

INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN ESTUDIANTES.

INTEGRATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF MEANINGFUL LEARNING IN STUDENTS

Wilson José Pampa Vilca*

wpampav.doc@unaj.edu.pe - Universidad Nacional de Juliaca
<https://orcid.org/0000-0001-9570-5027>

Roxana Ramírez Arenas

naxaro@gmail.com - Universidad Nacional del Altiplano, Puno
<https://orcid.org/0009-0008-8503-2779>

Nilvar Olguin Salazar Nina

nilvar-salazar-nina@hotmail.com - Universidad Católica de Santa María, Arequipa
<https://orcid.org/0000-0001-6290-6762>

Madelaine Huánuco Calsín

madelaine.huanuco@upeu.edu.pe - Universidad Peruana Unión, Perú
<https://orcid.org/0000-0002-4050-8146>

Wilson Tarapa Poma

wtarapa@gmail.com - Universidad Nacional del Altiplano, Puno
<https://orcid.org/0009-0003-7951-2083>

Williams Brandon Huanca Vilca

williams.b.huanca@gmail.com - Universidad Peruana Unión, Perú
<https://orcid.org/0009-0001-9858-271X>

Benjamín Isaac Carrasco Laura

bicarrascol.doc@unaj.edu.pe - Universidad Nacional de Juliaca, Perú
<https://orcid.org/0000-0001-8165-007X>

* Autor de correspondencia

Recibido: 13/07/2024 **Aceptado:** 07/07/2024 **Publicado:** 31/07/2024

Resumen

La integración de tecnologías digitales en la educación puede mejorar el rendimiento académico y el aprendizaje significativo. Sin embargo, su efectividad en áreas rurales, con recursos limitados, no está bien documentada. Este estudio buscó ver cómo las tecnologías digitales afectan el aprendizaje significativo en estudiantes de primaria en un contexto rural. Se utilizó un diseño experimental pretest-postest con 19 alumnos de primaria de Pusi, seleccionados por conveniencia. Durante ocho sesiones, se usaron herramientas digitales, como computadoras y software educativo. Se realizaron pruebas antes y después de la intervención para medir el la integración de tecnologías digitales y el desarrollo del aprendizaje significativo. Los datos se analizaron con pruebas t para muestras pareadas. Los resultados mostraron un aumento significativo en las puntuaciones de ambos aspectos: la integración de tecnologías digitales (valor $t = 11.84$, $p < 0.05$) y el desarrollo del aprendizaje significativo (valor $t = 9.69$, $p < 0.05$); esto indica mejoras importantes en ambas áreas después de usar tecnologías digitales. La integración de tecnologías digitales en el entorno educativo rural tiene una influencia positiva y significativa en el desarrollo del aprendizaje significativo de los estudiantes.

Palabras clave: Ámbito rural, aprendizaje situado, recursos digitales.

Abstract

Integrating digital technologies into education can improve academic achievement and meaningful learning. However, its effectiveness in rural areas, with limited resources, is not well documented. This study sought to see how digital technologies affect meaningful learning in primary school students in a rural context. A pre-test-posttest experimental design was used with 19 primary school students from Pusi, selected for convenience. For eight sessions, digital tools, such as computers and educational software, were used. Pre- and post-intervention testing was conducted to measure the integration of digital technologies and the development of meaningful learning. Data were analyzed with t-tests for paired samples. The results showed a significant increase in the scores of both aspects: the integration of digital technologies ($t\text{-value} = 11.84, p < 0.05$) and the development of meaningful learning ($t\text{-value} = 9.69, p < 0.05$); This indicates significant improvements in both areas after using digital technologies. The integration of digital technologies in the rural educational environment has a positive and significant influence on the development of students' meaningful learning.

Key word: Rural environment, situated learning, digital resources.

Introducción

Las Tecnologías Digitales permiten la personalización del aprendizaje al ofrecer recursos y actividades adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes (Haleem et al., 2022; Liao & Cao, 2025). Plataformas educativas y aplicaciones pueden proporcionar contenidos caracterizados que se ajustan al ritmo y nivel de comprensión de cada alumno, promoviendo un aprendizaje más relevante y significativo (Gligorea et al., 2023; Pampa Vilca et al., 2023).

El uso de tecnologías digitales, como juegos educativos y simulaciones interactivas, aumenta la motivación de los estudiantes (Cheung & Ng, 2021; Gligorea et al., 2023). Las herramientas visuales y multimedia capturan la atención de los estudiantes, haciendo el aprendizaje más dinámico y atractivo (Abdulrahman et al., 2020; Kioumourtzoglou et al., 2022).

La integración de Tecnologías Digitales en el aula ayuda a desarrollar habilidades básicas para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración (Claro & Castro-Grau, 2023; Edwards et al., 2000; Meirbekov et al., 2022; Ramaila & Molwele, 2022). Herramientas como foros en línea, proyectos colaborativos y plataformas de aprendizaje social permiten a los estudiantes trabajar juntos, intercambiar ideas y construir conocimiento de manera colectiva (Obi, 2024; Zamiri & Esmaeili, 2024).

Las tecnologías digitales proporcionan acceso a una amplia gama de recursos educativos, desde bases de datos académicas hasta videos instructivos y simulaciones (Dr Shaheen Parveen & Shaikh Imran Ramzan, 2024; Timotheou et al., 2023). Esto enriquece el contenido del aula y permite a los estudiantes explorar temas de manera más profunda y variada (Singh et al., 2023).

Las tecnólogas digitales han transformado significativamente el ámbito educativo, proporcionando herramientas innovadoras que enriquecen el proceso de enseñanza y aprendizaje (Haleem et al., 2022; McCarthy et al., 2023; Wang et al., 2024).

El objetivo de esta investigación es determinar como la integración de tecnologías digitales mejora el desarrollo del aprendizaje significativo en estudiantes en un contexto rural.

Materiales y métodos

Diseño experimental pretest-posttest para analizar el efecto de la integración de tecnologías digitales en el rendimiento académico y el desarrollo del aprendizaje significativo en alumnos de Pusi; la muestra constó de 19 alumnos de primaria del sector rural mencionado. Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, asegurando que todos los estudiantes del grupo de interés fueran incluidos en el estudio (Monje Álvarez, 2011).

Se utilizaron diversas herramientas digitales, incluyendo computadoras y software educativo, para facilitar el aprendizaje (Romo-Padilla et al., 2023). Las tecnologías digitales fueron seleccionadas en función de su capacidad para promover la interacción y el aprendizaje significativo (Haleem et al., 2022; Timotheou et al., 2023).

Se emplearon pruebas de evaluación estandarizadas para medir el rendimiento académico y el desarrollo del aprendizaje significativo antes y después de la intervención; estas pruebas incluyeron cuestionarios y exámenes diseñados para evaluar tanto el conocimiento adquirido como las habilidades de aprendizaje significativo.

Antes de la intervención, se administró una prueba de entrada a los 19 estudiantes para evaluar el estado inicial del desarrollo del aprendizaje significativo y el rendimiento académico. Durante un período de ocho sesiones, se integraron tecnologías digitales en las actividades educativas diarias, y los estudiantes participaron en actividades interactivas y lecciones facilitadas mediante computadoras y aplicaciones educativas. Al finalizar la intervención, se administró la misma prueba que en la prueba de entrada para medir los cambios en el rendimiento académico y el desarrollo del aprendizaje significativo.

la misma prueba que en la prueba de entrada para medir los cambios en el rendimiento académico y el desarrollo del aprendizaje significativo.

La prueba estadística más adecuada para analizar el impacto de la integración de tecnologías digitales en el desarrollo del aprendizaje significativo es la prueba t para muestras pareadas, se utiliza cuando se tiene dos conjuntos de datos relacionados, en este caso, donde se mide el mismo grupo de estudiantes antes y después de la intervención; esta prueba evalúa si hay una diferencia significativa en las medias de dos muestras relacionadas (Monje Álvarez, 2011; Romo-Padilla et al., 2023).

Resultados y discusiones

La investigación evaluó cómo la incorporación de las Tecnologías Digitales en el proceso educativo puede influir en el desarrollo del aprendizaje significativo, medido antes y después de la intervención. Para ello, se realizaron pruebas t pareadas para comparar las medias de las variables antes y después de la integración de las tecnologías digitales.

Los resultados de la prueba t para ambas variables (Tabla 1), **Integración de Tecnologías Digitales** (Tabla 2) y **Desarrollo del Aprendizaje Significativo** (Tabla 3), mostraron un incremento significativo en las puntuaciones después de la intervención.

Tabla 1.

Prueba t para la Integración de Tecnologías Digitales y el Desarrollo del Aprendizaje Significativo

Estadísticas Clave	Integración de Tecnologías Digitales	Desarrollo del Aprendizaje Significativo
Media de Diferencias ($\bar{d}$)	35.42	21.32
Desviación Estándar (SD)	13.04	9.59
Error Estándar (SE)	2.99	2.20
Valor t	11.84	9.69
p-Valor	6.26×10^{-10}	1.45×10^{-8}

Fuente: Datos tratados de la prueba inicial y final.

Tabla 2:

Integración de Tecnologías Digitales

Estudiante	Después	Antes	Diferencia (Después - Antes)	(Diferencia - Media de Diferencias) ²
est01	43	27	16	377.18
est02	37	29	8	751.91
est03	59	18	41	31.12
est04	61	32	29	41.23
est05	53	18	35	0.18
est06	54	18	36	0.34
est07	40	34	6	865.60
est08	70	25	45	91.76
est09	60	18	42	43.28

est10	72	31	41	31.12
est11	80	28	52	274.86
est12	80	29	51	242.70
est13	79	30	49	184.39
est14	46	18	28	55.07
est15	56	19	37	2.49
est16	60	21	39	12.81
est17	56	16	40	7.20
est18	55	18	37	2.49
est19	59	18	41	31.12

Fuente: Datos obtenidos de la prueba inicial y final.

Tabla 3:

Desarrollo del Aprendizaje Significativo

Estudiante	Después	Antes	Diferencia (Después - Antes)	(Diferencia - Media de Diferencias) ²
est01	31	25	6	234.57
est02	29	27	2	373.10
est03	41	15	26	21.94
est04	43	30	13	69.15
est05	36	15	21	0.10
est06	37	15	22	0.47
est07	30	32	-2	543.63
est08	44	17	27	32.31
est09	42	15	27	32.31
est10	45	19	26	21.94
est11	52	22	30	75.42
est12	55	23	32	114.15
est13	47	21	26	21.94
est14	35	14	21	0.10
est15	38	15	23	2.84
est16	43	16	27	32.31
est17	39	15	24	7.20
est18	37	12	25	13.57
est19	41	12	29	59.05

Fuente: Datos obtenidos de la prueba inicial y final.

También se presentan dos gráficos que ilustran visualmente el incremento en las medias de las puntuaciones antes y después de la intervención de la Integración de Tecnologías Digitales (figura 1) y Desarrollo del Aprendizaje Significativo (figura 2).

La figura 1 de Integración de Tecnologías Digitales presenta las puntuaciones de cada estudiante antes y después de la implementación de tecnologías digitales en el proceso educativo; el gráfico revela un aumento notable en las puntuaciones tras la intervención, indicando una mejora significativa en el rendimiento de los estudiantes como resultado de la incorporación de herramientas digitales en su aprendizaje.

Por otro lado, la figura 2 de Desarrollo del Aprendizaje Significativo muestra las puntuaciones individuales de los estudiantes en relación con el desarrollo del aprendizaje significativo, antes y después de la integración de tecnologías digitales; este gráfico también refleja un incremento considerable en las puntuaciones después de la intervención, sugiriendo

que el uso de tecnologías digitales ha tenido un impacto positivo en la calidad del aprendizaje significativo experimentado por los estudiantes.

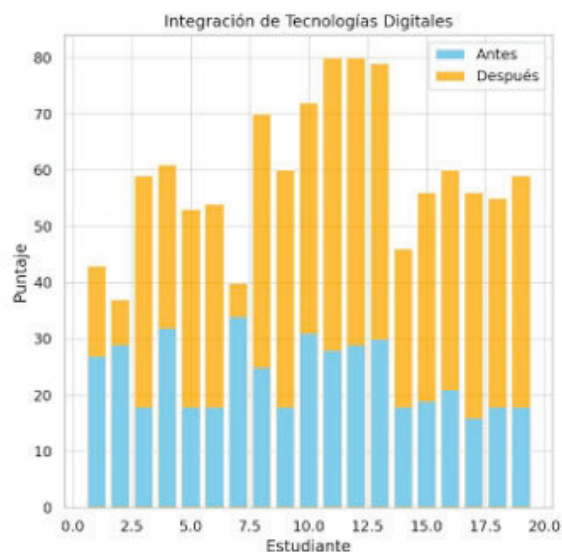


Figura 1. Gráfico de barras que muestra la media de la Integración de Tecnologías Digitales antes y después de la intervención.

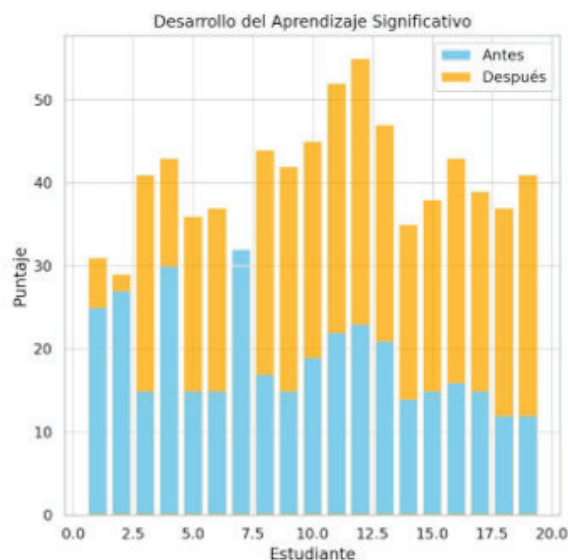


Figura 2. Gráfico de barras que muestra la media del Desarrollo del Aprendizaje Significativo antes y después de la intervención.

La Integración de Tecnologías Digitales, el valor t obtenido de 11.84 y el p -valor, significativamente menor que 0.05 (tabla 1), indican que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones obtenidas antes y después de la intervención. Este resultado confirma que la incorporación de tecnologías digitales tuvo un impacto positivo y significativo en el rendimiento de los estudiantes.

De manera similar, el análisis del Desarrollo del

Aprendizaje Significativo revela un valor t de 9.69 y un p -valor también muy bajo (tabla 1), indica una diferencia significativa en el desarrollo del aprendizaje significativo antes y después de la intervención, lo que sugiere que la integración de tecnologías digitales contribuyó de manera efectiva a mejorar el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Así mismo las figuras 1 y 2 indican que después de la integración de tecnologías digitales, tanto la capacidad para integrar estas tecnologías como el desarrollo del aprendizaje significativo mejoraron significativamente. Esto es coherente con los resultados obtenidos de las pruebas t (tabla 1), donde los valores p extremadamente bajos confirman que estas diferencias no son debidas al azar, sino que reflejan un impacto real de la intervención; tal como lo demostraron (Abdulrahman et al. (2020), Gligorea et al. (2023), Kioumourtoglou et al. (2022) Pampa Vilca et al. (2023) y Singh et al. (2023).

Los resultados presentados confirman que la Integración de Tecnologías Digitales en el entorno educativo tuvo un efecto positivo y significativo en el Desarrollo del Aprendizaje Significativo de los estudiantes de Pusi; las mejoras observadas en ambas variables después de la intervención subrayan la importancia de incorporar tecnologías digitales en la educación para potenciar el aprendizaje. Estos resultados muestran que, con la implementación adecuada, las tecnologías digitales es una herramienta positiva para mejorar los resultados educativos.

Conclusiones

La integración de tecnologías digitales en el proceso educativo tuvo un efecto positivo y significativo en el rendimiento de los estudiantes; esto se evidencia por el valor t de 11.84 y el p -valor muy bajo menor que 0.05 en el análisis de puntuaciones, lo que confirma que el uso de herramientas digitales mejoró notablemente las puntuaciones obtenidas por los estudiantes.

Además, la intervención también tuvo un impacto positivo en el desarrollo del aprendizaje significativo, como lo demuestran el valor t de 9.69 y el p -valor también muy bajo en el análisis; este resultado indica que la implementación de tecnologías digitales contribuyó de manera efectiva a mejorar la calidad del aprendizaje significativo experimentado por los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Abdulrahman, M. D., Faruk, N., Oloyede, A. A., Surajudeen-Bakinde, N. T., Olawoyin, L. A., Mejabi, O. V., Imam-Fulani, Y. O., Fahm, A. O., & Azeez, A. L. (2020). Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. *Heliyon*, 6(11), e05312. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2020.E05312>
- Cheung, S. Y., & Ng, K. Y. (2021). Application of the Educational Game to Enhance Student Learning. *Frontiers in Education*, 6, 623793. <https://doi.org/10.3389/FEDUC.2021.623793/BIBTEX>
- Claro, M., & Castro-Grau, C. (2023). *The role of digital technologies in 21st century learning*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386981_eng
- Dr Shaheen Parveen, & Shaikh Imran Ramzan. (2024). The Role of Digital Technologies in Education: Benefits and Challenges. *International Research Journal on Advanced Engineering and Management (IRJAEM)*, 2 (0 6) , 2 0 2 9 – 2 0 3 7 . <https://doi.org/10.47392/IRJAEM.2024.0299>
- Edwards, M. E., Cordray, S., & Dorbolo, J. (2000). Unintended benefits of distance-education technology for traditional classroom teaching. *Teaching Sociology*, 28(4), 386–391. <https://doi.org/10.2307/1318588>
- Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A. T., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive Learning Using Artificial Intelligence in e-Learning: A Literature Review. *Education Sciences* 2023, Vol. 13, Page 1216, 13(12), 1 2 1 6 . <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI13121216>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 2 7 5 – 2 8 5 . <https://doi.org/10.1016/J.SUSOC.2022.05.004>
- Kioumourtzoglou, I., Zetou, E., & Antoniou, P. (2022). Multimedia As a New Approach for Learning in Physical Education. *Arab Journal of Nutrition and Exercise (AJNE)*. <https://doi.org/10.18502/AJNE.V6I1.10065>
- Liao, X., & Cao, P. (2025). Digital media entertainment technology based on artificial intelligence robot in art teaching simulation. *Entertainment Computing*, 52, 100792. <https://doi.org/10.1016/J.ENTCOM.2024.100792>
- McCarthy, A. M., Maor, D., McConney, A., & Cavanaugh, C. (2023). Digital transformation in education: Critical components for leaders of system change. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100479. <https://doi.org/10.1016/J.SSAHO.2023.100479>
- Meirbekov, A., Maslova, I., & Gallyamova, Z. (2022). Digital education tools for critical thinking development. *Thinking Skills and Creativity*, 4 4 , 1 0 1 0 2 3 . <https://doi.org/10.1016/J.TSC.2022.101023>
- Monje Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa: Guía didáctica*. <https://www.uv.mx/>
- Obi, M. (2024). Pedagogical Strategies for Enhancing Online Collaboration. *Journal of Online and Distance Learning*, 3(1), 41–52. <https://doi.org/10.47941/JODL.1692>
- Pampa Vilca, W. J., Lozada Vilca, R. A., Laura Huanca, J. C., Castillo Pinto, R. O., Huánuco Calsín, M., Huanca Vilca, J. J., & Bolívar Espinoza, N. (2023). Uso de las tecnologías de la información y comunicación para mejorar el aprendizaje de representaciones en los estudiantes del sector rural. *Nawparisun - Revista de Investigación Científica*, 2(Vol. 4, N u m . 2) , 4 7 – 5 2 . <https://doi.org/10.47190/nric.v4i2.236>
- Ramaila, S., & Molwele, A. J. (2022). The Role of Technology Integration in the Development of 21 st Century Skills and Competencies in Life Sciences Teaching and Learning. *International Journal of Higher Education*, 11(5). <https://doi.org/10.5430/ijhe.v11n5p9>
- Romo-Padilla, G. M., Rubio-Cacedo, C. C., Gómez-Rodríguez, V. G., & Nivel-Cornejo, M. A. (2023). *Digital tools in the teaching-learning process through bibliographic review*. 85, 3 1 3 – 3 4 4 . <https://doi.org/10.23857/pc.v8i10.6127>
- Singh, B., Kumar, V., Gupta, K., Vashishth, T. K., Kumar Gupta, V., Jain, A. K., & Kumar Vashishth, T. (2023). Transforming education in the digital age: a comprehensive study on the effectiveness of online learning. *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management (IJSREM)*, 7. <https://doi.org/10.55041/IJSREM24405>
- Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Sobrino, S. V., Giannoutsou, N., Cachia, R., Monés, A. M., & Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies*, 28(6), 6695. <https://doi.org/10.1007/S10639-022-11431-8>
- Wang, C., Chen, X., Yu, T., Liu, Y., & Jing, Y. (2024). Education reform and change driven by digital technology: a bibliometric study from a global perspective. *Humanities and Social Sciences Communications* 2024 11:1, 11(1), 1–17. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02717-y>
- Zamiri, M., & Esmaeili, A. (2024). Methods and Technologies for Supporting Knowledge Sharing within Learning Communities: A Systematic Literature Review. *Administrative Sciences* 2024, Vol. 14, Page 17, 14(1), 17. <https://doi.org/10.3390/ADMSCI14010017>