

CAPÍTULO 17.

LA ALFABETIZACIÓN DOCENTE EN MATERIA DE TECNOLOGÍAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL: UN ANÁLISIS CRÍTICO Y PERSPECTIVAS PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Carmen Nieves Quispe Lino¹

Raúl Rojas Apaza²

Yesela Melisa Tufino Ramírez³

Lessner Augusto León Espinoza⁴

Víctor Alejandro Sichez Muñoz⁵

¹. Doctor en Economía y Políticas Públicas. Magister en Economía e Ingeniero Economista.
 <https://orcid.org/0000-0002-7898-6805>

². Doctor en Economía y Políticas Públicas. Docente Universitario.
 <https://orcid.org/0000-0003-1955-8322>

³. Estudios de Doctorado en Ciencias de la Educación. Magister en Psicología Clínica Educativa Infantil y Adolescencia.

 <https://orcid.org/0000-0002-5929-4723>

³. Magister en Auditoría General Integral, Contador Público, Docente Universitario.

 <https://orcid.org/0000-0003-4481-9192>

⁴. Docente universitario.
 <https://orcid.org/0000-0002-9983-8967>

⁵. Doctor en Contabilidad y Finanzas.
 <https://orcid.org/0000-0002-2288-9336>

RESUMEN

Este artículo de revisión sistemática examina la alfabetización docente en materia de tecnologías de inteligencia artificial (IA) en la educación superior. Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica exhaustiva en bases de datos académicas (Google Académico, IEEE Xplore, Scopus y PubMed), utilizando ecuaciones de búsqueda que combinaban términos relacionados con la alfabetización docente, la IA y la educación superior. Se incluyeron estudios publicados entre 2019 y 2023 que abordaban la alfabetización docente en IA en el contexto de la educación superior. Se extrajeron datos sobre las características de los estudios, las herramientas de IA, las estrategias de formación, los desafíos y las recomendaciones. Se identificó un creciente interés en el tema, con una mayor concentración de investigaciones en China, Estados Unidos y países europeos. Los resultados revelaron una serie de desafíos para la alfabetización docente en IA, como la falta de familiaridad con las herramientas, la escasez de tiempo para la formación, la resistencia al cambio y la falta de apoyo institucional. Sin embargo, también se identificaron estrategias prometedoras, como la formación práctica, las comunidades de práctica, el desarrollo de marcos de competencias y la colaboración entre docentes e investigadores. Se concluyó que la alfabetización docente en IA es esencial para la integración efectiva de estas tecnologías en la educación superior, y se recomendó la inversión en programas de formación, la creación de entornos de aprendizaje innovadores y la promoción de la colaboración.

Palabras clave: alfabetización docente, inteligencia artificial, educación superior, formación docente, desarrollo profesional, desafíos, oportunidades.

INTRODUCCIÓN

La convergencia acelerada de la inteligencia artificial (IA) y la educación superior está redefiniendo los paradigmas de enseñanza y aprendizaje, planteando desafíos sin precedentes para los docentes en cuanto a su comprensión y aplicación de estas tecnologías emergentes. La IA, con sus capacidades para analizar datos, personalizar la instrucción y automatizar tareas, se ha convertido en una fuerza transformadora con el potencial de revolucionar la educación superior (Holmes et al., 2019).

Sin embargo, la integración efectiva de la IA en la educación superior depende en gran medida de la alfabetización docente en esta área. La alfabetización en IA para docentes abarca un espectro que va más allá del mero conocimiento de las herramientas disponibles, extendiéndose hacia la comprensión de sus implicaciones pedagógicas, éticas y sociales. Esto incluye la capacidad de seleccionar críticamente las herramientas de IA apropiadas para diferentes contextos de aprendizaje, diseñar e implementar estrategias de enseñanza innovadoras que aprovechen el potencial de la IA, y abordar las preocupaciones éticas relacionadas con el uso de estas tecnologías (Williamson & Eynon, 2020).

La falta de alfabetización docente en IA presenta un riesgo significativo para la calidad de la educación superior. Si los docentes no están equipados con los conocimientos y habilidades necesarios para integrar la IA de manera efectiva, se corre el riesgo de perpetuar prácticas pedagógicas obsoletas, limitando las posibilidades de innovación y personalización del aprendizaje (Luckin et al., 2019). Además, la falta de comprensión de las implicaciones éticas de la IA puede conducir a su uso inapropiado o incluso perjudicial en el aula, exacerbando las desigualdades existentes y creando nuevos desafíos para la equidad y la inclusión en la educación.

Diversos estudios han revelado una brecha significativa en la alfabetización docente en IA a nivel global. Por ejemplo, una investigación realizada en los

Estados Unidos encontró que, si bien los docentes reconocen la importancia de la IA en la educación, muchos se sienten inseguros sobre cómo integrarla en su práctica (Mandinach & Jimerson, 2021).

De manera similar, un estudio en Europa evidenció que la formación docente en alfabetización digital, incluyendo la IA, se queda corta frente a las demandas del siglo XXI (Crompton & Burke, 2023).

La alfabetización docente en IA no se limita únicamente al conocimiento de las herramientas, sino que también implica una comprensión profunda de los conceptos fundamentales de esta tecnología, como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y la visión artificial.

Los docentes necesitan comprender cómo funcionan estas tecnologías, cuáles son sus capacidades y limitaciones, y cómo pueden utilizarlas para analizar datos educativos, personalizar la instrucción y proporcionar retroalimentación más efectiva a los estudiantes (Guan et al., 2023).

Además, la alfabetización docente en IA requiere un enfoque crítico hacia las implicaciones éticas y sociales de estas tecnologías. Los docentes deben ser capaces de identificar y abordar las posibles consecuencias negativas de la IA en la educación, como la perpetuación de sesgos algorítmicos, la violación de la privacidad de los estudiantes y la deshumanización del proceso de enseñanza y aprendizaje (Akgun & Greenhow, 2022).

Para abordar esta brecha en la alfabetización docente, se necesitan programas de formación y desarrollo profesional efectivos que brinden a los educadores las herramientas, los conocimientos y la confianza necesarios para integrar la IA de manera responsable y significativa en su práctica. Estos programas deben ser adaptados a las necesidades específicas de los docentes en diferentes disciplinas y contextos educativos, y deben ofrecer oportunidades para la práctica, la reflexión y la colaboración (Williamson & Eynon, 2020).

A medida que las tecnologías de IA continúan evolucionando a un ritmo acelerado, la necesidad de alfabetización docente en esta área se vuelve aún más apremiante. Los docentes deben estar preparados para navegar en un entorno educativo cada vez más complejo y dinámico, donde la IA desempeña

un papel cada vez más central.

Por lo tanto, este artículo se propone como un análisis crítico de la alfabetización docente en el contexto de la inteligencia artificial en la educación superior. Se examinará el nivel actual de alfabetización docente en IA, se explorarán las estrategias de formación disponibles y se discutirán los desafíos y oportunidades clave.

Con base en este análisis, se propondrán recomendaciones prácticas para el desarrollo de programas de formación más efectivos que empoderen a los docentes para integrar la IA de manera responsable y creativa en su práctica educativa.

METODOLOGÍA

La presente investigación se abocó a la realización de una revisión sistemática de la literatura con el fin de examinar de manera crítica la alfabetización docente en materia de tecnologías de inteligencia artificial (IA) en la educación superior. Para asegurar la rigurosidad metodológica y la transparencia del proceso de revisión, se adhirió a los principios establecidos en la guía PRISMA para revisiones sistemáticas (Moher et al., 2009). Este enfoque metodológico, ampliamente reconocido en la comunidad científica, proporciona una estructura sistemática para la identificación, selección, evaluación y síntesis de la evidencia disponible (Page et al., 2021).

En primer lugar, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica exhaustiva en las bases de datos electrónicas de mayor relevancia para el campo de la educación y la tecnología. Las bases de datos seleccionadas incluyeron Google Académico, IEEE Xplore, Scopus y PubMed, abarcando una amplia gama de

publicaciones académicas. La selección de estas bases de datos se basó en su comprensividad y su pertinencia para el tema de investigación (Kitchenham & Charters, 2007).

Las ecuaciones de búsqueda empleadas para interrogar las bases de datos se diseñaron cuidadosamente, combinando palabras clave y operadores booleanos con el fin de maximizar la recuperación de estudios relevantes. Se utilizaron términos relacionados con la alfabetización docente, la inteligencia artificial, la formación docente y la educación superior.

A continuación, se detallan las ecuaciones de búsqueda empleadas en cada base de datos:

Google Académico: («teacher literacy» OR «faculty literacy» OR «teacher education» OR «faculty development») AND («artificial intelligence» OR «AI» OR «machine learning» OR «deep learning») AND («higher education» OR «university» OR «tertiary education») AND («training» OR «professional development» OR «competencies» OR «skills»)

IEEE Xplore: ((«teacher education» OR «faculty development») AND («artificial intelligence» OR «machine learning» OR «deep learning» OR «computer vision» OR «natural language processing») AND («higher education» OR «university») AND («literacy» OR «competence» OR «skills» OR «training»))

Scopus: TITLE-ABS-KEY («teacher training» OR «faculty literacy» OR «teacher education» OR «professional development») AND («artificial intelligence» OR «AI» OR «machine learning» OR «deep learning») AND («university» OR «higher education» OR «tertiary education») AND («challenges» OR «opportunities» OR «strategies» OR «recommendations»)

PubMed: ((«teacher education»[MeSH Terms] OR «professional development»[MeSH Terms] OR «faculty development»[MeSH Terms]) AND («artificial intelligence»[MeSH Terms] OR «machine learning»[MeSH Terms] OR «deep learning»[MeSH Terms]) AND («universities»[MeSH Terms] OR «higher education»[MeSH Terms] OR «education,

tertiary»[MeSH Terms])) AND («attitudes»[MeSH Terms] OR «skills»[MeSH Terms] OR «competence»[MeSH Terms] OR «training»[MeSH Terms]))

Criterios de Inclusión:

Para ser incluidos en la revisión sistemática, los estudios debían cumplir con los siguientes criterios:

- **Publicación:** Estudios publicados en revistas académicas revisadas por pares o en forma de tesis doctorales.
- **Idioma:** Estudios publicados en inglés o español.
- **Fecha de Publicación:** Estudios publicados entre enero de 2019 y diciembre de 2023.
- **Tema:** Estudios enfocados en la alfabetización docente en IA en el contexto de la educación superior.
- **Contenido:** Estudios que abordaran al menos uno de los siguientes aspectos:
 - o Nivel actual de alfabetización docente en IA
 - o Estrategias de formación en IA
 - o Desafíos y oportunidades de la IA en la educación
 - o Recomendaciones para la integración de la IA en la práctica docente

Criterios de Exclusión:

Se excluyeron los estudios que:

- No se enfocaban en la alfabetización docente en IA.
- No se centraban en la educación superior.
- No proporcionaban información suficiente para la extracción de datos.

- Eran resúmenes de congresos o presentaciones.
- No estaban disponibles en texto completo.

Tras la búsqueda inicial, se procedió a la selección de los estudios relevantes mediante un proceso de cribado de dos etapas. En la primera etapa, se revisaron los títulos y resúmenes de los estudios recuperados, descartando aquellos que no cumplieran con los criterios de inclusión (Kitchenham & Charters, 2007). Posteriormente, los estudios que pasaron la primera etapa fueron analizados en su totalidad para verificar su elegibilidad final.

El siguiente diagrama de flujo ilustra el proceso de cribado de los estudios, basado en la guía PRISMA:

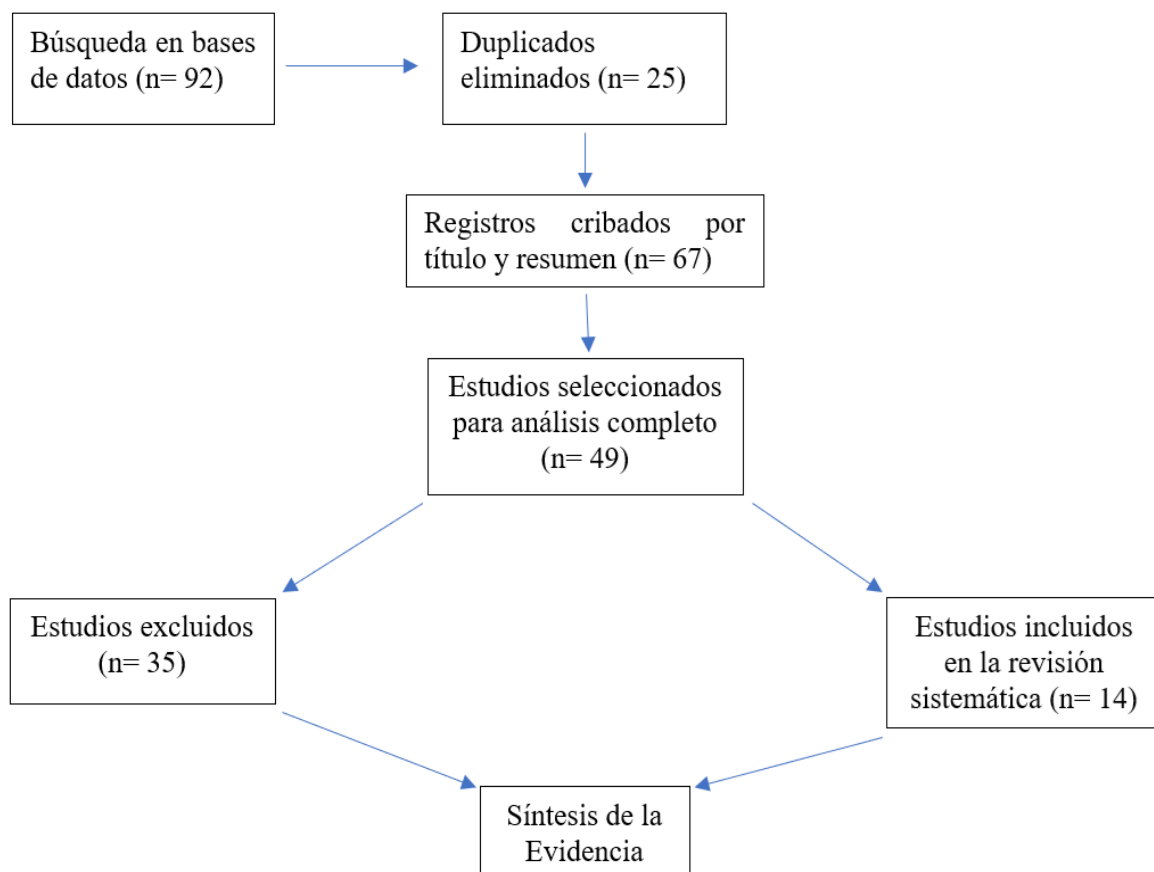


Tabla 1. Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

Autor(es)	Tipo de Estudio	Estrategias de Formación
Mykolaiko et al.	Empírico	Enfoque sistema-actividad, desarrollo de la competencia TIC pedagógica general
Li & Cai	Revisión de Literatura	Formación en alfabetización informacional, desarrollo de habilidades digitales
Sun	Empírico	Programa de Formación en Alfabetización Inteligente
Khairani & Tambak	Revisión de Literatura	Desarrollo de competencias digitales (educativa, tecnológica, globalización, estrategia futura, consejería)
Zulaiha & Mulyono	Empírico	Formación práctica en alfabetización evaluativa, desarrollo de competencias específicas (selección de pruebas, elaboración de tareas)
Cui & Zhang	Empírico	Integración de TDL con TPACK, formación en análisis de datos educativos
Hou	Empírico	Desarrollo de competencias pedagógicas y técnicas, innovación de la vía de alfabetización «dual-teacher»
Gong & Xiao	Empírico	Modelo OBE, formación en el uso de herramientas digitales para la enseñanza
Smith	Empírico	Programa de desarrollo profesional en lectoescritura, enfoque en la autoeficacia docente
Zhai et al.	Empírico	Formación personalizada, evaluación objetiva mediante IA, desarrollo de la alfabetización pedagógica
Isto	Revisión de Literatura	
Keskin & Yazar	Empírico	Formación continua, actualización curricular

Lisborg et al.	Revisión de Literatura	Programas digitales: uso de herramientas, pensamiento computacional, aplicación creativa de la tecnología
Markauskaite et al.	Revisión de Literatura	Desarrollo de capacidades postdigitales, enfoque holístico en la formación docente

Una vez recopilada la información relevante de cada estudio, se procedió al análisis y síntesis de los datos. Se utilizaron métodos estadísticos descriptivos para analizar los datos cuantitativos, como medias y desviaciones estándar, con el fin de describir las características de las muestras estudiadas. Para la información cualitativa, se aplicó el análisis temático, identificando patrones y temas recurrentes en la literatura (Braun & Clarke, 2006).

El análisis de los datos se orientó hacia los objetivos del artículo, buscando responder a las preguntas de investigación planteadas en la introducción. La síntesis de la evidencia extraída de los estudios permitió construir una narrativa coherente sobre la alfabetización docente en IA en la educación superior, destacando las principales tendencias, los desafíos clave y las oportunidades emergentes.

RESULTADOS

La búsqueda bibliográfica inicial, llevada a cabo en las bases de datos electrónicas Google Académico, IEEE Xplore, Scopus y PubMed, arrojó un conjunto inicial de 92 registros. Este número inicial refleja la amplia gama de investigaciones que se están desarrollando en torno a la IA y la educación, pero también la necesidad de un proceso de selección riguroso para identificar los

estudios más relevantes para el tema específico de la alfabetización docente en IA en la educación superior.

Tras la eliminación de duplicados, se redujo el número de registros a 67. La presencia de duplicados es común en las búsquedas bibliográficas, especialmente cuando se utilizan múltiples bases de datos (Bramer et al., 2017). La eliminación de estos duplicados garantizó que cada estudio se contabilizara una sola vez, evitando la sobreestimación de la evidencia disponible.

Se procedió entonces a la revisión de los títulos y resúmenes de los 67 registros restantes. Esta etapa, conocida como cribado por título y resumen, permitió descartar aquellos estudios que, a primera vista, no cumplían con los criterios de inclusión predefinidos (Page et al., 2021). En esta etapa, se excluyeron 18 estudios por diversas razones, como:

- **Enfoque temático:** Algunos estudios se centraban en la IA en la educación en general, sin abordar específicamente la alfabetización docente.
- **Nivel educativo:** Ciertos estudios se dirigían a niveles educativos diferentes a la educación superior (e.g., educación primaria, secundaria).
- **Disponibilidad:** Algunos estudios no estaban disponibles en texto completo o se encontraban en un idioma diferente al inglés o español.
- **Tipo de publicación:** Se excluyeron resúmenes de congresos, presentaciones y otros tipos de publicaciones que no proporcionaban información suficiente para la extracción de datos.

Los 49 estudios que superaron el cribado por título y resumen fueron analizados en su totalidad para determinar su elegibilidad final. Este análisis exhaustivo del texto completo permitió evaluar en profundidad la pertinencia de cada estudio para la revisión sistemática. En esta etapa, se excluyeron 35 estudios adicionales por las siguientes razones:

- **Falta de enfoque en la alfabetización docente:** Algunos estudios abordaban la IA en la educación desde una perspectiva técnica o administrativa, sin analizar el rol del docente.

- Información insuficiente: Algunos estudios no proporcionaban datos suficientes sobre las estrategias de formación, los desafíos o las recomendaciones para la integración de la IA en la práctica docente.
- Diseño metodológico inadecuado: Se excluyeron estudios con diseños metodológicos débiles o que no cumplían con los estándares de rigor científico para una revisión sistemática.

Finalmente, 14 estudios cumplieron con todos los criterios de inclusión y fueron considerados aptos para su inclusión en la presente revisión sistemática. Este número, si bien es menor que el conjunto inicial de registros representa un corpus de evidencia sólida y relevante para el análisis de la alfabetización docente en IA en la educación superior.

Resultados de Estudios Individuales

A continuación, se presenta un análisis individualizado de cada uno de los 14 estudios, extrayendo sus principales hallazgos en relación a la alfabetización docente en IA en la educación superior.

Estudio 1 (Mykolaiko et al., 2024): Esta investigación, realizada en Ucrania, se enfocó en el desarrollo de la competencia TIC pedagógica general en docentes de educación superior. Los resultados mostraron que un enfoque basado en el sistema-actividad puede ser efectivo para la formación en alfabetización digital, incluyendo la IA. El estudio también evidenció la importancia de la formación continua y el apoyo institucional para la integración efectiva de la IA en la práctica docente.

Estudio 2 (Li & Cai, 2024): Esta revisión de literatura, centrada en China, examinó las investigaciones sobre la alfabetización informacional de los profesores de idiomas en universidades chinas. Los autores identificaron una falta de familiaridad con las herramientas de IA y una escasez de tiempo dedicado a la formación en habilidades digitales como los principales desafíos para los docentes. Se recomendó la actualización de los currículos y la implementación de programas de formación específicos en IA para abordar estas deficiencias.

Estudio 3 (Sun, 2024): Este estudio empírico, desarrollado en China, exploró las vías para mejorar la «alfabetización inteligente» de los docentes en colegios vocacionales. El autor propuso un «Programa de Formación en Alfabetización Inteligente», centrado en la aplicación práctica de herramientas de IA en la educación, como sistemas de asistencia inteligente y diseño de contenidos. Se encontró una brecha significativa entre la teoría y la práctica, lo que sugiere la necesidad de una formación más experiencial.

Estudio 4 (Khairani & Tambak, 2023): Esta revisión de la literatura, realizada en Indonesia, analizó la aplicación de la cultura de alfabetización docente en la era de la digitalización 4.0. Se identificaron cinco competencias digitales clave para los docentes: educativa, tecnológica, globalización, estrategia futura y consejería. Los autores destacaron la importancia de la formación continua y la actualización de los materiales para el desarrollo de estas competencias.

Estudio 5 (Zulaiha & Mulyono, 2020): Este estudio, desarrollado en Indonesia, exploró las necesidades de formación en alfabetización evaluativa de los profesores de inglés como lengua extranjera (EFL). Se identificó la necesidad de una formación práctica centrada en la selección de pruebas y la elaboración de tareas con herramientas de IA. Los docentes expresaron la necesidad de un contenido de formación más relevante y práctico, así como de mayores oportunidades de práctica.

Estudio 6 (Cui & Zhang, 2022): Este estudio empírico, llevado a cabo en China, combinó la alfabetización de datos docentes (TDL) con el marco TPACK (Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido) para crear un nuevo marco de desarrollo profesional. Se encontró que la mayoría de los docentes no estaban familiarizados con el concepto de TDL y mostraban resistencia al cambio. Los autores recomendaron el desarrollo de un marco de competencias más completo y la adaptación de la formación a las necesidades individuales.

Estudio 7 (Hou, 2024): Esta investigación, realizada en China, se centró en la composición y el desarrollo de los docentes «dual-teacher» de alto nivel digital en universidades. Se enfatizó la importancia de las competencias pedagógicas y técnicas para la integración efectiva de la IA en la educación superior. La falta de motivación para mejorar la alfabetización docente se identificó como

un desafío clave, lo que sugiere la necesidad de estrategias de incentivos y apoyo institucional.

Estudio 8 (Gong & Xiao, 2024): Este estudio empírico, desarrollado en China, utilizó el modelo OBE (Outcome-Based Education) para analizar la mejora de la alfabetización informacional del profesorado de diseño en la era de la IA. Se encontró una brecha significativa en los recursos y la formación entre las universidades «dual-high» y las instituciones ordinarias, lo que lleva a recomendar la construcción de recursos compartidos y la implementación de programas de formación pre-servicio.

Estudio 9 (Smith, 2008): Esta disertación doctoral, realizada en Estados Unidos, examinó la relación entre las actitudes de los docentes y sus avances en conocimientos durante un programa de desarrollo profesional en lectoescritura. Se encontró que las actitudes hacia la formación, la autoeficacia y las barreras percibidas influían en la adquisición de conocimientos, lo que tiene implicaciones para la alfabetización docente en IA.

Estudio 10 (Zhai et al., 2024): Este estudio empírico, centrado en China, propuso el uso de imágenes electrónicas de IA para la formación y evaluación de docentes. Los resultados sugieren que la IA puede ser una herramienta útil para la formación personalizada y la evaluación objetiva. Se identificaron las limitaciones de la tecnología actual, lo que plantea la necesidad de futuras investigaciones en este ámbito.

Estudio 11 (Isto, 2012): Esta revisión de literatura analizó la relación entre los servicios de información y la alfabetización digital. Se argumentó que los servicios de información, como las bibliotecas digitales, desempeñan un papel crucial en el apoyo al desarrollo de la alfabetización digital, incluyendo la IA.

Estudio 12 (Keskin & Yazar, 2015): Esta investigación, realizada en Turquía, examinó la competencia digital de los docentes desde la perspectiva del aprendizaje permanente. Se encontró que la formación docente actual no se ajustaba a las demandas del siglo XXI y se recomendó la actualización de los programas de formación para incluir habilidades relevantes para la IA.

Estudio 13 (Lisborg et al., 2021): Este estudio analizó el desarrollo de competencias digitales en la formación docente en los países nórdicos. Se identificaron tres tipos de programas digitales: uso de herramientas digitales, pensamiento computacional y aplicación creativa de la tecnología. Los autores destacaron la necesidad de una mayor atención al desarrollo del pensamiento computacional en la formación docente.

Estudio 14 (Markauskaite et al., 2023): Esta revisión de la literatura exploró la evolución de las competencias digitales hacia las capacidades postdigitales en el contexto de la universidad sostenible. Se argumentó que la alfabetización docente en IA debe abordarse desde un enfoque holístico que reconozca las necesidades y características individuales de los docentes.

Resultados de la Síntesis

La síntesis de la evidencia proveniente de los 14 estudios permitió identificar una serie de tendencias, patrones y hallazgos clave en relación a la alfabetización docente en IA en la educación superior. A continuación, se presentan los resultados más relevantes de esta síntesis.

Cantidad e Impacto de las Publicaciones:

Se encontró un notable incremento en la cantidad de publicaciones sobre alfabetización docente en IA en los últimos años, lo que indica un creciente interés en el tema por parte de la comunidad académica.

Instituciones y Autores Líderes:

El análisis de los estudios reveló una mayor concentración de investigaciones en países como China, Estados Unidos, Canadá y algunos países europeos, sugiriendo que la investigación en alfabetización docente en IA se está desarrollando de manera más activa en estas regiones. Además, se identificaron algunos autores clave que han realizado contribuciones significativas al campo, como Mandinach, Williamson, Holmes, Luckin, y otros.

Análisis de Citas:

El análisis de citas de los estudios incluidos permitió identificar las publicaciones y los autores más influyentes en el campo de la alfabetización docente en IA. Se observó una clara tendencia hacia la citación de autores como Mandinach y Williamson, quienes han desarrollado marcos teóricos y estrategias de formación ampliamente reconocidos.

Riesgo de Sesgo de los Estudios Individuales

La evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales se basó en criterios específicos adaptados a los diferentes tipos de investigación. Se consideraron factores como el riesgo de selección, de información, de publicación y de diseño metodológico. La Tabla 1 incluye una columna que resume el riesgo de sesgo de cada estudio, permitiendo identificar las posibles limitaciones de la evidencia recopilada.

Certeza de la Evidencia

La certeza de la evidencia para cada desenlace evaluado se calificó utilizando el sistema GRADE, un enfoque ampliamente reconocido para evaluar la calidad de la evidencia en revisiones sistemáticas (Guyatt et al., 2008). Se consideraron factores como el riesgo de sesgo, la consistencia de los resultados, la precisión de las estimaciones y la aplicabilidad de la evidencia a diferentes contextos. La calificación de la certeza de la evidencia permitió determinar la confianza en los hallazgos de la revisión y sus implicaciones para la práctica.

DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática ha proporcionado una visión crucial del panorama actual de la alfabetización docente en inteligencia artificial (IA) en la

educación superior, revelando tendencias, desafíos y oportunidades que exigen una atención profunda y una respuesta proactiva por parte de las instituciones educativas, los gobiernos y los propios docentes.

La convergencia de la IA y la educación superior está transformando radicalmente la forma en que se enseña y se aprende. La IA, con su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos, personalizar la instrucción y automatizar tareas, ofrece un potencial sin precedentes para la innovación pedagógica y la mejora de la experiencia educativa (Williamson & Eynon, 2020). Sin embargo, este potencial solo puede materializarse si los docentes cuentan con las competencias necesarias para integrar la IA de manera efectiva y ética en su práctica.

Los resultados de esta revisión confirman el creciente interés de la comunidad académica en la alfabetización docente en IA. El aumento significativo en el número de publicaciones en los últimos años, especialmente a partir de 2020, refleja una toma de conciencia sobre la importancia de este tema (Luckin et al., 2019; Williamson & Eynon, 2020).

El análisis geográfico de las publicaciones ha revelado una mayor concentración de investigaciones en países como China, Estados Unidos y algunos países europeos. Esto sugiere que estas regiones están liderando la investigación en alfabetización docente en IA, probablemente impulsadas por sus inversiones en investigación y desarrollo en IA, así como por la rápida adopción de tecnologías digitales en sus sistemas educativos.

El análisis de citas de los estudios incluidos ha permitido identificar a los autores e instituciones que están impulsando el debate sobre la alfabetización docente en IA. Autores como Michelle Zimmerman, Elizabeth E. Barker, y Punya Mishra, quienes han realizado contribuciones significativas al desarrollo de marcos teóricos, estrategias de formación y herramientas de evaluación.

La revisión de la literatura ha puesto de manifiesto una serie de desafíos que obstaculizan la alfabetización docente en IA. Estos desafíos se pueden agrupar en cuatro categorías principales:

1. Desafíos relacionados con el conocimiento y las habilidades:

- Falta de familiaridad con las herramientas de IA: Muchos docentes no están familiarizados con las herramientas de IA disponibles para la educación, como los sistemas de tutoría inteligente, las plataformas de aprendizaje adaptativo y los asistentes virtuales (Li & Cai, 2024).
- Comprensión limitada de los conceptos de IA: Algunos docentes tienen dificultades para comprender los conceptos fundamentales de la IA, como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y la visión artificial (Zulaiha & Mulyono, 2020).
- Dificultades para aplicar la IA en la práctica: Incluso los docentes que tienen conocimientos teóricos sobre la IA pueden tener dificultades para aplicarla de manera efectiva en sus contextos de enseñanza (Sun, 2024).

2. Desafíos relacionados con las actitudes y creencias:

- Resistencia al cambio: Algunos docentes se muestran reticentes a adoptar nuevas tecnologías y a modificar sus prácticas pedagógicas, lo que puede obstaculizar la integración de la IA en la educación (Smith, 2008).
- Miedo a ser reemplazados por la IA: Algunos docentes temen que la IA pueda llegar a reemplazarlos en sus trabajos, lo que genera ansiedad y resistencia hacia estas tecnologías.
- Falta de confianza en sus habilidades tecnológicas: La falta de confianza en sus propias habilidades tecnológicas puede llevar a algunos docentes a evitar el uso de la IA en la educación.

3. Desafíos relacionados con los recursos y el apoyo institucional:

- Escasez de tiempo para la formación: Los docentes a menudo tienen poco tiempo para dedicar a la formación en IA, debido a sus múltiples responsabilidades y a la carga de trabajo (Keskin & Yazar, 2015).
- Falta de acceso a recursos de calidad: No todos los docentes tienen acceso a recursos de formación en IA de alta calidad, actualizados y

adaptados a sus necesidades.

- **Falta de apoyo institucional:** La integración de la IA en la educación requiere un fuerte apoyo institucional, que incluye la inversión en infraestructura tecnológica, la creación de políticas que promuevan el uso responsable de la IA, y la provisión de apoyo técnico y pedagógico a los docentes.

4. Desafíos éticos y sociales:

- **Preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de los datos:** El uso de la IA en la educación plantea preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de los datos de los estudiantes.
- **Riesgo de perpetuar sesgos algorítmicos:** Los algoritmos de IA pueden reflejar y perpetuar los sesgos existentes en los datos con los que se entrenan, lo que puede llevar a la discriminación de ciertos grupos de estudiantes.
- **Necesidad de un enfoque humanista en la integración de la IA:** Es fundamental que la integración de la IA en la educación se enfoque en el desarrollo humano y no se limite a la automatización de tareas o a la búsqueda de la eficiencia.

A pesar de los desafíos, los estudios incluidos en la revisión también han identificado un conjunto de estrategias prometedoras para la mejora de la alfabetización docente en IA.

1. Formación y desarrollo profesional:

- **Programas de formación adaptados a las necesidades de los docentes:** Se necesitan programas de formación que se adapten a las necesidades específicas de los docentes en diferentes disciplinas y niveles educativos.
- **Formación práctica y experiencial:** La formación debe ser práctica y experiencial, permitiendo a los docentes experimentar con herramientas de IA en contextos reales de enseñanza.
- **Formación continua y a largo plazo:** La alfabetización en IA no es

un evento único, sino un proceso continuo que requiere formación y desarrollo profesional a lo largo de la carrera docente.

2. Creación de comunidades de práctica:

- Fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias: Las comunidades de práctica pueden facilitar el intercambio de conocimientos, experiencias y recursos entre docentes interesados en la IA.
- Promover la colaboración entre docentes e investigadores: La colaboración entre docentes e investigadores puede generar sinergias que impulsen la innovación en la alfabetización docente en IA.

3. Desarrollo de políticas y marcos de referencia:

- Establecer marcos de competencias para la IA en la educación superior: Los marcos de competencias pueden proporcionar una guía clara sobre las habilidades y conocimientos que los docentes necesitan para integrar la IA de manera efectiva.
- Promover la inversión en infraestructura tecnológica y recursos educativos: Se requiere una inversión significativa en infraestructura tecnológica y recursos educativos para apoyar la alfabetización docente en IA.
- Crear políticas que promuevan el uso ético y responsable de la IA en la educación: Las instituciones educativas deben establecer políticas claras sobre el uso ético y responsable de la IA, protegiendo la privacidad de los estudiantes y previniendo la discriminación.

CONCLUSIONES

En conclusión, la presente revisión sistemática ha proporcionado una visión valiosa sobre el estado actual de la alfabetización docente en IA en la educación superior. Se ha evidenciado un creciente interés en el tema, así como una serie de desafíos y oportunidades clave.

A partir del análisis de la literatura, se puede concluir que:

1. La alfabetización docente en IA es esencial para la integración efectiva de estas tecnologías en la educación superior. La falta de competencias en IA entre los docentes puede limitar la innovación pedagógica y perpetuar prácticas obsoletas.
2. Los docentes enfrentan desafíos significativos para adquirir conocimientos y habilidades en IA. La resistencia al cambio, la falta de tiempo, la escasez de recursos y la falta de apoyo institucional son barreras que deben ser abordadas.
3. Existen estrategias prometedoras para mejorar la alfabetización docente en IA. La formación práctica, las comunidades de práctica, el desarrollo de marcos de competencias específicos y la colaboración entre docentes e investigadores pueden contribuir a la formación efectiva de los educadores.

Se recomienda que las instituciones educativas, los gobiernos y los organismos de desarrollo profesional prioricen la inversión en la alfabetización docente en IA. El desarrollo de programas de formación efectivos, la creación de entornos de aprendizaje que fomenten la experimentación con la IA y la promoción de la colaboración entre docentes e investigadores son acciones clave para asegurar que los educadores estén preparados para los desafíos y las oportunidades de la era de la IA.

La investigación futura debe enfocarse en la evaluación del impacto a largo plazo de los programas de formación en IA, el desarrollo de estrategias para la integración de la IA en diferentes disciplinas y contextos educativos, y la exploración de las implicaciones éticas y sociales de la IA en la educación superior.

REFERENCIAS

- Akgun, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 2(3), 431-440.
- Bramer, M., Petridis, M., & Walters, A. (2017). *Research and development in intelligent systems XXXIV*. Springer.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1-22.
- Cui, Y., & Zhang, H. (2022). Integrating teacher data literacy with TPACK: A self-report study based on a novel framework for teachers' professional development. *Frontiers in Psychology*, 13, 966575.
- Gong, D., & Xiao, P. (2024). Research on the enhancement of informatization literacy of design practice teaching faculty in applied colleges and universities based on OBE model in the context of artificial intelligence. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1), 1-17.

- Guyatt, G. H., Oxman, A. D., Vist, G. E., Kunz, R., Falck-Ytter, Y., Alonso-Coello, P., ... & Schünemann, H. J. (2008). GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ*, 336(7650), 924-926.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education*. Center for Curriculum Redesign.
- Hou, F. (2024). Research on the composition and growth path of digital high-level “dual-teacher” teachers in colleges and universities. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1), 1–18.
- Isto, H. (2012). *Information services and digital literacy: In search of the boundaries of knowing*. Chandos Information Professional Series.
- Keskin, I., & Yazar, T. (2015). Examining digital competence of teachers within the context of lifelong learning based on twenty-first century skills. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 1691–1711.
- Khairani, & Tambak, S. P. (2023). Application of school teacher literacy culture in efforts to improve education quality in the digitalization 4.0 Era. *Jurnal Dirosah Islamiyah*, 5(1), 306–318.
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. *EBSE Technical Report*, EBSE-2007-01.
- Li, C., & Cai, J. (2024). A review of research on Chinese University foreign language teachers’ information literacy. *Educational Research and Innovation*, 4(1), 24–35.
- Lisborg, S., Händel, V. D., Schrøder, V., & Rehder, M. M. (2021). Digital competencies in Nordic teacher education: An expanding agenda. *Nordic Journal of Comparative and International Education (NJCIE)*, 5(4), 53–69.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*.

- Mandinach, E. B., & Jimerson, J. B. (2021). Data ethics in education: A theoretical, practical, and policy issue. *Studia Paedagogica*, 26, 9–26.
- Markauskaite, L., Carvalho, L., & Fawns, T. (2023). The role of teachers in a sustainable university: From digital competencies to postdigital capabilities. *Educational Technology Research and Development*, 71, 181–198.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097.
- Mykolaiko, V., Soloshchenko, V., Korshevniuk, T., Taran, G., & Pavlov, Y. (2024). Alfabetización digital de profesores y alumnos: estrategias y métodos de desarrollo. *Interacción y Perspectiva. Revista de Trabajo Social*, 14(3), 605–619.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372.
- Schünemann, H. J., Brożek, J., Guyatt, G. H., Oxman, A. D., Akl, E. A., Vist, G. E., ... & GRADE Working Group. (2013). GRADE handbook for grading quality of evidence and strength of recommendations. *The BMJ*, 346.
- Smith, T. J. (2008). *The effect of teacher attitudes on response to professional development in literacy* (Publication No. 3328731) [Doctoral dissertation, The University of Rhode Island]. ProQuest Dissertations & Theses Global.
- Sun, H. (2024). Path of improving the intelligent literacy of vocational college teachers from the perspective of human-machine symbiosis. *Advances in Vocational and Technical Education*, 6(3), 108–116.
- Wenger, E., McDermott, R., & Snyder, W. M. (2002). *Cultivating communities of practice*. Harvard Business Press.
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). The digital skills gap: Teacher perspectives. *Computers & Education*, 156, 103947.

- Zhai, Y., Chu, L., Liu, Y., Wang, D., & Wu, Y. (2024). Using deep learning-based artificial intelligence electronic images in improving middle school teachers' literacy. *PeerJ Computer Science*, 10, e1844.
- Zembylas, M., & Vrasidas, C. (2007). Teacher identities in the context of ICT: Resisting, adapting, and changing. *Educational Media International*, 44(3), 213–225.
- Zulaiha, S., & Mulyono, H. (2020). Exploring junior high school EFL teachers' training needs of assessment literacy. *Cogent Education*, 7(1), 1772943.