



Explorando el rol transformador de la inteligencia artificial en la evaluación formativa educativa

Exploring the transformative role of artificial intelligence in formative educational evaluation
Explorar o papel transformador da inteligência artificial na avaliação formativa da educação

Julio Cesar Naveda Bautista

Julio.naveda@unmsm.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-9886-8005>

**Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima -Perú**

<http://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i10.134>

Artículo recibido 25 de agosto de 2024 / Arbitrado 11 de septiembre de 2024 / Aceptado 30 octubre 2024 / Publicado 01 de enero de 2025

Resumen

En este estudio se examina críticamente el papel de la inteligencia artificial (IA) en la evaluación formativa educativa. Al respecto, el objetivo fue analizar exhaustivamente la literatura existente para comprender el impacto y las contribuciones de la IA en este ámbito, resaltando mejoras sustanciales como la personalización del aprendizaje, retroalimentación instantánea y adaptación de métodos pedagógicos. La metodología aplicada fue la revisión sistemática e incluyó el análisis documental de 8 artículos originales de investigación. Los resultados revelaron avances significativos, desde la eficiencia en la retroalimentación hasta la mejora en la evaluación de tecnologías de análisis de texto automatizado en la evaluación y la eficacia de herramientas como Lumen. Se destaca la diversidad metodológica y la versatilidad de las técnicas de IA. En conclusión, este trabajo aporta valiosas perspectivas y sugiere futuras investigaciones para seguir avanzando en la aplicación efectiva de la IA en la evaluación formativa educativa.

Palabras clave:

Inteligencia Artificial;
Evaluación Formativa;
Calidad educativa;
Aprendizaje automático;
Procesamiento de lenguaje natural

Abstract

This study critically examines the role of artificial intelligence (AI) in educational formative assessment. In this regard, the aim was to comprehensively analyse the existing literature to understand the impact and contributions of AI in this area, highlighting substantial improvements such as personalisation of learning, instant feedback and adaptation of pedagogical methods. The methodology applied was systematic review and included documentary analysis of 8 original research articles. The results revealed significant advances, from feedback efficiency to improved evaluation of automated text analysis technologies in assessment and the effectiveness of tools such as Lumen. The methodological diversity and versatility of AI techniques is highlighted. In conclusion, this paper provides valuable insights and suggests future research to further advance the effective application of AI in educational formative assessment.

Keywords:

Artificial Intelligence;
Formative Assessment;
Educational Quality;
Machine Learning;
Natural language processing.

Resumo

Este estudio analiza de forma crítica el papel de la inteligencia artificial (IA) en la evaluación formativa educativa. En este sentido, el objetivo fue analizar exhaustivamente la literatura existente para comprender el impacto y los contributos de la IA en esta área, destacando mejoras sustanciales como la personalización del aprendizaje, el feedback instantáneo y la adaptación de métodos pedagógicos. La metodología aplicada fue la revisión sistemática e incluyó el análisis documental de 8 artículos de investigación originales. Los resultados revelaron avances significativos, desde la eficiencia del feedback hasta la mejora de la evaluación de las tecnologías de análisis automático de texto en la evaluación y la eficacia de herramientas como Lumen. La diversidad metodológica y la versatilidad de las técnicas de IA son resaltadas. En conclusión, este documento proporciona información valiosa y sugiere investigación futura para avanzar en la aplicación efectiva de la IA en la evaluación formativa de la educación.

Palabras-clave:

Inteligencia Artificial;
Evaluación Formativa;
Calidad Educativa;
Aprendizaje Automático;
Procesamiento de Lenguaje Natural.

INTRODUCCIÓN

La inversión en tecnologías, junto con medidas como la gratuidad y obligatoriedad de la enseñanza, entre otros, configura un enfoque integral para lograr una educación sostenible y accesible para todos. Al respecto, el Objetivo 4 al 2030 de las Naciones Unidas señala que para garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, es esencial priorizar la financiación nacional para la educación (ONU, 2023). En este contexto, la integración estratégica de tecnologías innovadoras, como la inteligencia artificial, emerge como un componente clave (Ruiz-Miranda, 2023). En efecto, la inteligencia artificial puede personalizar el aprendizaje, ofrecer retroalimentación instantánea y adaptar los métodos pedagógicos para satisfacer las necesidades individuales (Tilton et al., 2023). Por consiguiente, la transformación digital, respaldada por la inteligencia artificial, fortalece la calidad educativa y responde a los desafíos cambiantes.

En esta coyuntura, garantizar una educación de calidad se erige como un objetivo que une a los participantes en el ámbito educativo, buscando asegurar una enseñanza destacada. Para lo cual, es imperativo que los educadores se mantengan al día con las últimas tendencias, metodologías y técnicas de enseñanza para proporcionar una educación de calidad a sus estudiantes (Kassa et al., 2015). Al respecto, la evaluación del aprendizaje representa un desafío en la enseñanza. Efectivamente, la evaluación formativa – EF proporciona beneficios significativos tanto para maestros como para estudiantes. En relación con esto, los estudiantes, especialmente aquellos con resultados más bajos, experimentan un aumento en la confianza en sus habilidades al asumir la responsabilidad de mejorar su aprendizaje (Martínez, 2013; Quiñones et al. (2021).

Además, EF implica prácticas reflexivas, con un papel clave del docente en establecer criterios de desempeño y fomentar la autorregulación (Ravela, 2015). También, Proporciona orientación y recomendaciones claras y oportunas sobre qué y cuándo evaluar, generando confianza y evitando ser percibida como amenazante (Hortigüela-Alcalá et al., 2015), se distingue por su enfoque ético (Anijovich, 2017). Por consiguiente, la EF tiene como objetivo principal estimular la mejora constante del proceso de aprendizaje (Bizarro et al., 2019).

Sin embargo, los problemas identificados por los diversos autores convergen en la necesidad de mejorar los enfoques de evaluación formativa a través del uso de sistemas informáticos inteligentes. En efecto, se destacó la limitación de la evaluación tradicional basada en exámenes y pruebas escritas, enfatizando su subjetividad y la carencia de retroalimentación inmediata y personalizada para los estudiantes, junto con la carga de trabajo elevada para los profesores (Wu et al., 2021). Asimismo, existe la dificultad de analizar eficientemente grandes cantidades de respuestas escritas (Haudek et al., 2011). También, se abordó la falta de sistemas de evaluación formativa en línea que incorporen técnicas de inteligencia artificial para recopilar información personalizada y ofrecer un sistema de aprendizaje electrónico significativo (Choi & McClenen, 2020).

De la misma manera, es imperativo la necesidad de mejorar la evaluación formativa de conocimientos atléticos mediante tecnologías de emergentes (Cao et al., 2022). Finalmente, es necesario mejorar la enseñanza de la literatura mediante el análisis de sentimientos con técnicas de inteligencia artificial y evaluación formativa (Jin, 2022). En conjunto, estos problemas subrayan la urgencia de integrar la inteligencia artificial para perfeccionar la evaluación formativa, adaptándola a diversas disciplinas educativas y superando desafíos específicos en cada contexto.

Sobre el particular, la inteligencia artificial, en especial los algoritmos de aprendizaje automático, desempeña un papel central en el documento al proponer su aplicación para mejorar la comprensión (Jin, 2022), optimiza las herramientas colaborativas (Santos & Boticario, 2014) y potencia la evaluación y el seguimiento (Cao et al., 2022) en el contexto del campo educativo.

Considerando todo lo señalado, se sustenta la necesidad crítica de explorar y entender el papel transformador de la inteligencia artificial en la evaluación formativa educativa. Dado que existen desafíos persistentes en la educación y una creciente base de conocimientos que sugiere que la incorporación estratégica de tecnologías innovadoras, como la inteligencia artificial, puede

ofrecer soluciones eficaces. Asimismo, se destaca la urgencia de esta investigación en un contexto global, donde la personalización del aprendizaje y la adaptación de métodos pedagógicos se han vuelto esenciales, identificando desafíos específicos en diversas disciplinas educativas, subrayando la necesidad imperante de soluciones basadas en inteligencia artificial para mejorar la evaluación formativa y, por ende, impulsar la calidad y la equidad en la educación.

Ante ello, el objetivo principal de este trabajo consistió en analizar de manera exhaustiva la literatura existente para comprender y evaluar de manera crítica el impacto y las contribuciones de la inteligencia artificial en la evaluación formativa educativa. Así como resaltar las mejoras sustanciales y las oportunidades que la inteligencia artificial puede ofrecer en términos de personalización del aprendizaje, retroalimentación instantánea y adaptación de métodos pedagógicos. Por consiguiente, la síntesis de evidencias tiene como objetivo proporcionar una visión integral y actualizada del estado actual de la integración de la inteligencia artificial en la evaluación formativa, con el fin de guiar futuras investigaciones y prácticas educativas.

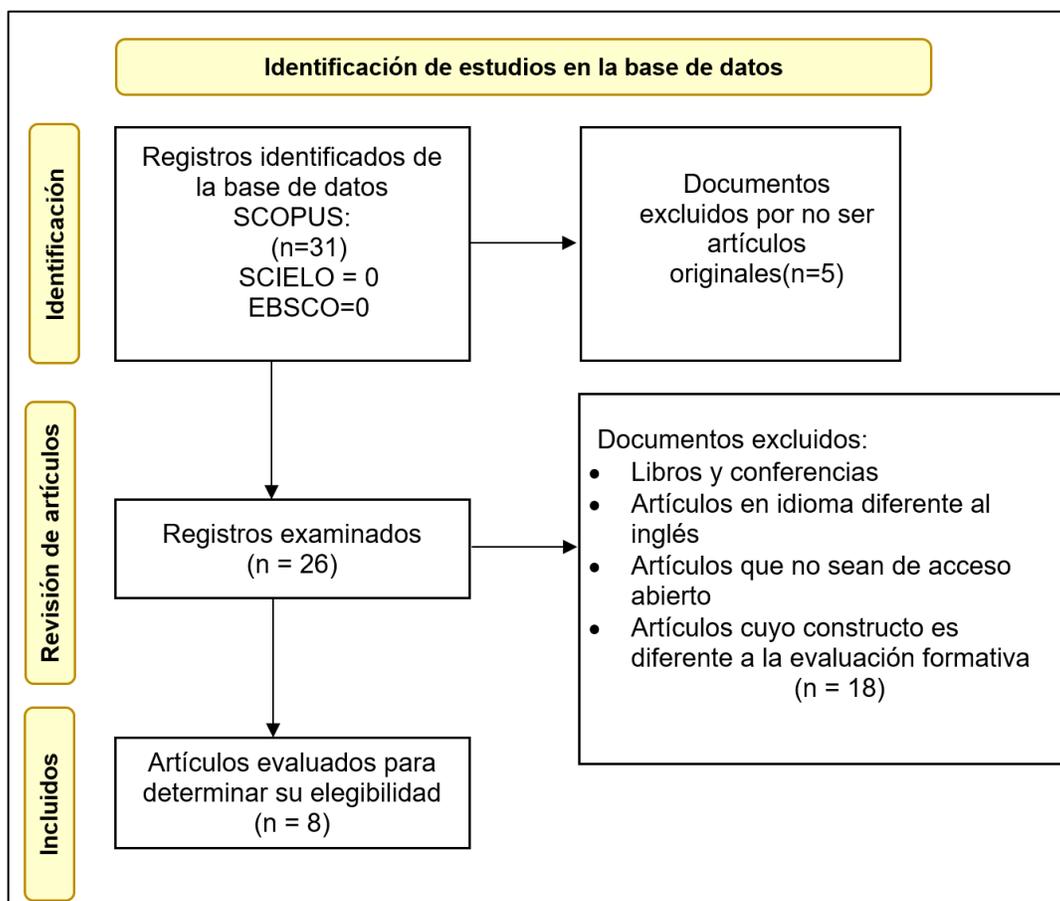
MÉTODO

En el marco de la metodología de esta revisión sistemática, se llevó a cabo la extracción de artículos de tres bases de datos fundamentales: Scopus, Scielo y EBSCO. Para Scopus, se implementó una búsqueda especializada en inglés utilizando la fórmula detallada "(TITLE-ABS-KEY("artificial intelligence") AND TITLE-ABS-KEY("formative assessment" OR "Formative evaluation")) AND (LIMIT-TO(OA, "all")) AND (LIMIT-TO(SRCTYPE, "j")) AND (LIMIT-TO(LANGUAGE, "English")) AND (LIMIT-TO(DOCTYPE, "ar"))". A pesar de no obtener resultados en Scielo y EBSCO para el idioma español, Scopus emergió como la fuente principal, destacando su importancia en brindar información actualizada y relevante en la intersección crítica entre inteligencia artificial y evaluación formativa en la investigación académica internacional.

En relación con esto, en el proceso de búsqueda y extracción de artículos, se identificaron un total de 31 contribuciones relevantes en la intersección de inteligencia artificial y evaluación formativa. La fecha límite de búsqueda se estableció en el 31 de octubre de 2023, asegurando la inclusión de las investigaciones más recientes en el campo. La identificación de los artículos siguió rigurosamente la directiva 2023, la cual incluyó criterios de elegibilidad específicos. Se priorizaron estudios que abordaran de manera integral la relación entre inteligencia artificial y evaluación formativa, y se excluyeron aquellos que no cumplieran con los criterios predefinidos. Tras este

proceso, se logró identificar y seleccionar cuidadosamente 8 artículos que proporcionarán una sólida base para la elaboración y fundamentación de la revisión sistemática.

Figura 1. *Flujograma de la selección de artículos*



RESULTADOS

En la Tabla 1, permitió inferir que Wu et al. (2021) y Haudek et al. (2011) adoptaron enfoques cuantitativos para evaluar sistemas informáticos inteligentes. Mientras que, Kannampallil et al. (2022) y Santos & Boticario (2014) destacaron la importancia de metodologías mixtas, integrando datos cuantitativos y cualitativos en evaluaciones formativas. A su vez, Choi & McClenen (2020) y Cao et al. (2022) optaron por metodologías cuantitativas, centradas en mediciones numéricas. Brass et al. (2023) presentó un vacío al no especificar su metodología, aunque sugiere elementos cualitativos. Jin (2022) también carece de claridad, pero se infiere una metodología cuantitativa. Se destacó la necesidad de mayor transparencia en Brass et al. (2023) y

Jin (2022), al no señalar una metodología clara y completa para fortalecer la validez y aplicabilidad de los estudios en evaluación formativa con inteligencia artificial.

Tabla 1. Metodología de investigación científica utilizada en los documentos analizados

Autor	Metodología
(Wu et al., 2021)	Metodología utilizada fue cuantitativa. Se aplicó un método experimental para comparar los enfoques de evaluación formativa basados en un sistema informático inteligente que proporciona retroalimentación automática.
(Haudek et al., 2011)	No señala explícitamente. Sin embargo, la metodología utilizada parece ser cuantitativa, dado que la investigación se centra en el análisis de datos numéricos y el uso de técnicas estadísticas y computacionales para el procesamiento de grandes conjuntos de datos.
(Kannampallil et al., 2022)	En este trabajo se utilizó una metodología mixta, que combina elementos cuantitativos y cualitativos. El estudio incluyó una evaluación formativa del asistente virtual, que se basa en la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos para evaluar la experiencia del usuario, la carga de trabajo relacionada con la tarea. Los datos cuantitativos se recopilaron a través de encuestas, mientras que los datos cualitativos se recopilan a través de entrevistas semiestructuradas.
(Choi & McClenen, 2020)	En esta investigación se utilizó una metodología cuantitativa, que se enfoca en la medición y análisis de datos numéricos para responder a preguntas de investigación específicas.
(Brass et al., 2023)	En este documento no se especificó una metodología de investigación. Sin embargo, se pueden identificar elementos de una metodología de investigación cualitativa, ya que se hace referencia a la importancia de la reflexión y la autoeficacia en la toma de decisiones de carrera, y se alienta a los investigadores a explorar el impacto de la reflexión en los valores y actitudes de los estudiantes hacia la toma de decisiones.
(Cao et al., 2022)	En este trabajo utilizó la metodología de investigación cuantitativa. El método utilizado es el análisis de datos y la aplicación de técnicas de inteligencia artificial para la evaluación formativa de conocimientos atléticos en entornos educativos.
(Santos & Boticario, 2014)	Se utilizó una metodología mixta, que combina elementos cuantitativos y cualitativos. Se realizaron dos evaluaciones formativas con usuarios, una observacional con 56 participantes y otra con 17 participantes, en las que se aplicaron técnicas de análisis de datos cuantitativos y cualitativos.
(Jin, 2022)	En este artículo no se especificó la metodología de investigación utilizada. Sin embargo, se puede inferir que se utiliza una metodología de investigación cuantitativa, ya que se mencionan técnicas de análisis de datos y se presentan resultados numéricos de la precisión de los modelos de análisis de sentimientos utilizados.

En la Tabla 2, diversos estudios han incorporado diversas técnicas de inteligencia artificial (IA) para la evaluación formativa, evidenciando la versatilidad y aplicabilidad de estos enfoques. Al respecto, Wu et al. (2021) y Haudek et al. (2011) destacaron por su aplicación de aprendizaje

automático (ML) y procesamiento del lenguaje natural (NLP), subrayando la importancia de la automatización en la evaluación. En el trabajo de Kannampallil et al. (2022), la combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas se enfocó en el procesamiento del lenguaje natural para un asistente virtual, ofreciendo una experiencia más personalizada. Mientras tanto, Choi & McClenen (2020) resaltaron pruebas adaptativas y redes bayesianas, aportando a la adaptabilidad de las evaluaciones. Brass et al. (2023), utilizó algoritmos de ML. Cao et al. (2022) exploraron lógica difusa y aprendizaje profundo, abriendo oportunidades para la mejora continua. Santos & Boticario (2014) aplicaron minería de datos y técnicas de aprendizaje automático para detectar información emocional, ofreciendo una perspectiva única en entornos colaborativos. Finalmente, Jin (2022) empleó aprendizaje automático para análisis de sentimientos en literatura, subrayando la aplicabilidad de la IA en disciplinas diversas.

Ante lo expuesto, La diversidad en las metodologías, desde pruebas adaptativas hasta minería de datos, destaca la riqueza en enfoques, pero se requiere una mayor claridad para comprender completamente la implementación y replicabilidad de estas técnicas en la evaluación formativa. La falta de detalles específicos en algunos estudios podría limitar la aplicación práctica de sus hallazgos y la capacidad de otros investigadores para replicar y construir sobre estos enfoques, subrayando la importancia de la transparencia y claridad en la descripción de las metodologías de investigación con técnicas de IA.

Tabla 2. *Técnicas de inteligencia artificial utilizados en los documentos analizados*

Autor	Técnicas de inteligencia artificial
(Wu et al., 2021)	Se identificó técnicas de inteligencia artificial como el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural. Además, se menciona que el sistema de evaluación utilizó algoritmos inteligentes para seleccionar y calificar preguntas de exámenes, lo que sugiere la aplicación de técnicas de inteligencia artificial para la generación y evaluación automática de pruebas.
(Haudek et al., 2011)	En este artículo se exploraron varias técnicas de inteligencia artificial para el análisis de texto automatizado, incluyendo el uso de algoritmos de aprendizaje automático y procesamiento del lenguaje natural. En particular, se mencionan dos herramientas de software que contienen técnicas de aprendizaje automático para analizar respuestas de texto libre: IBM SPSS Text Analytics for Surveys (STAS) y The Summarization Integrated Development Environment (SIDE). STAS utilizó técnicas de análisis semántico y de clasificación de texto para identificar patrones en las respuestas de los estudiantes, mientras que SIDE usó métodos de aprendizaje automático para predecir la puntuación de expertos humanos en las respuestas de los estudiantes.

(Kannampallil et al., 2022)	Este documento describió el desarrollo de un asistente virtual basado en voz llamado Lumen, que utilizó técnicas de inteligencia artificial para ofrecer terapia de resolución de problemas a pacientes con síntomas leves a moderados de depresión y ansiedad. El enfoque de inteligencia artificial utilizado en Lumen se basa en el procesamiento del lenguaje natural (NLP, por sus siglas en inglés) y en la generación de diálogos conversacionales para ofrecer una interacción verbal personalizada y accesible. Además, el estudio también mencionó el uso de técnicas de aprendizaje automático para mejorar la precisión y la eficacia del asistente virtual.
(Choi & McClenen, 2020)	En este artículo se utilizaron dos técnicas de inteligencia artificial: pruebas adaptativas computarizadas (CAT) y redes bayesianas dinámicas (DBN). La funcionalidad adaptativa de CAT permitió seleccionar de forma adaptativa un elemento para una prueba secuencial alineada con un plan de estudios. Además, los DBN estimó el cambio en tiempo real de la capacidad de un alumno en múltiples pruebas.
(Brass et al., 2023) Art 12	Se aplicó algoritmos de aprendizaje automático puede permitir la generación de modelos predictivos a partir de datos del sistema de gestión del aprendizaje, lo que a su vez puede permitió la generación de retroalimentación basada en datos para los estudiantes.
(Cao et al., 2022)	Se utilizó varias técnicas de inteligencia artificial, incluyendo la lógica difusa y el aprendizaje profundo. En particular, se utilizó un modelo de evaluación basado en la lógica difusa para evaluar el rendimiento atlético de los estudiantes, y se sugiere que el uso de modelos de aprendizaje profundo podría mejorar aún más los resultados del sistema en el futuro.
(Santos & Boticario, 2014)	Esta investigación aplicó técnicas de minería de datos para la detección de información emocional en escenarios colaborativos. Además, mencionó el uso de reglas y técnicas de aprendizaje automático, como clasificación y clustering para facilitar la gestión del soporte inteligente durante el diseño, conducción y análisis de la experiencia de aprendizaje colaborativo.
(Jin, 2022)	Se utilizó métodos de inteligencia artificial, específicamente el enfoque de aprendizaje automático, para llevar a cabo el análisis de sentimientos en el contexto de la enseñanza de la literatura. Se mencionaron técnicas como el modelo de clasificación integrada basado en el modelo oculto de Markov y algoritmos de aprendizaje automático como la red neurona.

En la Tabla 3, Wu et al. (2021) destacaron la mejora objetiva y la retroalimentación eficiente gracias a sistemas informáticos inteligentes. Al respecto, Haudek et al. (2011) resaltaron la eficiencia de tecnologías de análisis de texto automatizado en la evaluación STEM. Mientras, Kannampallil et al. (2022) enfatizaron la usabilidad de Lumen, con sugerencias para su perfeccionamiento. A su vez, Choi & McClenen (2020) propusieron CAFT, demostrando eficacia y validez en la evaluación estadística en línea. Brass et al. (2023) abogaron por la transparencia en la analítica de aprendizaje, desafiando las mentalidades convencionales. Cao et al. (2022) introdujeron la IA en la evaluación atlética, mejorando la retroalimentación y la identificación

estudiantil. Santos & Boticario (2014) presentan el CLF como una herramienta colaborativa eficaz. Finalmente, Jin (2022) sugirió el uso de análisis de sentimientos respaldado por inteligencia artificial en la enseñanza literaria. Este análisis resalta avances significativos y ofrece perspectivas diversas en el uso de inteligencia artificial para la evaluación formativa en la educación.

Tabla 3. Resultados y aportes principales

Autor	Resultados y aportes principales
(Wu et al., 2021)	El estudio resaltó que la implementación de sistemas informáticos inteligentes en la evaluación formativa puede significativamente mejorar la objetividad y brindar retroalimentación inmediata y personalizada a los estudiantes. Destaca que los alumnos que utilizaron este sistema obtuvieron puntuaciones más altas en comparación con aquellos que se sometieron a evaluaciones en papel con retroalimentación tradicional. Además, se enfatiza que el uso de la tecnología redujo la carga de trabajo docente y mejoró la eficiencia evaluativa.
(Haudek et al., 2011)	Los resultados y contribuciones fundamentales de este estudio se centraron en la implementación y aplicación de tecnologías de análisis de texto automatizado, como STAS y SIDE, para evaluar las respuestas estudiantiles en el ámbito de la educación STEM. Estos enfoques automatizados ofrecen eficiencia al analizar extensos conjuntos de datos de respuestas y revelar conexiones entre conceptos subyacentes a las palabras clave. Se destaca la utilidad del análisis léxico para agilizar la creación y mejora de pautas de puntuación, así como para descubrir ideas innovadoras mediante el estudio del lenguaje estudiantil.
(Kannampallil et al., 2022)	El asistente virtual basado en voz - Lumen recibió evaluaciones positivas en usabilidad pragmática y experiencia del usuario, destacando la baja carga de trabajo durante las interacciones. Las sugerencias de diseño se enfocaron en mejorar la personalización de las conversaciones y ralentizar el ritmo. Además, se reconocieron las limitaciones tecnológicas, como las dificultades en la comprensión del lenguaje natural y la incapacidad para discernir matices emocionales. Estos hallazgos resaltaron la valoración positiva de Lumen.
(Choi & McClenen, 2020)	Se creó un sistema de evaluación formativa - CAFT, que emplea técnicas de inteligencia artificial basadas en pruebas adaptativas computarizadas y redes bayesianas dinámicas (DBN). Este sistema, implementado en un curso de estadística en línea, demostró eficacia, validez y confiabilidad a través de simulaciones y estudios de aplicación. Los resultados indicaron que CAFT realizó una estimación precisa de la capacidad de los estudiantes y una selección adaptativa eficiente de elementos de prueba. Además, la mejora en la precisión al aplicar reglas de suspensión más estrictas sugiere la posibilidad de optimizar la evaluación mediante ajustes específicos.
(Brass et al., 2023) Art 12	Se estableció un marco teórico que fusiona la inteligencia artificial y la evaluación formativa en el ámbito educativo y el desarrollo profesional. Se priorizó la generación de modelos predictivos a partir de datos del sistema de gestión del aprendizaje para proporcionar retroalimentación basada en datos a los estudiantes. La transparencia en la manipulación y procesamiento de datos

	en los sistemas de analítica de aprendizaje se destacó como esencial. Se reconoció la necesidad de abordar la confianza y las mentalidades convencionales asociadas con la inteligencia artificial en el contexto educativo. Estos hallazgos profundizan en cómo la inteligencia artificial y la analítica de aprendizaje pueden optimizar la retroalimentación y el respaldo en programas de desarrollo profesional
(Cao et al., 2022)	Se implementó un Sistema de Seguimiento de Enseñanza de Educación Física Inteligente, basado en el análisis de datos multimedia y la inteligencia artificial - IA, para la evaluación formativa de habilidades atléticas. La aplicación de técnicas avanzadas de IA, como el modelado de eventos, la lógica difusa y el aprendizaje profundo, destacaron entre las contribuciones, mejorando la evaluación continua del rendimiento atlético estudiantil. La propuesta de integrar tecnologías de reconocimiento inteligente sugiere posibilidades para fortalecer la identificación de estudiantes y mejorar la evaluación de su desempeño. Además, se destacó la iniciativa de ofrecer retroalimentación más efectiva y personalizada, enriqueciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje en educación física.
(Santos & Boticario, 2014)	Este estudio presentó contribuciones clave al diseño y la implementación de herramientas colaborativas en entornos educativos y de formación. La creación del Collaborative Logical Framework (CLF) emergió como un hito significativo, proporcionando un enfoque integral para facilitar el aprendizaje a través de la interacción, exploración y construcción colaborativa del conocimiento. La implementación exitosa del CLF como parte de un marco de soporte adaptativo en un sistema de gestión del aprendizaje destaca su aplicabilidad práctica. Las evaluaciones formativas con usuarios han enriquecido el diseño del CLF y mejorado el soporte personalizado que brinda esta herramienta colaborativa.
(Jin, 2022)	Este estudio propuso la aplicación de técnicas de análisis de sentimientos, respaldadas por métodos de inteligencia artificial y evaluación formativa, en la enseñanza de la literatura británica y estadounidense. La propuesta incluyó el uso de algoritmos de aprendizaje automático para analizar las emociones de los estudiantes y comprender las tendencias emocionales en textos literarios, buscando enriquecer la comprensión de las emociones transmitidas en obras literarias.

CONCLUSIONES

Este documento revela una diversidad de enfoques metodológicos y técnicas de inteligencia artificial (IA) aplicadas en estudios de evaluación formativa. En cuanto a las técnicas de IA, diversos estudios incorporaron enfoques como aprendizaje automático, procesamiento del lenguaje natural, pruebas adaptativas, redes bayesianas, lógica difusa y minería de datos. Por consiguiente, la diversidad en las metodologías y técnicas de IA destaca la riqueza en enfoques, pero se requiere mayor claridad para comprender completamente la implementación y replicabilidad de estas técnicas en la evaluación formativa. La falta de detalles específicos en algunos estudios podría

limitar la aplicación práctica de sus hallazgos, subrayando la importancia de la transparencia y claridad en la descripción de las metodologías de investigación con técnicas de IA.

Asimismo, este trabajo ofrece contribuciones significativas al campo de la evaluación formativa educativa mediante la síntesis crítica de estudios previos. Destaca la diversidad metodológica observada, abarcando enfoques cuantitativos, mixtos y cualitativos, proporcionando una visión integral de las estrategias utilizadas en la evaluación de sistemas informáticos inteligentes. Además, resalta la versatilidad de las técnicas de inteligencia artificial empleadas, desde aprendizaje automático hasta procesamiento del lenguaje natural, subrayando la riqueza de herramientas disponibles. Los impactos positivos identificados, como la mejora en la objetividad y la retroalimentación personalizada, ofrecen perspectivas valiosas sobre la eficacia de la integración de la IA en la evaluación.

Con respecto a los posibles trabajos futuros sugeridos abarcan diversas áreas para avanzar en la aplicación de sistemas informáticos inteligentes en la evaluación formativa educativa. Entre ellos, se destaca la necesidad de investigar la efectividad de la retroalimentación automática en diferentes disciplinas y niveles educativos, comparándola con la proporcionada por profesores. Además, se propone desarrollar sistemas que evalúen habilidades prácticas, explorar la integración de sistemas inteligentes en el proceso de enseñanza para brindar apoyo personalizado en tiempo real, y evaluar la efectividad en la evaluación de habilidades socioemocionales. En resumen, los trabajos futuros podrían abordar la diversidad metodológica, mejorar la transparencia, y explorar nuevas aplicaciones y técnicas de inteligencia artificial en la evaluación educativa.

REFERENCIAS

- Anijovich, R. (2017). La evaluación formativa en la enseñanza superior. *Voces de La Educación*, 2(1), 31–38. <https://www.revista.vocesdelaeducacion.com.mx/index.php/voces/article/view/32/30>
- Bizarro, W., Sucari, W., & Quispe-Coaquira, A. (2019). Evaluación formativa en el marco del enfoque por competencias. *Revista Innova Educación*, 1(3), 374–390. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2019.03.r001>
- Brass, T., Kennedy, J. P., Gabriel, F., Neill, B., Devis, D., & Leonard, S. N. (2023). Learning analytics for lifelong career development: a framework to support sustainable formative assessment and self-reflection in programs developing career self-efficacy. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 6, 1–10. <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1173099>
- Cao, F., Xiang, M., Chen, K., & Lei, M. (2022). Intelligent Physical Education Teaching Tracking System Based on Multimedia Data Analysis and Artificial Intelligence. *Mobile Information Systems*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/7666615>

- Choi, Y., & McClenen, C. (2020). Development of adaptive formative assessment system using computerized adaptive testing and dynamic bayesian networks. *Applied Sciences (Switzerland)*, *10*(22), 1–17. <https://doi.org/10.3390/app10228196>
- Haudek, K. C., Kaplan, J. J., Knight, J., Long, T., Merrill, J., Munn, A., Nehm, R., Smith, M., & Urban-Lurain, M. (2011). Harnessing technology to improve formative assessment of student conceptions in STEM: Forging a national network. *CBE Life Sciences Education*, *10*(2), 149–155. <https://doi.org/10.1187/cbe.11-03-0019>
- Hortigüela-Alcalá, D., Pérez-Pueyo, A., & López-Pastor, V. (2015). Implicación y regulación del trabajo del alumnado en los sistemas de evaluación formativa en educación superior. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, *21*(1), 1–15. <https://doi.org/10.7203/relieve.21.1.5171>
- Jin, Y. (2022). Sentiment Analysis in British and American Literature Teaching under Formative Assessment and Machine Learning. *Wireless Communications and Mobile Computing*, *2022*. <https://doi.org/10.1155/2022/7954166>
- Kannampallil, T., Ronneberg, C. R., Wittels, N. E., Kumar, V., Lv, N., Smyth, J. M., Gerber, B. S., Kringle, E. A., Johnson, J. A., Yu, P., Steinman, L. E., Ajilore, O. A., & Ma, J. (2022). Design and Formative Evaluation of a Virtual Voice-Based Coach for Problem-solving Treatment: Observational Study. *JMIR Formative Research*, *6*(8), 1–13. <https://doi.org/10.2196/38092>
- Kassa, K., Tefera, Y., & Amdemeskel, Y. (2015). The Practice of Teachers' Continuous Professional Development (CPD) Programme in Harari Regional State, Ethiopia. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, *48*(15), 1–19. <https://acortar.link/1Si4QY>
- Martínez, F. (2013). Dificultades para implementar la evaluación formativa. *Perfiles Educativos*, *35*(139), 128–150. <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2013.139.35716>
- ONU. (2023). *Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Quiñones, L., Zárate-Ruiz, G., Miranda-Aburto, E., & Sosa, P. (2021). Enfoque por competencias (EC) y Evaluación formativa (EF). Caso: Escuela rural. *Propósitos y Representaciones*, *9*(1), 1–14. <https://doi.org/10.20511/pyr2021.v9n1.1036>
- Ravela, P. (2015). Consignas, devoluciones y calificaciones: los problemas de la evaluación en las aulas de educación primaria en América Latina. *Páginas de Educación*, 49–89. <https://doi.org/10.22235/pe.v2i1.703>
- Ruiz-Miranda, E. (2023). La revolución de la inteligencia artificial en la educación: una reseña de ChatGPT. *Revista de Estudios e Investigación En Psicología y Educación*, *10*(1), 156–160. <https://doi.org/10.17979/reipe.2023.10.1.9594>
- Santos, O. C., & Boticario, J. G. (2014). Involving users to improve the collaborative Logical Framework. *The Scientific World Journal*, *2014*(1). <https://doi.org/10.1155/2014/893525>

- Tilton, Z., LaVelle, J. M., Ford, T., & Montenegro, M. (2023). Artificial intelligence and the future of evaluation education: Possibilities and prototypes. *New Directions for Evaluation*, 2023(178–179), 97–109. <https://doi.org/10.1002/ev.20564>
- Wu, W., Berestova, A., Lobuteva, A., & Stroiteleva, N. (2021). An Intelligent Computer System for Assessing Student Performance. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(2), 31–45. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i02.18739>