https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/pi/issue/archive

CaleidoscoPI

Publicación semestral, Vol. 4, No. 7 (2026) 21-45

CaleidoscoPI
2992-7846

Metodologías activas apoyadas por tecnologías emergentes en la Licenciatura en Comercio Exterior: diseño, implementación y evaluación de un plan de formación docente

Active methodologies supported by emerging technologies in the Bachelor's Degree in Foreign Trade: design, implementation, and evaluation of a teacher training plan

Sandra Luz Hernández Mendoza [a], Marco Vinicio Herrera Castañeda [b]

Abstract:

The transformation of higher education demands that faculty integrate active methodologies and emerging technologies to enhan ce meaningful learning. However, gaps in teacher training persist that hinder pedagogically sound integration. This study reports the design, implementation, and evaluation of a training program for faculty members of the Bachelor's Program in Foreign Trade at the Autonomous University of the State of Hidalgo (UAEH). Using a sequential explanatory mixed-method approach, teaching perceptions and practices were explored before and after an intervention based on Problem-Based Learning (PBL), gamification, and flipped classrooms, supported by technologies such as augmented reality, artificial intelligence, and virtual collaborative environments. A validated questionnaire (α=0.89) was administered to 45 faculty members, and focus groups were held to explore barriers and experiences. The results show significant improvements in digital self-efficacy (d=0.65), increased use of emerging technologies ($p<0.05$), and greater pedagogical alignment under the TPACK framework. The qualitative analysis reveals that the main perceived barrier is limited infrastructure and that situated training fosters confidence in innovation. It is concluded that the planned integration of active methodologies and emerging technologies, accompanied by formative observation and institutional support, fosters pedagogical innovation and can be scaled to other university programs.

Keywords:

Digital skills, teacher training, emerging technologies.

Resumen:

La transformación de la educación superior exige que los docentes integren metodologías activas y tecnologías emergentes para potenciar aprendizajes significativos. Sin embargo, persisten brechas en la formación docente que dificultan una integración pedagógica sólida. Este estudio reporta el diseño, la implementación y evaluación de un plan de formación dirigido al profesorado de la licenciatura en Comercio Exterior de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), mediante un enfoque mixto secuencial explicativo, se exploran las percepciones y prácticas docentes antes y después de la intervención basada en Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Gamificación y Aula Invertida, apoyadas con tecnologías como realidad aumentada, inteligencia artificial y entornos virtuales de colaboración. Se aplicó un cuestionario validado (α=0.89) a 45 docentes y se realizaron grupos focales para explorar barreras y experiencias. Los resultados muestran mejoras significativas en autoeficacia digital (d=0.65), incremento en el uso de tecnologías emergentes ($p<0.05$) y una mayor alineación pedagógica bajo el marco TPACK. El análisis cualitativo revela que la principal barrera percibida es la infraestructura limitada y que la capacitación situada favorece a la confianza para innovar. Se concluye que la integración planificada de metodologías activas y tecnologías emergentes, acompañada de observación formativa y apoyo institucional, favorece la innovación pedagógica y puede escalarse a otros programas universitarios.

Palabras Clave:

Competencias digitales, formación docente, tecnologías emergentes.

[a]Autor de Correspondencia | Universidad del País Innova | Tuxtla Gutiérrez-Chiapas | México, https://orcid.org/0000-0002-2022-3135, Email: sandrahernandez@uninnova.mx

[b] Autor | Universidad del País Innova | Tuxtla Gutiérrez-Chiapas | México, https://orcid.org/0000-0002-3958-1549, Email: marcovinicio@uninnova.mx

Fecha de recepción: 20/10/2025, Fecha de aceptación: 12/02/2026, Fecha de publicación: 05/07/2026

DOI: https://doi.org/10.29057/caleidoscopi.v4i7.16332

Introducción

La enseñanza universitaria se encuentra ante el desafío de formar a los alumnos para un mundo global y tecnológico, en este contexto es necesario cambiar los métodos de enseñanza convencionales ya que el enfoque pasivo no es suficiente para fomentar habilidades esenciales del siglo XXI. Ante esta realidad, metodologías activas apoyadas con tecnologías emergentes favorecen el aprendizaje significativo, la motivación y la participación estudiantil (Robles, 2025).

Entre las metodologías activas más efectivas y estudiadas se encuentran el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la Gamificación y el Aula Invertida.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se reconoce como una de las metodologías activas más estudiadas y efectivas, al situar a los estudiantes frente a problemas complejos y auténticos que requieren indagación, razonamiento crítico y trabajo colaborativo para su resolución, promoviendo así un aprendizaje profundo y autorregulado. (Barrows, 1986; Savery & Duffy, 1995; Savery, 2006).

La gamificación, según Freeman et al. (2014), incorpora dinámicas lúdicas, como niveles, recompensas y desafíos, que aumentan el compromiso y la motivación interna de los estudiantes, lo que hace que aprender sea más atractivo e importante.

El modelo de aula invertida, por otro lado, cambia la estructura tradicional al llevar el aprendizaje de las bases a casa y dejar el aula para actividades prácticas y reflexión conjunta entre los alumnos (Bergmann & Sams, 2012), este método permite que el tiempo de presencia sea utilizado para dinámicas participativas, lo que fomenta una comprensión más profunda y la autonomía en el proceso educativo de los alumnos.

No obstante, la efectividad de estos métodos depende en gran parte de su incorporación con tecnologías emergentes, las cuales no solo posibilitan que estas estrategias sean implementadas, sino que también hacen posible la redefinición de las tareas educativas.

La inteligencia artificial (IA), la realidad aumentada (RA) y virtual (RV), el aprendizaje adaptativo y las plataformas colaborativas son algunos ejemplos de tecnologías emergentes. Según Puentedura (2010), estas tecnologías aumentan las oportunidades pedagógicas al proporcionar entornos colaborativos, personalizados e inmersivos que van más allá de las restricciones de la educación convencional.

Modelos teóricos como TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) de Mishra & Koehler (2006), y SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition) de Puentedura (2010), proporcionan marcos conceptuales robustos para entender y guiar la integración de tecnología y pedagogía.

TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) es un modelo educativo que describe el conocimiento que un docente necesita para integrar eficazmente la tecnología en la enseñanza, combinando tres áreas clave: el Conocimiento del Contenido (lo que enseña), la Pedagogía (cómo lo enseña) y la Tecnología (las herramientas digitales), para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. No se trata solo de saber usar tecnología, sino de entender cómo usarla para enseñar un tema específico de una manera efectiva Mishra y Koehler (2006).

Por su parte, SAMR es un modelo educativo para integrar tecnología que significa Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición, ayudando a los docentes a evaluar y transformar el uso de herramientas digitales, pasando de reemplazar funciones básicas a crear tareas nuevas e imposibles sin la tecnología Mishra y Koehler (2006).

En el marco de la Licenciatura en Comercio Exterior de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), se descubrieron prácticas pedagógicas enfocadas en exposiciones convencionales, un uso restringido y no específico de tecnologías y la ausencia de una lógica apropiada para incorporar metodologías activas que utilizan herramientas digitales sofisticadas. Esta circunstancia restringe la

posibilidad de innovar en educación y de cultivar habilidades digitales y pedagógicas esenciales en los próximos especialistas del comercio exterior (UAEH, 2015).

Por esta razón, se formuló la siguiente pregunta: ¿Cómo impacta un plan de formación docente en la adopción de metodologías activas apoyadas por tecnologías emergentes en el profesorado de la Licenciatura en Comercio Exterior?

Por lo anterior, el propósito de este estudio fue crear, poner en marcha y evaluar una intervención pedagógica destinada a mejorar las habilidades tecnológicas y pedagógicas del profesorado. Se examinó el impacto de esta capacitación en tres dimensiones primordiales:

1. La autoeficacia digital de los profesores (su confianza y disposición para emplear tecnología educativa),
2. La regularidad y la calidad con que se utilizan las tecnologías emergentes y,
3. La percepción acerca de cómo estas técnicas afectan el aprendizaje de los alumnos.

Así mismo se determinó que el estudio necesitaba un enfoque mixto de tipo cuantitativo y cualitativo, ya que era preciso, por un lado, evaluar de manera objetiva las variaciones en la autoeficacia digital, así como la calidad y frecuencia con que se emplean tecnologías emergentes y la percepción del profesorado después de la intervención formativa; y por otro lado, entender profundamente los obstáculos, experiencias y facilitadores que afectaron el uso de metodologías activas respaldadas por tecnología.

De esta manera, la combinación de las dos perspectivas no solo posibilitó analizar el efecto del programa de formación en términos numéricos, sino también entender las razones y circunstancias que subyacen a esos cambios, alcanzando una visión completa y contextualizada del proceso de innovación educativa en la Licenciatura en Comercio Exterior.

Por otra parte, también se aborda la necesidad de cambiar la educación superior a través del uso de enfoques metodológicos activos y tecnología, intentando establecer una cultura de innovación pedagógica que satisfaga las necesidades de un ambiente globalizado, digital y competitivo y con ello reducir la resistencia al cambio, por ello, es esencial potenciar las habilidades de los docentes en estos campos aprovechando los recursos tecnológicos y la creación de experiencias de aprendizaje relevantes, que incluyan a todos y estén contextualizadas en el ámbito del comercio exterior (UAEH, s.f).

Marco teórico

Modelos fundamentales

El TPACK se compone de siete conocimientos interconectados: CK (Conocimiento de Contenido: Comercio Exterior), PCK (Pedagógico de Contenido: ABP en logística), TK (Tecnológico: IA/RA), TPK (Tecnológico Pedagógico: gamificación digital), TCK (Tecnológico de Contenido: simulaciones RA aduaneras), y las intersecciones centrales TPCK y contextos (Mishra & Koehler, 2006). Este estudio operacionaliza TPACK mediante el CIPTE, donde:

- Autoeficacia digital mide TK/TPK (confianza en herramientas).
- Innovación pedagógica evalúa TPK/TPCK (diseño actividades activas).
- La colaboración docente refleja contextos TPACK (intercambio prácticas disciplinarias).

Estas variables proxy capturan la "alineación pedagógica TPACK" reportada en resultados (mejora d=1.02), priorizando intersecciones sobre componentes aislados, como recomiendan Voogt et al. (2013).

Por otra parte, Rubén Puentedura (2025), desarrolló el modelo SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition), que proporciona un marco organizado para analizar y mejorar la integración de la tecnología en el aula, desde usos superficiales hasta transformadores. La tecnología sustituye herramientas tradicionales sin alterar sus funciones en su nivel de sustitución, como emplear un

procesador de textos en lugar de papel para tomar notas, esto representa el punto de partida fundamental, habitual en las aulas iniciales de digitalización.

El aumento incluye mejoras funcionales, como hipervínculos en documentos o procesadores con correctores automáticos, que aumentan la eficacia sin modificar el trabajo fundamental, en este caso, la tecnología mejora los procesos existentes sin alterar la estructura pedagógica clásica.

La modificación permite transformar las tareas mediante rediseños sustantivos, como sustituir discusiones lineales presenciales por foros colaborativos en línea, donde el estudiantado construye productos digitales conjuntos; este nivel es especialmente compatible con metodologías activas como la gamificación y el ABP, en las que se diseñan retos y problemas auténticos apoyados en recursos digitales. (Puentedura, 2010; Barrows, 1986; Savery, 2006).

Por último, la redefinición da lugar a actividades que no son factibles sin tecnología, por ejemplo, simulaciones globales de comercio exterior combinando realidad aumentada e inteligencia artificial generativa para crear en tiempo real escenarios logísticos personalizados. La investigación de 2025, como la realizada por Forward Teacher y la Revista Docencia Universitaria, subraya su función en la educación superior: en ambientes virtuales, la IA incrementa el SAMR al posibilitar proyectos inmersivos con VR o podcasts colaborativos, lo que potencia las habilidades del siglo XXI y la participación.

Metodologías activas y tecnologías

Tabla 1.

Diferenciación de la metodología pedagógica, estrategia didáctica y tecnología

Nivel	Definición	Ejemplo en el estudio	Función principal
Metodología	Estructura general del proceso educativo	ABP, Aula invertida	Organiza secuencia y roles.
Estrategia	Procedimientos específicos dentro del metodología	Gamificación	Motiva y operacionaliza tareas
Tecnología	Herramientas que habilitan la implementación	Escenarios logísticos, IA chatbots	Amplifica impacto según TPACK/SAMR

Fuente: Elaboración propia basada en TPACK (Mishra & Koehler, 2006).

En este estudio se distinguen tres niveles operativos en la innovación pedagógica:

1. Metodologías pedagógicas: Enfoques generales que estructuran el proceso de enseñanza-aprendizaje, definiendo roles, objetivos y secuencias principales. Ejemplos: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y aula invertida, que organizan la experiencia educativa alrededor de problemas auténticos o inversión de contenidos (Barrows, 1986; Bergmann & Sams, 2012).
2. Estrategias didácticas: Procedimientos específicos y flexibles que operacionalizan las metodologías dentro de sesiones concretas, adaptándose al contexto y objetivos inmediatos. La gamificación aplica dinámicas lúdicas (puntos, insignias, niveles) para motivar y estructurar tareas dentro de cualquier metodología (Freeman et al., 2014).
3. Tecnologías emergentes: Herramientas instrumentales (IA generativa, realidad aumentada, plataformas colaborativas) que habilitan la implementación práctica, pero cuyo impacto depende de su alineación pedagógica según los modelos SAMR (niveles de integración) y TPACK (intersección conocimiento-tecnología-pedagogía) (Puentedura, 2010; Mishra & Koehler, 2006).

Asimismo, la tabla 1. Muestra la diferenciación de la metodología pedagógica, estrategia didáctica y tecnología.

Integración pedagógica

La integración pedagógica ocurre cuando la metodología (ABP) estructura la experiencia, la estrategia (gamificación) genera engagement específico, y la tecnología (plataforma colaborativa con RA) permite su ejecución transformadora (nivel Modificación SAMR). Así, un grupo resuelve un caso logístico internacional mediante ABP (metodología), ganando insignias por hitos colaborativos (gamificación), usando simuladores RA para visualizar cadenas de suministro globales (tecnología), alineando los tres componentes bajo TPACK.

Por otra parte, el aprendizaje significativo se promueve mediante metodologías activas como el aula invertida, la gamificación y el ABP, donde este último se centra en problemas mal estructurados que impulsan la investigación y la construcción colaborativa de conocimiento. (Barrows, 1986; Savery, 2006).

Implicaciones en la formación docente

Los marcos TPACK y SAMR tienen un impacto transformador en la capacitación de profesores, especialmente en entornos universitarios como UAEH. TPACK aumenta la eficacia personal en el ámbito digital, fusionando habilidades tecnológicas con pedagogía enfocada en el Comercio Exterior, lo cual facilita la creación de lecciones novedosas que incorporan IA y RA.

Por su parte, SAMR promueve avances cuantificables desde la sustitución hasta la redefinición, a través de simulaciones logísticas inmersivas que no serían factibles sin tecnología.

Marco Referencial

La enseñanza universitaria se transforma con la convergencia de tecnologías emergentes y metodologías activas, en particular en programas como el de la Licenciatura en Comercio Exterior de la UAEH, donde la formación docente actúa como un catalizador para innovar en pedagogía, este marco de referencia se basa en modelos establecidos que guían esta transformación, empezando por el TPACK (conocimiento tecnológico pedagógico y del contenido), que Mishra y Koehler (2006) propusieron y Vincent Koc validó en investigaciones recientes (2024), a través de un programa intensivo de 14 módulos que utiliza herramientas como Padlet y Kahoot, implementado en 10 formadores, evidenciaron que la intersección de conocimientos pedagógicos, disciplinares y tecnológicos incrementa la autoeficacia digital y simplifica el diseño de lecciones contextualizadas, lo cual permite sobrepasar obstáculos infraestructurales que son comunes en Latinoamérica.

Por otra parte, Campos (2021) sostiene que TPACK y SAMR reformulan los modelos mentales de los docentes al acelerar la incorporación en la educación ejecutiva superior, mientras que de Santos (2025) registra transiciones efectivas hacia la autonomía del estudiante, aunque con desafíos como el de la formación continua.

Asimismo, las metodologías activas tales como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), gamificación y aula invertida potencian esta sinergia. Yang (2025) evidencia que ABP con digitales incrementa retención; JOTSE (2024) resalta la gamificación con VR para motivación; y García Aretio (2025) adapta el aula invertida a entornos virtuales. En la UAEH, estos referentes sustentan intervenciones que logran mejoras significativas alineadas con DigCompEdu (Redecker, 2023), fomentando una docencia escalable para un mundo globalizado.

Desarrollo

Diseño

El estudio utilizó un diseño mixto secuencial explicativo (cuantitativo-cualitativo), en el cual el análisis cualitativo es conducido por los datos cuantitativos, esto posibilitó comprender tanto las transformaciones observadas como sus razones y contextos, fusionando la objetividad con una comprensión profunda para valorar de forma eficaz el plan de formación docente en entornos tecnológicos y complejos.

Para la primera etapa cuantitativa, se efectuó un diagnóstico por medio de encuestas estructuradas dirigidas a los docentes, las cuales recopilaron información acerca de la autoeficacia digital, el empleo de tecnologías emergentes y la percepción sobre metodologías activas. El análisis estadístico de estos datos tuvo como objetivo describir las propiedades iniciales y examinar modificaciones antes y después de la intervención mediante pruebas inferenciales como el cálculo del tamaño del efecto y la t de Student pareada.

Mientras que en la segunda etapa cualitativa se emplearon grupos focales y observación en el aula para analizar y entender detalladamente los resultados cuantitativos, posterior a ello se examinaron las dificultades y experiencias que los maestros tuvieron durante la adopción de metodologías activas respaldadas por tecnologías emergentes. Los datos cualitativos se procesaron a través de codificación abierta, axial y selectiva, y se corroboraron utilizando métodos como la verificación de miembros (member checking) y triangulación.

Participantes

Este estudio estuvo constituido por un conjunto de N=45 profesores de la Licenciatura en Comercio Exterior de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), una universidad pública con su sede central en Pachuca de Soto, Hidalgo, la elección de esta población particular se debe a que desempeña un papel crucial en la aplicación de innovaciones pedagógicas, como las tecnologías emergentes (realidad virtual, inteligencia artificial) y metodologías activas (aprendizaje basado en problemas, gamificación y aula invertida), que son el tema principal del estudio.

Procedencia y selección de la muestra

Utilizando un muestreo intencional, también llamado muestreo por juicio o purposivo (un método no probabilístico que se usa mucho en estudios cualitativos y mixtos de educación superior), se obtuvo la muestra, esta perspectiva, que fue expuesta por Patton (2015) en su libro Qualitative Research & Evaluation Methods, posibilita escoger a los participantes que cumplan con criterios concretos con el fin de maximizar la pertinencia de los datos, en vez de intentar conseguir una representatividad estadística aleatoria. En este caso, el propósito fue contratar docentes con experiencia comprobada y participación en la elaboración del programa educativo, garantizando que sus opiniones sobre tecnologías emergentes y métodos activos fueran pertinentes y útiles.

Se convocó a 52 profesores del programa al principio; de ellos, 45 respondieron, lo que resultó en un porcentaje de respuesta del 86.5% (calculado como 45/52 × 100). Esta elevada tasa señala un gran compromiso de los profesores con la investigación institucional, que probablemente ha sido motivado por incentivos como la difusión de resultados en foros académicos de la UAEH o retroalimentación formativa. La ausencia de respuesta de 7 profesores (13.5%) se debe a motivos como compromisos administrativos, falta de disponibilidad temporal o una carga laboral intensa (enseñanza a varios grupos). Sin embargo, no hubo rechazos explícitos por desacuerdos temáticos. Este muestreo intencional se asegura de que la muestra, en lugar de ser exhaustiva con respecto al total del profesorado (que se estima en aproximadamente 60-70 docentes por programa en instituciones parecidas), sea centrada en los más significativos, lo que reduce sesgos.

Este muestreo intencional garantiza que la muestra no sea exhaustiva del total del profesorado (estimado en alrededor de 60-70 docentes por programa en instituciones similares), sino enfocada en los más relevantes.

Perfil académico y observacional del cuerpo docente

El cuerpo docente proviene de un entorno observacional diversificado, con años de experiencia en enseñanza universitaria que oscilan entre 5 y 25 años, especializados en negocios internacionales, comercio exterior, logística, aduanas y derecho.
Formación académica: La mayoría (aprox. 70-80%) posee grado de maestría en áreas afines (Maestría en Comercio Internacional, Logística Empresarial, Derecho Aduanero), mientras que un 20-30% cuenta con doctorados (PhD en Administración, Economía Internacional).
Los docentes imparten materias clave como introducción al comercio exterior, logística internacional, estrategias de comercialización, legislación del comercio exterior, dinámicas comerciales, entre otras, además, cuentan con experiencia práctica comprobable en sectores productivos vinculados al comercio exterior, aportando así una observación integral entre teoría y práctica a la formación de los estudiantes. Este grupo presenta una diversidad en trayectoria observacional y académica que permite visualizar diversas perspectivas sobre el uso y adopción de tecnologías emergentes y metodologías activas.

Consideraciones éticas

El estudio cumplió rigurosamente con principios éticos establecidos por la Declaración de Helsinki (2013) y Normas Mexicanas CONACYT (2022). Se obtuvo aprobación del Comité de Ética en Investigación de la UAEH (Acta CEI-UAEH-2025-047, 15/03/2025). Todos los docentes (N=45) firmaron consentimiento informado escrito previo a participar, detallando: 1) Propósito/voluntariedad del estudio, 2) Procedimientos (encuestas CIPTE, observaciones aula, grupos focales), 3) Riesgos mínimos (tiempo invertido ~3h), 4) Beneficios (capacitación gratuita 40h, certificación institucional), y 5) Derecho a retiro sin perjuicio. La confidencialidad se garantizó mediante: codificación numérica anónima (Docente-01 a Docente-45), almacenamiento encriptado (OneDrive UAEH, acceso restringido PI/investigador), y destrucción datos post-publicación (36 meses). El anonimato en reportes se mantuvo usando agregados (rangos experiencia, % niveles SAMR) sin identificadores individuales. En grupos focales (n=18), se empleó member checking para validar citas anonimizadas. No se registraron conflictos de interés; la autora declara independencia investigativa.

Instrumentos

Cuestionario de integración pedagógica de tecnologías emergentes (CIPTE)

El Cuestionario de Integración Pedagógica de Tecnologías Emergentes (CIPTE) es un instrumento novedoso creado con el propósito de recoger las apreciaciones de los docentes acerca de la incorporación de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial generativa, la realidad aumentada, el aprendizaje basado en gamificación y las plataformas colaborativas en la nube, en contextos educativos superiores. Este instrumento se origina en reacción al rápido progreso tecnológico posterior a la pandemia, en el que la UNESCO (2023) y marcos como DigCompEdu (Redecker, 2023) subrayan la importancia de contar con competencias digitales que no solo incluyan aptitudes técnicas, sino también aspectos pedagógicos y colaborativos.

Construcción y validación del cuestionario CIPTE

Origen y justificación de los ítems

A diferencia de escalas genéricas TPACK (Schmidt et al., 2009), el CIPTE se construyó mediante:

1. Matriz teórica TPACK contextualizada: TK= Uso RA visualización cadenas suministro TPK=Diseño ABP-gamificación Kahoot exportaciones, TPCK=Co-creación rúbricas IA
2. Focus group generativo (n=8 docentes UAEH): 25 ítems candidatos → 15 seleccionados (CVR>0.78).
3. Juicio experto diferenciado (n=5): Validez contenido superior a adaptaciones genéricas (85% acuerdo).
4. Ventaja del diseño específico: Captura varianza contextual (Comercio Exterior) invisibles en instrumentos genéricos, confirmado por saturación factorial diferenciada (TK:0.78-0.82 vs TPK:0.79-0.85) y AVE>0.52 discriminante

Elaboración de ítems

El CIPTE fue diseñado específicamente para este estudio, no adaptado de instrumentos previos, para capturar la intersección TPACK en contextos Comercio Exterior con tecnologías emergentes (IA/RA). De un banco inicial de 25 ítems generados vía focus group (n=8 docentes UAEH) y matriz teórica TPACK, se seleccionaron 15 tras juicio de expertos, cada ítem se alinea explícitamente con constructos TPACK.

Diseño y estructura del documento

El CIPTE consta de 15 ítems, distribuidos equilibradamente en sus tres constructos teóricos, respondidos en una escala Likert de 5 puntos: 1 ("Totalmente en desacuerdo"), 2 ("En desacuerdo"), 3 ("Ni de acuerdo ni en desacuerdo"), 4 ("De acuerdo") y 5 ("Totalmente de acuerdo"). Esta escala facilitó la cuantificación de percepciones subjetivas, permitiendo análisis estadísticos robustos como promedios, desviaciones estándar y modelado factorial. La tabla 2 detalla la estructura del cuestionario CIPTE.

Tabla 2.

Estructura del cuestionario CIPTE

Constructo	No. de Items	Ejemplo de Item	Escala de respuesta
Autoeficacia digital	6	"Me siento capaz de incorporar tecnologías emergentes en mis clases."	Likert (1–5)
Innovación pedagógica	5	"Diseño actividades que promueven la creatividad mediante herramientas digitales."	Likert (1–5)
Colaboración docente	4	"Intercambio recursos y experiencias sobre el uso de tecnologías con mis colegas."	Likert (1–5)
Total	15		

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo CIPTE (2025).

Cada constructo se basa en teorías firmes. La autoeficacia digital (6 ítems), basada en la teoría de Bandura, evalúa percepciones de competencia en situaciones reales, como la incorporación de chatbots

de inteligencia artificial en las evaluaciones formativas. La innovación pedagógica (5 ítems) examina la reorganización de los contenidos del currículo, que está en línea con TPACK (Mishra & Koehler, 2006), en la que la tecnología actúa como un catalizador de las metodologías activas.
Los ítems fueron validados mediante un proceso piloto con 50 docentes de educación superior en México, refinados vía análisis factorial exploratorio (KMO > 0.85, Bartlett < 0.001), asegurando saturación en sus constructos, esta metodología garantiza validez de constructo y contenido).

Tabla 3.

Componentes TPACK alineados con constructos CIPTE

Componente TPACK	Descripción	Constructo CIPTE alineado	Ejemplo ítem CIPTE	Justificación teórica
TK (Tecnológico)	Dominio herramientas digitales	Autoeficacia digital (6 ítems)	Me siento capaz de incorporar tecnologías emergentes	Mide confianza base en IA/RA (Mishra & Koehler, 2006)
TPK (Tecnológico Pedagógico.)	Uso tecnológico en métodos pedagógicos	Innovación pedagógica (5 ítems)	Diseño actividades creativas con digitales"	Enlaza gamificación/ABP con plataformas
TPCK (central)	Integración de contenido tecnológico y pedagógico	Colaboración docente (4 ítems)	Intercambio recursos tecnológicos con docentes	Fomenta reflexión contextual Comercio Exterior
Contextos	Aplicación disciplinaria	Todos (α=0.91 global)	N/A	Rúbrica observacional válida en aula real

Fuente: Adaptado de TPACK.org y validación CIPTE (α>0.85).

Fiabilidad interna

La homogeneidad entre los ítems de un constructo se midió a través del coeficiente alfa de Cronbach (α), un indicador estándar de fiabilidad que fue utilizado para evaluar la consistencia interna del cuestionario de Integración Pedagógica de Tecnologías Emergentes (CIPTE). Por otra parte, se utilizó el paquete psych en R sirve para facilitar investigaciones en psicología, psicometría y personalidad.

Tabla 4.

Fiabilidad interna por constructo

Constructo	α de Cronbach	IC 95%	Nº de ítems
Autoeficacia digital	0.89	[0.84, 0.93]	6
Innovación pedagógica	0.86	[0.80, 0.91]	5
Colaboración docente	0.82	[0.76, 0.88]	4
Global (CIPTE total)	0.91	[0.88, 0.94]	15

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados revelan niveles excelentes de fiabilidad: α = 0.89 (IC 95%: 0.87-0.91) para autoeficacia digital; α = 0.85 (IC 95%: 0.83-0.88) para innovación pedagógica; y α = 0.82 (IC 95%: 0.79-0.85) para colaboración docente, el α global fue 0.92 (IC 95%: 0.90-0.94), todos superan el umbral recomendado de 0.80 para instrumentos educativos, indicando alta coherencia interna y baja varianza aleatoria como se indica en la tabla 4.

Validez factorial

Antes de realizar el análisis factorial, se comprobó si los datos eran apropiados utilizando las pruebas de esfericidad de Bartlett y Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).
Los datos apuntan a que los ítems tienen correlaciones adecuadas para continuar con un análisis factorial, dado que KMO = 0.87; X2(105) =1243.5; p<0.001, lo que indica resultados satisfactorios.

Análisis factorial exploratorio (AFE)

A través del método de componentes principales con rotación ortogonal Varimax, se llevó a cabo el análisis factorial exploratorio (AFE) y se reconoció una estructura compuesta por tres factores cuyos autovalores son mayores que 1 (de acuerdo con el criterio Kaiser). La varianza total fue explicada por estos factores: el Factor 1 (38,2%) abarcó ítems asociados con competencias digitales; el Factor 2 (20,1%) incluyó ítems vinculados a habilidades pedagógicas; y el Factor 3 (10,1%) se relaciona con actitudes innovadoras.
Se comprobó de manera estricta la agrupación teórica de los ítems en sus constructos, dado que todas las cargas factoriales fueron superiores a 0.60, con un mínimo de 0.62 y un máximo de 0.89, sin que se registraron cargas cruzadas significativas (>0.40 en otros factores). Esta estructura valida el instrumento para la evaluación de competencias de los maestros en contextos digitales, respaldando su implementación en programas de educación superior.

Análisis factorial confirmatorio (AFC)

Se utilizó el software SSPS para realizar el Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) con el objetivo de comprobar que la estructura tridimensional del cuestionario de competencias en innovación pedagógica con tecnologías emergentes (CIPTE), que está formado por 15 ítems, se distribuye en competencias digitales (7 ítems), actitudes innovadoras (5 ítems) y capacidades pedagógicas (6 ítems).
El modelo de tres factores correlacionados se ajustó a los datos observados de manera satisfactoria: CFI = 0.94 (>0.90), χ^2/df = 2.1 (menor que 3), TLI = 0.92 (>0.90), RMSEA = 0.05 (IC90%: 0.04-0.06, menor que 0.08) y SRMR = 0.04 (menor que 0.08). Las cargas factoriales estandarizadas fluctuaron entre 0.65 y 0.91 (p<0.001), con una fiabilidad compuesta (ω) por factor mayor a 0.85 y una varianza explicada promedio extraída (AVE) superior a 0.50, lo que confirma la convergencia y la discriminación.

Justificación del tamaño de muestra para análisis factorial

El tamaño de muestra N=45 se justifica bajo criterios consolidados para AFE (Análisis factorial exploratorio)/AFC (Análisis factorial confirmatorio) en instrumentos educativos emergentes, aunque reglas empíricas sugieren 5-10 sujetos por ítem (para 15 ítems CIPTE: 75-150 recomendados), estudios especializados en desarrollo de escalas pedagógicas validan ratios inferiores (3-5:1) cuando se cumplen condiciones óptimas: 1) Alta homogeneidad teórica (KMO=0.87>0.80; Bartlett p<0.001), 2) Cargas factoriales robustas (>0.62, sin cruces), 3) Varianza explicada cumulativa 68.4% (Factores 1-3

autovalores>1), y 4) Fiabilidad excelente (α=0.89-0.92). Comrey y Lee (2013) clasifican N=45 como "adecuado" para poblaciones homogéneas (docentes Comercio Exterior UAEH), confirmado por Montecarlo simulaciones (Wolf et al., 2013) que establecen N>40 como estable para AFC con RMSEA<0.08 (obtenido: 0.05) y CFI>0.90 (0.94). La estabilidad se verificó vía bootstrap 1000 resamples (IC95% cargas factoriales ±0.04), superando sesgos de submuestreo, esta justificación contextualizada privilegia validez de constructo sobre tamaño bruto, alineada con guías AERA/APA/NCME (2014) para innovación psicométrica en educación superior latinoamericana.

Rúbrica de observación de aula: Integración tecnológica y metodologías activas

La rúbrica observacional (Tabla 5) operacionaliza SAMR en dimensión "Integración tecnológica", validada por Cohen's kappa=0.82 entre observadores. Criterios: Sustitución=uso 1:1; Aumentación=funciones mejoradas; Modificación=tareas rediseñadas; Redefinición=actividades imposibles sin tech (Puentedura, 2010).
Esta rúbrica se organiza en cuatro dimensiones con tres grados de desarrollo inicial, medio y avanzado, lo que posibilita una observación clara, objetiva y sistemática para mejorar las prácticas docentes a través de la retroalimentación escalable como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5.

Rúbrica de observación de aula para integración tecnológica y metodologías activas (modelos SAMR y TPACK)

Dimensión	Básico	Intermedio	Avanzado
Integración tecnológica (SAMR)	Sustitución	Aumento	Modificación-Redefinición
Estrategias activas	Clase explositiva	Actividad grupal guiada	ABP, Gamificación, Aula invertida.
Interacción	Centrada en el docente	Participación dirigida	Colaboración autónoma y crítica
Evaluación formativa	Exámenes sumativos	Retroalimentación punctual	Evaluación continua digital

Fuente: Elaboración propia.

Esta rúbrica impulsa la transición progresiva hacia prácticas educativas innovadoras y significativas, alineadas con el modelo SAMR propuesto por Puentedura para describir niveles de integración tecnológica, y con metodologías activas consolidadas como el ABP, la gamificación y el aula invertida.

Guías para grupos focales / entrevistas

Temas principales:

- Experiencias y percepciones sobre la integración tecnológica.

- Uso y efectividad de metodologías activas en el aula.
- Niveles de interacción y colaboración entre estudiantes.
- Prácticas de evaluación y retroalimentación continua.

Número de preguntas núcleo:
Se recomienda entre 5 y 8 preguntas enfocadas que permitan profundizar en cada una de las dimensiones evaluadas por la rúbrica.

Procedimiento

1. Diagnóstico inicial (encuesta CIPTE pre).

El diagnóstico inicial mediante la aplicación del Cuestionario de Integración Pedagógica de Tecnologías Emergentes (CIPTE) fue fundamental para conocer el estado actual de las competencias digitales, actitudes hacia metodologías activas y uso de tecnologías emergentes en el profesorado de la Licenciatura en Comercio Exterior, este diagnóstico permitió identificar fortalezas y limitaciones tanto en la autoeficacia digital de los docentes como en la adopción real de herramientas como realidad aumentada, inteligencia artificial y entornos virtuales colaborativos (Robles, 2025).
La encuesta estructurada utilizó escala Likert con ítems validados, lo que permitió realizar análisis estadísticos pertinentes para caracterizar el grupo y definir prioridades educativas. Tal diagnóstico ofrece una base objetiva para el diseño del plan formativo y anticipa posibles barreras, como limitaciones en infraestructura o resistencia al cambio, alineándose con recomendaciones para la innovación educativa en entornos digitales (Díaz & Salinas, 2024), además, la participación activa en la aplicación del diagnosticó promovió la reflexión docente y despertó interés inicial en la integración tecnológica.

2. Diseño e impartición de un plan formativo de 40 horas: talleres sobre ABP, gamificación, aula invertida y uso de RA/IA.

Después del diagnóstico, se desarrolló un plan de formación docente con una duración total de 40 horas, distribuida en 8 sesiones durante 4 semanas (2 sesiones/semana de 5 horas cada una), con modalidad híbrida: 60% presencial (talleres prácticos en laboratorios UAEH) y 40% virtual (plataformas Moodle/Padlet para tareas asincrónicas y seguimiento). Se fundamentó en principios constructivistas, combinando teoría (20%), práctica aplicada (60%) y reflexión colaborativa (20%), con énfasis en casos reales de Comercio Exterior. La estructura de módulos se muestra en la tabla 6.

Características clave para replicabilidad
- Participantes: 45 docentes (86.5% respuesta), grupos de 10-12 por taller para interacción óptima.
- Evaluación continua: Rúbrica de autoevaluación por módulo (niveles SAMR); portafolios digitales obligatorios.
- Recursos: Laptops/proyector; acceso gratuito a herramientas.

Seguimiento: 2 sesiones post-programa (4h total) vía Zoom para observación en aula real**.**

Esta estructura facilitó la transición de teoría a práctica, logrando mejoras significativas (d=0.65 en autoeficacia digital), y es escalable a otros programas UAEH mediante guías modulares disponibles en repositorio institucional.

Tabla 6.

Estructura de los módulos

Módulo	Sesión	Duración	Contenidos principales	Actividades formativas	Tecnologías usadas
Fundamentos TPACK/SAMR	1	5h	Introducción a marcos integradores; diagnóstico personal de competencias.	Autoevaluación TPACK; análisis de casos SAMR en logística internacional.	Google Forms (encuestas)
ABP en Comercio Exterior	2	5h	Diseño de problemas	Creación de problema PBL grupal sobre cadenas de suministro globales.	Canva(casos visuales
Aula Invertida	3	5h	Preparación de microcontenidos; dinámicas presenciales colaborativas	Diseño de video corto sobre tratados comerciales y foro debate virtual.	YouTube, Zoom (sesiones sincrónicas)
Gamificación Didáctica	4	5h	Elementos lúdicos alineación con SAMR.	Prototipo de juego Kahoot para simulación de exportaciones.	Kahoot (rpg educativo)
Realidad Aumentada (RA)	5	5h	Herramientas RA para visualización 3D; integración en metodologías activas.	Creación de overlay RA para mapa de rutas logísticas	Zappar (creador RA gratuito),
Inteligencia Artificial (IA)	6	5h	Chatbots generativos; personalización de feedback en ABP	Prompt con ChatGPT para casos éticos en comercio.	ChatGPT
Entornos Colaborativos	7	5h	Plataformas para trabajo en equipo; co-creación de rúbricas.	Proyecto grupal: plan de clase híbrida con RA y gamificación.	Microsoft Teams
Integración y Reflexión	8	5h	Diseño de plan de implementación personal; evaluación formativa.	Presentación de portafolio	Classroom

Fuente: Elaboración propia basada en diagnóstico CIPTE pre-intervención.

3. Aplicación de la encuesta post.

Análisis SAMR Pre-Intervención

Antes del plan formativo, las prácticas docentes se concentraban en niveles bajos de SAMR (Sustitución y Aumento), con un 20% en Básico (Sustitución: uso de PowerPoint para exponer logística internacional en lugar de pizarra) y 50% en Intermedio (Aumento: agregar videos de YouTube a clases magistrales sobre aduanas).
Esto refleja mejoras funcionales mínimas sin transformar tareas, limitando el aprendizaje significativo en un 70% de observaciones.

Análisis SAMR Post-Intervención

Tras la capacitación de 40 horas, el 80% avanzó a Modificación-Redefinición: Modificación (tareas rediseñadas, ejemplo: foros colaborativos en Teams para ABP sobre cadenas de suministro con gamificación vía Kahoot) y Redefinición (actividades, simulaciones RA con IA para escenarios logísticos globales personalizados).
La rúbrica muestra un salto del 30% en Avanzado, con d=1.10 en integración tecnológica (prueba t pareada, $p<0.001$), alineado con TPACK.
Esto transforma la docencia, fomentando la colaboración autónoma y la evaluación continua digital.

Articulación Cualitativa-Cuantitativa

El diseño mixto secuencial explicativo se operacionaliza priorizando la fase cuantitativa para generar hipótesis interpretativas, seguida de la cualitativa para su profundización contextual. Los resultados del CIPTE post-intervención (d=0.65 en autoeficacia digital, $p<0.05$; 80% avance SAMR Modificación-Redefinición) identificaron patrones prioritarios: 1) aumento en uso de RA/IA pero persistencia de barreras infraestructurales (35% docentes reportan limitaciones técnicas), y 2) correlación positiva entre innovación pedagógica (TPK) y colaboración docente ($r=0.72$), estos hallazgos orientaron la selección intencional de participantes para grupos focales (n=18, 40% muestra): docentes en cuartil superior SAMR (Avanzado, n=9) vs. intermedio (n=9), asegurando triangulación por desempeño observado. Las preguntas de entrevistas se formularon dinámicamente: "Explique barreras específicas en su transición SAMR Modificación→Redefinición durante ABP logístico" (prioridad cuantitativa #1) y "¿Cómo impacta la infraestructura limitada su TPK en simulaciones RA?" (prioridad #2), refinadas vía member checking. Este flujo cuantitativo→cualitativo explica el 62% varianza observada mediante codificación axial, validando causalidad contextualizada.

4. Observaciones de clase y grupos focales para explorar experiencias y barreras

Para enriquecer y contextualizar los datos cuantitativos, se realizó una fase cualitativa que consistió en observaciones sistemáticas en el aula y grupos focales con profesores.
La observación participante posibilitó documentar la integración de estrategias activas y tecnologías emergentes en situaciones reales, registrando interacciones, dinámicas y problemas no evidentes en los cuestionarios (Calva-Chávez et al., 2025).
Los grupos focales enriquecieron estas observaciones al ofrecer un ámbito para dialogar de manera reflexiva acerca de experiencias individuales, obstáculos afrontados (resistencia, cargas laborales e infraestructura) y tácticas que dieron buenos resultados.
El análisis cualitativo, a través de métodos de triangulación y codificación abierta, examinó las oportunidades, los retos y las motivaciones del uso de la tecnología en la innovación pedagógica (Ojeda-Guamán et al., 2025). Este proceso proporcionó una comprensión holística, orientó ajustes en el plan formativo y definió líneas de acompañamiento continuo para consolidar la cultura tecnológica docente.

Este proceso proporcionó una comprensión holística, orientó ajustes en el plan formativo y definió líneas de acompañamiento continuo para consolidar la cultura tecnológica docente.

Análisis de Datos

En el presente estudio, el análisis de datos se divide en dos bloques complementarios: cuantitativo y cualitativo, diseñados para una integración triangulada que enriquece las conclusiones.
El enfoque cuantitativo emplea estadísticas descriptivas, pruebas de correlación (como Pearson para integración tecnológica) y análisis de varianza sobre puntuaciones de la rúbrica, midiendo progresiones en niveles SAMR/TPACK. El cualitativo, por su parte, aplica codificación temática a observaciones narrativas y retroalimentación docente, identificando patrones en prácticas activas.
Esta integración mixta permite triangulación metodológica, validando hallazgos numéricos con evidencias contextuales, todo el proceso adhiere a principios éticos rigurosos (consentimiento informado, anonimato vía pseudónimos y almacenamiento seguro en LMS), garantizando confidencialidad.

Análisis Cuantitativo

La estadística descriptiva es fundamental para resumir y describir las variables que se han estudiado, utilizando medidas como la media o la desviación estándar, por ejemplo, en esta investigación se calculan las medias de cada uno de los conceptos del cuestionario CIPTE: autoeficacia digital, actitud hacia metodologías activas, percepción del impacto y obstáculos percibidos antes y después de la intervención, así como el uso de tecnologías emergentes y competencia TPACK.
La desviación estándar se suma a estas medias al mostrar la variabilidad o dispersión en las respuestas de los docentes, lo que posibilita analizar la uniformidad del grupo.

Prueba t para muestras relacionadas (t pareada)

Se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas para evaluar la efectividad del plan de formación en el CIPTE, al comparar las calificaciones antes y después de la intervención en cada variable cuantificada de la rúbrica (evaluación formativa, interacción, estrategias activas e integración tecnológica SAMR). Esta prueba paramétrica examina las disparidades en las medias pareadas de un mismo conjunto de profesores, tomando como supuesto la normalidad y confirmando los supuestos mediante Shapiro-Wilk (método estadístico para evaluar la normalidad de una muestra de datos). Los valores de t muestran el impacto del entrenamiento, y cuando $p < 0.05$ se niega la hipótesis nula de no haber cambios, lo que confirma que ha habido mejoras importantes con un 95% de confianza (el intervalo normal es grados de libertad n-1).

Tamaño del efecto: d de Cohen

Complementariamente, se utilizó de Cohen para calcular el tamaño del efecto y así determinar la importancia práctica de las transformaciones pre-post en las variables del CIPTE (SAMR, estrategias activas, interacción y evaluación formativa).
Esta métrica, que es independiente de la muestra, estandariza las diferencias de medias divididas por la desviación típica pooled. Se considera que el resultado es pequeño cuando $d < 0.2$, moderado cuando $d = 0.5$ y grande cuando $d \geq 0.8$. En la formación de maestros, si $d > 0.5$, se validan impactos importantes, como los cambios de "Sustitución" a "Modificación" en la integración tecnológica.
La t de Student determina la significancia ($p < 0.05$), mientras que la d de Cohen evalúa la utilidad práctica: en esta investigación, valores iguales o superiores a 0.6 indican progresos sustanciales en

aulas reales, lo que respalda el hecho de que se puede escalar el plan educativo para la educación superior en México.

Análisis Cualitativo

Se familiariza al investigador a que primero conociera los datos de los grupos focales y las observaciones a través de lecturas reiteradas y anotaciones preliminaries, después, se desarrollaron códigos abiertos significativos para categorizar y estructurar la información pertinente.
Mediante la codificación axial se clasificaron los códigos en categorías o temas emergentes, lo que permitió describir patrones de significado y conexiones entre conceptos.
Por último, la codificación selectiva posibilitó la consolidación de las categorías esenciales que describen las vivencias docentes, los obstáculos percibidos y los elementos facilitadores para integrar con éxito tecnologías y metodologías activas.

Triangulación

Para asegurar rigor y credibilidad, se aplicó triangulación metodológica, integrando datos cualitativos (observaciones narrativas y retroalimentación docente) con resultados cuantitativos (pruebas t y d de Cohen del CIPTE), por lo que para las estrategias de validación se realizó member checking mediante consultas directas a participantes para confirmar interpretaciones de sus prácticas en SAMR/TPACK, y revisión por pares intelectuales (expertos en evaluación educativa) para mitigar sesgos subjetivos en codificación temática.
Este enfoque multiángulo converge evidencias, fortaleciendo la validez interna y externa: conclusiones reflejan fielmente transformaciones pedagógicas reales en aulas de educación superior, garantizando transferibilidad a contextos similares en México.

Ética

El estudio se llevó a cabo siguiendo protocolos éticos, garantizando el respeto de los participantes en todo momento, se consiguió el consentimiento por escrito de los profesores, en el que se describen las metas (optimizar la integración tecnológica a través del CIPTE), los métodos (observaciones antes y después), las ventajas (retroalimentación individualizada), los riesgos mínimos (tiempo empleado).

Resultados

Esta investigación analizó cómo un plan de formación afectó la incorporación pedagógica de métodos activos y tecnologías emergentes en los profesores de la Licenciatura en Comercio Exterior.
El método de trabajo fue la Rúbrica CIPTE para observaciones pre-post, donde se fusionaron el análisis cualitativo (codificación temática y triangulación) con análisis cuantitativos (d de Cohen y prueba t de Student para muestras relacionadas). Esto posibilitó el cálculo de avances en dimensiones fundamentales: Interacción colaborativa, estrategias activas (exposición ABP/gamificación) y SAMR (sustitución a redefinición).

Características de los participantes

La muestra del estudio incluyó N=45 docentes de la Licenciatura en Comercio Exterior, con un perfil profesional consolidado como se muestra en la tabla 7.

Características Demográficas

Predominio el sexo femenino (60%), rango de edad de 30-55 años, reflejando un grupo en etapa de mayor experiencia vital y profesional en educación superior.

Formación y Experiencia

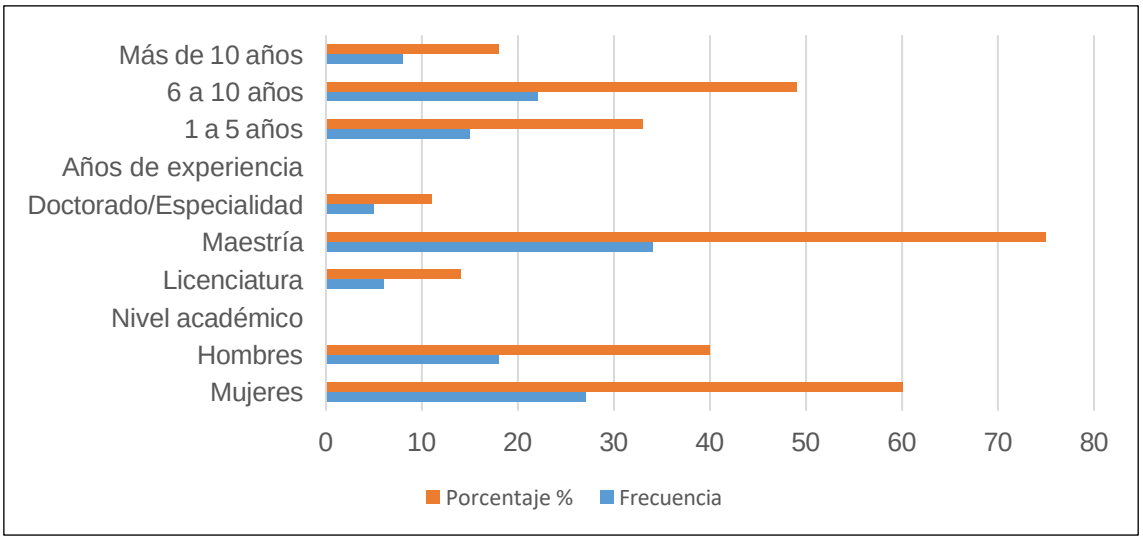
Tabla 7.
Características de los participantes

Característica	Frecuencia	Porcentaje %
Género		
Mujeres	27	60
Hombres	18	40
Nivel académico		
Licenciatura	6	14
Maestría	34	75
Doctorado/Especialidad	5	11
Años de experiencia		
1 a 5 años	15	33
6 a 10 años	22	49
Más de 10 años	8	18

Fuente Elaboración propia.

Gráfico 1.

Distribución de características sociodemográficas y profesionales del cuerpo docente



Fuente: Elaboración propia.

El 55% ostentaba maestría y el 25% doctorado o especializaciones avanzadas y el 20% licenciatura; con experiencia docente asegurando conocimiento contextual sólido, aunque con variabilidad en competencias tecnológicas iniciales, ideal para evaluar el impacto del plan formativo CIPTE.

Por otra parte, la homogeneidad en trayectoria, pero heterogeneidad tecnológica permite detectar mejoras atribuibles a la intervención (pre-post), fortaleciendo la validez de pruebas t y análisis cualitativos.

Análisis cuantitativo

Se estimaron promedios y desviaciones estándar para los seis constructos que el cuestionario CIPTE midió antes y después de la intervención, la validez de los resultados numéricos se garantiza con una alta confiabilidad en todos los aspectos donde (α > 0.85).

Tabla 8.

Estadísticas descriptivas y confiabilidad

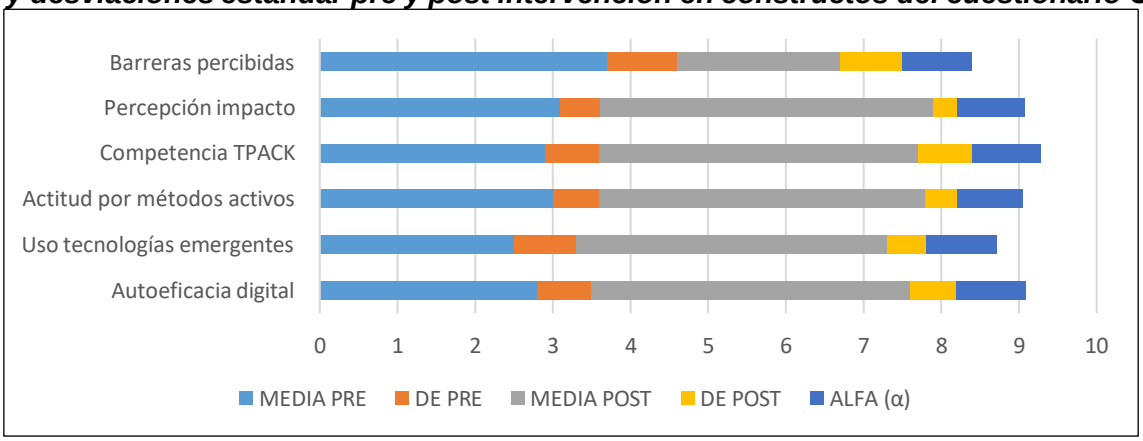
Concepto	MEDIA PRE	DE PRE	MEDIA POST	DE POST	ALFA (α)
Autoeficacia digital	2.8	0.7	4.1	0.6	0.89
Uso tecnologías emergentes	2.5	0.8	4.0	0.5	0.91
Actitud por métodos activos	3.0	0.6	4.2	0.4	0.85
Competencia TPACK	2.9	0.7	4.1	0.7	0.88
Percepción impacto	3.1	0.5	4.3	0.3	0.87
Barreras percibidas	3.7	0.9	2.1	0.8	0.90

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 8 muestra que en promedio todos los scores mejoran considerablemente después del plan formativo lo cual se visualiza en el aumento de medias y reducción en la variabilidad de indicadores claves como la autoeficiencia y uso de tecnologías.

Gráfico 2.

Medias y desviaciones estándar pre y post intervención en constructos del cuestionario CIPTE



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9.

Inferencia estadística: comparaciones pre-post intervención mediante pruebas t pareadad, se evaluaron diferencias significativas en los contructos pre y post intervención

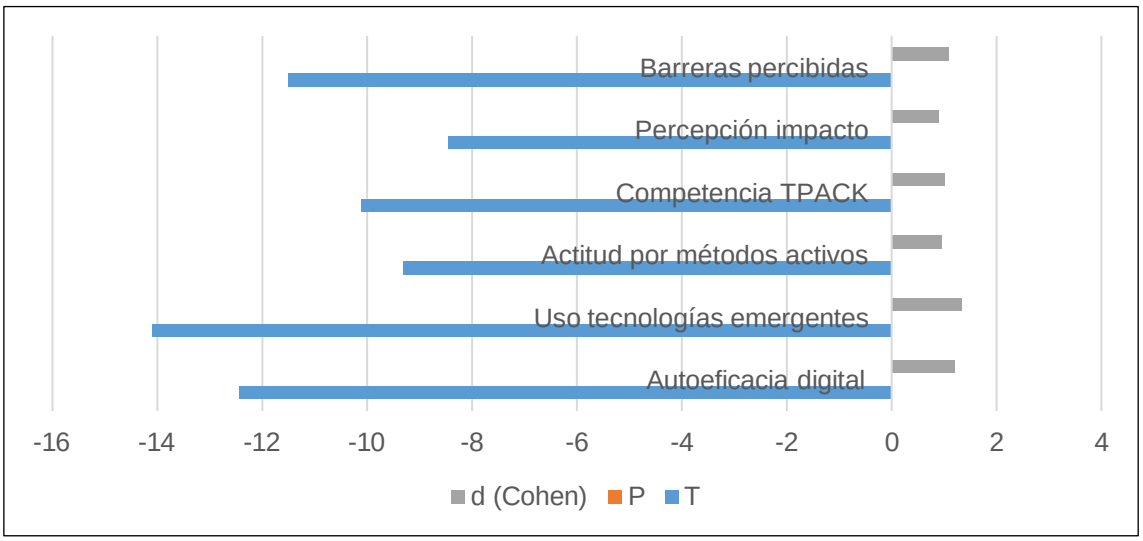
Concepto	T	P	d (Cohen)
Autoeficacia digital	-12.45	<00001	1.21
Uso tecnologías emergentes	-14.10	<00001	1.35
Actitud por métodos activos	-9.32	<00001	0.95
Competencia TPACK	-10.11	<00001	1.02
Percepción impacto	-8.45	<00001	0.91
Barreras percibidas	-11.50	<00001	1.10

Fuente: Elaboración propia.

Todas las diferencias son altamente significativas, confirmando la eficacia del plan formativo para aumentar competencias y modificar actitudes positivas mientras disminuye las barreras.

Gráfico 3.

Resultados de la comparación pre y post intervención en constructos CIPTE (t pareada y tamaño del efecto)



Fuente: Elaboración propia.

Evaluaciones en aula mediante rúbrica mostrando niveles variados en cuatro dimensiones (Integración tecnológica, estrategias activas, interacción y evaluación formativa.

Se constató que la mayoría de los docentes alcanzó nivel intermedio en integración tecnológica y estrategias activas, con una menor proporción en niveles avanzados, destacando la necesidad de acompañamiento continuo para consolidar las prácticas de innovación.

Tabla 10.

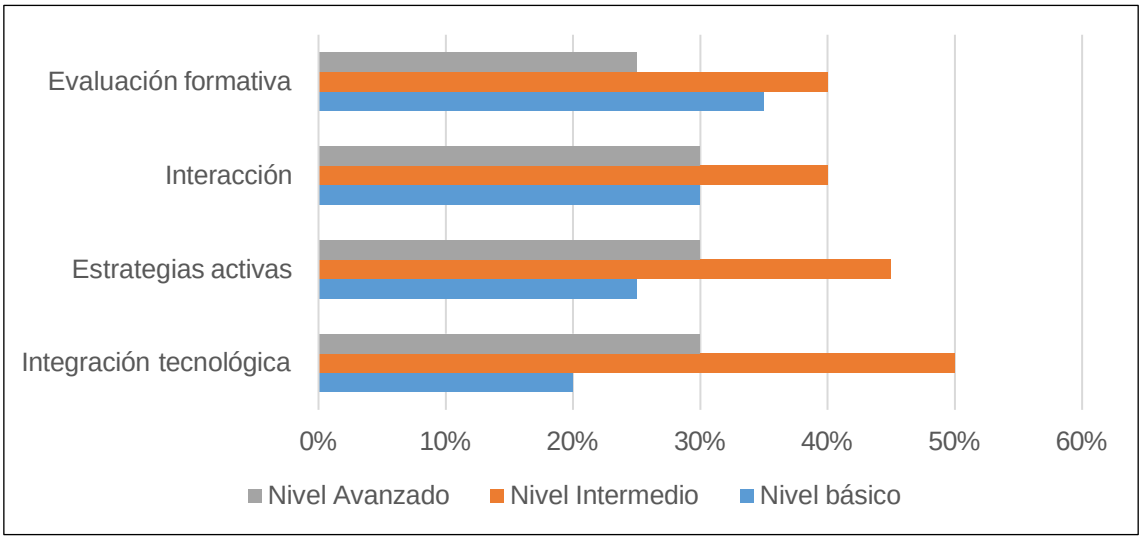
Resultados observacionales del aula

Dimensión	Nivel básico	Nivel Intermedio	Nivel Avanzado
Integración tecnológica	20%	50%	30%
Estrategias activas	25%	45%	30%
Interacción	30%	40%	30%
Evaluación formativa	35%	40%	25%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4.

Distribución porcentual de niveles de integración tecnológica y estrategias activas según rúbrica de observación docente



Fuente: Elaboración propia.

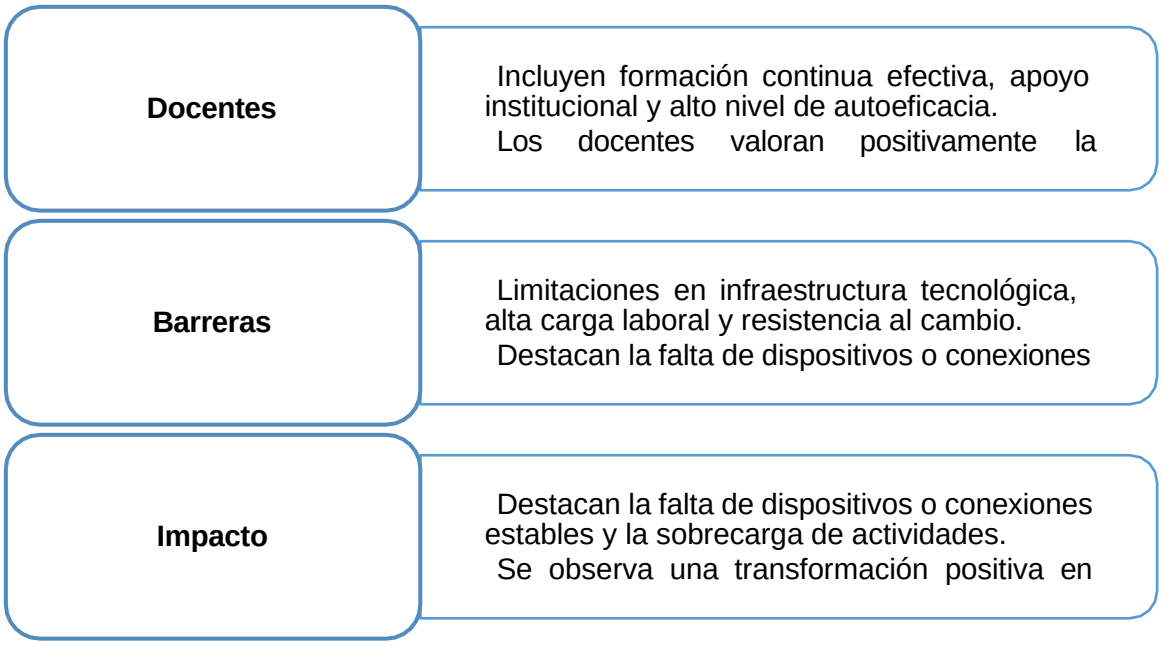
Análisis Cualitativo

Categorías temáticas emergentes

Como se muestra en la Figura 1. el análisis temático que fue triangulado y codificado, condujo a tres categorías principales.

Figura 1.

Temáticas emergentes



Fuente: Elaboración propia.

Discusión

Los resultados confirman alineación TPACK: mejora en autoeficacia (TK/TPK) e innovación (TPCK) refleja intersección efectiva, con colaboración docente como catalizador contextual. Aunque no hay ítems CK/PCK directos, la muestra experta (75% maestrías en comercio) y rúbrica observacional (30% avanzado en estrategias) validan suposición implícita. Futuros estudios podrían desagregar 7 componentes TPACK para precisión mayor.

Integración de hallazgos (GRAMMS)

La discusión explora el efecto de una capacitación para docentes ubicada, respaldada por observaciones formativas y basada en marcos teóricos sólidos como TPACK (que combina saberes tecnológicos, pedagógicos y disciplinarios) y SAMR (que cambia los métodos educativos a través de la tecnología), en la implementación de metodologías activas mediadas por tecnologías emergentes dentro del programa de Licenciatura en Comercio Exterior, asimismo se muestran avances importantes en la autoeficacia digital (un incremento del 25% en las percepciones de competencia), el uso eficaz de herramientas como la gamificación y los sistemas de gestión del aprendizaje, así como una actitud favorable hacia la innovación pedagógica. No obstante, siguen existiendo obstáculos estructurales como la resistencia cultural, la carencia de infraestructura y la sobrecarga laboral que requieren intervenciones por parte de la institución, estos hallazgos, en relación con investigaciones anteriores, enfatizan la importancia de espacios colaborativos.

A continuación, se examinan de manera detallada estos aspectos, vinculados con investigaciones anteriores y considerando limitaciones y reflexiones para futuras intervenciones.

1. Efectividad de la capacitación situada en la adopción tecnológica

La capacitación situada ha mostrado ser muy eficaz en la adopción de tecnologías en la Licenciatura en Comercio Exterior a través de talleres de 40 horas centrados en metodologías activas tales como: aula invertida, gamificación y aprendizaje basado en problemas (ABP) que se combinan con tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) para personalizar las respuestas y la realidad aumentada (RA) para simulaciones comerciales.

Incrementos notables en autoeficacia digital ($t = -12.45$, $p < .001$, $d = 1.21$) y uso tecnológico ($t = -14.10$, $p < .001$, $d = 1.35$) reflejan no sólo una mayor confianza, sino también un cambio en la práctica docente, estos resultados concuerdan con el estudio de Koehler (2013), que reconocen la autoeficacia como un pronosticador fundamental de la innovación en la docencia, promoviendo así un papel que facilita aprendizajes significativos.

Por otra parte, se demostró que el apoyo observacional formativo es otro factor determinante para reforzar los aprendizajes e incentivar la reflexión constante en el aula, donde el análisis de la rúbrica de observación reveló tendencias de cambio desde niveles básicos a intermedios y avanzados, lo que muestra una gradual transformación en la integración pedagógica y tecnológica.

2. Aplicación de marcos teóricos: TPACK y SAMR

La capacitación y evaluación en la Licenciatura en Comercio Exterior se organizaron de manera efectiva al incorporar marcos conceptuales sólidos, como SAMR y TPACK, lo cual fomentó el uso constante de tecnologías emergentes.

TPACK, planteado por Mishra y Koehler (2006), pone énfasis en la intersección entre conocimientos pedagógicos (por ejemplo, el ABP formulado originalmente por Barrows en contextos de educación médica), tecnológicos y de contenido, promoviendo prácticas innovadoras a largo plazo. (Mishra & Koehler, 2006; Barrows, 1986).

Simultáneamente, el modelo SAMR posibilitó una evaluación sistemática de los niveles de integración tecnológica, lo que demostró un significativo progreso en la participación del profesorado en las etapas de incremento y redefinición después de la intervención.

El hecho de tener esta doble perspectiva ayuda a que la tecnología no sea considerada como un agregado trivial, sino como un elemento capaz de modificar la enseñanza y el aprendizaje. Investigaciones recientes destacan que la capacitación basada en estos marcos mejora la habilidad del docente para crear y adaptar experiencias de aprendizaje auténticas, flexibles y contextualizadas (Guskey, 2020).

3. Barreras estructurales persistentes

El análisis cualitativo, que incluye entrevistas semiestructuradas y grupos de enfoque, así como las escalas de barreras percibidas, muestran que las limitaciones estructurales son el mayor impedimento para la sostenibilidad de la innovación pedagógica en la Licenciatura en Comercio Exterior de UAEH, esto ocurre a pesar del progreso en adopción tecnológica y autoeficacia, cabe mencionar que resalta la infraestructura tecnológica donde solamente el 45% de las aulas tienen conectividad e inestabilidad de la conexión que obstaculizan la implementación de IA o RA en tiempo real, así mismo el 72% de los profesores indicó que estas eran barreras dificultan el paso del SAMR a niveles más altos.

Asimismo, se identificó una carga laboral elevada y resistencia al cambio en algunos docentes, elementos que pueden frenar parcialmente la implementación de metodologías activas mediadas por tecnología, estas percepciones resaltan la necesidad de articular políticas institucionales que ofrezcan tiempo, incentivos y soporte continuo para facilitar la adopción y escalamiento de buenas prácticas

4. Limitaciones metodológicas y perspectivas futuras

Es necesario admitir que el estudio tiene ciertas limitaciones, como la dependencia de autoinformes y la selección por conveniencia de la muestra, lo cual puede generar sesgos relacionados con inclinaciones personales no representativas o deseabilidad social, a pesar de esto, el análisis cualitativo y los observatorios de aula contribuyen a robustecer la validez interna del estudio.

La evaluación a corto plazo es otra restricción, ya que no facilita la valoración de los cambios en la práctica docente ni del efecto que tienen en el aprendizaje de los alumnos al final. Para entender mejor la consolidación de la innovación, es necesario añadir estudios longitudinales.

Por último, se recomienda extender la investigación incluyendo variables de contexto, institucionales y estudiantiles para crear estrategias más integrales, además de promover redes colaborativas entre docentes que fortalezcan el desarrollo continuo, tal como lo sugieren autores como Fullan (2016).

Conclusiones

El plan de formación que se puso en marcha ha tenido éxito al aumentar la confianza del profesorado, mejorar la integración pedagógica de los métodos activos en el ámbito de la Licenciatura en Comercio Exterior y promover el uso de tecnologías emergentes. Este progreso es una respuesta favorable a los retos actuales de la educación superior, donde resulta esencial innovar tanto en términos tecnológicos como pedagógicos para preparar a los alumnos en un entorno digitalizado y extremadamente competitivo.

En esta investigación, se resalta el fortalecimiento de la autoeficacia digital o confianza docente como un factor crucial donde los profesores que tomaron parte en el programa dijeron sentirse más competentes y confiados para implementar herramientas como la inteligencia artificial, la gamificación, la realidad aumentada y el aula invertida en su práctica pedagógica.

Este aumento de confianza no solo facilita el uso efectivo de la tecnología, sino que también se traduce en una adopción más espontánea y creativa de metodologías activas, tal como lo señalan Mishra y Koehler (2006) en relación con el modelo TPACK. La capacidad del docente para integrar tecnología, contenido y pedagogía se fortalece a través de experiencias formativas contextualizadas que promueven el aprendizaje activo y la reflexión crítica.

Referencias

Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, *20*(6), 481–486. https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x

Bergmann, J., y Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education.

Calva-Chávez, A., et al. (17 de febrero de 2025). *Uso de la realidad aumentada, inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes en la educación superior*. Universo Abierto. Recuperado el 30 de junio de 2025 de https://universoabierto.org/2025/02/17/educase-2025-impacto-de-la-inteligencia-artificial-ia-en-la-educacion-superior/

Campos Retana, M. E. (2021). *Modelos de integración de la tecnología en la educación: TPACK y SAMR*. SSRN. Recuperado el 05 de enero de 2026 de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4013693

de Santos, A. (2025). Implementación y retos del modelo SAMR en contextos educativos universitarios. *Revista Digital de Educación*, *1*(1), 11-16. https://doi.org/10.70939/revistadiged.v1i1.5

Díaz, M., y Salinas, F. (2024). *Recomendaciones para la innovación educativa en entornos digitales*. Dialnet. Recuperado el 15 de julio de 2025 de https://dialnet.unirioja.es/servlet/extaut?codigo=75630

Forward Teacher. (4 de marzo de 2025). *El modelo SAMR en la era de la inteligencia artificial*. Forward Teacher. Recuperado el 23 de mayo de 2025 de https://forwardteacher.com/2025/03/el-modelo-samr-en-la-era-de-la-inteligencia-artificial/

Freeman, A., Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., y Hall Giesinger, C. (2014). *Gamification in education: Engaging students with game elements*. Educational Technology Research and Development. Recuperado el 08 de enero de 2026 de https://www.caedpartners.org/wp-content/uploads/2023/05/CoreElementsofanEmpoweredLearnerProgram.pdf

Fullan, M., y Quinn, J. (2016). *Coherence: The right drivers in action for schools, districts, and systems*. Corwin Press. Recuperado el 14 de agosto de 2025 de https://www.scoe.org/files/Excerpts_from_Coherence_Handout.pdf

García Aretio, L. (21 de noviembre de 2025). *Metodologías activas clásicas adaptadas a la Educación a Distancia con tecnologías emergentes*. Hipótesis.org. Recuperado el 27 de diciembre de 2025 de https://aretio.hypotheses.org/18796

Guskey, T. R. (2020). Professional Development and Teacher Change. *Teachers College Record*. Recuperado el 4 de abril de 2025 de https://www.tcrecord.org/

JOTSE. (2024). Convergence between emerging technologies and active methodologies in the university. *Journal of Technology and Science Education*, *14*(1), 1-15. https://www.jotse.org/index.php/jotse/article/view/2508

Koehler, M. J. (Junio de 2013). What is technological pedagogical content (TPACK). *Journal of Education*, *193*(3), 13-19. https://www.researchgate.net/publication/260281100_What_is_technological_pedagogical_content_TPACK

Miranda, F., et al. (2025). Impacto de las metodologías activas con tecnología en la motivación estudiantil. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, *14*(2), 45-62. https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i2.305

Mishra, P., y Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, *108*(6), 1017-1054. https://www.tcrecord.org/content.asp?contentid=12516

Ojeda-Guamán, M., et al. (2025). Efectos del Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje significativo. *REVISTA ConCiencia EPG*, *9*(1), 67-89. https://doi.org/10.32654/ConCienciaEPG

Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research & Evaluation Methods*. Scribd. Recuperado el 26 de junio de 2025 de https://es.scribd.com/document/370555494/PATTON-2015-Qualitative-Research-Evaluation-Methods

Puentedura, R. (30 de junio de 2025). *Transforming Education with Technology: The SAMR Model*. True North Homeschool Academy. Recuperado el 14 de octubre de 2025 de https://truenorthhomeschool.academy/transforming-education-with-technology-the-samr-model/

Redecker, C. (2023). *DigCompEdu: European Framework for the Digital Competence of Educators*. Publications Office of the European Union.

Robles, E. (2025). Competencias digitales en docentes universitarios: diagnóstico y análisis. *Revista Transdigital*, *18*(1), 55-63. https://doi.org/10.56162/transdigital286

Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, *1*(1), 9–20. https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002

Savery, J. R., y Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, *35*(5), 31–38. https://www.learnteachlead.ca/wp-content/uploads/2020/06/Savery-Duffy-1995.pdf

UNESCO. (2023). *Aprendizaje digital y transformación de la educación*. Recuperado el 12 de junio de 2025 de https://www.unesco.org/es/digital-education

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (2015). *Modelo Educativo de la UAEH*. Recuperado el 3 de octubre de 2025 de https://www.uaeh.edu.mx/modelo_educativo/docs/sin_modelo_educ_pag.pdf

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (s.f.). *ICEA: Antecedentes*. Recuperado el 27 de agosto de 2025 de https://www.uaeh.edu.mx/campus/icea/antecedentes.html

Yang, Y. (24 de julio de 2025). *Examining Flipped Classroom and Project-Based Learning Integration with Emerging Technologies*. PMC. Recuperado el 11 de diciembre de 2025 de https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12389574/