio, aunque se observa variabilidad en la participación
Creación de contenidos digitales	Elaboración de presentaciones, informes y recursos online	3,5	0,9	Nivel medio; algunos estudiantes muestran limitaciones en producción creativa
Seguridad digital	Uso de contraseñas seguras y protección de datos personales	3,1	1,0	Competencia baja; se evidencia desconocimiento de buenas prácticas de ciberseguridad
Resolución de problemas digitales	Capacidad para resolver fallos técnicos básicos	3,7	0,8	Nivel intermedio; los estudiantes dependen en parte del soporte institucional

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados.

En la Tabla 3 se presentan los resultados sobre el aprendizaje matemático significativo, considerando la comprensión de conceptos, la aplicación en la resolución de problemas y la transferencia de conocimientos a nuevas situaciones.

El análisis comparativo entre las dimensiones de competencias digitales y los indicadores del aprendizaje matemático significativo (Figura 4) evidenció una relación estrecha en varios aspectos.

La gestión de la información mostró un comportamiento paralelo a la comprensión de conceptos (4,2 y 4,1, respectivamente), sugiriendo que la capacidad de acceder y procesar datos digitales guarda correspondencia con la apropiación conceptual en matemáticas.

De manera similar, la aplicación de competencias digitales en la resolución de problemas (3,7) se asoció con el desempeño en la resolución matemática (3,8), indicando una correlación positiva en el uso estratégico del conocimiento.

Tabla 3. Resultados de aprendizaje matemático significativo en estudiantes universitarios

Dimensión	Ítem ejemplo	Media (1-5)	Desviación estándar	Interpretación
Comprensión de conceptos	Identificación y explicación de principios matemáticos fundamentales	4,1	0,6	Nivel alto; los estudiantes muestran dominio conceptual sólido
Aplicación en resolución de problemas	Uso de conceptos matemáticos para resolver problemas prácticos y académicos	3,8	0,7	Nivel medio-alto; capacidad adecuada para aplicar conocimientos en situaciones
Transferencia de conocimientos	Adaptación de conocimientos matemáticos a contextos nuevos o interdisciplinarios	3,5	0,8	Nivel medio; los estudiantes presentan limitaciones al generalizar aprendizajes

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos recolectados.

En contraste, la dimensión de seguridad digital (3,1) presentó un rezago frente a la transferencia de conocimientos matemáticos (3,5), lo que sugiere que las prácticas de protección y manejo seguro en entornos digitales no se relacionan de forma directa con la consolidación de aprendizajes matemáticos.

Estos hallazgos permiten sostener que el desarrollo equilibrado de las competencias digitales favorece significativamente la construcción de aprendizajes matemáticos con sentido en el ámbito universitario.

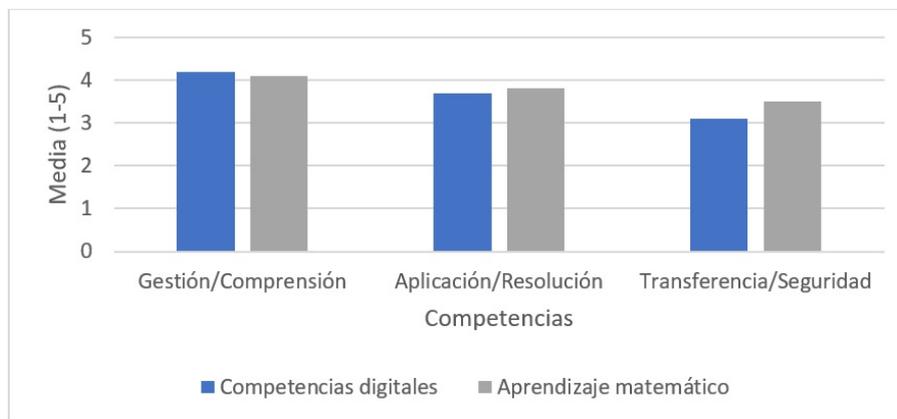


Fig. 3. Comparación entre competencias digitales y aprendizaje matemático significativo.

A. Correlación de Pearson

La correlación de Pearson (r) permite medir la fuerza y dirección de la relación lineal entre dos variables cuantitativas. Su cálculo se realiza mediante la ecuación (1):

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{[\sum(x_i - \bar{x})^2][\sum(y_i - \bar{y})^2]}} \quad (1)$$

Donde:

- x_i representa los puntajes individuales de competencias digitales.
- y_i representa los puntajes individuales de aprendizaje matemático.
- \bar{x} y \bar{y} corresponden a las medias de cada variable.
- i varía desde 1 hasta n , donde n es el número total de observaciones.

En el análisis realizado, se obtuvo un valor aproximado de $r = 0,53$, lo que indica una *correlación positiva moderada*. Esto significa que, en general, a mayor nivel de competencias digitales, mayor es el nivel de aprendizaje matemático significativo.

B. Regresión lineal simple

Para modelar la relación entre las competencias digitales (variable independiente X) y el aprendizaje matemático significativo (variable dependiente Y), se empleó la regresión lineal simple. La ecuación de la recta de regresión se expresa como:

$$Y = a + bX + \varepsilon \quad (2)$$

Donde:

- a es el intercepto o punto donde la recta corta el eje Y .
- b es la pendiente, que indica el cambio en Y por cada unidad de cambio en X .
- ε es el término asociado al error.

En los resultados obtenidos, la pendiente resultó *positiva* ($b > 0$), lo que confirma que un aumento en las competencias digitales se asocia con un incremento en el aprendizaje matemático. Este modelo permite estimar los valores de Y para diferentes niveles de X y comprender la magnitud de dicha influencia.

C. Interpretación general

El análisis de correlación evidenció una *relación positiva moderada* entre las competencias digitales y el aprendizaje matemático significativo ($r = 0,53$).

Los estudiantes con mayores niveles de competencias digitales obtuvieron puntajes más altos en comprensión, aplicación y transferencia de conocimientos matemáticos, mientras que aquellos con niveles bajos presentaron desempeños inferiores.

La comparación por grupos mostró un patrón ascendente: a medida que aumentaban las competencias digitales, se incrementaba de manera consistente el dominio de la materia, confirmando la influencia de estas competencias en la consolidación del aprendizaje matemático.

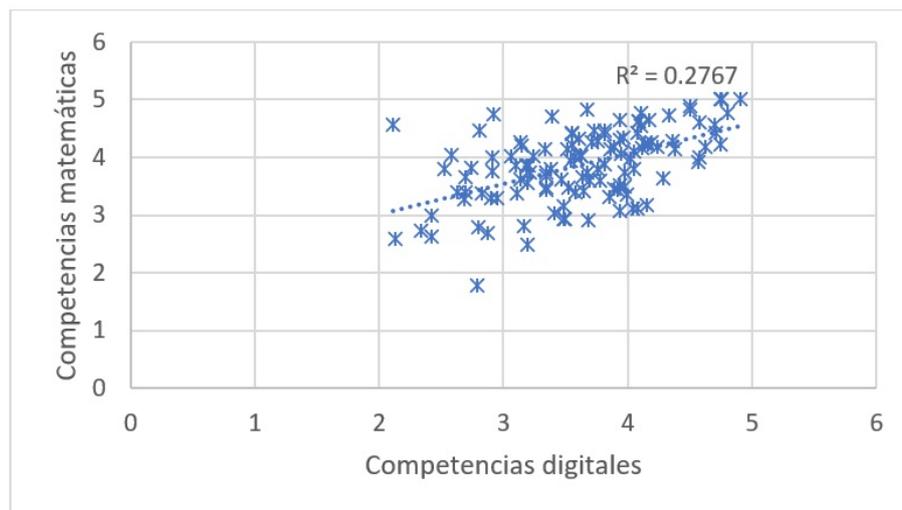


Fig. 4. Correlación entre las competencias matemáticas y las competencias digitales en estudiantes.

Por otra parte, al evaluar las competencias digitales de los docentes, también se pudo confirmar que se alcanza un mayor nivel de comprensión matemática en los estudiantes (Tabla 4).

Esto indica que los docentes con mayores competencias digitales no solo dominan herramientas tecnológicas, sino que además transforman el proceso de enseñanza, permitiendo que los estudiantes accedan a una mayor variedad de recursos, comprendan mejor los conceptos abstractos y desarrollen una actitud positiva hacia el aprendizaje matemático.

En consecuencia, la comprensión de contenidos matemáticos se potencia gracias a una mediación pedagógica más rica, flexible y contextualizada.

A partir de los hallazgos obtenidos, se recomienda fortalecer de manera prioritaria la formación digital de los docentes universitarios, de modo que cuenten con las herramientas necesarias para integrar recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas.

Esta capacitación no solo potenciaría la comprensión conceptual de los estudiantes, sino que también favorecería el desarrollo de aprendizajes más significativos y aplicables.

Del mismo modo, resulta pertinente incorporar de manera sistemática plataformas educativas y software especializado en matemáticas, tales como simuladores, hojas de cálculo y sistemas algebraicos

Tabla 4. Relación entre competencias digitales docentes y comprensión matemática de los estudiantes

Nivel de competencias digitales del docente	Descripción	Media comprensión matemática del estudiante (1-5)	Desviación estándar
Bajo	Manejo limitado de TIC, escaso uso de plataformas	3,2	0,6
Medio	Uso moderado de recursos digitales y apoyo virtual	3,7	0,5
Alto	Dominio amplio de TIC, integración pedagógica avanzada	4,3	0,4

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

computacionales. Estas herramientas permiten dinamizar la enseñanza y ofrecer a los estudiantes oportunidades concretas para aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas reales.

Asimismo, se plantea la necesidad de diseñar actividades pedagógicas integradas, en las que se fomente el desarrollo de competencias digitales de la mano con el aprendizaje matemático. De esta forma, los estudiantes podrían fortalecer sus habilidades tecnológicas al mismo tiempo que consolidan su comprensión y transferencia de los contenidos matemáticos.

Finalmente, es fundamental reducir la brecha digital mediante políticas que garanticen el acceso equitativo a dispositivos y conectividad, asegurando la participación plena de todos los estudiantes.

Complementariamente, se sugiere implementar procesos de evaluación que consideren simultáneamente las competencias digitales y los logros de aprendizaje, de manera que los resultados puedan retroalimentar y orientar con mayor precisión las prácticas educativas.

CONCLUSIONES

El estudio permitió evidenciar que las competencias digitales de los estudiantes se encuentran directamente relacionadas con el nivel de aprendizaje matemático significativo, mostrando una *correlación positiva moderada* ($r = 0,53$). Esto demuestra que el desarrollo de habilidades digitales favorece la *comprensión, aplicación y transferencia* de los contenidos matemáticos.

Se constató que los estudiantes con mayores competencias digitales alcanzaron mejores resultados en comprensión de conceptos y resolución de problemas, en comparación con quienes presentan un nivel bajo. Esta relación se mantuvo de forma consistente en los análisis por grupos, lo que confirma la *influencia de las habilidades tecnológicas* en el dominio de la materia.

Asimismo, se evidenció que las competencias digitales de los docentes ejercen un papel determinante en la *mediación pedagógica*. Los estudiantes cuyos profesores mostraron un nivel alto en la integración de recursos tecnológicos reportaron una mayor comprensión matemática, lo que reafirma que la *innovación en la práctica educativa* depende en gran medida de la formación digital del docente.

En conjunto, los resultados sugieren que el *fortalecimiento de las competencias digitales*, tanto en estudiantes como en docentes, constituye un factor estratégico para *potenciar aprendizajes matemáticos más sólidos, significativos y aplicables* a diversos contextos académicos y profesionales. Este hallazgo resalta la importancia de promover la capacitación tecnológica y la integración pedagógica de herramientas digitales como parte fundamental de la educación universitaria actual.

REFERENCIAS

- [1] Encyclopedia Britannica, "Distance learning," [En línea]. Disponible en: <https://www.britannica.com/topic/distance-learning>, 2024.
- [2] A. Saykılı, "Distance education: Definitions, generations, key concepts and future directions," *International Journal of Contemporary Educational Research*, vol. 5, no. 1, pp. 2–17, junio 2018.
- [3] J. M. Fisher, "Online learning: Advantages, challenges, and pedagogy," [En línea]. Disponible en: https://fisherpub.sjf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1304&context=education_ETD_masters, 2019.

- [4] Drexel University School of Education, "Benefits of online and virtual learning," [En línea]. Disponible en: <https://drexel.edu/soe/resources/student-teaching/advice/benefits-of-online-and-virtual-learning>, 2024.
- [5] Wikipedia, "Massive open online course," [En línea]. Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Massive_open_online_course, 2024.
- [6] Savvas Learning Company, "Online learning: Benefits and challenges of online learning," [En línea]. Disponible en: <https://www.savvas.com/resource-center/blogs-and-podcasts/college-and-career-readiness/incorporating-digital-learning/online-learning-benefits-and-challenges-of-online-learning>, 2024.
- [7] C. Sierra, "La educación virtual como favorecedora del aprendizaje autónomo," *Panorama*, vol. 5, no. 9, 2013.
- [8] Ministerio de Educación, "Implementación de la educación remota en las universidades. guía 3: Desarrollo de competencias en procesos de enseñanza-aprendizaje," [En línea]. Disponible en: <https://www.minedu.gob.pe/conectados/pdf>, 2021.
- [9] J. Cabero, M. Llorente, and J. Morales, "Evaluación del desempeño docente en la formación virtual: ideas para la configuración de un modelo," *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 21, no. 1, pp. 261–279, 2018.
- [10] C. Henning and A. Escofet, "Construcción de conocimiento en educación virtual: nuevos roles, nuevos cambios," *RED. Revista de Educación a Distancia*, vol. 45, no. 5, 2015.
- [11] J. D. Godino, "Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas," *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, vol. 8, no. 11, pp. 111–132, 2015.
- [12] C. Hernández, "Aprendizaje significativo y enseñanza de la matemática," *Revista Multidisciplinaria Desarrollo Agropecuario, Tecnológico, Empresarial y Humanista*, vol. 5, no. 3, 2023.
- [13] E. Villanueva, "Los entornos virtuales y el aprendizaje significativo en estudiantes universitarios de la facultad de educación de la unmsm," *Revista Peruana de Computación y Sistemas*, vol. 5, no. 2, pp. 17–28, 2023.
- [14] S. M. Z. Olivos, S. R. S. Merchán, S. A. G. Encalada, and M. M. V. Pazos, "El aprendizaje significativo en la educación actual: una reflexión desde la perspectiva crítica," *Revista EDUCARE – UPEL-IPB – Segunda Nueva Etapa 2.0*, vol. 27, no. 1, pp. 218–230, 2023.
- [15] N. S. M. Lozano, J. F. P. Loor, and R. G. Rodríguez, "Aprendizaje significativo en matemáticas con el uso de tecnologías," *Journal TechInnovation*, vol. 2, no. 2, pp. 60–69, 2023.
- [16] G. López-Quijano, "La enseñanza de las matemáticas, un reto para los maestros del siglo xxi," *Praxis Pedagógica*, vol. 14, no. 15, pp. 55–76, 2014.
- [17] O. E. B. Muñoz, "El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas," *Revista EDUCARE – UPEL-IPB – Segunda Nueva Etapa 2.0*, vol. 24, no. 3, pp. 488–502, 2020.
- [18] M. González, I. Estévez, A. Souto, and P. Muñoz, "Digital learning ecologies and professional development of university professors," *Comunicar*, vol. 28, no. 62, pp. 9–18, 2020.