

Técnicas de Inteligencia Artificial para la Gestión del conocimiento en la educación superior: Una revisión sistemática de la literatura (SLR).

Artificial Intelligence Techniques for Knowledge Management in Higher Education: A Systematic Literature Review (SLR).

Ramiro Andrés Ordóñez Rentería, Miguel Joseph Rodríguez Veliz.

**CIENCIA E INNOVACIÓN EN
DIVERSAS DISCIPLINAS
CIENTÍFICAS.**

**Julio - Diciembre, V°5-N°2;
2024**

- ✓ **Recibido:** 08/10/2024
- ✓ **Aceptado:** 29/10/2024
- ✓ **Publicado:** 31/12/2024

PAIS

- Ecuador, Portoviejo
- Ecuador, Portoviejo

INSTITUCION

- Universidad Técnica de Manabí
- Universidad Técnica de Manabí

CORREO:

- rordonez8290@utm.edu.ec
- miguel.rodriguez@utm.edu.ec

ORCID:

- <https://orcid.org/0009-0002-4690-5764>
- <https://orcid.org/0000-0003-4474-3853>

FORMATO DE CITA APA.

Ordóñez, R. Rodríguez, M. (2024). *Técnicas de Inteligencia Artificial para la Gestión del conocimiento en la educación superior: Una revisión sistemática de la literatura (SLR)*. Revista G-ner@ndo, V°5 (N°2), 1901 – 1925.

Resumen

En la actualidad, las técnicas de Inteligencia Artificial (IA) cumplen un rol muy importante en la gestión del conocimiento en la educación superior. Utilizando la metodología PRISMA para una revisión sistemática de la literatura, se analizaron diversos estudios publicados en los últimos cinco años. Los resultados muestran que los sistemas de recomendación y la minería de datos son las técnicas de IA más utilizadas, cada una con ocho menciones, seguidas por el procesamiento de lenguaje natural con cinco menciones. Estos métodos han demostrado ser efectivos en la personalización del aprendizaje y la optimización de la gestión de información. Los impactos de la implementación de IA fueron generalmente positivos, con 17 estudios reportando un impacto alto y 13 estudios indicando un impacto moderado. Sin embargo, se identificaron desafíos significativos, como la privacidad de los datos (10 menciones), la sobrecarga de información (6 menciones) y la comprensión del lenguaje natural (5 menciones). Las limitaciones incluyeron la adaptabilidad limitada de las evaluaciones tradicionales (11 menciones) y la falta de sistemas de alerta temprana (4 menciones). Como conclusión, aunque la IA ha mejorado notablemente la gestión del conocimiento en la educación superior, persisten desafíos y limitaciones que requieren atención. La investigación futura debe centrarse en desarrollar soluciones que mitiguen estos problemas, asegurando una implementación equitativa y segura de las tecnologías de IA para maximizar su potencial en la educación superior.

Palabras clave: Educación superior, gestión del conocimiento, inteligencia artificial.

Abstract

Artificial Intelligence (AI) techniques currently play a very important role in knowledge management in higher education. Using the PRISMA methodology for a systematic literature review, several studies published in the last five years were analyzed. The results show that recommender systems and data mining are the most widely used AI techniques, each with eight mentions, followed by natural language processing with five mentions. These methods have proven effective in personalizing learning and optimizing information management. The impacts of AI implementation were generally positive, with 17 studies reporting a high impact and 13 studies indicating a moderate impact. However, significant challenges were identified, such as data privacy (10 mentions), information overload (6 mentions), and natural language understanding (5 mentions). Limitations included the limited adaptability of traditional assessments (11 mentions) and the lack of early warning systems (4 mentions). In conclusion, although AI has significantly improved knowledge management in higher education, challenges and limitations remain that require attention. Future research should focus on developing solutions that mitigate these issues, ensuring equitable and safe implementation of AI technologies to maximize their potential in higher education.

Keywords: Higher education, knowledge management, artificial intelligence.

Introducción

La educación desempeña un papel fundamental en el desarrollo de las sociedades, y en la era digital actual, la gestión efectiva del conocimiento se ha vuelto aún más crucial (Genelza 2022). Con la vasta cantidad de información disponible y la diversidad de estilos de aprendizaje, los sistemas educativos tradicionales enfrentan desafíos considerables. Las técnicas de Inteligencia Artificial (IA) emergen como una solución prometedora para optimizar la gestión del conocimiento en la educación, permitiendo la adaptación y personalización de la experiencia de aprendizaje de los estudiantes (Siemens y Baker 2012).

El objetivo de esta investigación es explorar las aplicaciones de la IA en la gestión del conocimiento educativo y evaluar su viabilidad y efectividad en entornos educativos específicos. Nos centraremos en el enfoque de personalización del aprendizaje, que busca adaptar la experiencia educativa a las necesidades individuales de los estudiantes. La presente investigación pretende abordar la siguiente pregunta: ¿Cómo pueden las técnicas de Inteligencia Artificial mejorar la gestión del conocimiento en la educación, especialmente a través de la personalización del aprendizaje? Para responder a esta pregunta, se analizarán y evaluarán las aplicaciones actuales de la IA en la gestión del conocimiento, identificando oportunidades y desafíos asociados con su implementación en entornos educativos específicos.

En el ámbito educativo, uno de los desafíos más importantes es la falta de personalización en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los métodos tradicionales suelen adoptar un enfoque estándar, sin considerar las diferencias individuales de los estudiantes, lo que puede resultar en una experiencia de aprendizaje subóptima (Akinwalere y Ivanov 2022). Además, la gestión eficiente del conocimiento, que incluye su adquisición, organización y distribución, es un desafío en entornos educativos complejos, caracterizados por una diversidad estudiantil significativa y un volumen y variedad de información en constante evolución (Krstić, Aleksić, y Krstić 2022) (Bond et al. 2024).

Por lo tanto, la pregunta principal que se abordará en esta investigación es: ¿Cómo pueden las técnicas de Inteligencia Artificial mejorar la gestión del conocimiento en la educación, especialmente a través de la personalización del aprendizaje? Es esencial investigar cómo la IA puede ofrecer soluciones innovadoras que permitan adaptar los materiales educativos, las estrategias de enseñanza y la retroalimentación a las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes (Dong, Wang, y Yang 2024) (Kusuma et al. 2022).

La educación superior se encuentra frente a desafíos sustanciales en la administración del conocimiento, dados el crecimiento exponencial de la información disponible y la diversificación de los perfiles estudiantiles. La falta de adaptación en la enseñanza puede restringir el desarrollo de los estudiantes y afectar adversamente su motivación y compromiso con el aprendizaje. Las técnicas de Inteligencia Artificial (IA) emergen como herramientas prometedoras para abordar estos desafíos y optimizar la gestión del conocimiento en la educación superior (Guts, Senkovskaya, y Furayeva 2021).

La IA ofrece soluciones innovadoras para personalizar la experiencia educativa conforme a las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes. Al emplear técnicas como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y la minería de datos, es factible analizar y comprender con mayor profundidad los perfiles de los estudiantes, sus estilos de aprendizaje y áreas de competencia y debilidad. Esto facilita la creación de entornos de aprendizaje personalizados que se ajustan a las características y preferencias de cada estudiante, lo cual puede mejorar la eficacia y la eficiencia del proceso de enseñanza y aprendizaje (Henríquez Miranda, Salcedo Morillo, y Sánchez Torres 2022).

Además de la personalización del aprendizaje, la IA también puede mejorar la gestión del conocimiento al asistir en la adquisición, organización y distribución de información pertinente. Los sistemas basados en IA pueden analizar grandes volúmenes de datos educativos, identificar patrones y tendencias, y ofrecer recomendaciones y recursos adaptados a las necesidades

individuales de los estudiantes. Esto facilita el acceso a materiales de aprendizaje pertinentes, actualizados y de calidad, promoviendo así una mejor asimilación del conocimiento.

Es relevante destacar que, aunque existen investigaciones previas sobre el uso de la IA en la educación, la mayoría se han centrado en contextos generales o en niveles educativos inferiores. Por consiguiente, es imperativo llevar a cabo investigaciones específicas que aborden la aplicación de técnicas de IA en la gestión del conocimiento en la educación superior. Al hacerlo, será posible identificar las oportunidades y desafíos particulares asociados con la implementación de la IA en este ámbito, así como desarrollar estrategias efectivas que permitan aprovechar al máximo su potencial para mejorar la calidad y la eficacia de la educación superior (Henríquez Miranda et al. 2022).

En última instancia, este estudio tiene como objetivo proporcionar una base sólida de conocimientos y evidencias para la toma de decisiones informadas en el diseño e implementación de sistemas de gestión del conocimiento basados en IA en entornos educativos. Se espera que los resultados de esta investigación contribuyan al avance de la educación y fomenten la personalización del aprendizaje para mejorar la calidad y la efectividad de los procesos educativos.

Investigaciones recientes han puesto de manifiesto el potencial de la Inteligencia Artificial para mejorar la gestión del conocimiento en el ámbito educativo. Por ejemplo, Chen y Wang utilizaron algoritmos de aprendizaje automático para desarrollar un sistema de tutoría inteligente que adapta la experiencia de aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes universitarios (Moreno Padilla 2019). Este sistema analiza el progreso del estudiante, así como sus preferencias y patrones de aprendizaje, ofreciendo recomendaciones de actividades y recursos personalizados.

Se ha explorado el uso de técnicas de procesamiento del lenguaje natural para analizar y evaluar automáticamente el rendimiento y las respuestas de los estudiantes en exámenes (García-Peña, Mora-Marcillo, y Ávila-Ramírez 2020). Mediante algoritmos de IA, se identificaron patrones y tendencias en los datos estudiantiles, lo que posibilitó una evaluación más precisa y la generación de retroalimentación personalizada. Por otro lado, Li y Li investigaron el empleo de algoritmos genéticos para optimizar la programación de cursos en instituciones de educación superior (Ocaña-Fernández, Valenzuela-Fernández, y Garro-Aburto 2019). Estos algoritmos consideraron variables como los requisitos del plan de estudios, las preferencias de los estudiantes y la disponibilidad de recursos, generando horarios óptimos para maximizar la eficiencia y la satisfacción de los estudiantes.

En consonancia con estas investigaciones, se llevó a cabo un estudio en Colombia sobre la deserción académica en entornos universitarios utilizando técnicas de aprendizaje automático (N et al. 2021). El propósito fue diseñar un modelo basado en IA para predecir la probabilidad de deserción de los estudiantes. Para ello, se recopilaban datos reales de una institución educativa y se aplicaron algoritmos de aprendizaje automático para analizar y descubrir patrones significativos en los datos. Los resultados obtenidos fueron prometedores y sentaron las bases para futuras investigaciones en este campo.

Este estudio evidencia cómo la IA y el aprendizaje automático pueden aplicarse en entornos educativos específicos, como la predicción de la deserción académica. Estas técnicas ofrecen herramientas poderosas para entender y abordar problemas complejos en la educación, mejorando así la gestión del conocimiento y permitiendo la personalización de la experiencia de aprendizaje para los estudiantes (Moreno Padilla 2019) (García-Peña et al. 2020) (Ocaña-Fernández et al. 2019) (N et al. 2021). No obstante, aún quedan desafíos por superar, como la integración efectiva de estas técnicas con la labor docente.

En la Cuarta Revolución Industrial, la Inteligencia Artificial (IA) ha adquirido un papel destacado en la sociedad, al ser máquinas que exhiben comportamientos mentales avanzados, tales como aprender del entorno, resolver problemas y llevar a cabo operaciones complejas con capacidades como el entendimiento, la planificación, la reflexión y la percepción (Vera 2023). En otras palabras, ha alcanzado un nivel de especialización tal que incluso puede simular la capacidad de razonamiento humano.

Actualmente, el mundo se encuentra inmerso en una sociedad del conocimiento que demanda la adaptación de todos los ámbitos de saber, lo que hace esencial la transformación de los paradigmas educativos hacia las nuevas tecnologías que, bajo sistemas de IA, puedan optimizar la utilización de recursos y ofrecer soluciones alternativas para los sistemas educativos. Esto a su vez fortalece el paradigma constructivista de la educación mediante la creación y consolidación de redes de conocimiento (Vila y Penín 2007), con el fin de buscar la integración y transversalidad de las tecnologías en los saberes.

Un modelo educativo basado en las ventajas de la IA podría mejorar significativamente los procesos educativos mediante herramientas capaces de personalizar el aprendizaje según las necesidades y requisitos individuales, y promoviendo la interacción humana para avanzar hacia la universalización del lenguaje digital y del conocimiento. Sin embargo, esto plantea retos adicionales en cuanto a su desarrollo y adaptación a las diversas realidades sociales (Guaña-Moya y Chipuxi-Fajardo 2023).

En la educación superior, por ejemplo, la IA ha proporcionado soluciones a través de aplicaciones educativas específicas, como los Sistemas de Tutores Inteligentes, que buscan comprender los contenidos, el progreso de los estudiantes y las estrategias de aprendizaje, actuando como guías en el proceso de adquisición de conocimientos. Los Sistemas de Evaluación Automatizada, por su parte, se enfocan en evaluar las habilidades y debilidades de los estudiantes para diseñar intervenciones personalizadas, mientras que los Sistemas de

Aprendizaje basado en Juegos emplean actividades lúdicas para el desarrollo de habilidades (Sanabria-Navarro et al. 2023). La inclusión de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación no solo acelera el logro de objetivos, sino que también contribuye al acceso universal a la educación en un entorno social globalizado, permitiendo a las personas reproducir y difundir nuevas ideas y conocimientos (Puerto y Gutiérrez-Esteban 2022). Su potencial se destaca en el desarrollo de soluciones tecnológicas en diversas áreas, lo que influye en la formación y el desempeño profesional y, en consecuencia, mejora la calidad de vida. Por ejemplo, en el ámbito de la medicina, la IA colabora con los profesionales de la salud para ofrecer atención de calidad y diagnósticos rápidos, tratamientos y medidas preventivas, sin sustituir a los médicos (Flores et al. 2022).

Sin embargo, para aprovechar al máximo las capacidades de la IA, es fundamental abordar problemáticas como la brecha digital, que surge de la falta de acceso equitativo a las nuevas tecnologías. Esto requiere la inclusión de aspectos éticos para habilitar a la IA como una competencia genérica que comprenda las necesidades y preferencias de los estudiantes, fomente su participación activa, personalice el aprendizaje y promueva la innovación (Meza et al. 2024). Así se desarrollan sistemas educativos inteligentes adaptados tanto a las necesidades como a cualquier área disciplinaria (Urbina 2020). Es esencial diseñar políticas educativas con un papel activo en la creación de entornos educativos digitales para proporcionar conocimientos y otras ventajas a nivel institucional, como la automatización de tareas rutinarias por parte del docente o el análisis de grandes volúmenes de información dentro de los sistemas educativos con sistemas adaptativos a las nuevas realidades (Piza Burgos, Amaiquema Márquez, y Beltrán Baquerizo 2019).

La IA, según autores como Sanabria et al. (Flores y Anselmo 2019), desarrolla una ciencia sistemática y prospectiva que permite la gestión del conocimiento mediante herramientas de análisis predictivo para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta tendencia hacia el

desarrollo de software y sistemas interactivos busca la personalización del aprendizaje dentro de la sociedad del conocimiento, mejorando no solo los entornos académicos sino también laborales. La IA se convierte así en una disciplina científica que configura máquinas para actuar de manera inteligente (Vera 2023). La IA actúa como aliado estratégico para garantizar el logro de diversas competencias en estudiantes, docentes e instituciones en general. Es una herramienta de gestión en ámbitos como la academia, la investigación y la administración, abordando temas relacionados con el rendimiento académico, el proceso de enseñanza, la inclusión social y la educación intercultural (Flores et al. 2022). Las nuevas tecnologías son omnipresentes y transversales en la educación, proporcionando herramientas que fomentan la participación de estudiantes y docentes, siempre que se apliquen bajo criterios de equidad, justicia social, transparencia, autonomía e inclusión (Flores y Anselmo 2019).

Métodos y materiales

Para llevar a cabo esta revisión sistemática de la literatura, se decidió utilizar la metodología PRISMA, que consta de las siguientes etapas: Identificación, Cribado, Elegibilidad e Inclusión.

En la etapa de identificación, se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos confiables como IEEE Explore, SpringerLink, ACM Digital Library y ScienceDirect, seleccionadas por su amplia cobertura, calidad y acceso a publicaciones relevantes al tema de investigación. La búsqueda se limitó a trabajos publicados en los últimos 5 años. Se utilizó la siguiente cadena de búsqueda: ("artificial intelligence" OR "AI") AND ("higher education" OR "universities" OR "educational institutions") AND (implementation OR efficiency) AND ("Knowledge Management").

En esta etapa, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para refinar la selección de artículos. Estos criterios se aplicaron mediante una revisión minuciosa de los títulos y resúmenes de cada artículo identificado. La Tabla 1 detalla los principales criterios de selección utilizados en

la revisión, así como los motivos de exclusión de ciertos artículos. Además, se eliminaron las referencias duplicadas de los estudios encontrados.

Tabla 1. Criterios de selección

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Artículos publicados en revistas académicas y conferencias revisadas por pares.	Estudios no revisados por pares (por ejemplo, informes técnicos, tesis, libros).
Estudios que se centren en técnicas de inteligencia artificial aplicadas a la gestión del conocimiento en el contexto de la educación superior.	Artículos que no aborden específicamente la gestión del conocimiento o la educación superior.
Artículos publicados en los últimos cinco años.	• Artículos duplicados.
Artículos en inglés y español.	

Una vez finalizada esta actividad, se generaron los informes solicitados para su recuperación. Posteriormente, estos informes fueron evaluados para determinar su elegibilidad.

En esta etapa se procedió a realizar un análisis de los artículos completos para asegurarse de que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión establecidos previamente. Después de ello se realizó una evaluación de calidad, donde se respondió a un formulario que tenía 3 alternativas para cada pregunta Si, Parcialmente y No; con una valoración de 1, 0.5 y 0 respectivamente.

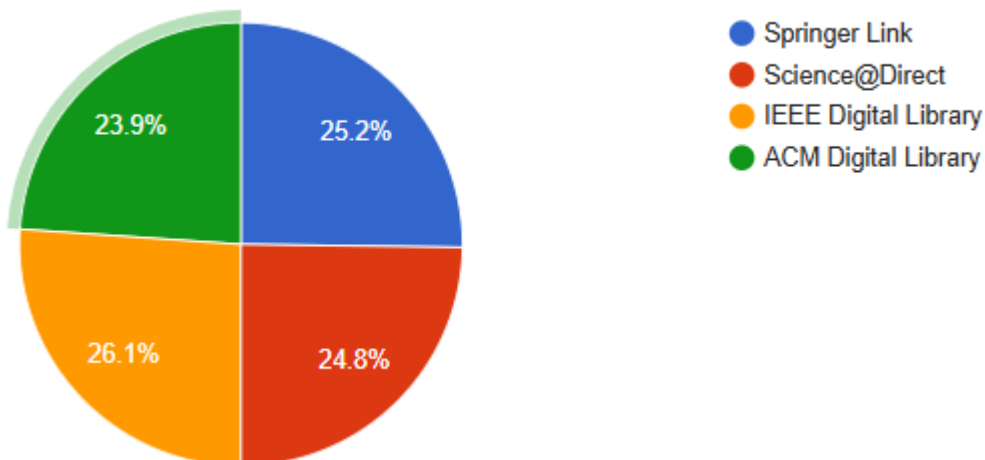
Una vez finalizada esta actividad, se generaron los informes necesarios para su recuperación. Posteriormente, estos informes fueron evaluados para determinar su elegibilidad.

Análisis de Resultados

Los resultados obtenidos en esta etapa se basaron en búsquedas en bases de datos confiables, lo que arrojó un total de 230 artículos. Posteriormente, se llevó a cabo un proceso de eliminación de publicaciones que no cumplían con lo requerido, lo que resultó en la identificación de 200 publicaciones rechazadas. En la Figura 1 se presentan los repositorios de bases de datos

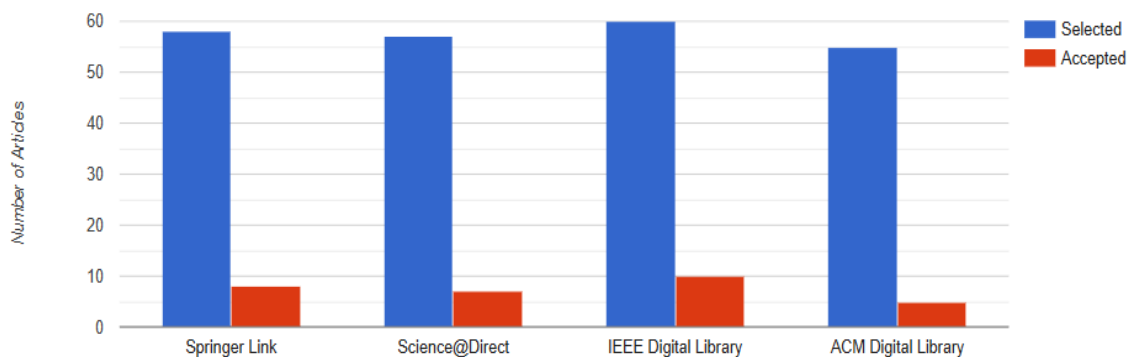
seleccionados para este estudio, donde se encontraron 26.1% publicaciones en IEEE; 25.2% en Springer; 24.8% en Science Direct y 23.9% en ACM Digital Library.

Figura 1. Artículos por base de datos



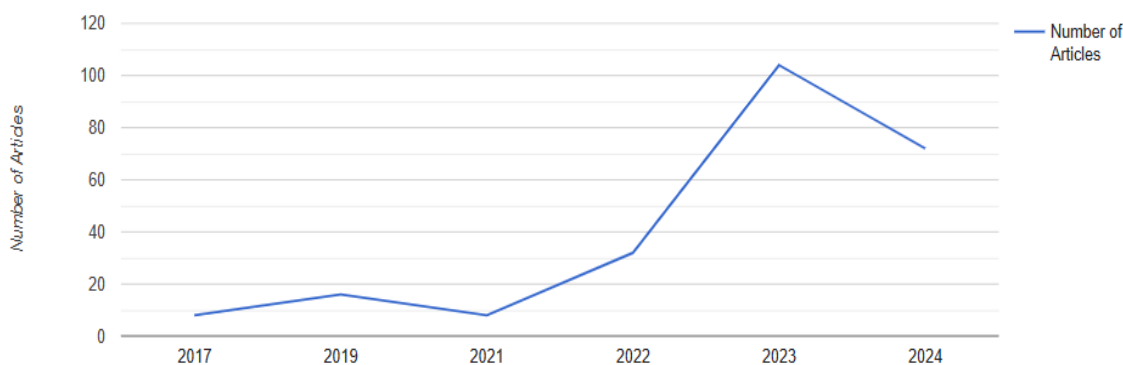
Se obtuvo un total de 230 artículos para el proceso de selección inicial. De estos, 200 fueron excluidos durante el proceso de revisión de registros, para este proceso se utilizaron los criterios de selección que están en la Tabla I, lo que resultó en la identificación de 30 publicaciones elegibles. Los detalles de este resultado se presentan en la Fig. 2, que muestra 8 artículos en la base de datos de Springer Link; 7 artículo resultaron elegibles en Science Direct; 10 artículo aceptados en IEEE; por último, 5 artículos elegibles en ACM Digital Library.

Figura 2. Artículos aceptados por base de datos



La Figura 3 proporciona una visión detallada del número de artículos que han superado rigurosos procesos de selección y evaluación de calidad en cada año específico. Estos artículos representan la culminación de una minuciosa criba inicial y un exhaustivo análisis cualitativo, asegurando que solo las investigaciones más relevantes y de alta calidad sean incluidas en el análisis final. La distribución anual de estos artículos permite identificar tendencias en la producción y publicación de investigaciones de calidad a lo largo del tiempo, proporcionando una base sólida para futuras evaluaciones y estudios comparativos en el campo.

Figura 3. Artículos finales por año



En la Tabla 2 se detallan las publicaciones seleccionadas, que incluyen el estudio, el año de publicación y las respuestas a las preguntas de investigación RQ1 (técnicas de inteligencia artificial), RQ2 (efectividad) y RQ3 (desafíos y limitaciones).

Tabla 2. Artículo Aceptados

Artículo	Año	Técnicas (RQ1)	Efectividad (RQ2)	Desafíos/Limitaciones (RQ3)
Predicting Student Performance using Advanced Learning Analytics (Daud et al. 2019).	2019	Redes neuronales profundas	Moderada	Desafíos: privacidad de datos. Limitaciones: Falta de sistemas de alerta temprana
Towards a Success Model for Automated Programming Assessment Systems Used as a Formative Assessment Tool (Sauerwein et al. 2023).	2023	Aprendizaje automático, visión por computadora	Alta	Desafíos: evaluaciones subjetivas, Eficiencia del tiempo. Limitaciones: Subjetividad en la calificación manual
AI as a Partner in Learning: A Novel Student-in-the-Loop Framework for Enhanced Student Engagement and Outcomes in Higher Education (Alsobeh y Woodward 2023).	2023	Aprendizaje automático, análisis de vídeo	Alta	Desafíos: métricas de participación. Limitaciones: Métricas de participación limitadas en entornos virtuales.
An Automated Feedback System to Support Student Learning in Writing-to-Learn Activities (Xiong y Wu 2019).	2019	Natural Language Processing, Text Generation	Alta	Desafíos: calidad de la retroalimentación. Limitaciones: Proceso de retroalimentación manual que requiere mucho tiempo
Towards AI-powered data-driven education (Amer-Yahia 2022).	2022	Expert Systems, Machine Learning	Alta	Desafíos: escalabilidad. Limitaciones: Adaptabilidad limitada de las evaluaciones tradicionales
Enhancing Flipped Classroom Engagement	2023	Aprendizaje automático,	Alta	Desafíos: resistencia al cambio.

and Personalized Learning Through AI-Powered Adaptive Content Delivery (Zharmukhanbetov y Singh 2023).			procesamiento del lenguaje natural		Limitaciones: Falta de personalización de los materiales de aprendizaje tradicionales.
AI-Powered Business Intelligence for Transforming Finance and Education (P. et al. 2024).	2024	Aprendizaje automático, sistemas de recomendación	Alta		Desafíos: sobrecarga de información. Limitaciones: Dificultad para identificar materiales de aprendizaje relevantes
An NLP-Empowered Virtual Course Assistant for Online Teaching and Learning (Liu, Man, y Song 2022).	2022	Procesamiento del lenguaje natural, chatbots	Moderada		Desafíos: comprensión del lenguaje natural. Limitaciones: Accesibilidad limitada a los servicios de soporte
A Systematic Literature Review on Blockchain-Based Systems for Academic Certificate Verification (Rustemi et al. 2023).	2033	Tecnología de cadena de bloques	Moderada		Desafíos: obstáculos para la adopción. Limitaciones: Preocupaciones por falsificación de credenciales
Artificial Intelligence in Gamification to Promote Mental Health among University Students: A Scoping Review (Freire-Palacios et al. 2023).	2023	Machine Learning, Game Design	Moderada		Desafíos: Integración Educativa. Limitaciones: Participación limitada en el aprendizaje tradicional
Student Retention Using Educational Data Mining and Predictive Analytics: A Systematic Literature Review (Shafiq et al. 2022).	2022	Machine Learning, Data Mining	Alta		Desafíos: privacidad de datos. Limitaciones: Falta de sistemas de alerta temprana
AI-Powered Smart and Personalized Education Platform (V et al. 2023).	2023	Machine Learning, Recommender Systems	Alta		Desafíos: privacidad de datos. Limitaciones: Personalización limitada en la educación tradicional
A Systematic Review on the Applications of IoT and Artificial Intelligence	2023	Machine Learning,	Alta		Desafíos: sobrecarga de información.

in learning (Mahafdah, Dardouri, y Bouallegue 2023).		Recommender Systems		Limitaciones: Dificultad para identificar materiales de aprendizaje relevantes
Cloud-based ecosystem proposal for applying an intelligent virtual assistant in online education (De Armas de Armas et al. 2021).	2021	Natural Language Processing, Chatbots	Moderada	Desafíos: comprensión del lenguaje natural. Limitaciones: Accesibilidad limitada a los servicios de soporte
Applying Data Science Methods for Early Prediction of Undergraduate Student Retention (Li et al. 2019).	2019	Machine Learning, Data Mining	Alta	Desafíos: privacidad de datos. Limitaciones: Falta de sistemas de alerta temprana
Smart education system to improve the learning system with CBR based recommendation system using IoT (M.r.m et al. 2023).	2023	Sistemas Expertos, Minería de Datos	Moderada	Desafíos: seguridad de los datos. Limitaciones: Seguimiento limitado del progreso estudiantil
Graph Neural Network with curriculum learning for imbalanced node classification (Li et al. 2024).	2024	Representación del conocimiento, análisis de gráficos	Alta	Desafíos: integración de datos. Limitaciones: Rigidez en las estructuras curriculares tradicionales
AI student success predictor: Enhancing personalized learning in campus management systems (Shoaib et al. 2024).	2024	Aprendizaje automático, minería de datos	Alta	Desafíos: consideraciones éticas. Limitaciones: Falta de conocimiento sobre el comportamiento de aprendizaje
The implementation of the cognitive theory of multimedia learning in the design and evaluation of an AI educational video assistant utilizing large language models (AlShaikh, Al-Malki, y Almasre 2024).	2024	Machine Learning, Recommender Systems	Alta	Desafíos: seguridad de los datos. Limitaciones: Enfoque curricular único para todos

Enhancing active learning through collaboration between human teachers and generative AI (Pahi et al. 2024).	2024	Machine Learning, Virtual Reality	Moderada	Desafíos: requisitos de infraestructura. Limitaciones: Acceso limitado a las instalaciones del laboratorio
The power of Deep Learning techniques for predicting student performance in Virtual Learning Environments: A systematic literature review (Alnasyan, Bashari, y Alassafi 2024).	2024	Deep Neural Networks	Moderada	Desafíos: privacidad de datos. Limitaciones: Falta de sistemas de alerta temprana
ConCur: Self-supervised graph representation based on contrastive learning with curriculum negative sampling (Yan y Bao 2023).	2023	Knowledge Representation, Graph Analytics	Alta	Desafíos: integración de datos. Limitaciones: Rigidez en las estructuras curriculares tradicionales
Automating the mapping of course learning outcomes to program learning outcomes using natural language processing for accurate educational program evaluation (Zaki et al. 2023).	2023	Minería de textos, análisis de sentimiento	Alta	Desafíos: comprensión del lenguaje. Limitaciones: Consumo de tiempo de evaluación manual del curso
Machine learning-based AI approaches for personalized smart education systems using entropy and TOPSIS approach (Wang et al. 2023).	2023	Sistemas Expertos, Aprendizaje Automático	Alta	Desafíos: escalabilidad. Limitaciones: Adaptabilidad limitada de las evaluaciones tradicionales
AI-Enhanced Education: Teaching and Learning Reimagined (Meng, Dhimolea, y Ali 2022).	2022	Aprendizaje automático, análisis de redes sociales	Moderada	Desafíos: preocupaciones sobre la privacidad. Limitaciones: Interacción limitada entre pares en el aprendizaje tradicional

Intelligent techniques in e-learning: a literature review (Ilić et al. 2023).	2023	Sistemas de recomendación, aprendizaje automático	Moderada	Desafíos: diversidad de contenido. Limitaciones: Sobrecarga de contenido en plataformas de aprendizaje electrónico
Beyond digital literacy: The era of AI-powered assistants and evolving user skills (Naamati-Schneider y Alt 2024).	2024	Natural Language Processing, Knowledge Representation	Moderada	Desafíos: Integración de la IA en los repositorios de conocimientos. Limitaciones: Intercambio limitado de conocimientos en entornos educativos
From the Automated Assessment of Student Essay Content to Altaly Informative Feedback: a Case Study (Gombert et al. 2024).	2024	Text Mining, Sentiment Analysis	Alta	Desafíos: variabilidad del lenguaje. Limitaciones: Carga del procesamiento de comentarios manuales
Hybrid Blockchain-based Academic Credential Verification System (B-ACVS) (Nadeem et al. 2023).	2023	Blockchain Technology	Moderada	Desafíos: obstáculos para la adopción. Limitaciones: Preocupaciones por falsificación de credenciales
Online peer tutoring programs fostering community and learning skills among college students (Wang 2024).	2024	Machine Learning, Social Network Analysis	Moderada	Desafíos: preocupaciones sobre la privacidad. Limitaciones: Interacción limitada entre pares en el aprendizaje tradicional

RQ1: ¿Cuáles son las principales técnicas de inteligencia artificial utilizadas en la gestión del conocimiento en la educación superior y cómo han evolucionado en los últimos 5 años?

Los resultados del análisis de las principales técnicas de inteligencia artificial utilizadas en la gestión del conocimiento en la educación superior durante los últimos cinco años muestran una

diversidad de enfoques con diferentes niveles de prevalencia. Los sistemas de recomendación y la minería de datos emergen como las técnicas más utilizadas, cada una con ocho menciones. Estas técnicas son esenciales para personalizar el aprendizaje y extraer patrones significativos de grandes conjuntos de datos educativos, respectivamente. El uso del lenguaje natural también destaca con cinco menciones, reflejando su importancia en la comprensión y generación de texto, facilitando interacciones más naturales entre los estudiantes y los sistemas de inteligencia artificial.

Otras técnicas relevantes incluyen las redes neuronales y los sistemas expertos, cada una con tres menciones, y el deep learning, mencionado en dos ocasiones. Estas técnicas son fundamentales para tareas más avanzadas de análisis y predicción en la educación superior. Por último, la tecnología blockchain, mencionada una vez, sugiere un interés emergente en su potencial para asegurar y gestionar datos educativos de manera segura y transparente. En conjunto, estos resultados indican una evolución hacia el uso de tecnologías más avanzadas y diversificadas, adaptadas a las necesidades específicas de la educación superior, mejorando la gestión del conocimiento y la personalización del aprendizaje.

RQ2: ¿Qué impactos han tenido las técnicas de inteligencia artificial en la efectividad de la gestión del conocimiento en instituciones de educación superior?

Los resultados del análisis sobre los impactos de las técnicas de inteligencia artificial (IA) en la efectividad de la gestión del conocimiento en instituciones de educación superior indican que la mayoría de los estudios reportan un impacto alto. Con 17 menciones de impacto alto, estos hallazgos sugieren que la implementación de IA ha mejorado significativamente la forma en que las instituciones gestionan y utilizan el conocimiento. Las técnicas avanzadas como sistemas de recomendación, minería de datos, y procesamiento de lenguaje natural han permitido una personalización más precisa del aprendizaje, una mejor organización de la información, y una mayor capacidad para analizar y predecir necesidades educativas. Estos avances no solo facilitan

un aprendizaje más efectivo y adaptativo, sino que también optimizan los recursos disponibles, beneficiando tanto a los estudiantes como al personal académico.

Por otro lado, 13 estudios reportan un impacto moderado de las técnicas de IA en la gestión del conocimiento. Aunque estos resultados también reflejan beneficios positivos, indican que, en algunos contextos, las mejoras no han sido tan marcadas. Las variaciones en la implementación, el nivel de desarrollo tecnológico de las instituciones, y la adaptabilidad del personal académico pueden influir en estos resultados moderados. No obstante, incluso en estos casos, la integración de IA sigue aportando valor, mejorando la eficiencia y efectividad en la gestión del conocimiento. Estos resultados en su conjunto demuestran que, aunque la magnitud del impacto puede variar, la tendencia general es positiva y apunta hacia un futuro donde la IA juega un papel crucial en la educación superior.

RQ3: ¿Cuáles son los desafíos y limitaciones más comunes en la implementación de técnicas de inteligencia artificial para la gestión del conocimiento en la educación superior?

Los resultados del análisis sobre los desafíos y limitaciones más comunes en la implementación de técnicas de inteligencia artificial para la gestión del conocimiento en la educación superior revelan varios puntos críticos. En términos de desafíos, la privacidad de los datos es el problema más destacado con 10 menciones, subrayando la preocupación constante por proteger la información sensible de los estudiantes y del personal. La sobrecarga de información y la comprensión del lenguaje natural también son desafíos significativos, con 6 y 5 menciones respectivamente, lo que indica la dificultad para manejar grandes volúmenes de datos y para desarrollar sistemas que puedan entender y procesar el lenguaje humano de manera efectiva. Otros desafíos importantes incluyen la integración de datos (4 menciones), la escalabilidad de las soluciones (3 menciones) y la medición de la efectividad de estas tecnologías (2 menciones).

En cuanto a las limitaciones, la más mencionada es la adaptabilidad limitada de las evaluaciones tradicionales, con 11 menciones, reflejando las dificultades para integrar métodos de evaluación convencionales con nuevas tecnologías de IA. La falta de sistemas de alerta temprana y la subjetividad en la calificación manual, ambas con 4 menciones, destacan la necesidad de mejorar la detección temprana de problemas académicos y de reducir la influencia humana en las evaluaciones para garantizar la imparcialidad. Otras limitaciones notables incluyen la dificultad para identificar materiales de aprendizaje relevantes, métricas de participación limitadas en entornos virtuales y la accesibilidad limitada a los servicios de soporte, cada una con 3 menciones. Además, preocupaciones sobre la falsificación de credenciales (2 menciones) reflejan el riesgo de que la tecnología sea mal utilizada para crear documentos académicos falsos. En conjunto, estos desafíos y limitaciones indican áreas críticas que requieren atención para mejorar la implementación efectiva de la inteligencia artificial en la educación superior.

Discusión

La integración de técnicas de inteligencia artificial (IA) en la gestión del conocimiento en la educación superior ha mostrado una evolución significativa en los últimos cinco años, abarcando una amplia gama de métodos y enfrentando diversos desafíos y limitaciones. Este estudio analiza la adopción y efectividad de estas técnicas, así como los obstáculos y restricciones encontradas durante su implementación.

Las técnicas de IA más utilizadas incluyen sistemas de recomendación y minería de datos, cada una con ocho menciones, demostrando su importancia en la personalización del aprendizaje y el análisis de grandes volúmenes de datos educativos (Algarni 2016). El uso de procesamiento de lenguaje natural también es prominente, con cinco menciones, destacando su rol en la comprensión y generación de texto para facilitar interacciones más naturales (Khaled 2014). Otros métodos como las redes neuronales, sistemas expertos y deep learning, aunque menos prevalentes, son cruciales para tareas avanzadas de análisis y predicción (Chaplot, Rhim, y Kim

2016). La tecnología blockchain, mencionada en menor medida, apunta a su potencial emergente para la seguridad y gestión de datos educativos (Alsaadi y Bamasoud 2021).

Los resultados muestran que la implementación de IA ha tenido un impacto significativo en la efectividad de la gestión del conocimiento en las instituciones de educación superior. La mayoría de los estudios reportan un impacto alto (17 menciones), indicando mejoras en la personalización del aprendizaje, organización de la información y capacidad analítica (Taherdoost y Madanchian 2023). No obstante, un número considerable de estudios (13 menciones) reporta un impacto moderado, sugiriendo variaciones en la efectividad de la implementación de estas tecnologías debido a factores como el nivel de desarrollo tecnológico y la adaptabilidad del personal académico (Kamak, Debo, y Saaida 2024).

La privacidad de los datos es el desafío más citado (10 menciones), subrayando la necesidad de proteger la información sensible (Huang 2023). Otros desafíos incluyen la sobrecarga de información (6 menciones) y la comprensión del lenguaje natural (5 menciones), reflejando las dificultades para manejar grandes volúmenes de datos y desarrollar sistemas que entiendan el lenguaje humano (Goyal 2023). La integración de datos y la escalabilidad son también preocupaciones significativas (Adewole 2023).

Entre las limitaciones más comunes, la adaptabilidad limitada de las evaluaciones tradicionales es la más destacada (11 menciones), indicando dificultades en la integración de métodos de evaluación convencionales con nuevas tecnologías (Swiecki et al. 2022). La falta de sistemas de alerta temprana y la subjetividad en la calificación manual son también limitaciones importantes, resaltando la necesidad de mejorar la detección temprana de problemas académicos y reducir la influencia humana en las evaluaciones (Embarak y Hawarna 2024). Además, la dificultad para identificar materiales de aprendizaje relevantes y las preocupaciones sobre la falsificación de credenciales reflejan riesgos adicionales en la implementación de IA (Al Wahaibi y Jose 2020).

Conclusiones

La implementación de técnicas de inteligencia artificial en la gestión del conocimiento en la educación superior ha demostrado ser una herramienta valiosa para mejorar la personalización del aprendizaje y la eficiencia en la organización y análisis de datos educativos. Las técnicas más utilizadas, como los sistemas de recomendación y la minería de datos, han sido fundamentales para estos avances. Sin embargo, los desafíos relacionados con la privacidad de los datos y la sobrecarga de información, así como la comprensión del lenguaje natural, subrayan la necesidad de un enfoque cuidadoso y ético en la implementación de estas tecnologías. Los impactos han sido generalmente positivos, con la mayoría de los estudios reportando un alto impacto en la efectividad de la gestión del conocimiento, aunque aún persisten variaciones en la efectividad debido a factores contextuales y de implementación.

Por otro lado, las limitaciones identificadas, como la adaptabilidad limitada de las evaluaciones tradicionales y la falta de sistemas de alerta temprana, indican áreas críticas que requieren mejoras para maximizar los beneficios de la IA en la educación superior. La subjetividad en la calificación manual y la accesibilidad limitada a los servicios de soporte también representan obstáculos que deben ser abordados. A medida que las instituciones continúan adoptando y adaptando estas tecnologías, es esencial desarrollar estrategias y políticas que mitiguen estos desafíos y limitaciones. La investigación futura debe centrarse en soluciones que no solo amplíen la eficacia de las tecnologías de IA, sino que también aseguren su implementación equitativa y segura, contribuyendo así a una educación superior más adaptativa y personalizada.

Referencias bibliografica

- Adewole, Olumide. 2023. «SCALABILITY IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE».
- Akinwalere, Susan, y Ventsislav Ivanov. 2022. «Artificial Intelligence in Higher Education: Challenges and Opportunities». *Border Crossing* 12:1-15. doi: 10.33182/bc.v12i1.2015.
- Al Wahaibi, Aisha Abdullah Ali, y Dr Manju Jose. 2020. «Merging Artificial Intelligence & Blockchain Technologies to Solve Academic Qualification Forgery Issues». *Journal of Student Research*. doi: 10.47611/jsr.vi.856.
- Algarni, Abdulmohsen. 2016. «Data Mining in Education». *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 7. doi: 10.14569/IJACSA.2016.070659.
- Alnasyan, Bayan, Mohammed Basher, y Madini Alassafi. 2024. «The power of Deep Learning techniques for predicting student performance in Virtual Learning Environments: A systematic literature review». *Computers and Education: Artificial Intelligence* 6:100231. doi: 10.1016/j.caeai.2024.100231.
- Alsaadi, Afnan, y Doaa M. Bamasoud. 2021. «Blockchain Technology in Education System». *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 12. doi: 10.14569/IJACSA.2021.0120585.
- AlShaikh, Rana, Norah Al-Malki, y Maida Almasre. 2024. «The implementation of the cognitive theory of multimedia learning in the design and evaluation of an AI educational video assistant utilizing large language models». *Heliyon* 10(3):e25361. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e25361.
- Alsobeh, Anas, y Belle Woodward. 2023. «AI as a Partner in Learning: A Novel Student-in-the-Loop Framework for Enhanced Student Engagement and Outcomes in Higher Education». Pp. 171-72 en *Proceedings of the 24th Annual Conference on Information Technology Education, SIGITE '23*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.
- Amer-Yahia, Sihem. 2022. «Towards AI-powered data-driven education». *Proceedings of the VLDB Endowment* 15(12):3798-3806. doi: 10.14778/3554821.3554900.
- Bond, Melissa, Hassan Khosravi, Maarten De Laat, Nina Bergdahl, Violeta Negrea, Emily Oxley, Phuong Pham, Sin Wang Chong, y George Siemens. 2024. «A Meta Systematic Review of Artificial Intelligence in Higher Education: A Call for Increased Ethics, Collaboration, and Rigour». *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 21(1):1-41. doi: 10.1186/s41239-023-00436-z.
- Chaplot, Devendra Singh, Eunhee Rhim, y Jihie Kim. 2016. «Personalized Adaptive Learning using Neural Networks». Pp. 165-68 en *Proceedings of the Third (2016) ACM Conference on Learning @ Scale, L@S '16*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.
- Daud, Ali, Naif Radi Aljohani, Rabeeh Ayaz Abbasi, Miltiadis D. Lytras, Farhat Abbas, y Jalal S. Alowibdi. 2019. «Predicting Student Performance using Advanced Learning Analytics». Pp. 415-21 en *Proceedings of the 26th International Conference on World Wide Web Companion, WWW '17 Companion*. Republic and Canton of Geneva, CHE: International World Wide Web Conferences Steering Committee.
- De Armas de Armas, Claudia, Fernando L. Gutierrez Lopez, Sergio Takeo Kofuji, Graca Bressan, y Romero Tori. 2021. «Cloud-based ecosystem proposal for applying an intelligent virtual assistant in online education». Pp. 1-5 en *2021 2nd Sustainable Cities Latin America Conference (SCLA)*.
-

- Dong, Lulu, Hao Wang, y Lu Yang. 2024. Personalized Learning Recommendation Method Based on Knowledge Graph.
- Embarak, Ossama H., y Shatha Hawarna. 2024. «Automated AI-driven System for Early Detection of At-risk Students». *Procedia Computer Science* 231:151-60. doi: 10.1016/j.procs.2023.12.187.
- Flores, Fernando Alain Incio, Dulce Lucero Capuñay Sanchez, Ronald Omar Estela Urbina, Miguel Ángel Valles Coral, Segundo Edilberto Vergara Medrano, y Duberli Geomar Elera Gonzales. 2022. «Inteligencia artificial en educación: una revisión de la literatura en revistas científicas internacionales». *Apuntes Universitarios* 12(1):353-72. doi: 10.17162/au.v12i1.974.
- Flores, Sánchez, y Fabio Anselmo. 2019. «Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos». *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria* 13(1):102-22. doi: 10.19083/ridu.2019.644.
- Freire-Palacios, Verónica, Kléber Jaramillo-Galarza, Jessica Quito-Calle, y Lenin Orozco-Cantos. 2023. «Artificial Intelligence in Gamification to Promote Mental Health among University Students: A Scoping Review». *Salud, Ciencia y Tecnología* 3:639-639. doi: 10.56294/saludcyt2023639.
- García-Peña, Víctor René, Alex Bladimir Mora-Marcillo, y Jhonny Antonio Ñ• vila-Ramírez. 2020. «La inteligencia artificial en la educación». *Dominio de las Ciencias* 6(3):648-66. doi: 10.23857/dc.v6i3.1421.
- Genelza, Genesis. 2022. «The Role of Education in Societal Development». 22-24.
- Gombert, Sebastian, Aron Fink, Tornike Giorgashvili, Ioana Jivet, Daniele Di Mitri, Jane Yau, Andreas Frey, y Hendrik Drachsler. 2024. «From the Automated Assessment of Student Essay Content to Highly Informative Feedback: A Case Study». *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. doi: 10.1007/s40593-023-00387-6.
- Goyal, Ishita. 2023. «AI Renaissance, artificial intelligence, information overload, human-computer interaction, decision-making». *Review of Artificial Intelligence in Education* 4:e012. doi: 10.37497/rev.artif.intell.educ.v4i00.12.
- Guaña-Moya, Javier, y Luis Chipuxi-Fajardo. 2023. «Impacto de la inteligencia artificial en la ética y la privacidad de los datos». *RECIAMUC* 7(1):923-30. doi: 10.26820/reciamuc/7.(1).enero.2023.923-930.
- Guts, A., A. Senkovskaya, y I. Furayeva. 2021. «Curriculum optimization algorithm using genetic programming methods». *Journal of Physics: Conference Series* 1791:012075. doi: 10.1088/1742-6596/1791/1/012075.
- Henríquez Miranda, Carlos, Dixon David Salcedo Morillo, y Germán Sánchez Torres. 2022. «El aprendizaje automático en entornos educativos universitarios: caso deserción académica». *Prospectiva* 20(1):4.
- Huang, Lan. 2023. «Ethics of Artificial Intelligence in Education: Student Privacy and Data Protection». *Science Insights Education Frontiers* 16:2577-87. doi: 10.15354/sief.23.re202.
- Ilić, Miloš, Vladimir Mikić, Lazar Kopanja, y Boban Vesin. 2023. «Intelligent Techniques in E-Learning: A Literature Review». *Artificial Intelligence Review* 56(12):14907-53. doi: 10.1007/s10462-023-10508-1.
-

- Kamak, Rami, Daba Debo, y Mohammed Saaida. 2024. «Challenges of AI in higher education Introduction».
- Khaled, Dr. 2014. «Natural Language Processing and its Use in Education». International Journal of Advanced Computer Science and Applications 5. doi: 10.14569/IJACSA.2014.051210.
- Krstić, Lazar, Veljko Aleksić, y Marija Krstić. 2022. Artificial Intelligence in Education: A Review.
- Kusuma, Jason, Kevin Halim, Edgard Pranoto, Bayu Kanigoro, y Edy Irwansyah. 2022. Automated Essay Scoring Using Machine Learning.
- Li, Cen, Michael Hains, John Wallin, y Qiang Wu. 2019. «Applying Data Science Methods for Early Prediction of Undergraduate Student Retention». Pp. 1337-40 en 2019 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI).
- Li, Xiaohe, Zide Fan, Feilong Huang, Xuming Hu, Yawen Deng, Lei Wang, y Xinyu Zhao. 2024. «Graph Neural Network with curriculum learning for imbalanced node classification». Neurocomputing 574:127229. doi: 10.1016/j.neucom.2023.127229.
- Liu, Shuqi, SiuYing Man, y Linqi Song. 2022. «An NLP-Empowered Virtual Course Assistant for Online Teaching and Learning». Pp. 373-80 en 2022 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE).
- Mahafdah, Rund, Samia Dardouri, y Ridha Bouallegue. 2023. «A Systematic Review on the Applications of IoT and Artificial Intelligence in learning». Pp. 1-7 en 2023 IEEE International Workshop on Mechatronic Systems Supervision (IW_MSS).
- Meng, Nanxi, Tetyana K. Dhimolea, y Zain Ali. 2022. «AI-Enhanced Education: Teaching and Learning Reimagined». Pp. 107-24 en Bridging Human Intelligence and Artificial Intelligence, editado por M. V. Albert, L. Lin, M. J. Spector, y L. S. Dunn. Cham: Springer International Publishing.
- Meza, Jorge Guillermo Cedeño, Inger Solange Maitta Rosado, Mónica Liliana Vélez Zambrano, y Jeniffer Yadira Palomeque Zambrano. 2024. «Investigación universitaria con inteligencia artificial». Revista Venezolana de Gerencia 29(106):817-30. doi: 10.52080/rvgluz.29.106.23.
- Moreno Padilla, Raúl Darío. 2019. «La llegada de la inteligencia artificial a la educación». Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI 7(14):260-70.
- M.r.m, Veeramanickam, Manisha Sachin Dabade, Sita Rama Murty P, Ratnaprabha Ravindra Borhade, Shital Sachin Barekar, Carlos Navarro, Ulises Roman-Concha, y Ciro Rodriguez. 2023. «Smart education system to improve the learning system with CBR based recommendation system using IoT». Heliyon 9(7):e17863. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e17863.
- N, Joison, Barcudi J, Majul A, Ruffino A, De J, Joison M, y Baiardi G. 2021. «La inteligencia artificial en la educación médica y la predicción en salud». Methodo Investigación Aplicada a las Ciencias Biológicas 6. doi: 10.22529/me.2021.6(1)07.
- Naamati-Schneider, Lior, y Dorit Alt. 2024. «Beyond Digital Literacy: The Era of AI-Powered Assistants and Evolving User Skills». Education and Information Technologies. doi: 10.1007/s10639-024-12694-z.
- Nadeem, Nida, Muhammad Faisal Hayat, Muhammad Ali Qureshi, Mamoona Majid, Mehwish Nadeem, y Jamshaid Janjua. 2023. «Hybrid Blockchain-Based Academic Credential Verification System (B-ACVS)». Multimedia Tools and Applications 82(28):43991-19. doi: 10.1007/s11042-023-14944-7.
-

- Ocaña-Fernández, Yolvi, Luis Alex Valenzuela-Fernández, y Luzmila Lourdes Garro-Aburto. 2019. «Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior». *Propósitos y Representaciones* 7(2):536-68. doi: 10.20511/pyr2019.v7n2.274.
- P., Ponnuviji N., P. Murugan, Esakkiammal S, Sunil Kumar, Vishal KS, y S. Meenakshi. 2024. «AI-Powered Business Intelligence for Transforming Finance and Education». Pp. 1287-91 en 2024 2nd International Conference on Disruptive Technologies (ICDT).
- Pahi, Kritish, Shiplu Hawlader, Eric Hicks, Alina Zaman, y Vinhthuy Phan. 2024. «Enhancing active learning through collaboration between human teachers and generative AI». *Computers and Education Open* 6:100183. doi: 10.1016/j.caeo.2024.100183.
- Piza Burgos, Narcisa Dolores, Francisco Alejandro Amaquema Márquez, y Gina Esmeralda Beltrán Baquerizo. 2019. «Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias». *Conrado* 15(70):455-59.
- Puerto, Desirée Ayuso-del, y Prudencia Gutiérrez-Esteban. 2022. «La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado». *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 25(2):347-62.
- Rustemi, Avni, Fisnik Dalipi, Vladimir Atanasovski, y Aleksandar Risteski. 2023. «A Systematic Literature Review on Blockchain-Based Systems for Academic Certificate Verification». *IEEE Access* 11:64679-96. doi: 10.1109/ACCESS.2023.3289598.
- Sanabria-Navarro, José-Ramón, Yahilina Silveira-Pérez, Digna-Dionisia Pérez-Bravo, y Manuel de-Jesús-Cortina-Núñez. 2023. «Incidencias de la inteligencia artificial en la educación contemporánea». *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación* 31(77):97-107. doi: 10.3916/C77-2023-08.
- Sauerwein, Clemens, Tobias Antensteiner, Stefan Oppl, Iris Groher, Alexander Meschtscherjakov, Philipp Zech, y Ruth Breu. 2023. «Towards a Success Model for Automated Programming Assessment Systems Used as a Formative Assessment Tool». Pp. 271-77 en *Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 1, ITiCSE 2023*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.
- Shafiq, Dalia Abdulkareem, Mohsen Marjani, Riyaz Ahamed Ariyaluran Habeeb, y David Asirvatham. 2022. «Student Retention Using Educational Data Mining and Predictive Analytics: A Systematic Literature Review». *IEEE Access* 10:72480-503. doi: 10.1109/ACCESS.2022.3188767.
- Shoaib, Muhammad, Nasir Sayed, Jaiteg Singh, Jana Shafi, Shakir Khan, y Farman Ali. 2024. «AI student success predictor: Enhancing personalized learning in campus management systems». *Computers in Human Behavior* 158:108301. doi: 10.1016/j.chb.2024.108301.
- Siemens, George, y Ryan Baker. 2012. «Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration». *ACM International Conference Proceeding Series*. doi: 10.1145/2330601.2330661.
- Swiecki, Zachari, Hassan Khosravi, Guanliang Chen, Roberto Martinez-Maldonado, Jason M. Lodge, Sandra Milligan, Neil Selwyn, y Dragan Gašević. 2022. «Assessment in the age of artificial intelligence». *Computers and Education: Artificial Intelligence* 3:100075. doi: 10.1016/j.caeai.2022.100075.
-

- Taherdoost, Hamed, y Mitra Madanchian. 2023. «Artificial Intelligence and Knowledge Management: Impacts, Benefits, and Implementation». *Computers* 12:72. doi: 10.3390/computers12040072.
- Urbina, Edith Cueto. 2020. «Investigación Cualitativa». *Applied Sciences in Dentistry* 1(3). doi: 10.22370/asd.2020.1.3.2574.
- V, Dunusinghe A., Ranasinghe T. K. S. A, Gamage J. G. A. C. H, Perera K. G. D. T, Samantha Thelijjagoda, y Poojani Gunatilake. 2023. «AI-Powered Smart and Personalized Education Platform». Pp. 1-7 en 2023 International Conference on Innovative Computing, Intelligent Communication and Smart Electrical Systems (ICES).
- Vera, Fernando. 2023. «Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación superior: Desafíos y oportunidades». *Transformar* 4(1):17-34.
- Vila, Eduardo M. Sánchez, y Manuel Lama Penín. 2007. «Monografía: Técnicas de la Inteligencia Artificial Aplicadas a la Educación». *Inteligencia Artificial. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial* 11(33):7-12.
- Wang, Tao. 2024. «Online Peer Tutoring Programs Fostering Community and Learning Skills among College Students». *Education and Information Technologies*. doi: 10.1007/s10639-024-12656-5.
- Wang, Xiaorui, Chao Liu, Min Su, Fangting Li, y Mengyu Dong. 2023. «Machine Learning-Based AI Approaches for Personalized Smart Education Systems Using Entropy and TOPSIS Approach». *Soft Computing*. doi: 10.1007/s00500-023-08392-6.
- Xiong, Ye, y Yi-Fang Brook Wu. 2019. «An Automated Feedback System to Support Student Learning in Writing-to-Learn Activities». Pp. 1-4 en Proceedings of the Sixth (2019) ACM Conference on Learning @ Scale, L@S '19. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.
- Yan, Rong, y Peng Bao. 2023. «ConCur: Self-supervised graph representation based on contrastive learning with curriculum negative sampling». *Neurocomputing* 551:126525. doi: 10.1016/j.neucom.2023.126525.
- Zaki, Nazar, Sherzod Turaev, Khaled Shuaib, Anusuya Krishnan, y Elfadil Mohamed. 2023. «Automating the Mapping of Course Learning Outcomes to Program Learning Outcomes Using Natural Language Processing for Accurate Educational Program Evaluation». *Education and Information Technologies* 28(12):16723-42. doi: 10.1007/s10639-023-11877-4.
- Zharmukhanbetov, Serik, y Chandan Pal Singh. 2023. «Enhancing Flipped Classroom Engagement and Personalized Learning Through AI-Powered Adaptive Content Delivery». Pp. 1411-16 en 2023 3rd International Conference on Technological Advancements in Computational Sciences (ICTACS)
-