apertura
Volumen 18, número 2, pp. 166-179 | Universidad de Guadalajara
http://doi.org/10.32870/Ap.v18n2.2878

PLE con IA en estrategia de aprendizaje activo para la formación docente

AI-powered PLE in an active learning strategy for teacher training

Berenice Castillejos López
Universidad del Mar, México
https://orcid.org/0000-0002-3195-9017

Recepción del artículo: 27/03/2026 | Aceptación para publicación: 22/09/2026 | Publicación: 30/09/2026

RESUMEN

Este estudio tuvo como propósito diseñar, implementar y analizar una estrategia de aprendizaje basado en proyectos para la formación docente desde el entorno personal de aprendizaje mediado con inteligencia artificial. Basada en la Investigación Acción Educativa, con cuatro fases: a) indagación-diagnóstico; b) formulación del plan; c) implementación y evaluación de resultados; d) retroalimentación y análisis. Los sujetos participantes fueron docentes de una universidad pública de la costa oaxaqueña de México, quienes desarrollaron portafolios digitales mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos (PLE). Dentro de los hallazgos se evidencia que el profesorado motiva a establecer reflexiones más profundas para cuestionar siempre el por qué, para qué y cómo integrar la IA en el aula. El pensamiento analítico y crítico no deberían ser reemplazables por el uso de esta tecnología. Existen barreras de acceso, tales como la conectividad, el costo de las plataformas y la disponibilidad de equipo. Como conclusiones, la formación docente sobre competencias en IA, al desarrollarse en el PLE, promueve experiencias en espacios abiertos, con ciertos niveles de autonomía, flexibilidad y colaboración. El profesorado tiene la posibilidad de identificar sus preferencias y estrategias de enseñanza aprendizaje desde una educación situada y significativa.

Palabras clave
Aprendizaje activo; docentes; formación continua; universidad; inteligencia artificial

ABSTRACT

The objective of this study was to design, implement, and analyze a project-based learning strategy for teacher training within a personal learning environment mediated by artificial intelligence. Based on Educational Action Research, the study consisted of four phases: a) inquiry-diagnosis; b) plan formulation; c) implementation and evaluation of results; d) feedback and analysis. The participants were faculty members at a public university on the Oaxacan coast of Mexico, who developed digital portfolios through Project-Based Learning. The findings show that faculty encourage deeper reflection to continually question the why, the purpose, and the how of integrating AI into the classroom. Analytical and critical thinking should not be replaced through the use of this technology. There are barriers to access, such as connectivity, the cost of platforms, and the availability of equipment. In conclusion, teacher training on AI competencies, when conducted within the PLE, promotes experiences in open spaces, with certain levels of autonomy, flexibility, and collaboration. Teachers have the opportunity to identify their preferences and teaching-learning strategies within the context of situated and meaningful education.

Keywords:
Active learning; Teachers; Lifelong learning; University; Artificial intelligence

SOBRE LOS AUTORES

Doctora en Sistemas y Ambientes Educativos por la Universidad Veracruzana. Profesora Investigadora de la Universidad del Mar, México. ORCID. https://orcid.org/0000-0002-3195-9017, correo electrónico: berenicecasty@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La redefinición de la educación superior en la era de la inteligencia artificial (IA) motiva a replantear diversos constructos en el proceso de enseñanza aprendizaje. De igual forma, fomenta la reflexión sobre los posibles riesgos, estos últimos traducidos en sesgos algorítmicos, uso irracional de datos personales, así como otros aspectos de seguridad digital. Aunado a lo anterior, los desafíos que conllevan las nuevas competencias demandadas por el mercado laboral (OECD, 2025).

De acuerdo con el reporte Horizon 2026, la alfabetización informacional y el pensamiento crítico podrían debilitarse ante una falta de criterios sobre la gestión de información que se obtiene de la IA. Otro aspecto para considerar es la ausencia de estrategias de evaluación del aprendizaje centrados en el proceso, como lo relacionado a la transparencia regulatoria y responsabilidad ante su uso (Robert *et al*., 2026).

Kroff *et al*. (2024) argumentan que en las universidades será necesario establecer programas efectivos de formación docente, así como mecanismos que contrarresten la resistencia al cambio que se genera dentro de la comunidad académica. Las instituciones educativas deben tener mayor claridad y transparencia en el establecimiento de políticas vinculadas al uso ético y responsable de la IA, específicamente en la privacidad y el uso de datos. De igual forma, el aseguramiento de la infraestructura y los recursos tecnológicos adecuados. Desde la triada universidad, gobierno y sector privado, se debe promover la colaboración para compartir conocimientos, recursos y buenas prácticas. En el plano de la investigación, se requieren más trabajos que evalúen a largo plazo los impactos del uso de la IA en los procesos de enseñanza-aprendizaje, también analizar las percepciones y actitudes del profesorado, así como fomentar el desarrollo de comunidades de práctica.

López Jacobo y Angulo Armenta (2025) externan que la IA es considerada un catalizador de la innovación tanto en el entorno educativo como en la sociedad en general. En el plano académico rediseña elementos del proceso de enseñanza aprendizaje, como la planificación y evaluación. Los autores advierten sobre los desafíos éticos asociados a la dependencia tecnológica, el plagio, así como los derechos de autor. Esto genera una reflexión sobre la gestión de la información, las

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) resulta ser una estrategia eficaz en el desarrollo del PLE docente, al ser experiencias de aprendizaje que se centran en los intereses y necesidades de los aprendices

necesidades de formación, así como la dotación de infraestructura digital en las universidades.

Desde el plano de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), Unesco establece 15 competencias, distribuidas en cinco dimensiones: a) mentalidad centrada en lo humano; b) ética; c) fundamentos y aplicaciones; d) la pedagogía; e) la aplicación en el aprendizaje profesional. Con sus tres niveles de progresión: adquisición en su nivel básico; profundización en intermedio y creación en avanzado (Miao y Cukurova, 2024).

Tales competencias están diseñadas para actuar desde el aprendizaje permanente, donde el profesorado, más allá de su educación formal, puede acceder a recursos del aprendizaje informal y no formal para seguir actualizándose en materia de tecnología educativa. Desde ambientes abiertos y flexibles, los docentes pueden alimentar su entorno personal de aprendizaje (PLE, del inglés *Personal Learning Environment*) con tópicos que abonen a su desarrollo profesional y personal.

Attwell (2007) sostiene que el PLE es un enfoque tecno educativo, donde el aprendiz se autorregula para gestionar información, comunicarse, colaborar, reflexionar y desarrollar ideas a través de la creación de contenidos. Este tipo de experiencias permite establecer puentes entre la educación formal, no formal y la informal. Con la adopción de portafolios digitales, el sujeto que aprende integra experiencias provenientes de diversos contextos y fuentes. Por lo expuesto, esta investigación tuvo el propósito de diseñar, implementar y analizar una estrategia de aprendizaje basado en proyectos para la formación docente desde el entorno personal de aprendizaje mediado con inteligencia artificial.

El Aprendizaje Basado en Proyectos como estrategia de construcción del PLE

Al ser protagonistas de su proceso formativo, los aprendices requieren alfabetización mediática e informacional. Los PLE no sólo fungen como espacios digitales, sino también contemplan entornos físicos. A través del diseño de estrategias, herramientas y conexiones se promueve un aprendizaje situado, contextual y dinámico (Castañeda *et al*., 2022).

Mediante su PLE, los docentes pueden decidir cómo aprender, de quién, haciendo qué y a través de qué. Para esto requieren de realizar tres acciones básicas: a) leer, accediendo a información tanto impresa como digital; b) escribir o recrear información; c) conversar y debatir con su red personal de aprendizaje (PNL del inglés *Personal Learning Network*), constituida por personas con las que comparte sus saberes y experiencias. (Castañeda, 2024)

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) resulta ser una estrategia eficaz en el desarrollo del PLE docente, al ser experiencias de aprendizaje que se centran en los intereses y necesidades de los aprendices. Estos se organizan en torno a un desafío vinculado con los objetivos de aprendizaje situado. Los docentes son protagonistas de su propio proceso de formación (Sotomayor *et al*., 2021).

Competencias docentes desde el modelo TPACK

El enfoque TPACK de Mishra y Koehler (2006), Celik (2023) desarrolló el instrumento Intelligent-TPACK,

una escala para medir el conocimiento de los docentes sobre la instrucción basada en IA. Compuesta por cinco dimensiones: a) Conocimiento Tecnológico de IA (Intelligent TK); b) Conocimiento Tecnológico Pedagógico de IA (Intelligent TPK); c) Conocimiento Tecnológico Disciplinar con IA (Intelligent TCK); e) Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido mediado por IA (Intelligent TPACK); Ética (ETH). En esta última se contemplan los aspectos de responsabilidad, transparencia, equidad e inclusión.

Celik (2023) argumenta que a medida que el profesorado va adquiriendo más competencias para interactuar con la IA, este comprenderá mejor las contribuciones de la herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje. Si el docente adquiere el rol de orquestador, éste no solo debe contar con habilidades técnicas, sino también las pedagógicas y éticas.

De acuerdo con Tan *et al.* (2025), es necesario la integración del conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido para mejorar la eficacia docente en entornos de aprendizaje potenciados por IA. Por tal hecho, el modelo TPACK media la relación entre la competencia en IA y el desempeño docente.

Muñoz y Delgado (2025) sugieren que las estrategias formativas atiendan las necesidades que demanda cada área disciplinar. De igual forma, desde un enfoque holístico, consideran las brechas generacionales y digitales que se forman al momento de adoptar este tipo de tecnologías, así como también la importancia de las políticas educativas en materia tecnológica para la educación superior

Topali *et al.* (2025) señalan que una gran proporción de soluciones de IAG se centran más en los resultados del aprendizaje que en las necesidades y percepciones del docente. Advierten también sobre el propósito cognitivo, basados en la indagación centrados en la tutoría, la mentoría o el seguimiento. Desde un enfoque tecno pedagógico, las experiencias educativas mediadas con IA motivan a considerar aspectos como la contextualización de la herramienta dentro del entorno; las condiciones de la formación y sus bases teóricas; el nivel de capacidad de acción y autonomía del profesorado; así como los sistemas de evaluación aplicables.

Tensiones ante el uso de la inteligencia artificial

Hoy en día, hay desafíos éticos, metodológicos, pedagógicos, normativos y tecnológicos que deben abordarse para aprovechar todo el potencial de la IA de manera efectiva. Así como la necesidad del abordaje de proyectos de investigación con enfoques interdisciplinarios y transdiciplinarios sobre la aplicación de esta herramienta en la educación superior (Bond *et al.,* 2024; López Jacobo y Angulo Armenta, 2025).

López Vasco *et al.* (2025) sostienen que la formación deber ser práctica y contextualizada, para esto, es necesario explorar qué factores influyen en la confianza de los docentes respecto a la autenticidad de los contenidos generados con la IA. De igual forma analizar la efectividad de los detectores de uso de esta tecnología. Recomiendan también evaluaciones periódicas que midan su impacto en el aula y políticas institucionales claras.

Por lo que refiere a Roe y Perkins (2024), reflexionan sobre las dinámicas de poder que se

López Vasco *et al.* sostienen que la formación deber ser práctica y contextualizada, para esto, es necesario explorar qué factores influyen en la confianza de los docentes respecto a los contenidos generados con la IA

establecen con la irrupción de la IA en el aula. El aspecto central es la agencia del docente y del estudiante, lo que conlleva a considerar de qué manera ejercen decisiones sobre el uso de esta tecnología. Otro aspecto es que esta herramienta puede tanto ampliar como reducir las desigualdades educativas. Así también señalan sobre la hibridación humano-IA en la gestión del conocimiento.

Por su parte, Joyce y Cruz (2024) abogan por investigaciones críticas sobre la exageración, promoción y adopción de la IA; estudios aplicados sobre la co-constitución de esta tecnología con los procesos de la vida social, así como la reflexión sobre desigualdades, poder y justicia de datos para el cambio estructural en el desarrollo de un futuro más equitativo.

En el caso de Selwyn (2024) identifica una serie de cuestionamientos y aspectos que deben debatirse en espacios educativos, tales como: a) las limitaciones de modelar y calcular en términos estadísticos, los procesos y prácticas educativas; b) el riego de que las tecnologías de IA perpetúen daños sociales para los estudiantes pertenecientes a minorías; c) las pérdidas derivadas de la reorganización de la educación para hacerlo más comprensible para las máquinas; d) los costos ambientales de las formas de IA ante un uso intensivo de datos y dispositivos. También hace hincapié sobre quién tiene la potestad de integrar la IA en la educación.

La comprensión técnica y los criterios para una evaluación crítica contribuyen en la toma de decisiones del docente, respecto a la selección de herramientas IA que se decidan usar en el aula

Evidencias empíricas de programas de formación en inteligencia artificial

En estudios empíricos sobre docentes en formación, Ayanwale *et al.* (2024) discuten sobre la importancia de promover la alfabetización en IA. Sostienen que las estrategias formativas no solo deben exponer a los profesores a diferentes aplicaciones con IA, sino también fomentar una mentalidad creativa al interactuar con dicha tecnología. Los temarios más allá del conocimiento técnico deberían considerar un ecosistema de aprendizaje donde se enfatice sobre las consideraciones éticas, la seguridad digital y la resolución de problemas.

Hallmen *et al.* (2025) por su parte, explora la estrategia de la retroalimentación basada en IA para mejorar las competencias de orientación de los docentes en formación. Buscó analizar la comunicación verbal, paraverbal y no verbal. Como parte de los hallazgos, argumenta que realizar ejercicios de *feedback* con este tipo de tecnología puede proporcionar información objetiva y práctica para mejorar los programas de formación docente.

Alers *et al.* (2024) señalan que el potencial de esta herramienta tecnológica, para mejorar las prácticas docentes, depende de que se consideren los siguientes aspectos: a) formación docente centrada en la IA, b) las consideraciones éticas, c) la integración en los marcos educativos existentes, d) la investigación continua y e) los sistemas de apoyo institucional.

La comprensión técnica y los criterios para una evaluación crítica contribuyen en la toma de decisiones del docente, respecto a la selección de herramientas IA que se decidan usar en el aula. Por tanto, el docente no debe ser sólo técnicamente competente en IA, sino también crítico, creativo y éticamente responsable ante su uso (Ayanwale *et al.*, 2024; Laru *et al.*, 2024).

En el caso de Kitcharoen *et al.,* (2024) propusieron una formación de desarrollo profesional

en inteligencia artificial de las cosas (AIoT-PD), desde tres áreas de dominio: conocimientos, habilidades y actitudes hacia la IA. Su propuesta educativa se centró en la evolución del mundo laboral y en las cambiantes demandas de competencias docentes.

Por otro lado, López Vasco *et al.* (2025) argumentaron sobre la importancia de la formación docente que integre metodologías activas, como es el caso del aprendizaje basado en proyectos (ABP) y simulaciones en entornos reales, así como también lo relacionado a la evaluación formativa. Por su parte, Ruiz Palmero *et al.* (2025) expusieron que este tipo de estrategias de aprendizaje activo promueven una mejora en el rendimiento académico, el aprendizaje personalizado y la motivación del estudiante por aprender. La experiencia de aprendizaje se transforma al fomentarse el pensamiento crítico y creativo del sujeto que aprende. En tanto, Ruiz Viruel *et al.* (2025) hacen mención del potencial que tiene esta herramienta para mejorar la calidad del aprendizaje, cuando se trabaja con metodologías activas. Argumentan que la IA en el ABP permite adquirir habilidades técnicas y generales, además que fomenta el aprendizaje autodirigido y adaptativo. Cabe señalar que este tipo de prácticas se ve limitada en algunas ocasiones por problemas de infraestructura y formación docente.

DISEÑO METODOLÓGICO

Diseño, enfoque y modelo teórico

Este trabajo estuvo basado en la Investigación Acción Educativa (IAE), el estudio fue de corte cualitativo interpretativo, correspondiente a un primer ciclo dentro del modelo espiral de Kemmis y McTaggart. Se optó por este método porque el propósito consistió en diseñar, implementar y analizar una intervención formativa orientada a la mejora de la práctica docente. Su validez se sustenta en la utilidad práctica de los hallazgos, no en pruebas estadísticas inferenciales (Elliott, 2005; Latorre, 2005).

Ruiz *et al.* argumentan que la inteligencia artificial en el aprendizaje basado en proyectos permite adquirir habilidades técnicas y generales, además que fomenta el aprendizaje autodirigido y adaptativo

El modelo teórico de esta investigación remite a los PLE, considerados como la base del fenómeno investigado (Castañeda *et al.*, 2022; Castañeda, 2024). Como estrategia pedagógica de la IAP se empleó el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), a través del desarrollo de portafolios digitales abiertos (Sotomayor *et al.*, 2021). El desarrollo de competencias se analizó desde el modelo Intelligent-TPACK (Celik, 2023), extensión del TPACK original (Mishra y Koehler, 2006).

Fases, participantes e instrumentos

En esta investigación se consideraron cuatro fases: a) indagación-diagnóstico durante los meses de marzo-junio del 2025; b) formulación del plan, durante el mes de julio del 2025; c) implementación y evaluación de resultados, en los meses de agosto y septiembre del 2025; d) retroalimentación y el análisis, durante el periodo de octubre a diciembre del 2025 (Elliott, 2005). Los sujetos participantes fueron docentes de la Universidad del Mar, ubicada en la costa oaxaqueña de México.

El curso-taller virtual fue realizado en la última semana del mes de agosto del 2025, con una duración de 20 horas (actividades síncronas y

asíncronas). Para su impartición se emplearon herramientas como Zoom, Google Classroom, Google Sites y WhatsApp. El propósito de la formación estuvo orientado en desarrollar competencias para diseñar, implementar y gestionar proyectos educativos basados en el uso de inteligencia artificial (IA) y entornos personales de aprendizaje (PLE) desde enfoques éticos y colaborativos. El programa de formación estuvo compuesto por cinco temas modulares: a) fundamentos de IA y PLE; b) *prompt engineering* y aplicaciones prácticas; c) herramientas de IA para el aprendizaje y la investigación; d) ética, legalidad y comunicación crítica con IA; e) integración del PLE enriquecido con IA. Los aprendices desarrollan sus portafolios digitales mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Dentro de las técnicas de investigación se empleó el análisis documental, la observación participante y la encuesta. Cuyos instrumentos, fueron la bitácora de investigación, matriz de análisis y el cuestionario a docentes. Para el análisis e interpretación de resultados se empleó el análisis de contenido, el análisis de narrativa y el análisis estadístico descriptivo. Los datos fueron procesados en Excel y en MAXQDA. En este último se analizaron las siguientes categorías y subcategorías (tabla 1).

Validación y análisis de datos

La validación de los hallazgos se realizó mediante triangulación de fuentes y mediante validación dialógica entre pares en la sesión de cierre (Elliott, 2005); los reactivos del sondeo, al derivarse del análisis documental de los marcos teóricos, aportan validez de contenido al instrumento. El análisis cuantitativo se limitó a estadística descriptiva, consistente con el paradigma cualitativo interpretativo de la IAE.

Consideraciones éticas

El estudio se desarrolló en el marco de un curso-taller avalado institucionalmente por la Vicerrectoría Académica de la Universidad del Mar. Se informó a los participantes que la actividad formaba parte de las actividades de un proyecto de investigación; la información de los participantes fue generaba bajo criterios de confidencialidad.

Tabla 1. Categorías y subcategorías de análisis

Categorías	Subcategorías
Conocimiento tecnológico sobre IA	a) Manejo instrumental de herramientas de IA b) Dificultades técnicas percibidas.
Conocimiento tecnológico pedagógico sobre IA	a) Comprensión de las contribuciones pedagógicas de la IA b) Comprensión de las contribuciones pedagógicas de la IA c) Dificultades pedagógicas percibidas.
Conocimiento tecnológico-disciplinar sobre IA	a) La actualización del conocimiento disciplinar mediante herramientas de IA b) Dificultades disciplinares percibidas
Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido mediado por IA	a) Selección y uso integrado de herramientas de IA para el diseño instruccional b) Síntesis del PLE construido c) Colaboración y validación entre pares
Aspectos éticos	a) Transparencia b) Equidad c) Rendición de cuentas d) Inclusión

Fuente: elaboración propia.

RESULTADOS

Experiencia previa, motivación y expectativas del curso taller

El grupo de participantes estuvo compuesto por 38 docentes, de los cuales 59% fueron mujeres y 41% hombres. Más de 50% contaban con un grado de maestría, con mayor presencia de las áreas de formación en Ciencias Sociales y Humanidades (24.3%), Ciencias Ambientales y Forestales (13.5%) y Ciencias Biológicas. Con una mayor asistencia de aquellos que tenían de seis a 20 años de experiencia en docencia (ver tabla 2).

Los resultados de la encuesta revelaron que 27% no tenía experiencia previa, caso contrario de 27% que señaló tener nociones sobre su uso, seguido de 24.3% que argumentaron haber tomado antes un micro curso en línea, por último, 13.5% manifestó tener poca experiencia. Cabe mencionar que, 8.1% no respondió. Ciertos participantes identificaron algunas herramientas como ChatGPT, IA de Photoshop y Copilot.

Respecto a la motivación y expectativas del curso, 32.4 % de los participantes identificaron las estrategias de enseñanza aprendizaje, seguido de 29.7% sobre el conocimiento y actualización en herramientas, 10.8% la curiosidad, el interés y la motivación, 5.4% mejoras en el uso, 2.7% uso de *prompts,* 2.7% obtención de una constancia y 8.1% no respondió la pregunta.

Al cuestionar sobre sus expectativas del uso de la IAG en su práctica docente, algunos querían conocer las ventajas de la herramienta y aprender a usarla de forma adecuada, también mejorar sus *prompts,* así como incrementar sus competencias digitales. Un participante manifestó: "no conozco recursos que me puedan ayudar".

Conocimiento tecnológico sobre IA

Manejo instrumental de herramientas de IA

La identificación de herramientas digitales que utilizaban en su PLE permitió observar qué artefactos empleaban los docentes para gestionar información, comunicarse y colaborar con otros, así como crear contenido digital. Este ejercicio sirvió de referencia para la posterior curación de herramientas de IAG para el curso-taller (tabla 3).

En la planificación del curso se curaron herramientas con IAG en el portafolio digital en Google Sites: Mipleytú. Estos repositorios estaban en acceso público, con el fin de que pudieran ser compartidos con la comunidad académica en

Tabla 2. Perfil docente en el curso taller

Variable	Características del perfil docente				
Sexo	Mujer (59%)			Hombre (41%)	
Nivel académico	Licenciatura (8.1%)		Maestría (51.4%)		Doctorado (40.5%)
Área de formación	Ciencias Sociales y Humanidades (24.3%)	Ciencias Ambientales y Forestales (18.9%)	Ciencias Biológicas (13.5%)	Idiomas (10.8 %)	Administración y Turismo (8.1%)
	Ciencias del Mar (8.1%)	Ciencias Exactas y Tecnología (8.1%)	Ciencias de la Salud y Veterinaria (5.4%)	Educación (2.7%)	
Años de experiencia docente	0-5 años (8.1%)	6-10 años (18.9%)	11-15 años (18.9%)	16-20 años (21.6%)	
	21-25 años (21.6%)	26-30 (8.1%)	Más de 30 (2.7%)		

Fuente: elaboración propia.

general. Como parte de los hallazgos se identificó un interés por conocer y explorar los alcances de las herramientas de IAG. Con el desarrollo de ejercicios prácticos, los docentes fueron obteniendo una mejor comprensión de lo que significaba la ingeniería de *prompts*. Como acto colaborativo entre pares, los participantes recomendaban herramientas y estrategias. Además, se discutió sobre el uso en investigación de los chats conversacionales como ChatGPT, Qwen y DeepSeek. De igual forma se realizan comparaciones entre la versión gratuita y las de pago. También se destacaron las bondades de la IA respecto a los diferentes formatos de presentación del contenido de salida.

Dificultades técnicas percibidas

Se detectaron barreras de acceso como la conectividad, el costo de las plataformas y la disponibilidad de equipo. Algunos docentes manifestaron que hay estudiantes en la universidad que carecen de computadoras y conexión a internet en casa. Se discutió también sobre la fiabilidad y comportamiento técnico de ChatGPT, respecto a la memoria de datos de la IA. Asimismo, se comparó el nivel de acceso y resultados en versión gratuita y de paga.

Conocimiento Tecnológico Pedagógico sobre IA

Comprensión de las contribuciones pedagógicas de la IA

El Conocimiento Tecnológico Pedagógico sobre IA, implicó la sensibilización de los docentes sobre su alcance pedagógico. Se identificaron comentarios sobre las bondades de esta herramienta, tales como que es un recurso valioso para enriquecer sus prácticas educativas y sus PLE. Asimismo, se observaron usos potenciales en labores docentes como planeación de actividades, uso en procesos de monitoreo del aprendizaje, evaluación y retroalimentación, la generación de contenidos didácticos y actividades de apoyo como cuestionarios de retroalimentación, mapas mentales, videos educativos, entre otros.

En el trayecto del desarrollo del curso-taller se discutieron estrategias pedagógicas para interactuar con contenido generado por IA, como lecturas grupales, discusión y mapas conceptuales. Se enfatiza que en la construcción de los *prompts*

Tabla 3. Herramientas digitales utilizadas en el PLE

Gestión de información	Comunicación y colaboración	Creación de contenido digital
Usados con mayor frecuencia		
Google Académico	WhatsApp, Zoom y Google Meet	Paquetería Office y Canva
Usados con menor frecuencia		
Google Genérico, ResearchGate, ChatGPT, SciHub, DeepSeek, Science Direct, ResearchRabbit, Mendeley, EBSCO, SciSpace, Internet Archive y Google Drive	Email, Google Classroom, Meta, Google Drive, Telegram, Instagram, Google Workspace, Apps de Google y YouTube	ChatGPT, Google Workspace y Google Docs
Utilizados por un usuario-minoría		
SciELO,PubMed, Redalyc, Copilot, DataCamp, Github, YouTube, Internet Archive, Canva, Google Workspace, Google Classroom, Zotero y Bibliotecas Universitarias Digitales	X, OneDrive, Microsoft Teams, SciHub, Mendeley, Miro y Telmex videoconferencia	Overleaf, Shortcut, Slido, YouTube, GIMP, CapCut, Prezi, Movie Maker, Napkin, Google Colab, Adobe Creative Cloud, Instagram, TikTok, Lucidchart, GitHub, Gemini, Copilot, DeepSeek y Miro

Fuente: elaboración propia.

está la clave para fomentar el desarrollo de pensamientos de orden superior.

Algunos participantes externaron que el uso de la IA en el aula puede resultar más dinámico para los estudiantes, ya que puede resultar útil para aprender e innovar pues permite reforzar conocimientos. Una docente realizó la siguiente reflexión "considero que debería ser un apoyo adicional a la práctica docente, pero no el instrumento base para la estrategia de enseñanza".

Construcción y evolución del PLE en el plano pedagógico

El PLE es considerado un espacio para el aprendizaje personalizado y colaborativo. Algunos participantes manifestaron que al inicio del curso no tenían nociones de lo que representaba dicho concepto, con el pasar de los días se fomentó el interés en la gestión y organización de su entorno. Se promovió el uso de la herramienta de Google Sites como espacio para construir el PLE. Se detectaron casos que señalaron que no se debía poner límites a la creatividad asistida con la IA. Algunos profesores cuestionaron sobre la mejor forma de organizar su portafolio digital.

Dificultades pedagógicas percibidas

Se percibió una preocupación por parte de los docentes sobre la dependencia de los estudiantes hacia la IAG, quienes ejecutan instrucciones de actividades de aprendizaje sin un nivel de comprensión. La ausencia del pensamiento crítico y la débil formación de criterios en el uso de la información sólo les permita simplificar sus tareas, pero difícilmente aprender más. Otro factor es la dificultad para capturar la voz o el estilo pedagógico personal del docente. Un participante externó que prefiere las tareas a mano como un beneficio pedagógico percibido de métodos tradicionales.

Conocimiento tecnológico-disciplinar sobre IA

Actualización del conocimiento disciplinar mediante herramientas de IA

La IA es un facilitador clave para la investigación, gestión de información y análisis de literatura. Se manifestaron necesidades sobre herramientas para revisar literatura científica, organizar notas, realizar mapas conceptuales, conectar ideas, estimular la creatividad, simular casos clínicos y realizar prácticas de escenario. Se identificó el interés de aprender más sobre su uso para clases de inglés. A otros les permitió actualizar los contenidos de la materia y obtener información. Este curso abonó a la creación de *prompts* para cursos de matemáticas aplicadas, ecología, oceanografía, botánica, entre otros temas.

Dificultades disciplinares percibidas

Dificultad de la IA para cumplir con los estándares del rigor académico y citación en el ámbito disciplinar, como la falta de citas en frases con autor y fecha. Respecto a cada área disciplinar, la creación de contenido con IA estará en función de los objetivos de aprendizaje de las asignaturas de los docentes. No son las mismas herramientas y estrategias que emplean los profesores de idiomas, que las de los docentes de ciencias exactas, biológicas o ciencias sociales. Cada área guarda particularidades en sus formas de enseñar.

Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido mediado por IA

Selección y uso integrado de herramientas de IA para el diseño instruccional

El programa de formación fue diseñado de tal forma que pudieran participar docentes de cualquier área disciplinar. Se cuestionaron los diversos usos de la IA en la academia tales como el desarrollo de asignaturas, es decir, en la etapa de planificación y diseño curricular; en las estrategias del proceso de enseñanza aprendizaje, en la fase de evaluación y retroalimentación, así como la automatización en labores operativas de gestión académica. Se llegó a considerar que cada carrera y posgrado requería un seguimiento personalizado respecto al tipo de herramienta tecnológica que fueran a emplear. De igual forma hay que considerar que

el pensamiento analítico y crítico no deberían ser reemplazables por el uso de esta tecnología.

Síntesis del PLE construido

Crear una presentación para una ponencia académica o generar una historia para un artículo de divulgación científica a base de prueba y error, ejemplifica el uso integrado de la IA para el diseño instruccional y la creación de contenido. Los PLE desarrollados en Google Sites demostraron la integración de la IA en la creación de materiales y la planificación de la instrucción.

Colaboración y validación entre pares

La colaboración emerge como un componente clave para el fortalecimiento del PLE. Se identifica la necesidad de construir comunidades de coaprendizaje entre los tres campus que integra la universidad. Un docente externó "la colaboración entre compañeros y el intercambio de buenas prácticas con colegas también reforzarían mi PLE, ya que aprender de las experiencias de otros me ayuda a aplicar la IA de forma más eficaz en mi enseñanza".

Aspectos éticos

Transparencia

Los hallazgos revelan la necesidad de contar con directrices claras sobre el uso ético y responsable de la IA. Desde aprender a gestionar información fidedigna, aplicar citas, la declaración de uso de la herramienta como criterios de rigor académico, así como aspectos de trazabilidad. La adjudicación de contenido que no es de la autoría propia permitió reflexionar sobre la necesidad de explicar el por qué usar la IA antes de decidir emplearla. Se busca una transparencia en los resultados. Así también el uso de los detectores de IA que no garantizan 100% de fiabilidad sobre la identificación de contenido generado por humanos y las realizada de forma artificial.

Más allá de los criterios de rigor académico, los docentes externaron su preocupación sobre el futuro de la IA en el aula respecto a las implicaciones para la humanidad si no se establecen límites en su uso, ¿cómo se reconocerá lo que es 100% original de lo que es producto de un ejercicio intelectual y creativo del sujeto?

Equidad

Se observan planteamientos sobre los estereotipos o desigualdades que pueda fomentar la información que genera la IA. Un docente externó que "la diversidad de imágenes favorece a los personajes con piel blanca", identificando un claro sesgo algorítmico. Otro participante cuestiona "¿exactamente quién se está beneficiando? ¿las grandes empresas? ¿el ciudadano? ¿los gobiernos?", cuestionando la distribución equitativa de las ventajas de la tecnología. Además, una profesora sugiere lo siguiente "alimentar con descripciones o imágenes para que se base en ellas, no solo la representación en el color de la piel, también estatura, complexión, etcétera". Lo anterior, para contrarrestar los sesgos algorítmicos y promover una representación equitativa.

Rendición de cuentas

Se observa la necesidad de regular las cuestiones legales de la IA. Su avance tecnológico depende de las intenciones del ser humano, aspecto que genera compromiso social en las empresas tecnológicas, gobiernos y desarrolladores. Por otro lado, un participante manifestó "la ética está del lado de quienes las utilizan", enfatizando la responsabilidad del usuario. Éste último debe tener conocimiento de las cláusulas sobre privacidad y seguridad de datos, ya que en ocasiones se alimenta a dicha tecnología de información sensible sin tener conciencia del impacto que puede tener esta acción. Por lo tanto, es necesaria una buena gobernanza de esta herramienta en el aula, esto requiere la supervisión y el involucramiento activo del docente.

Inclusión

Los problemas de conectividad y disponibilidad de equipamiento tecnológico en el estado de Oaxaca

generan problemas de inclusión para el acceso a la IA. La brecha digital y las nuevas clases sociales digitales generan una exclusión en las personas que no tienen acceso a la tecnología y esto promueve una pobreza digital que trae consigo un rezago educativo tecnológico. No todos tienen acceso a los medios digitales, y esto contribuye a la desigualdad y marginación, ya que todavía existen jóvenes oaxaqueños que no cuentan con una computadora cuando ingresan a la universidad, una participante advirtió que se debería evitar "marginar al que ya ha sido marginado por falta de herramientas".

Algunos docentes externan que se debe seguir insistiendo en reflexiones profundas sobre las implicaciones para la humanidad. Se requiere de un proyecto civilizatorio donde la tecnología vaya más allá del propósito de aumentar la productividad y el mantenimiento de un sistema económico, se requiere que se tome en consideración el bienestar humano, las practicas regenerativas medioambientales y la cultura de paz entre las naciones. Lo anterior, motivará a cuestionar siempre el por qué, para qué y cómo integrar la IA en el aula.

DISCUSIÓN

En consonancia con lo expuesto por Kroff *et al.,* (2024), López Jacobo y Angulo Armenta (2025), López Vasco *et al.,* (2025), Muñoz y Delgado (2025) así como Ruiz Viruel *et al.,* (2025) el diseño, implementación y análisis de una estrategia de ABP desde el PLE mediado con IAG para formación docente conlleva valorar en primer lugar, las condiciones de la infraestructura tecnológica de las instituciones, el nivel de apoyo otorgados a los facilitadores, así como la identificación de políticas institucionales respecto a su uso.

La consideración de los aspectos éticos en el modelo Intelligent TPACK aplicados al desarrollo de los PLE para formación en IA, resultan ser un enfoque holístico que revela una serie de acciones y decisiones a considerar, al momento de incorporar tecnología en el aula (Celik, 2023; Setiyawan *et al.,* 2025; Tan *et al.,* 2025).

El nuevo hallazgo que aporta el estudio frente a investigaciones similares es la agencia del docente como aprendiz a través del desarrollo de habilidades metacognitivas y autodirectivas. Los PLE resultan ser ejes clave para potenciar el aprendizaje permanente, ya que justifican la pertinencia de generar ABP desde espacios abiertos como los portafolios digitales desarrollados con Google Sites, donde se integran experiencias provenientes de diversos contextos y fuentes. Al ser responsables de su aprendizaje, los docentes se forman en IA sin depender del periodo de acceso de la plataforma donde fueron formados, como sucede con los entornos virtuales de aprendizaje (EVA). El profesorado sigue alimentado sus saberes a través de su PNL (Attwell, 2007; Castañeda *et al.,* 2022; Castañeda, 2024; López Vasco *et al.,* 2025; Ruiz Palmero *et al.,* 2025; Ruiz Viruel *et al.,* 2025). También se observa la apropiación del portafolio digital de Google Sites de cada docente como parte de su PLE. La formación otorgada a docentes de diversas áreas formativas fomentó una reflexión transdisciplinar acerca del uso de la IA que tuvo como propósito comprender a la herramienta desde un pensamiento complejo, sin importar el área disciplinar.

Se reconocen como limitaciones el alcance de un único ciclo de investigación-acción que, siguiendo a Elliott (2005), documenta el proceso inicial pero no la consolidación de mejoras, para lo cual se recomiendan ciclos adicionales así como la divulgación del propósito investigativo de las siguientes etapas. Además, la investigación fue realizada con profesores investigadores de tres campus de una sola universidad, el período de la intervención educativa fue de una semana en un curso de 20 horas.

Por último, se recomienda que futuras investigaciones realicen estudios transdisciplinarios tanto en espacios urbanos como rurales. En una segunda fase de formación se sugiere atender temas vinculados con los agentes personalizados y

sistemas multiagentes, así como las prácticas de automatización de flujos de trabajo en docencia e investigación. En aspectos éticos, reflexionar sobre temas de integridad académica, gobernanza en IA, neurociberseguridad y resiliencia digital.

CONCLUSIONES

La formación docente en ambientes abiertos como es el caso de los PLE rompe las fronteras entre los tres tipos de educación: formal, no formal e informal. El aprendizaje se genera en cualquier espacio de manera continua y desde ecosistemas de colaboración. Los hallazgos del estudio revelaron que el docente no sólo debe contar con competencias tecnológicas, pedagógicas y saberes de su área disciplinar, sino que además tener una agencia crítica sobre el por qué, cómo, cuándo y qué herramientas de IA incorpora en su entorno de aprendizaje y enseñanza.

En conclusión, la formación docente sobre competencias en IA, al desarrollarse en el PLE, promueve experiencias en espacios abiertos, con ciertos niveles de autonomía, flexibilidad y colaboración. Al diseñarlo desde el modelo intelligent TPACK y bajo metodologías activas como el ABP, el profesorado tiene la posibilidad de identificar sus preferencias y estrategias de enseñanza aprendizaje desde una educación situada y significativa.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece a la Universidad del Mar por el aval institucional otorgado para la realización del curso-taller y a los docentes participantes por su disposición y compromiso, fundamentales para el desarrollo de este estudio. Este trabajo forma parte del proyecto “Diseño y Validación de un Laboratorio de Hacks Colaborativos para potenciar Competencias Profesionales en Estudiantes Universitarios”, el cual no cuenta con financiamiento.

DECLARACIÓN DE USO DE IA

Se utilizó herramientas de IA como apoyo en la revisión de literatura y edición de estilo. El contenido, los hallazgos y las conclusiones son responsabilidad exclusiva de la autora.

REFERENCIAS

Alers, H., Malinowska, A., Mourey, M., & Waaijer, J. (2024). From chalkboards to chatbots: SELAR assists teachers in embracing AI in the curriculum (arXiv:2411.00783). *arXiv.* https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.00783

Attwell, G. (2007). Personal Learning Environments. The future of eLearning? *eLearning Papers*, *2*(1), 1-8. http://digtechitalia.pbworks.com/w/file/fetch/88358195/Atwell%202007.pdf

Ayanwale, M. A., Adelana, O. P., Molefi, R. R., Adeeko, O., & Ishola, A. M. (2024). Examining artificial intelligence literacy among pre-service teachers for future classrooms. *Computers and Education Open*, 6, 100179. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100179

Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Chong, S. W., & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *21*(1). https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z

Castañeda, L. (2024). La evolución de los PLE en la era IA: más preguntas en el mundo de las respuestas. *Cuadernos de Pedagogía*, (549). https://portalinvestigacion.um.es/documentos/65a829d2aa5bde0b41d48f25

Castañeda, L., Attwell, G., y Dabbagh, N. (2022). Entornos personales de aprendizaje como marco de la educación flexible: explorando consensos, enunciando preguntas y marcando desafíos. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (79), 80-94. https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2347

Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers’ professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138, 107468. https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468

Elliott, J. (2005). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Morata.

Hallmen, T., Gietl, K., Hillesheim, K., Bauermann, M., Friedrich, A., & André, E. (2025). AI-based feedback in counselling competence training of prospective teachers (arXiv:2505.03423). *arXiv.* https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.03423

Joyce, K., & Cruz, T. M. (2024). A sociology of artificial intelligence: Inequalities, power, and data justice. *Socius*, 10. https://doi.org/10.1177/23780231241275393

Kitcharoen, P., Howimanporn, S., & Chookaew, S. (2024). Enhancing Teachers' AI Competencies through Artificial Intelligence of Things Professional Development Training. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, *18*(2), 4-15. https://doi.org/10.3991/ijim.v18i02.46613

Kroff, F. J., Coria, D. F., y Ferrada, C. A. (2024). Inteligencia artificial en la educación universitaria: innovaciones, desafíos y oportunidades. *Revista Espacios*, *45*(5), 120-135. https://doi.org/10.48082/espacios-a24v45n05p0

Laru, J., Celik, I., Jokela, I., & Mäkitalo, K. (2025). The antecedents of pre-service teachers' AI literacy: perceptions about own AI driven applications, attitude towards AI and knowledge in machine learning. *European Journal of Teacher Education*, *48*(5), 964-986. https://doi.org/10.1080/02619768.2025.2535623

Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Editorial Graó. https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf

López Jacobo, D. R., y Angulo Armenta, J. (2025). Transformación educativa con inteligencia artificial: revisión de aplicaciones y desafíos en educación. *Apertura*, *17*(2), 44-55. https://doi.org/10.32870/ap.v17n2.2662

López Vasco, F. E., Angulo Álvarez, M. R., y Sosa-Zúñiga, D. I. (2025). Formación docente en IA Generativa: impacto ético y retos en educación superior. *Alteridad. Revista de Educación*, *20*(2), 166-177.

Miao, F., & Cukurova, M. (2024). AI competency framework for teachers. Unesco. https://doi.org/10.54675/ZJTE2084

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, *108*(6), 1017-1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Muñoz, G. F. R., y Delgado, J. C. V. (2025). Integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) e inteligencia artificial (IA) en la formación docente. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, *13*(29), 60-70. https://doi.org/10.36825/RITI.13.29.006

OECD. (2025). *What should teachers teach and students learn in a future of powerful AI?* (OECD Education Spotlights, No. 20). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/ca56c7d6-en

Robert, J., Muscanell, N., McCormack, M., & Arnold, K. (2026). *2026 EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and learning edition.* EDUCAUSE. https://www.educause.edu/horizon-report-teaching-and-learning-2026

Roe, J., & Perkins, M. (2024). Generative AI and agency in education: A critical scoping review and thematic analysis (arXiv:2411.00631). *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.00631

Ruiz Palmero, J., Sánchez Rivas, E., y Ruiz Viruel, S. (2025). Un nuevo modelo de aprendizaje: el ABP-IA. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, *28*(2), 63-79. https://doi.org/10.6018/reifop.661571

Ruiz Viruel, S., Sánchez Rivas, E., & Ruiz Palmero, J. (2025). The role of artificial intelligence in project-based learning: Teacher perceptions and pedagogical implications. *Education Sciences*, *15*(2). https://doi.org/10.3390/educsci15020150

Selwyn, N. (2024). On the Limits of Artificial Intelligence (AI) in Education. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, *10*(1). https://doi.org/10.23865/ntpk.v10.6062

Sotomayor, C., Vaccaro, C., y Téllez, A. (2021). *Aprendizaje Basado en Proyectos. Un enfoque pedagógico para potenciar los procesos de aprendizaje hoy*. Fundación Chile. https://fch.cl/wp-content/uploads/2021/10/ABP-un-enfoque-pedagogico-para-potenciar-aprendizajes.pdf

Tan, X., Cheng, G., & Ling, M. H. (2025). Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100355. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355

Topali, P., Haelermans, C., Molenaar, I., & Segers, E. (2025). Pedagogical considerations in the automation era: A systematic literature review of AIEd in K-12 authentic settings. *British Educational Research Journal*, 51(6), 2777-2809. https://doi.org/10.1002/berj.4200

Este artículo es de acceso abierto. Los usuarios pueden leer, descargar, distribuir, imprimir y enlazar al texto completo, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO:

Castillejos López, B. (2026). PLE con IA en estrategia de aprendizaje activo para la formación docente. *Apertura*, *18*(2), 166-179. http://doi.org/10.32870/Ap.v18n2.2878