

Competencias digitales docentes para la integración ética y pedagógica de la inteligencia artificial en el aula

Digital Teaching Competencies for the Ethical and Pedagogical Integration of Artificial Intelligence in the Classroom

Natalia Paulina Ruíz Galarza [0009-0007-6390-0451] 

Instituto Superior Tecnológico de Técnicas Empresariales y del Conocimiento “INTEC”, Ecuador.
natapa31@gmail.com

CITA EN APA:

Ruiz Galarza, N. P. (2026). Competencias digitales docentes para la integración ética y pedagógica de la inteligencia artificial en el aula. *Prometeo Conocimiento Científico*, 6(1). <https://prometeojournal.com.ar/index.php/prometeo/article/view/167>

Recibido: 2026-06-11

Aceptado: 2026-08-04

Publicado: 2026-09-08

PROMETEO

Revista Científica

ISSN: 2796-9320



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras. The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

Resumen: La incorporación de la inteligencia artificial en los procesos educativos exige una redefinición de las competencias digitales docentes, superando el dominio técnico de herramientas para integrar dimensiones pedagógicas, críticas, informacionales, éticas y evaluativas. Este artículo tuvo como objetivo analizar, mediante una revisión bibliográfica de literatura científica reciente, las principales competencias requeridas por el profesorado para integrar la inteligencia artificial de manera responsable y efectiva en el aula. Se desarrolló una investigación cualitativa, documental y de revisión bibliográfica sistematizada, considerando publicaciones académicas entre 2021 y 2026. Los resultados evidencian que la alfabetización en inteligencia artificial, la integración pedagógica, la verificación de contenidos, el pensamiento crítico, la protección de datos, la integridad académica y la formación continua constituyen dimensiones esenciales para una implementación adecuada. Se concluye que la inteligencia artificial puede fortalecer la enseñanza y el aprendizaje cuando se utiliza con propósito pedagógico, supervisión crítica y criterios éticos. La mediación docente continúa siendo indispensable para contextualizar, validar y orientar el uso educativo de estas tecnologías emergentes. Asimismo, se requiere fortalecer políticas institucionales que acompañen su adopción responsable.

Palabras Clave: Inteligencia artificial, competencia digital docente, ética educativa, innovación pedagógica, alfabetización digital.

Abstract: The incorporation of artificial intelligence into educational processes requires a redefinition of teachers' digital competencies, moving beyond the technical mastery of tools to include pedagogical, critical, informational, ethical, and assessment-related dimensions. This article aimed to analyze, through a bibliographic review of recent scientific literature, the main competencies required by teachers to integrate artificial intelligence responsibly and effectively into the classroom. A qualitative, documentary, and systematized literature review was conducted, considering academic publications from 2021 to 2026. The results show that artificial intelligence literacy, pedagogical integration, content verification, critical thinking, data protection, academic integrity, and continuous professional development are essential dimensions for appropriate implementation. It is concluded that artificial intelligence can strengthen teaching and learning when it is used with pedagogical purpose, critical supervision, and ethical criteria. Teacher mediation remains essential for contextualizing, validating, and guiding the educational use of these emerging technologies. Likewise, institutional policies should be strengthened to support their responsible adoption.

Keywords: Artificial intelligence, teacher digital competence, educational ethics, pedagogical innovation, digital literacy.

1 INTRODUCCIÓN

La acelerada incorporación de la inteligencia artificial (IA) en los sistemas educativos está transformando de manera profunda las funciones tradicionales del profesorado y los modos en que se planifican, desarrollan y evalúan los procesos de enseñanza y aprendizaje. Herramientas basadas en IA generativa, sistemas de tutoría inteligente, plataformas adaptativas y recursos automatizados de evaluación han ampliado las posibilidades pedagógicas disponibles para docentes y estudiantes. Sin embargo, su incorporación efectiva no depende únicamente del acceso a la tecnología, sino del desarrollo de competencias digitales que permitan utilizarla con criterio pedagógico, responsabilidad ética y capacidad crítica.

En este contexto, la competencia digital docente adquiere una dimensión más compleja. Ya no se limita al dominio instrumental de plataformas, aplicaciones o dispositivos, sino que incluye la capacidad de seleccionar tecnologías pertinentes, diseñar experiencias de aprendizaje mediadas por IA, evaluar la calidad de los contenidos generados automáticamente y anticipar posibles riesgos relacionados con la privacidad, los sesgos algorítmicos y la integridad académica. Celik (2023) plantea que la integración responsable de herramientas basadas en inteligencia artificial exige una ampliación del conocimiento profesional docente hacia un modelo en el que se articulen los saberes tecnológicos, pedagógicos, disciplinares y éticos.

De manera similar, Galindo-Domínguez et al. (2024) evidencian que existe una relación significativa entre el nivel de competencia digital del profesorado y sus actitudes hacia la utilización educativa de la inteligencia artificial. Este planteamiento resulta especialmente relevante, debido a que una mayor preparación digital puede favorecer una disposición más crítica, reflexiva y segura frente a las tecnologías emergentes. En consecuencia, formar docentes capaces de integrar IA no significa únicamente enseñarles a utilizar herramientas, sino desarrollar capacidades para tomar decisiones pedagógicas justificadas y valorar sus implicaciones dentro de contextos educativos concretos.

La alfabetización en inteligencia artificial constituye, por tanto, uno de los componentes centrales de las nuevas competencias profesionales. Chiu et al. (2024) explican que la alfabetización en IA comprende conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para comprender cómo funcionan estos sistemas, interactuar con ellos y evaluar críticamente sus resultados. Desde esta perspectiva, el profesorado necesita reconocer tanto las posibilidades como las limitaciones de la IA, evitando asumir sus respuestas como objetivas, neutrales o necesariamente correctas. Esta capacidad crítica cobra especial importancia en un escenario donde los sistemas generativos pueden producir información aparentemente coherente, pero incompleta, sesgada o inexacta.

La UNESCO ha reforzado esta necesidad al proponer un marco específico de competencias en inteligencia artificial para docentes. Miao y Cukurova (2024) destacan que la formación del profesorado debe orientarse hacia un uso de la IA “centrado en el ser humano”, en el cual la tecnología permanezca subordinada a los objetivos educativos y al bienestar de las personas. Este enfoque implica comprender que la IA debe funcionar como un recurso de apoyo y no como un sustituto de la mediación pedagógica, del juicio profesional ni de la relación humana que caracteriza los procesos educativos.

La dimensión pedagógica resulta igualmente determinante. Celik et al. (2022), en su revisión sistemática, identificaron que la IA puede apoyar al profesorado en tareas como la personalización del aprendizaje, la retroalimentación, la evaluación, la identificación de necesidades educativas y la gestión de información. No obstante, los autores también advierten que estas oportunidades están acompañadas de desafíos relacionados con la confianza en los sistemas, la transparencia de los algoritmos, la preparación profesional y la capacidad de interpretar adecuadamente las recomendaciones generadas por herramientas automatizadas. Por esta razón, una integración pedagógica de calidad requiere que las decisiones sigan estando fundamentadas en objetivos curriculares y criterios profesionales.

El auge de la IA generativa ha intensificado estos desafíos. Fernández Cerero et al. (2025) señalan que herramientas como ChatGPT están modificando las competencias digitales requeridas al profesorado, especialmente en aspectos relacionados con la creación de contenidos, el diseño de actividades, la evaluación y la retroalimentación. Su utilización puede contribuir a reducir determinadas tareas rutinarias y ampliar las posibilidades de producción educativa, pero también puede generar nuevas formas de dependencia tecnológica si no se acompaña de procesos de verificación, reflexión y evaluación crítica.

A ello se suma la necesidad de desarrollar competencias éticas específicas. Holmes et al. (2022) sostienen que la ética de la inteligencia artificial en educación debe ser abordada como una responsabilidad compartida que involucra a investigadores, instituciones, desarrolladores, docentes y estudiantes. En el aula, esta responsabilidad se traduce en decisiones relacionadas con la protección de datos personales, la transparencia sobre el uso de sistemas automatizados, el respeto por la autoría, la prevención de discriminaciones algorítmicas y el mantenimiento de la autonomía de los estudiantes. Akgun y Greenhow (2022) advierten además que la utilización de IA en contextos escolares puede presentar riesgos vinculados con la privacidad, la equidad y la capacidad de los sistemas para reproducir desigualdades existentes.

Estas preocupaciones adquieren especial relevancia cuando se analizan los sesgos presentes en los modelos algorítmicos. Los sistemas de inteligencia artificial son entrenados a partir de grandes cantidades de datos y, por tanto, pueden reproducir estereotipos, errores o inequidades presentes en sus fuentes de entrenamiento. En consecuencia, el profesorado necesita desarrollar competencias que le permitan cuestionar los resultados producidos por estos sistemas, contrastarlos con fuentes confiables y enseñar al alumnado a interactuar con ellos desde una perspectiva crítica. De esta manera, la alfabetización en IA debe estar estrechamente relacionada con el pensamiento crítico, la ciudadanía digital y la educación ética.

Otro elemento fundamental es la integridad académica. La facilidad con la que las herramientas generativas pueden producir ensayos, respuestas, resúmenes, imágenes o códigos ha generado nuevas preguntas en torno a la autoría y la evaluación del aprendizaje. El reto para el profesorado no consiste únicamente en detectar posibles usos inadecuados de la IA, sino en rediseñar actividades y sistemas de evaluación que prioricen procesos de razonamiento, reflexión, argumentación y producción auténtica. En este sentido, la integración responsable de estas tecnologías requiere evolucionar desde modelos centrados exclusivamente en el control hacia enfoques que promuevan transparencia, responsabilidad y alfabetización crítica.

La formación continua aparece entonces como una condición indispensable. La rápida evolución de las herramientas basadas en inteligencia artificial provoca que los conocimientos técnicos adquiridos puedan quedar desactualizados en periodos relativamente cortos. Por esta razón, la preparación docente debe orientarse hacia competencias transferibles, como la capacidad de evaluar nuevas herramientas, analizar sus implicaciones pedagógicas, identificar riesgos y adaptar las estrategias de enseñanza a contextos cambiantes. Mikeladze (2024) destaca que los marcos de competencias docentes en IA deben superar una visión exclusivamente tecnológica e incorporar dimensiones pedagógicas, éticas, críticas y sociales.

Por lo cual, la literatura muestra que la presencia creciente de la inteligencia artificial en el aula genera importantes oportunidades para enriquecer el aprendizaje, personalizar experiencias educativas y apoyar determinadas tareas docentes. Sin embargo, también evidencia una brecha entre la rápida expansión de estas tecnologías y la preparación efectiva del profesorado para utilizarlas de manera pedagógicamente pertinente y éticamente responsable. Esta situación plantea un problema central: la disponibilidad de herramientas de IA no garantiza por sí misma una mejora educativa, especialmente cuando los docentes carecen de competencias suficientes para evaluar su pertinencia, interpretar sus resultados, gestionar sus riesgos y utilizarlas desde una perspectiva centrada en el aprendizaje.

Por ello, resulta necesario identificar y analizar cuáles son las competencias que permiten al profesorado integrar la inteligencia artificial de forma crítica, segura y pedagógicamente significativa. En consecuencia, el objetivo de este artículo es analizar, mediante una revisión bibliográfica de la literatura científica reciente, las principales competencias digitales, pedagógicas, éticas y críticas que requieren los docentes para integrar de manera responsable y efectiva la inteligencia artificial en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

2. MARCO TEÓRICO

La integración de la inteligencia artificial en los procesos educativos ha modificado progresivamente la comprensión de la competencia digital docente. En la actualidad, no resulta suficiente que el profesorado conozca el funcionamiento básico de herramientas tecnológicas; también debe ser capaz de valorar su pertinencia pedagógica, interpretar críticamente los resultados producidos por los sistemas de IA y anticipar posibles consecuencias éticas relacionadas con su utilización. La literatura reciente coincide en que el desarrollo profesional docente necesita incorporar conocimientos tecnológicos, pedagógicos y éticos como dimensiones articuladas de una misma competencia profesional.

2.1. Competencia digital docente en el contexto de la inteligencia artificial

La competencia digital docente puede entenderse como el conjunto integrado de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten al profesorado utilizar las tecnologías de manera crítica, segura y pedagógicamente pertinente. Con la incorporación de la inteligencia artificial, esta competencia se amplía, ya que los docentes deben comprender no solo cómo utilizar determinadas aplicaciones, sino también de qué manera los algoritmos procesan información, generan respuestas y pueden influir en la toma de decisiones educativas.

Galindo-Domínguez et al. (2024) encontraron que la competencia digital docente se encuentra relacionada con las actitudes del profesorado hacia la inteligencia artificial en educación. Este hallazgo sugiere que una mayor preparación tecnológica puede contribuir a generar mejores condiciones para la aceptación y utilización pedagógica de estas herramientas. Sin embargo, el dominio técnico constituye únicamente una parte del proceso, pues el profesorado debe ser capaz de contextualizar cada recurso de acuerdo con los objetivos curriculares y las necesidades reales de los estudiantes.

Desde una perspectiva más específica, Chiu et al. (2024) establecen una distinción importante entre alfabetización y competencia en inteligencia artificial. Mientras que la alfabetización

se relaciona fundamentalmente con el conocimiento sobre la IA, la competencia supone la capacidad de aplicar dicho conocimiento de manera eficaz y beneficiosa en situaciones concretas. Esta diferenciación resulta especialmente útil en educación, ya que un docente puede conocer las características generales de una herramienta de IA sin necesariamente poseer la capacidad para incorporarla adecuadamente a una experiencia de aprendizaje.

En consecuencia, las competencias docentes vinculadas con la inteligencia artificial pueden organizarse en diferentes dimensiones complementarias. La Tabla 1 sintetiza aquellas que presentan mayor relevancia para su incorporación responsable en el aula.

Tabla 1. Dimensiones de las competencias digitales docentes para la integración de la inteligencia artificial

Dimensión	Competencia docente	Aplicación educativa
Tecnológica	Comprender el funcionamiento general, posibilidades y limitaciones de las herramientas de IA.	Seleccionar y utilizar aplicaciones de IA adecuadas para las actividades educativas.
Pedagógica	Integrar la IA en función de objetivos, contenidos y estrategias de enseñanza.	Diseñar actividades, recursos y experiencias de aprendizaje mediadas por IA.
Informacional	Evaluar la calidad, confiabilidad y pertinencia de la información generada.	Contrastar respuestas de IA con fuentes académicas y evidencias verificables.
Crítica	Analizar limitaciones, errores, sesgos y posibles efectos de los sistemas automatizados.	Evitar aceptar de manera automática los resultados producidos por algoritmos.
Ética	Reconocer implicaciones relacionadas con privacidad, autoría, equidad y transparencia.	Utilizar IA respetando principios de integridad académica y protección de datos.
Evaluativa	Utilizar IA como apoyo sin delegar completamente el juicio profesional.	Diseñar evaluaciones auténticas, retroalimentar y verificar evidencias de aprendizaje.
Creativa	Emplear la IA para ampliar posibilidades de diseño y producción educativa.	Elaborar materiales, escenarios, problemas y actividades contextualizadas.
Desarrollo profesional	Actualizar conocimientos y reflexionar continuamente sobre nuevas tecnologías.	Participar en formación, comunidades profesionales e investigación sobre IA educativa.

Fuente: Elaboración propia a partir de Celik (2023), Chiu et al. (2024) y Miao y Cukurova (2024).

Como se observa en la Tabla 1, la competencia digital docente asociada con la inteligencia artificial posee un carácter multidimensional. El componente tecnológico es necesario, pero debe estar acompañado por capacidades pedagógicas, informacionales, críticas y éticas. En este sentido, el verdadero valor educativo de la IA depende menos de la sofisticación de las herramientas utilizadas y más de la capacidad profesional del docente para incorporarlas de manera coherente dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

2.2. Integración pedagógica de la inteligencia artificial

La dimensión pedagógica constituye uno de los elementos más importantes de la competencia docente en IA. La incorporación de una herramienta tecnológica no representa innovación educativa por sí misma. Para que la inteligencia artificial contribuya efectivamente al aprendizaje, su utilización debe responder a una finalidad pedagógica claramente definida.

Celik et al. (2022), a partir de una revisión sistemática, identificaron diferentes posibilidades de apoyo de la IA al trabajo docente, entre ellas la planificación educativa, la identificación de necesidades de aprendizaje, la retroalimentación inmediata y determinadas formas de evaluación automatizada. No obstante, los autores también encontraron desafíos relacionados con el conocimiento profesional necesario para interpretar y utilizar adecuadamente estos sistemas.

La inteligencia artificial puede contribuir, por ejemplo, a generar materiales diferenciados según distintos niveles de dificultad, diseñar preguntas, crear situaciones problemáticas, ofrecer explicaciones alternativas y facilitar procesos iniciales de retroalimentación. Sin embargo, estos productos requieren revisión docente. La capacidad del sistema para producir contenido no garantiza que dicho contenido sea científicamente correcto, pedagógicamente pertinente o apropiado para las características de un grupo específico.

Celik (2023) amplía esta discusión e incorpora la dimensión ética al tradicional conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar. Sus resultados destacan particularmente la relevancia del conocimiento tecnológico-pedagógico y de la evaluación ética para integrar herramientas basadas en IA. Esto implica que el profesorado debe preguntarse simultáneamente qué herramienta emplear, para qué utilizarla, cómo integrarla y cuáles pueden ser las consecuencias de su uso.

2.3. Alfabetización en inteligencia artificial y pensamiento crítico

Una segunda competencia fundamental corresponde a la alfabetización en inteligencia artificial. Esta implica comprender, al menos de manera funcional, qué son los sistemas de IA, qué tipos de datos utilizan, cómo generan resultados y cuáles son sus principales limitaciones.

Chiu et al. (2024) señalan que la alfabetización en IA necesita superar una concepción exclusivamente técnica. En el ámbito educativo, conocer conceptos tecnológicos debe complementarse con la capacidad para utilizar, evaluar y aplicar la IA dentro de situaciones reales.

Así, una persona alfabetizada en IA no solo sabe que un sistema generativo produce contenidos, sino que comprende que estos pueden contener errores y requieren procesos posteriores de valoración.

Esta competencia se encuentra estrechamente vinculada con el pensamiento crítico. Los docentes deben promover que los estudiantes no consideren a los sistemas de IA como fuentes incuestionables de conocimiento. Por el contrario, los productos generados deberían ser analizados, contrastados y discutidos. Esta práctica puede convertir la inteligencia artificial en un recurso para desarrollar habilidades de evaluación de fuentes, argumentación, verificación y razonamiento.

El docente necesita actuar también como modelo de este comportamiento crítico. Cuando emplea una aplicación generativa, debería verificar la información, identificar posibles omisiones, analizar la pertinencia de las respuestas y contrastarlas con literatura confiable. De esta manera, la interacción con la IA deja de ser un ejercicio pasivo para convertirse en una experiencia formativa.

2.4. Dimensión ética de la competencia docente

La ética constituye uno de los componentes más sensibles de la integración de inteligencia artificial en educación. Los sistemas automatizados pueden procesar grandes cantidades de información y realizar recomendaciones o producir contenido, pero dichas capacidades están acompañadas de desafíos relacionados con la privacidad, la transparencia, la equidad, la responsabilidad y los sesgos.

Holmes et al. (2022) sostienen que una ética de la IA educativa debe considerar expresamente aspectos como la equidad, responsabilidad, transparencia, sesgo, autonomía, agencia e inclusión. Los autores plantean así una visión en la que las decisiones sobre tecnologías educativas no pueden reducirse exclusivamente a su eficiencia técnica.

Akgun y Greenhow (2022), particularmente en contextos escolares, destacan que la IA ofrece posibilidades como plataformas de aprendizaje personalizado y sistemas automatizados de evaluación, pero también plantea desafíos éticos que deben ser considerados en su implementación. La presencia de estudiantes menores de edad intensifica además la necesidad de adoptar criterios rigurosos en el tratamiento de información y privacidad.

Estas preocupaciones convierten la ética en una competencia práctica. El profesorado necesita preguntarse qué información se introduce en una plataforma, cómo se procesarán los datos, si los estudiantes conocen que están interactuando con un sistema automatizado, qué posibles sesgos contiene la herramienta y quién asume la responsabilidad por las decisiones tomadas con su apoyo.

2.5. Competencias para un uso responsable de la IA en el aula

El uso responsable de la inteligencia artificial requiere traducir los principios generales en prácticas concretas dentro del aula. Esto implica establecer criterios de utilización, explicar claramente cuándo y cómo puede emplearse la IA, proteger la información sensible y diseñar actividades que permitan evidenciar el aprendizaje auténtico de los estudiantes.

La UNESCO propone precisamente un marco dirigido al profesorado en el que la incorporación de IA se relaciona con conocimientos, habilidades y valores necesarios para desenvolverse en un entorno educativo cada vez más mediado por estos sistemas. Miao y Cukurova (2024) plantean además que la expansión de la IA transforma la relación tradicional entre docentes y estudiantes hacia una interacción donde también intervienen sistemas inteligentes, haciendo necesaria una revisión de los roles profesionales.

A partir de estos planteamientos, resulta posible identificar diferentes riesgos frecuentes y las competencias necesarias para enfrentarlos. La Tabla 2 relaciona algunos de los principales desafíos éticos y pedagógicos con respuestas docentes concretas.

Tabla 2. Riesgos asociados con la inteligencia artificial y competencias docentes para su gestión responsable

Riesgo o desafío	Posible repercusión educativa	Competencia docente requerida	Actuación recomendada
Información incorrecta generada por IA	Incorporación de errores o contenidos falsos.	Alfabetización informacional y pensamiento crítico.	Verificar la información mediante fuentes académicas confiables.
Sesgos algorítmicos	Reproducción de estereotipos o desigualdades.	Competencia ética y crítica.	Analizar resultados desde criterios de equidad, diversidad e inclusión.
Exposición de datos personales	Vulneración de la privacidad de estudiantes o docentes.	Competencia en seguridad y protección de datos.	Evitar introducir información sensible en plataformas no autorizadas.
Dependencia excesiva de IA	Disminución del esfuerzo cognitivo o autonomía.	Competencia pedagógica.	Diseñar actividades donde la IA funcione como apoyo y no sustituya el razonamiento.
Uso inadecuado en trabajos académicos	Problemas de autoría e integridad académica.	Competencia ética y evaluativa.	Establecer normas transparentes y solicitar evidencias del proceso de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia a partir de Akgun y Greenhow (2022), Celik (2023) y Miao y Cukurova (2024).

La Tabla 2 permite observar que prácticamente cada oportunidad ofrecida por la inteligencia artificial posee también una dimensión de riesgo que requiere intervención profesional. Por esta razón, las competencias docentes deben orientarse hacia una lógica de utilización consciente y supervisada. La responsabilidad del profesorado no termina al seleccionar una herramienta; incluye

analizar sus resultados, explicar sus límites, proteger a los estudiantes y asegurar que la tecnología permanezca subordinada a las finalidades educativas.

2.6. Formación permanente y transformación del rol docente

La velocidad con la que evolucionan los sistemas de inteligencia artificial hace que la formación profesional continua adquiera una importancia particular. Aprender el funcionamiento de una herramienta específica puede ser útil temporalmente, pero no constituye una estrategia suficiente ante un entorno tecnológico cambiante. Por ello, la formación docente debería desarrollar competencias transferibles que permitan evaluar nuevas tecnologías conforme aparezcan.

La UNESCO (2024) plantea precisamente la necesidad de reconsiderar las competencias y funciones docentes frente a una relación educativa cada vez más caracterizada por la interacción entre docente, inteligencia artificial y estudiante. En esta nueva configuración, el profesorado conserva un papel fundamental como mediador, orientador y responsable de las decisiones educativas.

Asimismo, la revisión realizada por Celik et al. (2022) muestra que aprovechar las oportunidades de la inteligencia artificial requiere proporcionar al profesorado los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para participar activamente en su incorporación educativa. Esto supone superar modelos de capacitación centrados exclusivamente en aprender a manejar aplicaciones y avanzar hacia procesos de desarrollo profesional que combinen experimentación pedagógica, reflexión ética y evaluación crítica.

En consecuencia, el desarrollo de competencias digitales docentes para la integración de IA debe entenderse como un proceso permanente. El profesor del contexto contemporáneo no necesita convertirse necesariamente en especialista técnico en algoritmos, pero sí requiere comprender suficientemente estas tecnologías para utilizarlas con autonomía profesional, cuestionar sus resultados y determinar cuándo su incorporación aporta realmente valor educativo.

En síntesis, la revisión teórica evidencia que la integración responsable de inteligencia artificial en el aula se sustenta en la interacción de diversas competencias: tecnológicas, pedagógicas, informacionales, críticas, éticas y evaluativas. Estas dimensiones no operan de manera independiente, sino que conforman un sistema profesional integrado en el que la competencia tecnológica permite utilizar la IA, la competencia pedagógica orienta su finalidad educativa y la competencia ética y crítica establece los límites y criterios para una aplicación responsable. Bajo esta perspectiva, la inteligencia artificial adquiere valor educativo cuando se encuentra mediada por docentes capaces de

utilizarla para fortalecer y no sustituir los procesos humanos de enseñanza, aprendizaje, reflexión y construcción del conocimiento.

A partir de los elementos analizados en la literatura, es posible comprender la competencia docente para el uso de la inteligencia artificial como una construcción multidimensional que integra capacidades tecnológicas, pedagógicas, informacionales, críticas, éticas y evaluativas. Estas dimensiones no actúan de manera aislada, sino que se complementan y permiten orientar una incorporación más consciente, responsable y pertinente de la IA en los procesos educativos.

La Figura 1 presenta de manera sintética este modelo integral, destacando la relación existente entre las diferentes competencias requeridas para una integración ética y pedagógica de la inteligencia artificial en el aula.

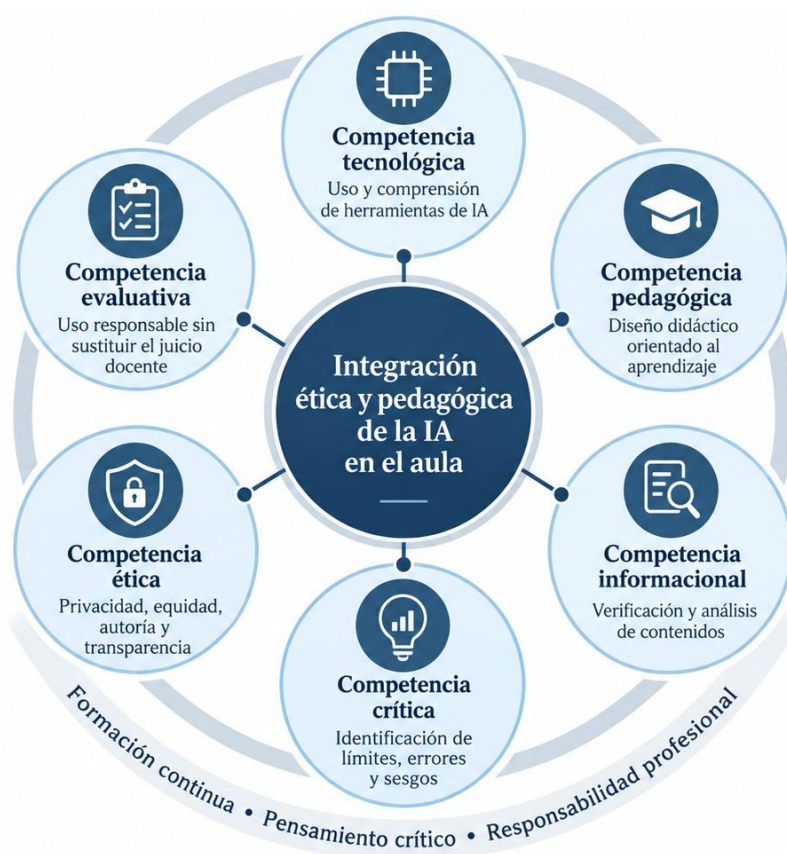


Figura 1. Modelo integral de competencias docentes para la integración responsable de la inteligencia artificial.

Como se observa en la Figura 1, la integración responsable de la inteligencia artificial requiere un equilibrio entre el conocimiento tecnológico y la capacidad pedagógica del docente. A ello se suman la competencia informacional, necesaria para verificar la calidad y confiabilidad de los contenidos; la competencia crítica, orientada a reconocer errores, sesgos y limitaciones; la competencia ética, vinculada con la privacidad, la equidad, la transparencia y la autoría; y la competencia evaluativa, que permite utilizar la IA como apoyo sin sustituir el juicio profesional del

educador. En conjunto, estas dimensiones muestran que el uso educativo de la inteligencia artificial debe estar acompañado por formación continua, pensamiento crítico y responsabilidad profesional, de manera que la tecnología contribuya efectivamente al aprendizaje y no se convierta únicamente en un recurso instrumental.

3. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, de tipo documental y mediante una revisión bibliográfica sistematizada, orientada a identificar y analizar las principales competencias digitales, pedagógicas, éticas y críticas requeridas por los docentes para integrar la inteligencia artificial en el aula.

La búsqueda de información se realizó en bases de datos y fuentes académicas reconocidas, entre ellas Scopus, Web of Science, ERIC, SciELO, Google Scholar y repositorios institucionales de organismos internacionales como UNESCO. Se priorizaron publicaciones comprendidas entre 2021 y 2026, relacionadas directamente con competencia digital docente, alfabetización en inteligencia artificial, formación docente, integración pedagógica de IA, ética, privacidad, sesgos algorítmicos e integridad académica.

Como criterios de inclusión se consideraron artículos científicos, revisiones sistemáticas, estudios empíricos y documentos institucionales con pertinencia temática, disponibilidad de texto completo y sustento académico verificable. Se excluyeron documentos duplicados, publicaciones sin relación directa con el objeto de estudio y fuentes carentes de respaldo científico.

Posteriormente, la información seleccionada fue organizada mediante análisis temático de contenido, agrupando los hallazgos en categorías vinculadas con competencia tecnológica, pedagógica, informacional, crítica, ética y evaluativa. Finalmente, se realizó una síntesis interpretativa de los resultados con el propósito de establecer las principales tendencias, coincidencias y desafíos identificados en la literatura reciente sobre la integración responsable de la inteligencia artificial en la práctica docente.

4. RESULTADOS

El análisis de la literatura revisada permitió identificar un consenso creciente respecto a que la integración de la inteligencia artificial en el aula exige una ampliación de la competencia digital docente. Los estudios analizados muestran que el dominio instrumental de herramientas tecnológicas resulta insuficiente si no se acompaña de capacidades pedagógicas, críticas, informacionales y éticas. En conjunto, los hallazgos se organizaron en cinco ejes principales: alfabetización en inteligencia

artificial, integración pedagógica, evaluación crítica de contenidos, uso ético y formación profesional continua.

4.1. Alfabetización en inteligencia artificial y competencia tecnológica

Uno de los principales hallazgos corresponde a la necesidad de que el profesorado comprenda los fundamentos generales de la inteligencia artificial, sus posibilidades y sus limitaciones. Chiu et al. (2024) señalan que la alfabetización en IA implica no solo conocer estas tecnologías, sino desarrollar capacidades para utilizarlas, evaluarlas y tomar decisiones fundamentadas sobre su aplicación.

Los estudios revisados muestran que los docentes con mayores niveles de competencia digital presentan una disposición más favorable hacia el uso educativo de la inteligencia artificial. Galindo-Domínguez et al. (2024) identificaron una relación entre la competencia digital del profesorado y sus actitudes hacia la IA, lo que permite considerar la formación tecnológica como una condición relevante para su incorporación pedagógica.

No obstante, los hallazgos también indican que conocer el funcionamiento de una plataforma o generar instrucciones mediante *prompts* no equivale necesariamente a poseer competencia pedagógica en IA. La literatura enfatiza la necesidad de pasar de un uso instrumental hacia una comprensión crítica y contextualizada de estas herramientas.

4.2. Integración pedagógica orientada al aprendizaje

La segunda tendencia identificada se relaciona con el uso de la inteligencia artificial para apoyar la planificación, personalización, generación de contenidos, retroalimentación y evaluación. Celik et al. (2022) encontraron que la IA ofrece diversas posibilidades para apoyar el trabajo docente y facilitar determinadas tareas educativas, aunque su efectividad depende de la capacidad del profesorado para interpretar y contextualizar sus resultados.

De manera particular, la literatura reciente sobre IA generativa muestra aplicaciones vinculadas con la elaboración de materiales didácticos, creación de preguntas, adaptación de contenidos y diseño de experiencias diferenciadas. Fernández Cerero et al. (2025) destacan que herramientas como ChatGPT están modificando determinadas dimensiones de la competencia digital docente y requieren nuevas capacidades para seleccionar, revisar y transformar los contenidos generados.

En este sentido, los resultados evidencian que la IA presenta mayor valor educativo cuando se encuentra subordinada a una intención pedagógica previamente definida. La utilización de estas tecnologías no sustituye la planificación docente, sino que introduce nuevos recursos que deben ser evaluados en función de los objetivos de aprendizaje, las características de los estudiantes y el contexto educativo.

4.3. Pensamiento crítico y verificación de contenidos

Otro hallazgo recurrente es la importancia de desarrollar habilidades de evaluación crítica. Los sistemas generativos pueden producir información coherente desde el punto de vista lingüístico sin garantizar necesariamente su exactitud científica o académica. Por esta razón, los docentes necesitan verificar los contenidos antes de incorporarlos a actividades, materiales o procesos de evaluación.

La literatura revisada permite identificar tres acciones especialmente relevantes: contrastar la información con fuentes confiables, reconocer posibles sesgos y analizar la pertinencia pedagógica del contenido generado. Chiu et al. (2024) vinculan estas capacidades con una comprensión más amplia de la competencia en IA, mientras que Celik (2023) destaca la necesidad de integrar la evaluación ética y profesional dentro del conocimiento docente requerido para trabajar con sistemas inteligentes.

Este resultado muestra que el pensamiento crítico debe operar en dos niveles. Primero, el docente debe evaluar los productos de la IA; segundo, debe enseñar a los estudiantes a cuestionarlos, contrastarlos y utilizarlos como puntos de partida para la reflexión, y no como respuestas definitivas.

4.4. Ética, privacidad e integridad académica

La dimensión ética aparece de forma transversal en la literatura examinada. Los principales desafíos identificados están relacionados con la protección de datos, los sesgos algorítmicos, la transparencia, la equidad, la autoría y la integridad académica.

Holmes et al. (2022) destacan que la ética de la inteligencia artificial en educación requiere considerar principios como responsabilidad, transparencia, equidad, autonomía e inclusión. Akgun y Greenhow (2022), por su parte, advierten que la incorporación de sistemas de IA en contextos escolares plantea desafíos específicos relacionados con privacidad y posibles desigualdades.

Los resultados muestran además una creciente preocupación por el uso de IA generativa en tareas y evaluaciones. La disponibilidad de herramientas capaces de generar textos, imágenes o

respuestas complejas obliga a revisar determinadas prácticas evaluativas. En lugar de limitarse a prohibir su utilización, la literatura analizada apunta hacia la necesidad de establecer normas claras, solicitar transparencia en su empleo y diseñar actividades que permitan evidenciar procesos auténticos de razonamiento y aprendizaje.

4.5. Formación continua y transformación del rol profesional

El último eje identificado corresponde al desarrollo profesional docente. Los hallazgos muestran que la rápida evolución de la inteligencia artificial dificulta que una capacitación puntual resulte suficiente. Por esta razón, la formación debería centrarse en competencias transferibles que permitan evaluar nuevas herramientas y adaptarse a los cambios tecnológicos.

Miao y Cukurova (2024), desde el marco de competencias en IA para docentes de la UNESCO, enfatizan la necesidad de desarrollar capacidades que combinen conocimientos, habilidades y valores desde una perspectiva centrada en el ser humano. De manera complementaria, Mikeladze (2024) sostiene que los marcos actuales de competencia requieren integrar dimensiones tecnológicas, pedagógicas y éticas.

En conjunto, los resultados permiten observar una transformación del papel docente. La inteligencia artificial puede automatizar determinadas tareas, pero incrementa simultáneamente la importancia del juicio profesional, la mediación pedagógica y la capacidad de decidir cuándo, cómo y para qué utilizar una herramienta tecnológica.

4.6 Síntesis de los principales resultados

La revisión realizada evidencia que la integración responsable de la inteligencia artificial no depende exclusivamente de la disponibilidad tecnológica. Los hallazgos pueden sintetizarse en seis competencias prioritarias: tecnológica, pedagógica, informacional, crítica, ética y evaluativa. Estas dimensiones se encuentran interrelacionadas y requieren procesos permanentes de formación profesional.

De manera general, la literatura coincide en que la inteligencia artificial puede fortalecer la planificación, personalización, generación de recursos y retroalimentación; sin embargo, sus beneficios se reducen cuando se utiliza sin supervisión crítica, orientación pedagógica o criterios éticos. Por ello, el principal resultado de esta revisión consiste en reconocer que la competencia digital docente frente a la IA debe evolucionar desde el simple dominio de herramientas hacia una capacidad integral para seleccionar, cuestionar, adaptar y utilizar estas tecnologías de forma ética y pedagógicamente fundamentada.

5. DISCUSIÓN

Los resultados de la revisión permiten sostener que la integración de la inteligencia artificial en el aula no puede analizarse únicamente desde la disponibilidad de herramientas o desde el dominio técnico del profesorado. El hallazgo más consistente es que la competencia digital docente debe entenderse como una capacidad amplia y multidimensional, en la que convergen conocimientos tecnológicos, criterios pedagógicos, pensamiento crítico, responsabilidad ética y capacidad de evaluación. En este sentido, Celik (2023) plantea que la incorporación responsable de la IA requiere ampliar el conocimiento profesional docente hacia una articulación entre lo tecnológico, lo pedagógico y lo ético, aspecto que coincide con los resultados obtenidos en esta revisión.

Esta perspectiva permite superar una visión instrumental de la inteligencia artificial. Saber utilizar una plataforma, generar instrucciones o producir materiales automatizados representa apenas una parte de las competencias necesarias. Chiu et al. (2024) destacan que la alfabetización en IA debe incluir conocimientos, habilidades y actitudes que permitan comprender, utilizar y evaluar estas tecnologías de forma crítica. Este planteamiento resulta especialmente relevante porque los resultados revisados muestran que uno de los principales riesgos consiste en asumir las respuestas generadas por IA como información válida sin someterlas a procesos de verificación.

La relación entre competencia digital y disposición hacia el uso educativo de la IA también merece atención. Galindo-Domínguez et al. (2024) encontraron que el nivel de competencia digital docente se relaciona con las actitudes hacia la inteligencia artificial en educación. Este resultado permite interpretar que la formación profesional puede influir no solo en la capacidad técnica de uso, sino también en la seguridad y disposición con la que los docentes enfrentan estas tecnologías. Sin embargo, una actitud favorable no garantiza por sí misma una implementación adecuada; debe acompañarse de criterios claros sobre cuándo utilizar la IA y cuándo su empleo puede resultar innecesario o contraproducente.

En cuanto a la dimensión pedagógica, los resultados confirman que la inteligencia artificial ofrece posibilidades significativas para apoyar la planificación, la elaboración de recursos, la personalización del aprendizaje y la retroalimentación. Celik et al. (2022) identificaron precisamente estas oportunidades en su revisión sistemática, aunque también señalaron desafíos relacionados con la confianza, la interpretación de los resultados y la preparación profesional. Esto refuerza la idea de que la IA no produce innovación educativa de manera automática. Su valor depende de que exista una intención pedagógica previa y de que el docente conserve el control sobre las decisiones educativas.

La expansión de la inteligencia artificial generativa intensifica este desafío. Fernández Cerero et al. (2025) señalan que herramientas como ChatGPT están modificando las competencias digitales requeridas por el profesorado, especialmente en la generación de contenidos y el diseño de actividades. A partir de los resultados revisados, puede afirmarse que estas tecnologías pueden mejorar la eficiencia docente, pero también pueden favorecer prácticas poco reflexivas si sus productos se incorporan al aula sin adaptación. La función profesional del docente adquiere, por tanto, mayor relevancia como filtro pedagógico y crítico frente a los contenidos generados automáticamente.

La dimensión ética constituye otro punto de coincidencia importante entre los estudios examinados. Holmes et al. (2022) sostienen que la ética de la IA en educación debe contemplar principios como transparencia, equidad, responsabilidad, autonomía e inclusión. Estos elementos coinciden con los resultados de la revisión, en los que la protección de datos, los sesgos algorítmicos, la autoría y la integridad académica aparecen como desafíos recurrentes. Desde esta perspectiva, la ética no debería tratarse como un componente adicional o complementario, sino como una dimensión transversal de todas las decisiones relacionadas con el uso educativo de la inteligencia artificial.

Asimismo, Akgun y Greenhow (2022) advierten que la incorporación de IA en contextos escolares puede reproducir desigualdades o generar problemas de privacidad cuando no existe una supervisión adecuada. Este planteamiento cobra especial importancia en instituciones donde estudiantes y docentes utilizan plataformas externas sin conocer con claridad cómo se almacenan o procesan los datos. Por esta razón, la competencia digital docente debe incluir criterios de protección de información y capacidad para valorar los riesgos de una herramienta antes de incorporarla a la práctica educativa.

Los resultados también permiten discutir el impacto de la IA sobre la evaluación y la integridad académica. La posibilidad de generar textos, respuestas, códigos o imágenes en pocos segundos obliga a reconsiderar prácticas tradicionales centradas únicamente en el producto final. En lugar de concebir la IA exclusivamente como una amenaza para la honestidad académica, resulta más pertinente rediseñar actividades que permitan evidenciar procesos de razonamiento, argumentación, toma de decisiones y reflexión. De esta manera, el uso de IA puede convertirse incluso en una oportunidad para fortalecer evaluaciones más auténticas y centradas en el aprendizaje.

Otro aspecto relevante es la formación profesional continua. Miao y Cukurova (2024) proponen, desde el marco de competencias docentes en IA de la UNESCO, una perspectiva centrada en el ser humano, en la que la tecnología debe permanecer subordinada a los objetivos educativos y al bienestar de las personas. Este enfoque coincide ampliamente con los hallazgos de la presente

revisión, ya que las competencias identificadas no buscan sustituir la labor docente, sino fortalecer su capacidad para tomar decisiones fundamentadas frente a tecnologías emergentes.

De igual manera, Mikeladze (2024) señala que los marcos de competencia en inteligencia artificial deben superar el énfasis exclusivamente tecnológico e incorporar dimensiones pedagógicas, éticas y sociales. Este planteamiento resulta coherente con el modelo de seis competencias identificado en esta investigación: tecnológica, pedagógica, informacional, crítica, ética y evaluativa. La interacción entre estas dimensiones muestra que la competencia docente frente a la IA debe concebirse como un sistema integrado y no como una suma de habilidades aisladas.

6. CONCLUSIONES

La revisión bibliográfica permitió establecer que las competencias digitales docentes han adquirido una nueva dimensión ante la incorporación creciente de la inteligencia artificial en los procesos educativos. Su desarrollo ya no puede limitarse al manejo técnico de herramientas digitales, sino que debe integrar capacidades pedagógicas, informacionales, críticas, éticas y evaluativas que permitan utilizar la IA de manera responsable y con una finalidad claramente orientada al aprendizaje.

Uno de los principales hallazgos es que la competencia tecnológica constituye solo el punto de partida. La verdadera integración educativa de la inteligencia artificial depende de la capacidad del docente para seleccionar herramientas pertinentes, contextualizar sus resultados, verificar la calidad de la información generada y adaptar los recursos a las necesidades reales de los estudiantes. En este sentido, la mediación pedagógica continúa siendo indispensable, incluso en escenarios caracterizados por un alto nivel de automatización.

Asimismo, la literatura revisada evidencia que el pensamiento crítico debe ocupar un lugar central en la formación docente. Los sistemas de inteligencia artificial pueden producir respuestas útiles y coherentes, pero también pueden contener errores, sesgos, omisiones o información descontextualizada. Por ello, el profesorado requiere competencias que le permitan analizar, contrastar y cuestionar los productos generados, al mismo tiempo que enseña a los estudiantes a interactuar con estas tecnologías de manera reflexiva.

La dimensión ética también se configura como un eje transversal. La protección de datos personales, la transparencia, la equidad, la autoría, la integridad académica y la prevención de sesgos algorítmicos son aspectos que deben formar parte de cualquier estrategia de integración de IA en el aula. Esto implica que las decisiones docentes no deben centrarse únicamente en la utilidad de una herramienta, sino también en sus posibles consecuencias educativas y sociales.

Otro aspecto relevante es la necesidad de fortalecer la formación continua. Debido a la rápida evolución de la inteligencia artificial, las competencias docentes deben actualizarse de manera permanente. Más que capacitar únicamente en el uso de aplicaciones específicas, resulta necesario promover una formación que prepare al profesorado para evaluar nuevas tecnologías, reconocer sus limitaciones y tomar decisiones autónomas ante escenarios cambiantes.

En conclusión, la integración ética y pedagógica de la inteligencia artificial en el aula requiere un enfoque equilibrado en el que la tecnología funcione como apoyo y no como sustituto del juicio profesional docente. El valor educativo de la IA dependerá, en gran medida, de la capacidad del profesorado para utilizarla con propósito, criterio y responsabilidad. Por ello, el fortalecimiento de competencias digitales integrales constituye una condición esencial para avanzar hacia una educación innovadora, inclusiva y centrada en el aprendizaje humano.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda fortalecer la formación continua del profesorado en competencias digitales vinculadas con la inteligencia artificial, priorizando no solo el manejo técnico de herramientas, sino también su aplicación pedagógica, crítica y ética.

Asimismo, las instituciones educativas deberían establecer lineamientos claros para el uso responsable de la IA, especialmente en aspectos relacionados con privacidad, autoría, integridad académica, transparencia y prevención de sesgos.

También resulta conveniente promover estrategias de evaluación auténtica, fomentar la verificación de la información generada por IA y desarrollar actividades que mantengan al estudiante como protagonista del aprendizaje. Finalmente, se recomienda impulsar investigaciones futuras que analicen el nivel real de competencias docentes en IA y la efectividad de programas de formación especializados.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses con su investigación

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

		Autor 1..
Participar activamente en:		
	Conceptualización	X
	Análisis formal	X
	Adquisición de fondos	X
	Investigación	X
	Metodología	X
	Administración del proyecto	X
	Recursos	X
	Redacción –borrador original	X
	Redacción –revisión y edición	X
	La discusión de los resultados	X
	Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.	X

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Akgun, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 2, 431–440. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7>

Alfaro Salas, H., & Díaz Porras, J. A. (2024). Teachers’ perception of the ethical use of artificial intelligence in their educational work. *Innovaciones Educativas*, 26(41). <https://doi.org/10.22458/ie.v26i41.4952>

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>

Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends*, 66, 616–630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>

Chiu, T. K. F., Ahmad, Z., Ismailov, M., & Sanusi, I. T. (2024). What are artificial intelligence literacy and competency? A comprehensive framework to support them. *Computers and Education Open*, 6, 100171. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100171>

Deshen, M., Harari, R., & Aharoni, N. (2026). Teachers’ artificial intelligence (AI) literacy: An exploratory study. *Smart Learning Environments*, 13, Article 7. <https://doi.org/10.1186/s40561-026-00433-5>

Eedelouei, S. (2026). Factors influencing language teachers’ judgements and decision-making about the use of generative AI tools: A systematic review. *Teaching and Teacher Education*, 171, 105333. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.105333>

European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. (2026). *Guidelines on the ethical use of artificial intelligence and data in teaching and learning for educators*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2766/7967834>

Fernández Cerero, J., Montenegro Rueda, M., Román Graván, P., & Fernández Batanero, J. M. (2025). ChatGPT as a digital tool in the transformation of digital teaching competence: A systematic review. *Technologies*, 13(5), 205. <https://doi.org/10.3390/technologies13050205>

Galindo-Domínguez, H., Delgado, N., Campo, L., & Losada, D. (2024). Relationship between teachers' digital competence and attitudes towards artificial intelligence in education. *International Journal of Educational Research*, 126, 102381. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102381>

Go, B., Min, S., & Jeon, M. (2026). Making AI in education responsible: Classroom-ready ethical guidelines for teachers and students. *AI and Ethics*, 6, Article 337. <https://doi.org/10.1007/s43681-026-01176-2>

Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Buckingham Shum, S., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504–526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>

Ma, M., Ng, D. T. K., Liu, Z., Lin, J., & Wong, G. K. W. (2025). Why don't teachers teach AI ethics? Understanding teachers' beliefs and intentions in Chinese AI curriculum implementation through the theory of planned behaviour. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 9, 100518. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100518>

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

Mikeladze, T. (2024). A comprehensive exploration of artificial intelligence competence frameworks for educators: A critical review. *European Journal of Education*. <https://doi.org/10.1111/ejed.12663>

Peng, X. (2026). Generative AI in pre-service EFL/ESL teacher education: A systematic review of empirical studies. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 14(2), 75–89. <https://doi.org/10.17478/jegys.1915711>

Qian, Y. (2025). Pedagogical applications of generative AI in higher education: A systematic review of the field. *TechTrends*, 69, 1105–1120. <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01100-1>

Spasopoulos, T., Sotiropoulos, D., & Kalogiannakis, M. (2025). Generative AI in pre-service science teacher education: A systematic review. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 5(2). <https://doi.org/10.25082/AMLER.2025.02.007>

Yuan, L., Abdul Razak, R., Kamsin, A., & Abdul-Rahman, S. S. (2026). Generative AI in teacher education: A systematic review. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 15(2), 966. <https://doi.org/10.11591/ijere.v15i2.37225>

Yim, I. H. Y. (2024). A critical review of teaching and learning artificial intelligence (AI) literacy: Developing an intelligence-based AI literacy framework for primary school education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100319. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100319>