REVISTA INVECOM
ISSN en línea: 2739-0063

Implementación del modelo TPACK para fortalecer las competencias digitales de los docentes de una institución educativa

Implementation of the TPACK model to strengthen the digital competencies of teachers in an educational institution

Recibido: 30/03/2025 - **Aceptado:** 28/06/2025

Javier Rubén León Naranjo
https://orcid.org/0000-0002-6411-7879
jrubenln@gmail.com
Universidad César Vallejo. Piura, Perú

Resumen

El presente estudio aplicado, de enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental, tuvo como objetivo demostrar el efecto del modelo TPACK en mejora continua de las competencias digitales de los maestros de un centro educativo de Daule, Ecuador, durante el año 2024, con base en el objetivo de desarrollo sostenible (ODS) número 4, dirigido a promover una educación inclusiva y de calidad. La muestra estuvo conformada por 70 docentes, distribuidos equitativamente en un grupo de control (GC) y otro experimental (GE), se utilizó un cuestionario validado para evaluar los niveles de competencia digital en las etapas pre y post intervención. Los resultados iniciales mostraron niveles medios de competencia digital en los dos grupos, sin diferencias significativas ($p = 0,475$); tras la implementación del programa basado en el modelo TPACK, el grupo que recibió la intervención (GE) evidenció un avance estadísticamente significativo ($p = 0,000$), alcanzando el 91,43 % de docentes en el nivel alto de competencia digital y eliminando el nivel más bajo, a diferencia con el grupo control que evidenció variaciones pocos significativas. Se concluye que el modelo TPACK es una estrategia efectiva para transformar y fortalecer las competencias digitales en los maestros, impulsando una enseñanza más inclusiva, pertinente e innovadora.

Palabras clave: Modelo TPACK, competencias digitales docentes, educación inclusiva.

Abstract

This applied study, with a quantitative approach and quasi-experimental design, aimed to demonstrate the effect of the TPACK model on the continuous improvement of the digital competencies of teachers at an educational center in Daule, Ecuador, during the year 2024, based on Sustainable Development Goal (SDG) number 4, which aims to promote inclusive and quality education. The sample consisted of 70 teachers, distributed equally between a control group (CG) and an experimental group (EG). A validated questionnaire was used to assess digital competence levels in the pre- and post-intervention stages. Initial results showed average levels of digital competence in both groups, with no significant differences ($p = 0.475$). after the implementation of the program based on the TPACK model, the group that received the intervention (EG) showed statistically significant progress ($p = 0.000$), with 91.43 % of teachers reaching a high level of digital competence and eliminating the lowest level, unlike the control group, which showed insignificant variations. It is concluded that the TPACK model is an effective strategy for transforming and strengthening teachers' digital competencies, promoting more inclusive, relevant, and innovative teaching.

Keywords: TPACK model, digital teaching skills, inclusive education.

Introducción

Las competencias digitales (CD) representan un conjunto esencial de habilidades necesarias para el uso eficaz y seguro de la tecnología, tanto en el ámbito personal como profesional. En el contexto educativo actual, su importancia es innegable, ya que abarcan desde el manejo básico de herramientas tecnológicas hasta aspectos más complejos, como la gestión de la información, la seguridad en línea y la creación de contenido digital.

No obstante, a pesar de su relevancia, los docentes enfrentan múltiples desafíos para desarrollarlas plenamente. Entre estos se destacan una formación inicial deficiente, la falta de actualización continua, la

resistencia al cambio y las limitaciones en infraestructura tecnológica. En este sentido, la UNESCO (2022) resalta que la articulación efectiva de los sistemas de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) impulsa significativamente el desarrollo de competencias digitales en la enseñanza, lo cual contribuye directamente al cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 4, orientado a garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad.

En este marco, el presente estudio conceptualiza las "competencias digitales" como la variable dependiente, organizadas en tres dimensiones clave: (1) instrumentales, que incluyen el dominio de herramientas básicas como la ofimática y las plataformas digitales; (2) didácticas, asociadas a la integración de las TIC en procesos de planificación, enseñanza y evaluación; y (3) comunicacionales, relacionadas con la interacción y colaboración en entornos virtuales (Huamán, 2021; Quintana, 2000; Adell, 2019).

Ante la necesidad de fortalecer estas competencias, el modelo Tecnológico, Pedagógico y del Conocimiento del Contenido (TPACK), propuesto por Mishra y Koehler (2006), surge como una propuesta integradora para mejorar la práctica docente, dado que permite incorporar de manera articulada el saber pedagógico, tecnológico y disciplinar. Este modelo promueve prácticas educativas innovadoras, trabajo colaborativo, estrategias de evaluación versátiles y un mejoramiento integral de los resultados de aprendizaje.

A nivel teórico, el modelo TPACK se compone de tres dimensiones principales: el conocimiento del contenido (CK), el saber pedagógico (PK) y el saber tecnológico (TK), cuya intersección permite a los docentes tomar decisiones informadas para planificar, diseñar e implementar experiencias de aprendizaje efectivas. Este enfoque integral se complementa con subdimensiones como el conocimiento pedagógico del contenido (PCK), el conocimiento tecnológico del contenido (TCK) y el conocimiento pedagógico tecnológico (TPK), que fortalecen la coherencia entre lo que se enseña, cómo se enseña y con qué herramientas se enseña (Mishra y Koehler, 2006; Cabero et al., 2017).

La pertinencia de esta propuesta cobra fuerza al observar los datos internacionales que revelan una preocupante brecha digital. La OCDE (2020) reporta que, en países como Perú, Ecuador, Chile y México, el 39 % de los educadores tienen competencias digitales por debajo del nivel 1, mientras que solo el 13 % alcanza niveles avanzados. En la Unión Europea, según la Comisión Europea (2023), apenas el 26 % de los adultos posee competencias digitales avanzadas, lo que impacta directamente en su empleabilidad. Este escenario evidencia la necesidad urgente de formación continua para garantizar una educación actualizada y equitativa.

En América Latina, la UNESCO (2021) destaca la necesidad de fortalecer la ciudadanía digital, la empleabilidad y la equidad en el acceso a la tecnología. Por su parte, la ONU (2022) subraya la importancia del contenido, la capacidad y la conectividad como ejes para mejorar el aprendizaje digital. Tales recomendaciones son aplicables a contextos locales como el de la Unidad Educativa Particular Olmedo, en Daule, Ecuador, donde se identifican limitaciones en el uso de dispositivos como proyectores, pizarras digitales o computadoras portátiles, así como una preferencia por metodologías tradicionales y dificultad para relacionar el conocimiento disciplinar con herramientas tecnológicas. Esta situación ha generado desmotivación estudiantil y una preparación inadecuada para los retos del mercado laboral.

Los antecedentes investigativos refuerzan esta necesidad. Paidicán y Arredondo (2023) evidencian una baja producción investigativa en Iberoamérica sobre TPACK y destacan la necesidad de aplicar el modelo en contextos interdisciplinarios. Iskandar et al. (2021) demostraron que un programa breve puede mejorar significativamente el conocimiento en TPACK y el coeficiente emocional docente. Asimismo, investigaciones realizadas en Namibia (Nepembe y Cimuja, 2023), Brasil (Silva et al., 2021) y México (Centeno, 2021) coinciden en la importancia de la capacitación continua para mejorar la integración tecnológica en las aulas. En Ecuador, estudios como los de Lema (2021), Torres (2021) y Rodríguez (2021) han validado la eficacia del modelo TPACK en el fortalecimiento del constructivismo y la innovación pedagógica.

Desde una perspectiva teórica, el estudio se sustenta en el conectivismo de Siemens (2004), que plantea el aprendizaje como construcción de redes digitales centradas en la autonomía del estudiante, y en la teoría del aprendizaje multimedia de Mayer (2005), que resalta el valor de combinar texto, imagen y sonido para mejorar la comprensión. Ambos enfoques encuentran un punto de articulación en el modelo TPACK, que permite alinear contenido, pedagogía y tecnología de manera coherente.

La relevancia del estudio se justifica en tres dimensiones. En primer lugar, en el plano práctico, permite a los docentes adquirir habilidades para incorporar recursos tecnológicos que mejoran la enseñanza, favorecen clases interactivas y responden a las necesidades educativas actuales. En segundo lugar, desde una perspectiva metodológica, la investigación ofrece un marco teórico aplicable a futuras intervenciones formativas en distintos contextos. Y, en tercer lugar, desde el enfoque social, contribuye a cerrar brechas en alfabetización digital que afectan el desempeño profesional de los docentes.

Frente a esta realidad, la implementación del modelo TPACK se perfila como una estrategia pertinente para superar las limitaciones del personal docente y transformar la práctica educativa. En este marco, la investigación plantea como pregunta principal: ¿Cuál es el efecto del modelo TPACK en las competencias digitales de los docentes de una institución educativa de Daule durante el año 2024?

Con base en ello, el objetivo general de la investigación es demostrar el efecto del modelo TPACK en las competencias digitales de los docentes de una institución educativa de Daule, Ecuador, en el año 2024. Se plantean además tres objetivos específicos: (1) determinar el efecto del modelo TPACK en las competencias digitales instrumentales, (2) en las competencias digitales didácticas y (3) en las competencias digitales comunicativas. A partir de ello, se formula la hipótesis: la aplicación del modelo TPACK es eficaz en el fortalecimiento de las competencias digitales de los docentes de una institución educativa de Daule.

Metodología

El presente estudio se fundamentó en un enfoque cuantitativo, ya que se propuso obtener información fiable, medible y cuantificable sobre los porcentajes de mejora o declive de las competencias digitales (CD) en los educadores que formaron parte de la muestra de la investigación. Según Hernández et al. (2018), el método cuantitativo se basa en la recopilación y análisis de datos cuantificables, cuya finalidad es poner a prueba una hipótesis y comprender la relación que pueden tener dos o más variables.

Respecto a su clasificación, es del tipo aplicada, dado que su propósito fue investigar la relación de causalidad de las CD de los educadores. Se concentró en examinar de qué manera las dimensiones del modelo TPACK pueden afectar el desarrollo de estas habilidades. Las investigaciones de tal índole son esenciales, ya que contribuyen continuamente al conocimiento, con la expectativa de que sus conclusiones sean aplicables en otros contextos. En este sentido, el estudio se dedicó a observar y entender la realidad, sin la necesidad de intentar alterarla de inmediato (Ñaupas et al., 2016).

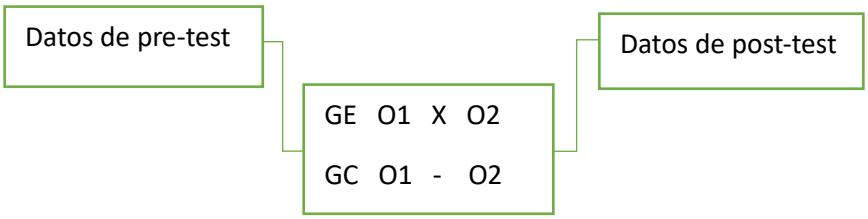
El diseño es experimental porque buscó investigar y validar la influencia de la variable independiente (TPACK) sobre la dependiente (CD). Es de tipo cuasiexperimental, ya que evaluó el impacto de la implementación del modelo TPACK sobre las CD, mediante la evaluación de los educadores de un centro educativo de Daule en el año 2024, antes y después del programa de capacitación docente. Los trabajos cuasiexperimentales representan una alternativa válida a los diseños experimentales y, aunque no conllevan la asignación aleatoria de los participantes, son relevantes para el estudio de efectos (Shadish et al., 2002).

El presente estudio tiene un enfoque longitudinal, que implicó observar a los sujetos de investigación en varios momentos. En esta investigación, los educadores del centro educativo fueron evaluados mediante un test inicial, para después continuar con la ejecución del programa y, posteriormente, realizar el postest, que determinó el efecto del programa sobre los educadores. De acuerdo con Hernández et al. (2018), el enfoque longitudinal permite la recolección de información en diversos momentos a lo largo del tiempo, lo cual facilita la observación de cambios y tendencias en las variables analizadas, así como establecer sus relaciones.

El alcance de la presente investigación es explicativo, dado que intentó demostrar el efecto del modelo TPACK en las CD de los educadores de una institución educativa en Daule. Se programó la recolección de datos del pretest durante el tercer trimestre del ciclo escolar 2024–2025; con los datos obtenidos se diseñó el programa de capacitación para fortalecer las CD en los docentes de la Unidad Educativa Olmedo. El diseño se ha representado a través del siguiente esquema:

Figura 1

Diseño de la investigación



Donde:

- GE corresponde al grupo experimental
- GC al grupo control
- X al programa de capacitación del modelo TPACK
- O_1 al pre test
- O_2 al post test

La población estuvo compuesta por 70 docentes de una institución educativa en Daule, Ecuador, quienes participaron como muestra del estudio. La muestra fue seleccionada de manera intencionada, distribuyéndose equitativamente: 35 docentes formaron el grupo experimental y 35 el grupo control. Ambos grupos participaron del proceso de medición y fueron evaluados antes y después de la intervención.

Se empleó como instrumento un cuestionario basado en la escala de Likert, con una calificación evaluativa del 1 al 5. En esta escala, “Nunca” tiene un valor de 1; “Casi nunca”, 2; “A veces”, 3; “Casi siempre”, 4; y “Siempre”, 5, considerando 10 preguntas para cada una de las dimensiones. El instrumento fue validado por cinco expertos y aplicado en las fases pre y post intervención para medir los niveles de competencia digital en las dimensiones establecidas. Además, se aplicó el coeficiente de alfa de Cronbach, obteniendo un resultado de 0.95, considerado excelente. Mediante este cuestionario se recolectaron datos relacionados con las dimensiones instrumental, didáctica y comunicacional de las CD docentes. Este instrumento permitió establecer el punto de partida y los avances obtenidos tras la realización del programa de formación basado en el modelo TPACK.

Para llevar a cabo el análisis estadístico de los resultados se utilizó el software SPSS. Se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para determinar la distribución de los datos, y posteriormente la prueba de muestras independientes (t de Student) para comparar los resultados entre ambos grupos. Además, se aplicaron pruebas de estadística descriptiva para obtener frecuencias, porcentajes y medias, con el fin de caracterizar los niveles de competencia digital antes y después de la intervención. El procedimiento permitió evaluar si las diferencias entre el grupo experimental y el grupo control eran estadísticamente significativas, y así verificar el impacto del modelo TPACK sobre las competencias digitales de los docentes.

Por último, en cuanto a normas éticas, se consideraron criterios nacionales e internacionales, centrados en garantizar la comodidad de los participantes y la calidad de los resultados. Se aplicaron principios como la obtención del consentimiento voluntario, el respeto a los derechos y dignidad de los participantes, la posibilidad de retirarse en cualquier momento, la confidencialidad de los datos mediante codificación y resguardo electrónico, y la transparencia en la comunicación de resultados. Además, se ofrecieron beneficios concretos, como el fortalecimiento de las competencias digitales docentes, y se aseguró un enfoque riguroso para garantizar la fiabilidad y validez de los datos, todo bajo el respeto al bienestar y la equidad de los involucrados.

Resultados y discusión

Los resultados del estudio evidencian el efecto positivo de la aplicación del modelo TPACK en el fortalecimiento de las competencias digitales (CD) de los docentes. En la etapa pretest, tanto el grupo de control (GC) como el grupo experimental (GE) mostraron condiciones similares en cuanto a sus niveles de competencia digital. La mayoría de docentes en ambos grupos se ubicaba en el nivel medio, con un 54,29 % en el GC y un 68,57 % en el GE. En el nivel bajo, el GC presentaba un 20 % frente a un 11,43 % del GE, mientras que en el nivel alto, el GC tenía un 25,71 % y el GE un 20 %, lo que indicaba una ligera ventaja del GE en el nivel medio, pero también una mayor concentración inicial en el nivel bajo.

Tabla 1

Nivel de competencias digitales en docentes (pretest y postest)

Nivel	Pretest GC	Pretest GE	Postest GC	Postest GE
Bajo	20,00 %	11,43 %	11,43 %	0,00 %
Medio	54,29 %	68,57 %	62,86 %	8,57 %
Alto	25,71 %	20,00 %	25,71 %	91,43 %
Total	100%	100%	100%	100%

Nota. GC = Grupo control, GE = Grupo experimental. Fuente: Elaboración propia con base en León (2024).

Tras la intervención con el programa de capacitación basado en el modelo TPACK, los resultados del postest revelaron cambios significativos. En el GE, ningún docente se mantuvo en el nivel bajo, el 91,43 % alcanzó el nivel alto y solo el 8,57 % se ubicó en el nivel medio. En contraste, el GC presentó todavía un 11,43 % en el nivel bajo, un 62,86 % en el nivel medio y apenas un 25,71 % en el nivel alto, manteniéndose igual que en su resultado inicial. La diferencia se confirmó con el análisis inferencial mediante la prueba t de Student, que arrojó una diferencia estadísticamente significativa en el postest (MGE = 4,260; MGC = 3,114; p = 0,000), validando así la hipótesis planteada respecto al impacto del modelo TPACK en el desarrollo de las competencias digitales docentes.

Tabla 2
Comparación de medias pretest y postest en competencias digitales (t de Student)

Momento	Grupo	Media	DE	p-valor
Pretest	GE	3,057	0,363	0,335
	GC	3,100	0,320	
Postest	GE	4,260	0,263	0,000*
	GC	3,114	0,329	

Nota. *p < 0.05 (diferencia significativa). DE = Desviación estándar. Fuente: Elaboración propia con base en León (2024).

En la dimensión instrumental, el pretest mostró que el GC tenía un 8,57 % de docentes en nivel bajo, un 51,43 % en nivel medio y un 40 % en nivel alto. Por su parte, el GE tenía un 2,86 % en nivel bajo, 71,43 % en nivel medio y 25,71 % en nivel alto. Tras la intervención, el GE presentó una mejora sustancial: ningún docente quedó en nivel bajo, el 11,43 % se mantuvo en nivel medio y el 88,57 % alcanzó el nivel alto. En el GC, solo se registró un ligero cambio: 2,86 % en nivel bajo, 51,43 % en nivel medio y 45,71 % en nivel alto.

Tabla 3
Resultados por dimensión: Competencia digital instrumental

Nivel	Pretest GC	Pretest GE	Postest GC	Postest GE
Bajo	8,57 %	2,86 %	2,86 %	0,00 %
Medio	51,43 %	71,43 %	51,43 %	11,43 %
Alto	40,00 %	25,71 %	45,71 %	88,57 %
Total	100%	100%	100%	100%

En cuanto a la dimensión didáctica, los datos iniciales indicaban que el 22,86 % de los docentes del GC estaba en el nivel bajo, 51,43 % en el medio y 25,71 % en el alto. En el GE, estas cifras eran 14,29 %, 48,57 % y 37,14 %, respectivamente, lo que sugería un perfil inicial ligeramente más favorable. Luego de la intervención, el 94,29 % del GE alcanzó el nivel alto, ninguno quedó en el nivel bajo y solo el 5,71 % permaneció en el nivel medio. Por otro lado, el GC mantuvo un 14,29 % en nivel bajo, 57,14 % en medio y apenas un 28,57 % en alto.

Tabla 4
Resultados por dimensión: Competencia digital didáctica

Nivel	Pretest GC	Pretest GE	Postest GC	Postest GE
Bajo	22,86 %	14,29 %	14,29 %	0,00 %
Medio	51,43 %	48,57 %	57,14 %	5,71 %
Alto	25,71 %	37,14 %	28,57 %	94,29 %
Total	100%	100%	100%	100%

La dimensión comunicativa también presentó mejoras notables en el GE. En el pretest, el 42,86 % del GE estaba en nivel bajo, el 40 % en medio y solo el 17,14 % en alto, lo que evidenciaba una necesidad urgente de mejora. Tras la intervención, el 85,71 % de los docentes alcanzó el nivel alto, apenas un 11,43 % permaneció en el nivel medio y solo el 2,86 % en el nivel bajo. Por el contrario, el GC mostró escasa variación: 34,29 % en nivel bajo, 51,43 % en medio y 14,29 % en alto.

Tabla 5
Resultados por dimensión: Competencia digital comunicacional

Nivel	Pretest GC	Pretest GE	Postest GC	Postest GE
Bajo	34,29 %	42,86 %	31,43 %	2,86 %
Medio	51,43 %	40,00 %	54,29 %	11,43 %
Alto	14,29 %	17,14 %	14,29 %	85,71 %
Total	100%	100%	100%	100%

La prueba de normalidad Shapiro-Wilk aplicada a las mediciones en ambos grupos confirmó que los datos tenían una distribución adecuada para utilizar pruebas paramétricas. Las medias del pretest en la dimensión comunicativa fueron similares: 2,780 para el GC y 2,746 para el GE, pero en el postest, el GE alcanzó una media de 4,257 frente a los 2,740 del GC, con una desviación estándar de 0,3910, lo que indicaba además una mayor homogeneidad entre los participantes del grupo experimental.

Tabla 6
Resultados por dimensión: Competencia digital comunicacional

Nivel	Estadístico	GL	Sig.
Pre_Cont	0.962	35	0.270
Pre_Exp	0.974	35	0.557
Pos_Cont	0.966	35	0.350
Pos¨_Exp	0.973	35	0.519

En resumen, los resultados de este estudio demuestran que la implementación del modelo TPACK tuvo un impacto significativo en el fortalecimiento de las competencias digitales docentes, particularmente en las dimensiones instrumental, didáctica y comunicativa. Los hallazgos respaldan la teoría de Mishra y Koehler (2006), quienes plantearon que la integración efectiva de la tecnología en la educación requiere una combinación equilibrada de conocimiento pedagógico, disciplinar y tecnológico.

En comparación con estudios previos, nuestros resultados coinciden con los de Iskandar et al. (2021), quienes encontraron que los docentes capacitados en el modelo TPACK mostraron un mayor dominio de herramientas digitales. Sin embargo, este estudio aporta evidencia más robusta al utilizar un diseño cuasiexperimental con grupo control, superando las limitaciones de investigaciones basadas únicamente en autoinformes (Paidicán & Arredondo, 2023).

El avance más notable se observó en la dimensión instrumental, donde el 88,57 % de los docentes del grupo experimental alcanzó un nivel alto de competencia. Esto sugiere que el TPACK no solo mejora habilidades técnicas, sino que también fomenta su aplicación pedagógica, tal como lo señalaron Cabero et al. (2017). Por otro lado, la mejora en la dimensión comunicativa (de 2,746 a 4,257) es especialmente relevante en el contexto educativo actual, donde la interacción digital es fundamental (Oliva & Mata, 2022).

Una limitación del estudio es que no evaluó el impacto a largo plazo. Futuras investigaciones podrían analizar la sostenibilidad de estas competencias o su aplicación en contextos rurales. Aun así, los resultados respaldan la implementación del TPACK como una estrategia efectiva para reducir la brecha digital docente, contribuyendo al Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) sobre educación de calidad.

Propuesta
Implementación del modelo TPACK en instituciones educativas rurales.

1. **Fundamentación**

La introducción de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las escuelas rurales aborda problemáticas observadas en países en desarrollo, como Ecuador. Estos obstáculos incluyen la escasez de infraestructura, conectividad deficiente y falta de capacitación de los docentes en habilidades tecnológicas. En este escenario, el modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido), desarrollado por Mishra y Koehler (2006), proporciona una perspectiva combinada en términos de conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido, y fomenta que los docentes desarrollen y planifiquen estrategias de enseñanza con tecnologías educativas.

Incluir el modelo TPACK en las escuelas rurales permitirá mejorar las competencias digitales de los docentes, adaptando la tecnología a las particularidades de cada comunidad y promoviendo una educación de calidad, inclusiva y equitativa, conforme al ODS 4 de la Agenda 2030. Esta sugerencia responde a la necesidad urgente de reducir la brecha digital y fomentar una enseñanza más innovadora y contextualizada en zonas rurales.

2. Objetivos:

Objetivo General

Operacionalizar el marco TPACK en las escuelas rurales para mejorar las competencias digitales de los docentes, así como las prácticas de enseñanza-aprendizaje mediante la aplicación contextualizada de tecnologías.

Objetivos Específicos:

1. Diagnosticar el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido los docentes rurales.
2. Desarrollar e implementar un programa de formación basado en el modelo TPACK para los docentes.
3. Apoyar y evaluar estrategias didácticas con TIC implementadas en el aula.

3. Metodología

La propuesta se enmarca en una investigación-acción, que se desarrollará como un estudio cuasiexperimental, con enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) y corte longitudinal, en cuatro etapas:

- **Fase 1: Diagnóstico inicial.** Aplicación de encuestas y entrevistas a los docentes para identificar el nivel de competencias TPACK y la preparación tecnológica de la institución.
- **Fase 2: Capacitación de docentes.** Diseño y ejecución de talleres presenciales y virtuales enfocados en las tres dimensiones del modelo TPACK, con énfasis en su aplicabilidad en contextos rurales.
- **Fase 3: Implementación en el aula.** Desarrollo y uso de secuencias didácticas mediadas por TIC, integrando contenido disciplinar, pedagogía y tecnología.
- **Fase 4: Revisión y retroalimentación.** Evaluación de la práctica docente mediante rúbricas de observación, portafolios digitales y entrevistas de seguimiento.
-

4. Cronograma de Actividades:

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Evaluación de competencias y entorno	X				
Diseño de Plan de Capacitación	X	X			
Implementación de talleres TPACK		X	X		
Transferencia de estrategias del aula		X	X	X	X
Evaluación y seguimiento				X	X
Sustentación y socialización				X	

5. Presupuesto estimado

Categoría	Costo Estimado
Libros de texto y guías impresas	300
Remuneración de los facilitadores (2 personas)	1200
Transporte a áreas rurales	400
Conectividad para reuniones virtuales	250
Evaluación y síntesis	100
Total Estimado	**2250**

Nota: Las cifras pueden variar según el número de instituciones receptoras, así como el contexto local.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, se concluye que la aplicación del modelo TPACK tuvo un impacto significativo en el fortalecimiento de las competencias digitales (CD) de los docentes de una institución educativa de Daule durante el año 2024, ya que el 91,43 % de los participantes del grupo experimental (GE) alcanzaron el nivel más alto de competencia. El análisis comparativo entre el grupo control (GC) y el GE demuestra que, aunque ambos grupos iniciaron con niveles similares en el pretest, en el postest el GE alcanzó un promedio significativamente superior, lo que permite validar la hipótesis de investigación (H1).

En la dimensión instrumental, los resultados sugieren que la intervención basada en el modelo TPACK condujo a mejoras notables en el dominio de herramientas tecnológicas por parte del GE. La diferencia en las medias del postest entre ambos grupos, sumada a una menor desviación estándar en el GE, indica no solo un incremento en el nivel de conocimiento técnico, sino también una mayor homogeneidad en el rendimiento de los participantes. Este hallazgo resalta la efectividad del modelo TPACK en el fortalecimiento de las competencias básicas requeridas para el manejo de recursos tecnológicos, esenciales en la labor docente actual.

En lo que respecta a la dimensión didáctica, los resultados confirman que el modelo TPACK favorece la integración efectiva de la tecnología en los procesos de planificación, implementación y evaluación de la enseñanza. Tanto el nivel de competencia alcanzado como la coherencia de los resultados fueron superiores en el GE en comparación con el GC. Esto indica que los docentes no solo adquirieron habilidades técnicas, sino que también desarrollaron criterios pedagógicos sólidos para aplicar dichas herramientas en contextos educativos reales de manera pertinente y reflexiva.

En cuanto a la dimensión comunicativa, también se evidenció una mejora significativa entre los docentes del GE, quienes, tras la intervención, optimizaron el uso de herramientas digitales orientadas a la interacción y colaboración en entornos virtuales. La diferencia en las medias, así como la disminución en la desviación estándar, reflejan una transformación efectiva en el uso de medios digitales, lo cual favorece una comunicación más eficiente y un trabajo colaborativo enriquecido dentro del aula y más allá de ella.

En conjunto, estos hallazgos respaldan la eficacia del modelo TPACK como una estrategia formativa para el desarrollo integral de las competencias digitales docentes, alineándose con los objetivos de calidad, equidad e inclusión propuestos por el ODS 4 de la Agenda 2030. La implementación de este modelo, además, representa una alternativa viable para reducir la brecha digital en el sistema educativo, particularmente en contextos con limitaciones tecnológicas y metodológicas.

Referencias

Adell, J. (2019). *Tecnología educativa y desarrollo profesional docente*. Universitat Jaume I.

Cabero, J., Barroso, J., Palacios, A., & Llorente, C. (2020). Digital competence frameworks for university teachers: Their assessment through the expert competence coefficient. *Interuniversity Electronic Journal of Teacher Training*, *23*(2), 53–68. https://doi.org/10.6018/reifop.413601

Centeno, C. (2021). *Integración del modelo TPACK en la docencia universitaria: Estudio de caso en México* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de México].

Comisión Europea. (2023). *Digital Education Action Plan 2021–2027*. https://ec.europa.eu

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Huamán, J. (2021). *Evaluación de las competencias digitales de los docentes de la Universidad Nacional Diego Quispe Tito – 2019, usando ecuaciones estructurales* [Tesis de maestría, Universidad Andina del Cusco]. https://repositorio.uandina.edu.pe

Iskandar, I., Jumadi, Sastradika, D., & Defrianti, D. (2021). Development of TPACK and EQ-based 21st century learning through the teacher certification programme in Indonesia. *South African Journal of Education*, *41*(Suppl. 2), S1–S9. https://www.scielo.org.za/pdf/saje/v41s2/14.pdf

Lema, C. (2021). *Aplicación del modelo TPACK en el área de Lengua y Literatura: Estudio cuasiexperimental* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato].

Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge University Press.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, *108*(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Nepembe, V., & Simuja, C. (2023). Instructors' perspectives of TPACK in a vocational training classroom in Namibia. *Journal of Vocational, Adult and Continuing Education and Training*, *6*(1), 18–35. https://doi.org/10.14426/jovacet.v6i1.315

Ñaupas, H., Valdivia, M. R., Palacios Vilela, J. J., & Romero Delgado, H. E. (2016). *Metodología de la investigación cuantitativa, cualitativa y mixta y redacción de tesis* (5.ª ed.). Editorial U. Press. http://www.biblioteca.cij.gob.mx

OCDE. (2020). ¿Qué habilidades digitales tienen los docentes de América Latina? *CAF - Banco de Desarrollo de América Latina*. https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2020/09/que-habilidades-digitales-tienen-los-docentes-de-america-latina/

Oliva, J., & Mata, F. (2022). *Educación digital e interacción virtual en tiempos de pandemia*. Editorial Académica Española.

Paidicán, M., & Arredondo, P. A. (2023). Technical pedagogical content knowledge (TPACK) in Latin America: A bibliographic review. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, *6*(2), 122–138. https://doi.org/10.32719/26312816.2022.6.2.9

Quintana, M. (2000). *Competencias digitales: Una perspectiva crítica desde la pedagogía*. Ediciones Morata.

Rodríguez, M. F., & Acurio Maldonado, S. A. (2021). TPACK model and active methodology, applications in the area of mathematics: A theoretical approach. *Revista Científica UISRAEL*, *8*(2), 49–64. http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rcuisrael/v8n2/2631-2786-rcuisrael-8-02-00049.pdf

Salas, R. A. (2019). TPACK model: A means to innovate the educational process considering data science and machine learning? *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, *7*(19), 51–66. https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.19.67511

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, *42*(2), 123–149. https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544

Silva, J. B. D. A., Bilessimo, S. M. S., & Machado, L. R. (2021). Integration of technology in education: Proposal for a teacher training model inspired by TPACK. *Educação em Revista*, *37*, e232757. https://www.scielo.br/j/edur/a/gzgFdTsmv9vGmKNQnFPQLQF/

UNESCO. (2021). *Educación rural: Lecciones y desafíos para el camino hacia 2021*. https://www.unesco.org/es/articles/educacion-rural-lecciones-y-desafios-hacia-el-2021

UNESCO. (2022). *Reimaginar nuestros futuros juntos: Un nuevo contrato social para la educación*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707_spa

ONU. (2022). *Informe mundial sobre el desarrollo sostenible y la conectividad digital educativa*. https://www.un.org