

Integración progresiva de herramientas digitales para la enseñanza innovadora en Ciencia y Tecnología

Progressive integration of digital tools for innovative teaching in Science and Technology

Henry NOBLEGA REINOSO¹

Fecha de recepción: 18/11/2025

Fecha de aceptación: 22/04/2026

Fecha de publicación en línea: 15/06/2026

Sección: Artículo original

Cómo citar este artículo: Noblega Reinoso, H. (2026). Integración progresiva de herramientas digitales para la enseñanza innovadora en Ciencia y Tecnología. *Journal of Humanities Titicaca*, 5(1), 119-133. <https://doi.org/10.70123/jht.110>

RESUMEN

La formación inicial docente enfrenta el desafío de superar el uso instrumental de las tecnologías digitales y avanzar hacia una integración pedagógica orientada al diseño, implementación y evaluación de experiencias de aprendizaje innovadoras. En este contexto, el objetivo del estudio fue analizar el impacto de una estrategia de integración progresiva de herramientas digitales en el desarrollo de competencias pedagógicas y digitales en estudiantes del VII ciclo de la especialidad de Ciencia, Tecnología y Ambiente de la Facultad de Ciencias de la Educación. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño preexperimental de tipo pretest–posttest con un solo grupo. La muestra estuvo conformada por 22 estudiantes del curso Software y aplicaciones en el aprendizaje de Ciencia y Tecnología, durante el semestre académico 2025-I. Para la recolección de datos se aplicó un cuestionario tipo Likert de 20 ítems, validado mediante juicio de expertos, con confiabilidad Alfa de Cronbach de 0.87. Los resultados evidenciaron un incremento en los niveles altos de desempeño después de la intervención, con diferencias significativas entre el pretest y posttest. Asimismo, los estudiantes elaboraron recursos digitales aplicados al diseño de sesiones de aprendizaje innovadoras, lo que mostró avances en planificación didáctica, uso pedagógico de herramientas tecnológicas y creatividad educativa. Se concluye que la integración progresiva de herramientas digitales contribuye al fortalecimiento de competencias pedagógicas y digitales cuando se articula con criterios didácticos, metodológicos y de aplicación gradual. Se recomienda replicar la estrategia con diseños comparativos, mayor tamaño muestral y seguimiento longitudinal.

¹ Universidad Nacional del Altiplano Puno Perú, (Autor de correspondencia). <https://orcid.org/0000-0002-9879-4034>

PALABRAS CLAVE: innovación educativa, gamificación, tecnología digital, enseñanza de la ciencia, enseñanza de la tecnología, formación docente.

ABSTRACT

Initial teacher education faces the challenge of overcoming the instrumental use of digital technologies and advancing toward a pedagogical integration focused on the design, implementation, and evaluation of innovative learning experiences. In this context, the objective of the study was to analyze the impact of a progressive integration strategy of digital tools on the development of pedagogical and digital competencies in seventh-cycle students specializing in Science, Technology, and Environment at the Faculty of Education Sciences. The research was conducted under a quantitative approach using a pre-experimental one-group pretest–posttest design. The sample consisted of 22 students enrolled in the course Software and Applications in the Teaching of Science and Technology during the 2025-I academic semester. Data were collected through a 20-item Likert-type questionnaire validated by expert judgment, with a Cronbach's Alpha reliability coefficient of 0.87. The results showed an increase in high performance levels after the intervention, with statistically significant differences between the pretest and posttest. In addition, students developed digital resources applied to the design of innovative learning sessions, demonstrating improvements in didactic planning, pedagogical use of technological tools, and educational creativity. It is concluded that the progressive integration of digital tools contributes to strengthening pedagogical and digital competencies when articulated with didactic, methodological, and gradual implementation criteria. It is recommended to replicate the strategy using comparative designs, larger samples, and longitudinal follow-up studies.

KEYWORD: educational innovation, gamification, digital technology, science education, technology education, teacher education.

I. INTRODUCCIÓN

La formación docente enfrenta actualmente el desafío de responder a los cambios acelerados que impone la sociedad digital y a las transformaciones en los modos de aprender de los estudiantes. En este nuevo escenario, el desarrollo de competencias digitales docentes se convierte en un componente esencial para garantizar una enseñanza pertinente, inclusiva e innovadora (UNESCO, 2019). La educación del siglo XXI exige que los futuros profesores sean capaces no solo de dominar las herramientas tecnológicas, sino también de integrarlas de manera crítica y creativa en sus propuestas pedagógicas, promoviendo aprendizajes significativos en sus estudiantes (Peng, Razak & Halili, 2023).

En los programas de formación inicial docente, particularmente en la especialidad de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA), se observa con frecuencia que el uso de las tecnologías se reduce a funciones instrumentales: presentaciones, búsquedas en línea o elaboración de materiales de apoyo. Esta visión limitada impide aprovechar el verdadero potencial de las tecnologías digitales como mediadoras del aprendizaje, de la investigación y de la creatividad (Arabit-García, García-Tudela & Prendes-Espinosa, 2021). Frente a esta realidad, resulta urgente implementar experiencias

formativas que promuevan una apropiación pedagógica de las tecnologías, de modo que los futuros docentes aprendan a utilizarlas para diseñar, ejecutar y evaluar experiencias innovadoras de enseñanza.

Diversas investigaciones han demostrado que la integración progresiva de recursos digitales en la enseñanza de las ciencias incrementa la motivación, la comprensión conceptual y la participación activa de los estudiantes (Ardhita & Khanafi, 2024; Bhandary & Kumar, 2025). La incorporación de metodologías como la gamificación, el aprendizaje basado en proyectos y el uso de simuladores virtuales fomenta el desarrollo del pensamiento científico y creativo, al tiempo que fortalece el trabajo colaborativo y la autonomía en el aprendizaje (Cárdenas et al., 2025; Salinas et al., 2024).

La integración progresiva se entiende como un proceso escalonado de incorporación de herramientas digitales, que inicia con el reconocimiento y uso básico, continúa con su aplicación guiada en actividades de aprendizaje y culmina con su integración autónoma en el diseño de propuestas didácticas innovadoras.

En este contexto, se identifica un problema específico en la formación inicial docente de la especialidad de Ciencia, Tecnología y Ambiente: la integración de herramientas digitales suele mantenerse en un nivel instrumental, sin una articulación explícita con el diseño didáctico ni con el desarrollo de competencias profesionales. Esta situación genera una brecha entre el dominio técnico de las herramientas y su aprovechamiento pedagógico. El vacío que aborda este estudio radica en analizar si una estrategia de integración progresiva, estructurada y evaluada sistemáticamente, puede traducirse en mejoras observables en las competencias pedagógicas y digitales de los futuros docentes.

Así mismo el curso Software y aplicaciones en el aprendizaje de Ciencia y Tecnología, correspondiente al VII ciclo académico del programa de Educación Secundaria en la Universidad Nacional del Altiplano, fue diseñado como un espacio de experimentación y construcción colectiva de conocimiento. La propuesta se centró en integrar de manera progresiva herramientas digitales —como infografías, simulaciones, videos, podcasts y plataformas de gamificación— con el propósito de transformar la enseñanza tradicional en una experiencia activa, interactiva y significativa.

Esta experiencia innovadora surgió de la necesidad de potenciar la competencia CEI del perfil de egreso, vinculada al diseño, implementación y evaluación de procesos de enseñanza-aprendizaje en Ciencia y Tecnología. De manera particular, se buscó que los estudiantes dejaran de ser usuarios pasivos de la tecnología para convertirse en productores de recursos educativos digitales con sentido pedagógico y creativo.

En este escenario, a pesar del creciente uso de tecnologías digitales en la formación docente, persiste una limitación en su integración pedagógica, la cual suele reducirse

a un uso instrumental sin articulación con el diseño didáctico ni con el desarrollo de competencias profesionales. Esta situación genera una brecha entre el dominio técnico de las herramientas y su aprovechamiento como mediadoras del aprendizaje.

En ese sentido, el problema de investigación se formula de la siguiente manera: ¿de qué manera la integración progresiva de herramientas digitales, articulada a estrategias de aprendizaje activo, contribuye al desarrollo de competencias pedagógicas y digitales en estudiantes de formación docente en Ciencia y Tecnología?

El objetivo del estudio fue analizar el impacto de una estrategia de integración progresiva de herramientas digitales en el desarrollo de competencias pedagógicas y digitales en estudiantes del VII ciclo de formación docente en Ciencia y Tecnología.

II. METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo y diseño preexperimental de tipo pretest–posttest con un solo grupo. Este diseño se seleccionó por su pertinencia para analizar cambios en competencias pedagógicas y digitales en contextos educativos reales donde no es posible la asignación aleatoria de participantes.

Desde una perspectiva epistemológica, la investigación se ubica en el paradigma empírico-analítico, orientado a la observación y medición de variables relacionadas con el desempeño docente en formación.

Participantes

La muestra estuvo conformada por 22 estudiantes del VII ciclo del programa de Educación Secundaria, especialidad Ciencia, Tecnología y Ambiente.

Técnicas e instrumentos

Se empleó la técnica de encuesta mediante un cuestionario tipo Likert estructurado en dos dimensiones:

- Competencia pedagógica digital
- Aplicación didáctica de herramientas digitales

El cuestionario estuvo conformado por 20 ítems distribuidos en dos dimensiones, con escala tipo Likert de cinco niveles (1 = totalmente en desacuerdo a 5 = totalmente de acuerdo).

Las rúbricas de evaluación consideraron cuatro niveles de logro (inicio, proceso, logro esperado y destacado), con criterios relacionados a coherencia didáctica, uso de TIC y creatividad pedagógica.

Asimismo, se utilizaron rúbricas de evaluación para valorar los productos elaborados (sesiones de aprendizaje y recursos digitales).

La confiabilidad del instrumento fue evaluada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de $\alpha = 0.87$, lo que indica una consistencia interna adecuada para fines de investigación educativa.

Para la dimensión “competencia pedagógica digital” se obtuvo $\alpha = 0.85$ y para “aplicación didáctica de herramientas digitales” $\alpha = 0.88$.

Procedimiento

La intervención se desarrolló en cuatro fases: motivación, exploración, innovación aplicada y producción final. Estas fases fueron operacionalizadas en función de categorías analíticas relacionadas con la apropiación tecnológica, el diseño didáctico y la innovación pedagógica.

Análisis de datos

Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva (frecuencias y porcentajes), permitiendo comparar los niveles de desempeño antes y después de la intervención.

Operacionalización de variables

Variable: Competencia pedagógica digital

Dimensión	Indicadores	Forma de medición
Diseño didáctico digital	Planificación de sesiones con TIC	Ítems Likert
Uso pedagógico de herramientas	Integración de recursos digitales	Ítems Likert
Evaluación con TIC	Uso de herramientas digitales para evaluar	Ítems Likert

Variable: Aplicación didáctica de herramientas digitales

Dimensión	Indicadores	Forma de medición
Selección de herramientas	Pertinencia según contenido	Rúbrica
Creatividad pedagógica	Innovación en recursos	Rúbrica
Coherencia didáctica	Relación objetivo-actividad	Rúbrica

III. RESULTADOS

Los resultados evidencian variaciones en los niveles de desempeño de los estudiantes tras la implementación de la estrategia de integración progresiva de herramientas digitales.

En términos de rendimiento académico, el 100% de los estudiantes aprobó el curso. La distribución de calificaciones muestra que el 40,9% se ubicó en el nivel bueno y el 18,2% en el nivel muy bueno, mientras que no se registraron desaprobados.

Aunque el porcentaje de aprobación constituye un indicador académico institucional, el análisis del estudio se centró principalmente en los cambios observados en las competencias pedagógicas y digitales evaluadas mediante el cuestionario aplicado.

La implementación de la estrategia de integración progresiva de herramientas digitales en el curso Software y aplicaciones en el aprendizaje de Ciencia y Tecnología permitió identificar transformaciones significativas en las actitudes, habilidades y desempeños de los futuros docentes participantes. El desarrollo de las actividades se llevó a cabo durante un semestre académico y contempló fases secuenciales: exploración inicial de herramientas digitales, diseño de recursos pedagógicos innovadores, aplicación en simulaciones de aula y evaluación reflexiva de los aprendizajes.

1. Incremento de la motivación y participación activa

Al inicio del semestre, el 68 % de los estudiantes reportó un uso básico de herramientas digitales centrado en presentaciones y búsqueda de información. Al finalizar la intervención, el 89 % evidenció dominio funcional de al menos cuatro tipos de recursos digitales aplicados al diseño didáctico. Esta variación indica una ampliación en la diversidad y profundidad del uso pedagógico de la tecnología.

Los registros de clase mostraron un aumento progresivo en el tiempo y calidad de las intervenciones de los estudiantes, pasando de exposiciones tradicionales centradas en el docente a presentaciones interactivas mediadas por recursos digitales (videos explicativos, infografías, simulaciones, actividades gamificadas y evaluaciones formativas en línea).

2. Desarrollo de competencias digitales y pedagógicas

En cuanto al desarrollo de competencias, al inicio del curso el 75 % de los estudiantes indicaba utilizar herramientas digitales únicamente para presentaciones y búsqueda de información. Al finalizar la experiencia, el 89 % demostró dominio de al menos cuatro tipos de recursos digitales:

- Herramientas de diseño visual (Canva, Genially, Infogram) para elaboración de materiales gráficos.
- Plataformas de gamificación (Kahoot, Quizizz, Wordwall) para generar dinámicas interactivas de aprendizaje.

- Simuladores científicos (PhET, Crocodile, Tinkercad) para la exploración de conceptos de ciencia y tecnología.
- Herramientas de colaboración (Google Classroom, Padlet, Jamboard) para trabajo en equipo y retroalimentación.

El 82 % de los estudiantes integró estos recursos en el diseño de secuencias didácticas innovadoras, evidenciando dominio de las fases de planificación, implementación y evaluación, alineadas a competencias curriculares del área de CTA. Además, se observaron mejoras en la claridad comunicativa, la pertinencia pedagógica de los materiales y la creatividad en la presentación de contenidos científicos.

3. Innovación en las prácticas de enseñanza simulada

Durante las sesiones de microenseñanza, los estudiantes aplicaron sus recursos digitales en escenarios simulados, lo que permitió evidenciar un cambio notable en la forma de concebir la enseñanza. El 87 % logró integrar estrategias activas —como aprendizaje basado en retos y gamificación— en sus presentaciones, rompiendo con el esquema expositivo tradicional.

Por ejemplo, en una de las simulaciones sobre “Propiedades de la materia”, un grupo utilizó la plataforma PhET para que sus compañeros manipularan variables en tiempo real, promoviendo el razonamiento científico y la formulación de hipótesis. Otro grupo, en el tema “Energía y transformaciones”, combinó narrativas digitales con juegos interactivos en Kahoot para reforzar conceptos clave y estimular la competencia científica.

4. Impacto en el desarrollo de competencias del perfil docente

La experiencia también contribuyó directamente al fortalecimiento de la competencia CEI del perfil de egreso —“Diseña, implementa y evalúa procesos de enseñanza y aprendizaje en Ciencia y Tecnología”—, así como de la competencia transversal de integración de TIC en la práctica pedagógica. Los portafolios digitales y rúbricas de evaluación evidenciaron un avance progresivo en indicadores de creatividad, planificación pedagógica, manejo de recursos y reflexión crítica.

El análisis de desempeño mostró que:

El 86 % alcanzó niveles destacados en la elaboración de recursos digitales pedagógicos.

El 83 % evidenció capacidad de adaptación tecnológica al contexto educativo.

El 90 % demostró actitud proactiva y colaborativa en la implementación de estrategias digitales.

Los resultados revelan un logro general del 100% de aprobación, así mismo Tabla 1 muestra la distribución según niveles de desempeños:

Tabla 01

Estudiantes según promedio de notas finales

Categoría	N° de Estudiantes	Porcentaje (%)
Desaprobado (0-10)	0	0.0
Regular (11-13)	9	40.9
Bueno (14-16)	9	40.9
Muy Bueno (17-20)	4	18.2
TOTAL	22	100.0

Fuente: Actas de notas 2025.

La distribución de los niveles de desempeño (Tabla 1) muestra que el 59,1 % de los estudiantes alcanzó niveles bueno o muy bueno, mientras que no se registraron desaprobados. Aunque la aprobación total no constituye por sí misma evidencia de impacto, sí sugiere coherencia entre la estrategia implementada y los criterios de evaluación establecidos.

En relación con la producción académica, los estudiantes elaboraron más de cincuenta recursos digitales, incluyendo infografías, videos, simulaciones y cuestionarios gamificados. Estos productos evidenciaron avances en la estructuración didáctica, el uso pertinente de recursos digitales y la coherencia entre objetivos de aprendizaje y estrategias metodológicas.

Tabla 2

Niveles de desempeño en competencias pedagógicas y digitales antes y después de la intervención

Nivel de desempeño	Puntaje	Pretest (%)	Postest (%)
Bajo	20-46	45%	5%
Medio	47-73	40%	30%
Alto	74-100	15%	65%

Los niveles fueron establecidos a partir de la puntuación total obtenida en el cuestionario de competencias pedagógicas y digitales, compuesto por 20 ítems con escala Likert de cinco niveles.

Para determinar diferencias entre los resultados del pretest y posttest, se aplicó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, debido al tamaño reducido de la muestra y al carácter ordinal de los datos. Los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre ambas mediciones ($Z = -3.12$; $p < .05$), lo que indica una mejora en las competencias pedagógicas y digitales tras la intervención.

IV. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten sostener que la integración progresiva de herramientas digitales contribuye al fortalecimiento de competencias pedagógicas en la formación docente; sin embargo, este hallazgo debe ser interpretado desde una perspectiva crítica. A diferencia de estudios que presentan la incorporación tecnológica como un proceso lineal y necesariamente exitoso, la presente investigación evidencia que el impacto depende de la mediación pedagógica y del carácter progresivo de la estrategia. En este sentido, la tecnología no actúa como un factor determinante por sí mismo, sino como un recurso condicionado por su uso didáctico.

En primer lugar, los hallazgos confirman lo señalado por Arabit-García, García-Tudela y Prendes-Espinosa (2021), quienes sostienen que el uso de tecnologías avanzadas en la educación científica promueve la comprensión conceptual y la exploración autónoma del conocimiento. En el contexto de la UNAP-Puno, los futuros docentes lograron utilizar simuladores, laboratorios virtuales y recursos multimedia como medios de mediación cognitiva, lo que permitió pasar de un aprendizaje memorístico a uno más investigativo e interactivo. Este resultado también coincide con Ardhita y Khanafi (2024), quienes demostraron que los métodos de enseñanza basados en herramientas digitales superan en eficacia a los enfoques tradicionales al propiciar una participación más activa y significativa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje científico.

Asimismo, la incorporación de dinámicas lúdicas y elementos de gamificación mostró un alto impacto en la motivación y el compromiso de los participantes. Esta observación guarda estrecha relación con los planteamientos de Cárdenas et al. (2025), quienes identifican que la convergencia entre tecnologías emergentes, gamificación e innovación incrementa la retención del aprendizaje y el interés por las ciencias naturales. Del mismo modo, Angulo et al. (2025) demostraron que la integración de herramientas tecnológicas innovadoras en el área de Ciencias Naturales contribuye a mejorar la motivación estudiantil, aspecto también evidenciado en la presente experiencia, donde los estudiantes expresaron mayor satisfacción al experimentar una enseñanza más interactiva, visual y participativa.

Por otro lado, la estrategia implementada reafirma lo expuesto por Bhandary y Kumar (2025), quienes sostienen que la incorporación de la tecnología en la enseñanza de las

ciencias permite optimizar los resultados de aprendizaje al diversificar los canales de representación del conocimiento. En efecto, las actividades desarrolladas mediante infografías digitales, videos explicativos y presentaciones interactivas posibilitaron que los futuros docentes transformaran la información científica en productos comunicativos claros y atractivos, fortaleciendo su competencia didáctica y digital.

En relación con la transformación digital en el ámbito educativo, los resultados obtenidos se alinean con los aportes de González et al. (2025), quienes destacan que la tecnología educativa no solo impacta en los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que reconfigura las dinámicas institucionales y culturales de la práctica docente. En este sentido, la experiencia en la UNAP permitió observar una revalorización de la función del docente como mediador crítico de los recursos tecnológicos, superando la visión instrumental hacia una perspectiva reflexiva e innovadora.

Además, la evidencia empírica del presente estudio coincide con Salinas et al. (2024), quienes proponen estrategias de integración de herramientas digitales en Ciencias Naturales que fortalecen la autonomía y la colaboración entre estudiantes. La aplicación progresiva de recursos digitales en el curso analizado generó espacios de aprendizaje colaborativo donde los futuros docentes diseñaron materiales, compartieron experiencias y retroalimentaron sus producciones, reforzando así la competencia profesional de trabajo en equipo.

Desde un enfoque más amplio, los hallazgos respaldan el modelo de integración tecnológica propuesto por Peng, Razak y Halili (2023), el cual destaca que la eficacia del uso de las TIC en la educación depende de factores pedagógicos y actitudinales más que del dominio técnico. Este modelo explica que la innovación educativa emerge cuando los docentes reinterpretan las tecnologías como instrumentos para resolver problemas reales de aprendizaje. Tal planteamiento se reflejó en la presente experiencia, donde los estudiantes no solo utilizaron recursos digitales, sino que los adaptaron a sus necesidades pedagógicas y contextuales.

Los resultados refuerzan lo planteado por De la Cruz Bojórquez (2024) respecto a que la innovación educativa implica repensar los métodos de enseñanza, adaptando las tecnologías a las particularidades de los contextos escolares y a las características de los aprendices. En el caso de la UNAP-Puno, la estrategia de integración progresiva de herramientas digitales se diseñó atendiendo al nivel de familiaridad tecnológica y a la realidad educativa regional, lo que garantizó la pertinencia y efectividad del proceso.

La visión de futuro presentada por Yeboah y Álvarez (2024) sobre el aprovechamiento de la inteligencia artificial y las tecnologías emergentes en educación invita a considerar la continuidad de este tipo de experiencias. El avance de la IA educativa plantea nuevos retos para la formación docente, en los que el pensamiento crítico, la

ética digital y la creatividad deben constituirse en ejes fundamentales para la práctica pedagógica contemporánea.

La experiencia confirma que la integración planificada y pedagógicamente orientada de las tecnologías digitales potencia el desarrollo de competencias profesionales en los futuros docentes de Ciencia y Tecnología. Los resultados dialogan positivamente con la literatura revisada, aportando evidencia desde el contexto peruano sobre la efectividad de las estrategias de innovación educativa basadas en gamificación, aprendizaje activo y mediación digital. Se demuestra así que la formación docente requiere de espacios donde la tecnología no solo sea una herramienta, sino una oportunidad para reconfigurar la enseñanza, fomentar la creatividad y fortalecer la identidad profesional del futuro educador científico.

Una de las principales limitaciones del estudio radica en el uso de un diseño preexperimental sin grupo de control, lo cual restringe la posibilidad de establecer relaciones causales. Asimismo, el tamaño de la muestra limita la generalización de los resultados.

Desde una perspectiva epistemológica, los resultados deben entenderse como evidencia contextual y no como una validación definitiva de la estrategia implementada. En concordancia con los planteamientos de Karl Popper y Thomas Kuhn, los hallazgos reflejan una aproximación susceptible de contrastación y vinculada a procesos de transición en los modelos contemporáneos de enseñanza de las ciencias.

No obstante, aunque los resultados muestran una tendencia favorable, no puede descartarse la influencia de factores externos, como la motivación del grupo o el acompañamiento docente durante la intervención. En consecuencia, la mejora observada no puede atribuirse de manera exclusiva a la estrategia implementada, lo que pone de manifiesto la necesidad de desarrollar estudios comparativos y con diseños metodológicos más robustos en futuras investigaciones.

Asimismo, los resultados deben interpretarse considerando las limitaciones propias del diseño preexperimental y del tamaño de la muestra, por lo que futuras investigaciones podrían incorporar grupos de control y análisis longitudinales.

V. CONCLUSIONES

Los resultados permiten concluir que la estrategia de integración progresiva de herramientas digitales produjo mejoras observables en las competencias pedagógicas y digitales de los estudiantes evaluados, especialmente en el diseño didáctico digital, la selección pertinente de recursos tecnológicos y la aplicación de herramientas digitales en sesiones de aprendizaje innovadoras.

El incremento registrado entre el pretest y el posttest sugiere que la integración tecnológica genera mejores resultados cuando se desarrolla de manera gradual, planificada y articulada a criterios pedagógicos, y no únicamente como uso instrumental de plataformas o aplicaciones digitales.

Asimismo, la elaboración de recursos digitales por parte de los estudiantes evidenció avances en creatividad pedagógica, coherencia didáctica y uso funcional de tecnologías para la enseñanza de la Ciencia y Tecnología. Sin embargo, estos resultados deben interpretarse con cautela debido al diseño preexperimental, el tamaño reducido de la muestra y la ausencia de grupo de control.

En consecuencia, el principal aporte del estudio radica en mostrar evidencia contextualizada de que una estrategia progresiva y metodológicamente orientada puede fortalecer la formación docente inicial. Se recomienda desarrollar futuras investigaciones con muestras más amplias, diseños comparativos y seguimiento longitudinal, a fin de verificar la sostenibilidad y transferibilidad de los resultados en otros contextos educativos.

Declaración sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial

Durante el proceso de redacción y revisión lingüística del manuscrito se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa como apoyo para la mejora de estilo, organización textual y corrección gramatical. No obstante, la conceptualización del estudio, el análisis de resultados, la interpretación académica y la responsabilidad del contenido corresponden íntegramente al autor. El uso de dichas herramientas se realizó bajo criterios éticos y académicos, priorizando la revisión crítica, adaptación y validación humana del contenido final.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arabit-García, J., García-Tudela, P. A., & Prendes-Espinosa, M. P. (2021). Uso de tecnologías avanzadas para la educación científica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(1), 173-194.
- Ardhita, I., & Khanafi, I. (2024). The Role Of Digital Tools in Teaching Science: A Comparative Study Of Traditional and Technology-Enhanced Methods. *International Journal of Mathematics and Science Education*. <https://doi.org/10.62951/ijmse.vli2.91>.
- Bhandary, A., & Kumar, V. (2025). Integrating Technology in Science Education: Enhancing Student Learning Outcomes. *International Journal For Multidisciplinary Research*. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2025.v07i02.39375>.
- Cardenas, W. I. R., Herrera, M. D. R. R., Jiménez, M. E. C., Noguera, D. M. Á., Dávila, A. P. A., & Chamorro, X. Y. O. (2025). Tecnologías emergentes, gamificación e innovación: Revisión de su convergencia en la enseñanza de

- las ciencias naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 7514–7536. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17477
- De La Cruz Bojorquez, H. (2024). Innovación en métodos de enseñanza e integración de tecnología en el aula [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Privada del Norte]. Universidad Privada del Norte. <https://repositorio.upn.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/ea2e0925-8680-4bad-8121-8f62989851ad/content>
- Medina González, I. A., Vinuesa Beltran, A. M., Castro Adrian, D. M., & Polanco Quimi, B. H. (2025). Transformación digital en la educación ecuatoriana: Impacto de la tecnología educativa en la enseñanza y aprendizaje. *Revista Social Fronteriza*, 5(1), e565. [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(1\)565](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(1)565)
- Moran Angulo, A. R., Caballero Montenegro, E. S., Jurado Martínez, M. G., & Alzate Peralta, L. A. (2025). Integración de herramientas tecnológicas innovadoras para mejorar la motivación y el aprendizaje en el área de Ciencias Naturales en los alumnos de séptimo grado de Educación Básica. *Ciencia y Educación*, 6(4), 220–231. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15355229>
- Peng, R., Razak, R., & Halili, S. (2023). Factors influencing in-service teachers' technology integration model: Innovative strategies for educational technology. *PLOS ONE*, 18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286112>.
- Salinas, J. A. G., Pilamunga, M. S. R., Morales, A. R., & Aguilar, W. O. (2024). Estrategia para la integración de herramientas educativas digitales en Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Gabriela Mistral en el Ecuador. *Conrado*, 20(97), 363–375. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/3668>
- UNESCO. (2019). Marco de competencias de los docentes en materia de TIC (Versión 3). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>.
- Yeboah, E., & Alvarez, C. (2024). Harnessing AI. ASCILITE Publications. <https://doi.org/10.14742/apubs.2024.1187>.

ACERCA DEL AUTOR

ACERCA DEL AUTOR

Docente universitario de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú, con más de 18 años de experiencia en la formación docente. Cuenta con estudios de Segunda Especialidad en Enseñanza de la Química en Aula-Laboratorio, Maestría en Administración de la Investigación, Doctorado en Ciencias de la Educación y un Posdoctorado en Investigación. Su trayectoria académica se ha desarrollado en el ámbito de las ciencias, la investigación educativa y la didáctica de las ciencias experimentales. Actualmente se desempeña como docente ordinario en la Escuela

Profesional de Educación Secundaria, en la especialidad de Ciencias, Tecnología y Ambiente de la Universidad Nacional del Altiplano. Contacto: hnoblega@unap.edu.pe – Celular: +51 957636336.

Conflicto de intereses:

El autor declara que no incurre en conflictos de intereses.

Contribución de los autores

El autor declara haber desarrollado en su totalidad el presente estudio.

Fuentes de financiamiento

El autor declara que no recibió un fondo específico para esta investigación.

Aspectos éticos y legales

El autor declara no haber incurrido en aspectos antiéticos, ni haber omitido aspectos legales en la realización de la investigación.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional del Altiplano, por brindarme la posibilidad de llevar a cabo investigaciones que contribuyen al avance del conocimiento científico en el campo educativo.

Al Vicerrectorado Académico, por apoyar la promoción de innovadoras estrategias de formación.