

Application of Learning Analytics and Adaptive AI Tools in Higher Engineering Education: Scoping Review

Xiomara Vasquez¹ , Joseph Cina¹ , Jose Cornejo¹  Silvia Rita Rodríguez Alvarez¹ 

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú U23320586@utp.edu.pe, U20310538@utp.edu.pe, C21944@utp.edu.pe, C19398@utp.edu.pe

Abstract– In recent years, Artificial Intelligence (AI) has experienced remarkable growth, influencing a wide range of industries, particularly the educational sector, this became more noticeable with the appearance of the pandemic, forcing distance learning. Therefore, the incorporation of AI-driven educational platforms has enabled continuous assistance to both students and educators, largely fueled by advancements in Deep Learning. In addition, within engineering education, AI-based learning platforms have emerged as pivotal tools for customizing educational experiences, boosting academic outcomes, and enhancing administrative processes. Research indicates that these platforms can elevate student engagement by up to 23% and significantly improve knowledge retention. Nonetheless, their widespread adoption also introduces challenges, such as fostering technological dependency and diminishing critical thinking skills, particularly in self-directed learning environments. As these systems become increasingly embedded in academic settings, it is essential to assess their real impact on both learners and faculty members. Moreover, the flexibility of Natural Language Processing (NLP) technologies, while powerful, may lead to misuse in academic contexts due to limited oversight and insufficient technical literacy, potentially compromising the quality of education. Although numerous publications have explored AI's role in education, few have provided a thorough analytical approach regarding its consequences. This research aims to fill that gap by evaluating how AI-powered platforms can be better leveraged to support balanced, responsible, and effective learning practices in engineering higher education.

Keywords-- artificial intelligence, engineering education, higher education, natural language processing, student engagement.

Aplicación de herramientas de análisis de aprendizaje e inteligencia artificial adaptativa en la educación superior en ingeniería: Revisión sistemática

Xiomara Vasquez¹ , Joseph Cina¹ , Jose Cornejo¹  Silvia Rita Rodríguez Alvarez¹ 

¹Universidad Tecnológica del Perú, Perú U23320586@utp.edu.pe, U20310538@utp.edu.pe, C21944@utp.edu.pe, C19398@utp.edu.pe

Resumen– En los últimos años, la Inteligencia Artificial (IA) ha experimentado un crecimiento notable, influyendo en una amplia gama de industrias, en particular en el sector educativo. Esto se hizo más evidente con la llegada de la pandemia, que obligó a la educación a distancia. Por lo tanto, la incorporación de plataformas educativas impulsadas por IA ha permitido una asistencia continua tanto a estudiantes como a educadores, impulsada en gran medida por los avances en aprendizaje profundo. Además, en la educación en ingeniería, las plataformas de aprendizaje basadas en IA se han convertido en herramientas fundamentales para personalizar las experiencias educativas, mejorar los resultados académicos y optimizar los procesos administrativos. Las investigaciones indican que estas plataformas pueden aumentar la participación de los estudiantes hasta en un 23% y mejorar significativamente la retención de conocimientos. Sin embargo, su adopción generalizada también presenta desafíos, como el fomento de la dependencia tecnológica y la disminución de las habilidades de pensamiento crítico, especialmente en entornos de aprendizaje autodirigido. A medida que estos sistemas se integran cada vez más en los entornos académicos, es esencial evaluar su impacto real tanto en los estudiantes como en el profesorado. Además, la flexibilidad de las tecnologías de Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN), si bien potente, puede dar lugar a un uso indebido en contextos académicos debido a una supervisión limitada y una alfabetización técnica insuficiente, lo que podría comprometer la calidad de la educación. Si bien numerosas publicaciones han explorado el papel de la IA en la educación, pocas han proporcionado un enfoque analítico exhaustivo sobre sus consecuencias. Esta investigación busca subsanar esta deficiencia evaluando cómo se pueden aprovechar mejor las plataformas impulsadas por IA para promover prácticas de aprendizaje equilibradas, responsables y eficaces en la educación superior de ingeniería.

Palabras clave: inteligencia artificial, educación en ingeniería, educación superior, procesamiento del lenguaje natural, participación estudiantil.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos 5 años, el avance de la inteligencia artificial (IA) ha sido bastante notorio en varios sectores. En los últimos años su progreso fue bastante notable, maximizando su impacto en las diferentes industrias. Uno de los sectores que ha sido significativamente influenciado es la educación, en particular el aprendizaje abierto y a distancia (EAD) [1]. Además, la capacidad de creación y respuestas mediante el deep learning (DL) fue posible gracias a el dominio de esta herramienta, lo que ha creado suficiente curiosidad entre los educadores como para lograr un progreso educativo automatizado en la educación superior [2]. Por ello, el avance mediante el uso de herramientas como una oportunidad significativa ante la solución de problemas o dudas que los estudiantes tengan.

En la enseñanza de la ingeniería, las plataformas de software para la educación impulsadas por IA están emergiendo como herramientas que permiten adaptar el aprendizaje, potenciar el rendimiento académico y optimizar la gestión educativa. Además, diversas investigaciones evidenciaron que su aplicación puede incrementar la participación estudiantil hasta en un 23% y mejorar la retención del conocimiento [3]. Además, su integración permite optimizar el aprendizaje mediante la entrega personalizada de contenidos, mostrando mejoras significativas en el rendimiento académico [4]. No obstante, también existen riesgos importantes, como la dependencia tecnológica y la disminución del pensamiento crítico, especialmente en entornos donde la autonomía del estudiante es vital [5]. Por ello, herramientas como ChatGPT Education, busca desplegar la IA a estudiantes, docentes e investigadores, cuyo índice de satisfacción general para los estudiantes ronda los entre el 50% [6].

Dado su crecimiento y uso constante, estas plataformas representan un componente cada vez más relevante dentro del entorno educativo en ingeniería. Y por ello, es vital realizar un análisis sobre la influencia que tienen estas plataformas de los estudiantes y docentes de estudio superior. Debido a que el proceso de lenguaje natural (PLN) no tiene muchas restricciones sobre sus respuestas lo que implicaría un mal uso de las herramientas creando así, complicados entornos universitarios debido a la falta de confianza y la escasa alfabetización técnica que puede llegar a ofrecer una educación de calidad con estas tecnologías [2].

Asimismo, se pretende examinar como influye la utilización de estas herramientas en el rendimiento académico y pedagógico en la educación superior, evaluando la efectividad que tiene su incorporación en el campo de la educación de ingeniería, así como los diferentes desafíos que se enfrentan los estudiantes como la dependencia y perdida del pensamiento crítico o las dificultades que puedan conllevar el manejo de estas herramientas. La satisfacción del estudiante se ve reflejada en la utilidad del sistema para la resolución de dudas y el alcance de sus objetivos, mediante las experiencias de aprendizaje aumentando su persistencia y reduciendo la tasa de deserción [7].

En resumen, la aparición de diversas plataformas en el sector de la educación superior en ingeniería de sistemas conlleva a una serie de cambios para los alumnos y los docentes que conllevan nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, pero dejando de lado prácticas bastante comunes viéndose vulneradas las habilidades básicas de los estudiantes que tenían antes de implementarse esta nueva tecnología con IA, lo cual plantea una transformación en el sistema educativo y sus metodologías aplicadas.

II. METODOLOGÍA

Se utilizarán herramientas que permiten asegurar la calidad y relevancia de las revisiones sistemáticas seleccionadas para su posterior análisis, así como también definir y limitar los componentes importantes. El uso de Scopus como base de datos responde a su amplia cobertura en temas de ingeniería, tecnología y educación. Siendo también una de las más importantes y confiables en la actualidad, debido a que cuenta con investigaciones actualizadas y una alta visibilidad científica, lo que permite indagar en revisiones sistemáticas reconocidas en el tema seleccionado para esta revisión sistemática literaria (RSL) para el tema de investigación: Plataformas de software impulsadas por IA con el propósito de optimizar la educación universitaria en ingeniería. Además, se utilizó la metodología PICOC y PRISMA para el análisis y filtrado de fuentes de la base de datos de Scopus cuya información fue utilizada en esta revisión sistemática con el fin de recopilar artículos que aporten un gran valor.

La metodología PICOC permitió la estructuración de la investigación mediante la definición del problema o el área de interés sobre el tema, como aborda el tema en dicha área, que tan relevante es en comparación con los métodos que se usaban antes de su incorporación, los resultados de la aplicación y donde se desarrolla la problemática anteriormente mencionada, gracias a esto se pudo analizar los siguientes componentes, empezando con la problemática que recae en los docentes y estudiantes, la intervención de las plataformas software impulsadas por IA, la comparación que se hace con los métodos tradicionales de enseñanza, el resultado que se verá definido por las métricas de rendimiento académico de los estudiantes y el contexto que se desarrollara en universidades, cada uno es de vital importancia ya que muestra las bases de la de esta RSL, siendo los más resaltantes contexto, población/problema y los resultados(Tabla I). A su vez, el diagrama prisma mostrara el flujo de información que fue filtrada para la elección de las investigaciones más relevantes.

TABLA I
COMPONENTES DE LA PREGUNTA PICOC

Componentes	Respuesta
P Población / Problema	Estudiantes y docentes de educación superior en ingeniería
I Intervención	Plataformas software impulsadas por Inteligencia Artificial
C Comparación	Métodos tradicionales
O Resultados	Mejora en el rendimiento académico
C Contexto	Educación superior universitaria en el facultad de ingeniería

Así mismo, se procedió con la creación de la pregunta PICOC (Tabla II) que está alineada con el objetivo propuesto anteriormente, también se hizo la creación de una pregunta para cada componente, lo cual posibilita analizar con mayor precisión la información que debemos considerar y en esta sección los componentes de comparación, intervención y resultados obtienen peso debido a las interrogantes que abre para su posterior respuesta. Además, el componente de resultados se vuelve critico se mostrará los diferentes resultados y pruebas a favor que tendrá la implementación de las plataformas IA.

TABLA II
PREGUNTAS POR COMPONENTE DE LA PREGUNTA PICOC

Pregunta PICOC	
Código	Pregunta
P RQ1 Población / Problema	¿Como las plataformas software impulsadas por inteligencia artificial contribuyen a la mejora del aprendizaje en la educación superior en ingeniería?
I RQ2 Intervención	¿Qué tipos de plataformas con AI se usaron y cuál fue su aplicación en el campo de la ing. de sistemas?
C RQ3 Comparación	¿Qué métodos tradicionales quedarían se verían opacados con la implementación de las plataformas?
O RQ4 Resultados	¿Cuáles fueron las mejoras en los resultados educativos al usar las plataformas impulsadas por IA?
C RQ5 Contexto	¿En qué niveles o ciclos universitarios se investigó?

Después de realizar las preguntas se procedió a la asignación de las palabras claves para cada componente(Tabla III) enfocadas en el tema, evitando la redundancia u algún otro término que no tenga relación con el impacto que tiene aplicación de la IA en la educación superior en ingeniería de sistema, este fue posible debido a las diferentes respuestas que se obtienen respondiendo las preguntas de la anterior tabla, siendo el componente de comparación el clave para la búsqueda posterior cuyos contenidos se actualizaron en ambas tablas para evitar discordancias.

TABLA III
PALABRAS CLAVES DE CADA COMPONENTE

Componentes	Palabras clave
P Población / Problema	<i>engineering students, engineering education, higher education, systems engineering</i>
I Intervención	<i>AI-powered platforms, educational technology, learning analytics, adaptive learning, machine learning in education</i>
C Comparación	<i>traditional learning, tradition, conventional education, face-to-face instruction</i>
O Resultados	<i>academic performance, learning outcomes, student engagement, personalized learning, teaching effectiveness</i>
C Contexto	<i>engineering education, university</i>

Para optimizar la búsqueda en Scopus se hizo uso de los conectores “OR” con las palabras clave anteriormente mostradas en la tabla anterior para cada componente, además se agregaron un par de términos generales acompañados de un “*” para ampliar la búsqueda(Tabla IV), esto se debió a la escasez de resultados que se obtenían sin estos, pero eso no afectó en gran medida a la calidad de los artículos, papers y libros encontrados después de su uso, usando por separado cada componente y se agregaron al siguiente después de una búsqueda donde se compararon, modificaron y agregaron nuevos términos para la obtención de una cantidad optima de resultados, siendo 358 resultados filtrados después de la continua modificación del componente de comparación. Esta estrategia permite tener una mejor precisión en la búsqueda y continua depuración de las fuentes. Además, se realizó una verificación manual con el fin de vincular la información con el tema principal.

TABLA IV
SINTAXIS DE LA ECUACIÓN DE BÚSQUEDA

Componentes		Términos buscados
P	Población / Problema	"Engineering" OR "Engineering students" OR "engineering education" OR "higher education" OR "systems engineering"
I	Intervención	"AI-powered platforms" OR "educational technology" OR "learning analytics" OR "adaptive learning" OR "machine learning in education"
C	Comparación	"Traditional learning" OR tradition* OR "conventional education" OR "face-to-face instruction" OR conven* OR manual* OR teach*
O	Resultados	"Academic performance" OR "learning outcomes" OR "student engagement" OR "personalized learning" OR "teaching effectiveness"
C	Contexto	"Engineering education" OR "university"

Para la creación de la ecuación de búsqueda en Scopus se hizo uso de la tabla anterior mostrada mediante los componentes también se enfocó en la educación de ingeniería de sistemas como en sus estudiantes, para el componente de intervención se usaron los temas que estarían implicados en la población como vendría siendo las plataformas basadas en IA, se mencionaron los anteriores métodos de enseñanza que se verían afectados de cierta manera con la implementación de estas plataformas siendo la comparación más sobresaliente el método de enseñanza tradicional "face to face", con el componente de resultados se busca una métrica en la cual se pueda comparar los 2 anteriores componentes (Tabla V) y finalizando se tiene el contexto en el cual se desarrolla la RSL.

TITLE-ABS-KEY("Engineering" OR "Engineering students" OR "engineering education" OR "higher education" OR "systems engineering" AND "AI-powered platforms" OR "educational technology" OR "learning analytics" OR "adaptive learning" OR "machine learning in education" AND "Academic performance" OR "learning outcomes" OR "student engagement" OR "personalized learning" OR "teaching effectiveness" AND "Engineering education" OR "university" AND "Traditional learning" OR tradition* OR "conventional education" OR "face-to-face instruction" OR conven* OR manual* OR teach*)

A continuación, se tuvo que realizar filtros con el fin de no usar información de años anteriores a el 2019, idiomas que no sean inglés o español, escoger ciertos tipos de artículos que a su vez tengan relación con la carrera de ingeniería de sistemas.

TABLA V
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Fuentes que tengan máximo cinco años de antigüedad.	Fuentes anteriores a el 2019
Fuentes que sean artículos académicos, papers y libros	Fuentes que no sean artículos académicos, papers y libros
Fuentes que tengan máximo cinco años de antigüedad.	Fuentes anteriores a el 2019
Fuentes que pertenezcan a la disciplina de Ing. de Sistemas	Fuentes que no pertenezcan a la disciplina de Ing. de Sistemas
Fuentes que sean de acceso abierto	Fuentes que no sean de acceso abierto

Además, con el fin de obtener documentos que estén más centrados en el tema que se está tratando se usaron los siguientes 5 criterios de exclusión (Tabla VI) para depurar información que no se centre en los resultados académicos, que no hablen del uso de las plataformas IA para el aprendizaje, que no se centren en el impacto que tiene sobre rendimiento académico o que lo mencionen de manera ambigua y delimitando el contexto a la carrera de ingeniería de sistema. Por otro lado, se valoró aquellos estudios que satisfacían los requisitos de inclusión, donde abordaban la influencia en la enseñanza del profesorado y en la adquisición de conocimientos por parte del alumnado, además de la mención de las fortalezas y debilidades de las diversas plataformas, siendo evaluadas de forma imparcial en cuando a la implicancia de su uso.

TABLA VI
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN E INCLUSIÓN ESPECÍFICOS

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
CIE1: Solo investigaciones que exploren cómo la inteligencia artificial impacta el aprendizaje y la enseñanza	CEE1: Investigaciones que se enfoquen en el uso de IA en niveles educativos inferiores o en otras áreas no relacionadas con la enseñanza de la ingeniería.
CIE2: Estudios que se centren específicamente en el uso de plataformas de IA que apoyan tanto a estudiantes como docentes	CEE 2: Estudios que no proporcionen datos detallados sobre la repercusión de la IA en el desempeño académico, la participación estudiantil o la efectividad de las plataformas de IA.
CIE3: Investigaciones que hayan analizado la mejora en el rendimiento académico	CEE 3: Investigaciones que se enfoquen en tecnologías educativas o que no exploren herramientas específicas como el PLN o DL
CIE4: Trabajos que proporcionen una visión equilibrada sobre las ventajas y los desafíos que implica el uso de la IA	CEE 4: Artículos que simplemente mencionen el uso de IA sin un enfoque profundo o análisis crítico
CIE 5: Trabajos que proporcionen una visión equilibrada sobre las ventajas y los desafíos que implica el uso de la IA	CEE 5: Trabajos que solo se centren en los efectos de la IA sobre los estudiantes, sin considerar el impacto

Después de realizar el PICOC y los criterios de exclusión e inclusión, se realiza la Fig. 1 Flujograma PRISMA, donde filtramos los artículos desde el año 2019 al 2025 para obtener solamente textos innovadores sobre los efectos del uso de la inteligencia artificial en el rendimiento de los estudiantes en tiempos de pandemia y posteriores, mediante el uso de los criterios de inclusión y exclusión en la base de datos de Scopus donde se excluyó un 78.5% de los resultados encontrados con la ecuación de búsqueda de los cuales se perdió el 3.8% no se pudo recuperar debido a el formato descargable no estaba disponible y por último se hizo uso de los criterios de exclusión específicos descartando 21.3% de las revisiones sistemáticas literarias sobrantes, lo cual permite tener títulos relevantes enfocados en lo que deseamos analizar. Finalmente, proporcionando 30 estudios relevantes, donde se referencia en la Tabla VII los datos de los estudios ordenados de manera ascendente a considerar para la creación de esta revisión sistemática literaria y sus posibles resultados.

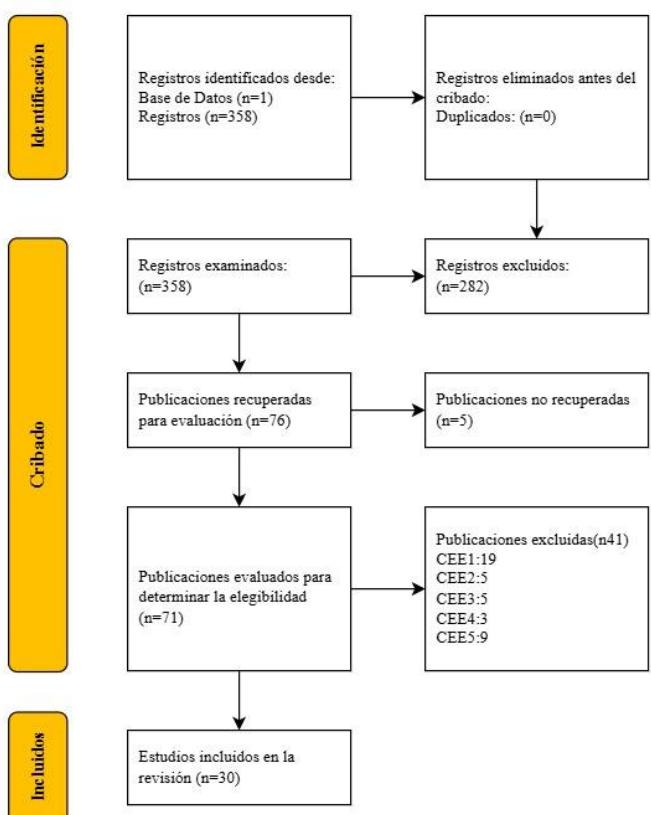


Fig. 1 Flujograma PRISMA en tres niveles

TABLA VII
DATOS SOBRE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

Referencia	Título	Año
[8]	Learning analytics systems to improve the quality of students' outcomes	2025
[6]	Using an adaptive learning tool to improve student performance and satisfaction in online and face-to-face education for a more personalized approach	2024
[7]	Educational Technology in the University: A Comprehensive Look at the Role of a Professor and Artificial Intelligence	2024
[9]	Exploring blended learning models enhanced by mobile interactive technology in higher education	2024
[10]	The Adaption of Sustainable Blended Global Discussion (SBGD) in English as a Foreign Language Teaching and Learning	2024
[11]	Improving the learning-teaching process through adaptive learning strategy	2024
[12]	Enhancing Practical Skills in Computer Networking: Evaluating the Unique Impact of Simulation Tools, Particularly Cisco Packet Tracer, in Resource-Constrained Higher Education Settings	2024
[13]	Integrating Digital Tools in Engineering Education: Social Impact of Technological Integration	2024
[14]	An Intelligent Framework for English Teaching through Deep Learning and Reinforcement Learning with Interactive Mobile Technology	2024
[15]	The critical success factors influencing the use of mobile learning and its	2024

	perceived impacts in students education: A systematic literature review	
[16]	Implementation of an ai-powered language assistant for enhancing engineering students' communicative proficiency through mobile technologies	2024
[17]	Multi-Modal LA in Personalized Education Using Deep Reinforcement Learning Based Approach	2024
[18]	Research on the Integration Path and Practice of AI Intelligent Technology and English Distance Education	2023
[19]	Analysis of Student Performance Applying Data Mining Techniques in a Virtual Learning Environment	2023
[20]	The Use of Digital Peer Assessment in Higher Education-An Umbrella Review of Literature	2023
[21]	A Novel Multi-Dimensional Analysis Approach to Teaching and Learning Analytics in Higher Education	2022
[22]	Influence of Educational Robots on Learning Performance of Learners Majoring in Computer Science	2022
[23]	Influences of Artificial Intelligence in Education on Teaching Effectiveness	2022
[24]	New teaching method to simplify Boolean logic functions using 3D cubes	2022
[25]	An active laboratory learning experience for chemical engineering students facilitated by hypothesis testing	2022
[26]	Adaptive learning supported by learning analytics for student teachers' personalized training during in-school practices	2021
[27]	Uplift Modeling for preventing student dropout in higher education	2020
[28]	Learning analytics: Game-based Learning for Programming Course in Higher Education	2020
[29]	Learning Analytics framework for measuring students' performance and teachers' involvement through problem based learning in engineering education.	2020
[30]	Using a personalized learning style and google classroom technology to bridge the knowledge gap on computer science	2020
[31]	Antecedents and consequences of user acceptance of three-dimensional virtual worlds in higher education	2020
[32]	Rearchitecting data for researchers: A collaborative model for enabling institutional learning analytics in higher education	2019
[33]	Application of machine learning in predicting performance for computer engineering students: A case study	2019
[34]	Technology-engagement teaching strategy using personal response systems on student's approaches to learning to increase the mathematics pass rate	2019
[35]	Toward a learning analytics system in bulgarian higher education institutions	2019

III. RESULTADOS

Se identificaron 30 estudios publicados entre 2019 y 2025, enfocados en el uso de plataformas de software impulsadas por IA para mejorar el aprendizaje en la educación superior en ingeniería. En la Fig. 2, se muestra que la mayoría de estos estudios se publicaron entre 2022 y 2024, lo que indica un auge reciente en el interés por estas tecnologías, siendo el 2024 por ahora el año con una mayor cantidad de publicaciones en el contexto educativo postpandemia.

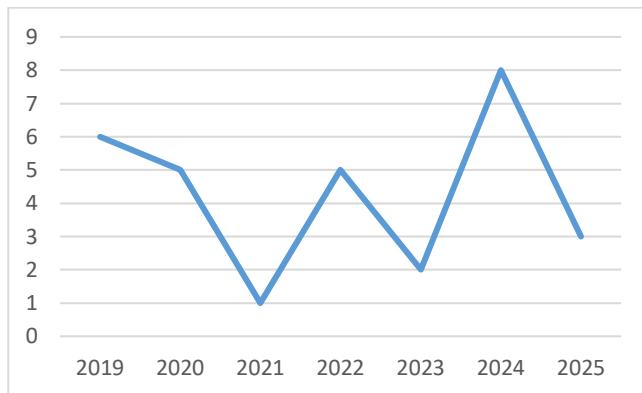


Fig. 2 Número de artículos publicados en 5 años

A. RQ1. ¿Cuál fue el impacto del uso de estas plataformas para la mejora del rendimiento académico en estudiantes de ingeniería de sistemas?

El impacto más relevante de la utilización de las plataformas impulsadas con IA fue la mejora de habilidades técnicas con la personalización del aprendizaje[6]. Por ello, la Fig. 3 proporciona datos donde se reportó una mejora del 94.7% en el desempeño académico[23], el 80% de los universitarios logró una mejora en la retención de la información, un aumento del 73% [13] en la participación estudiantil y una reducción del 40%[6] en la deserción tras la implementación de plataformas con inteligencia artificial, reflejando percepciones positivas. Además, la tabla VIII muestra el impacto de plataformas como Google Classroom y Socrative, en combinación con metodologías activas, más del 80% de los estudiantes que utilizaron estas plataformas reportaron mejoras al aprender de forma autónoma [27], mientras que la aplicación de la gamificación motivó a aproximadamente el 60% de los estudiantes a participar de manera activa en las actividades académicas [24].

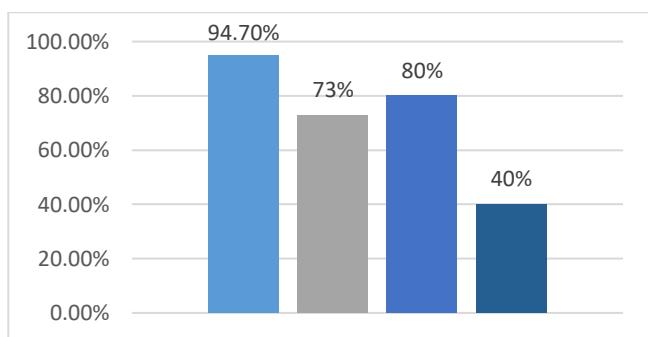


Fig. 3 Principales beneficios reportados

TABLA VIII
IMPACTO DEL USO DE LAS PLATAFORMAS

Impacto	Descripción
Incremento en la motivación y el aprendizaje	El uso de plataformas y simuladores adaptativos promovió un incremento en la motivación, mostrando un crecimiento motivacional en el 85.5% de los estudiantes a aprender de forma autónoma, mientras el 89.7% indicó que las diferentes plataformas ayudaron a reforzar su aprendizaje. [27], [28]
Mejora en los grupos con bajo rendimiento	La aplicación del aprendizaje diferenciado ayudó a reducir la brecha entre estudiantes con bajo rendimiento y los estudiantes con un rendimiento destacado, mediante la intervención realizada en un 74.2%, reforzando así la adaptación de los contenidos para igualar el nivel de competencia. [8], [11], [28]
Gamificación y comprensión en cursos de programación	El uso de entornos gamificados mejoró el desempeño y comprensión en programación, especialmente en estudiantes con dificultades. Además, los entornos de juegos motivaron la participación en un 62.7% mejorando la comprensión y retención de los temas. [10], [11], [24]

B. RQ2. ¿Qué tipos de plataformas con AI se usaron y cuál fue su aplicación en el campo de la ing. de sistemas?

Las plataformas con inteligencia artificial aplicadas en ingeniería de sistemas incluyen principalmente herramientas de analítica de aprendizaje, sistemas adaptativos, chatbots con PLN, y plataformas móviles [6]. Estas se emplearon para personalizar la enseñanza, monitorear el progreso y brindar apoyo en tiempo real [13]. En la Fig. 4, se resumen los tipos de plataformas más utilizadas o frecuentadas esto se debe a su capacidad para diagnosticar el progreso del estudiante, sugerir rutas personalizadas de aprendizaje ante dificultades y acompañar emocional y académicamente al usuario durante su formación [8]. Además, la tabla IX presenta ejemplos concretos de plataformas aplicadas con éxito como el uso de Google Classroom, en combinación con estrategias activas, mejoró el aprendizaje técnico en un 89.7% de los estudiantes [23], de igual forma, la plataforma móvil Eduzz usada al menos 3 veces por semana, generó una respuesta positiva en el 78% de los estudiantes, fortaleciendo el aprendizaje autónomo y personalizado [25]. Estos datos evidencian que la aplicación de plataformas IA no solo es diversa, sino también altamente efectiva dentro del ámbito formativo de la ingeniería.

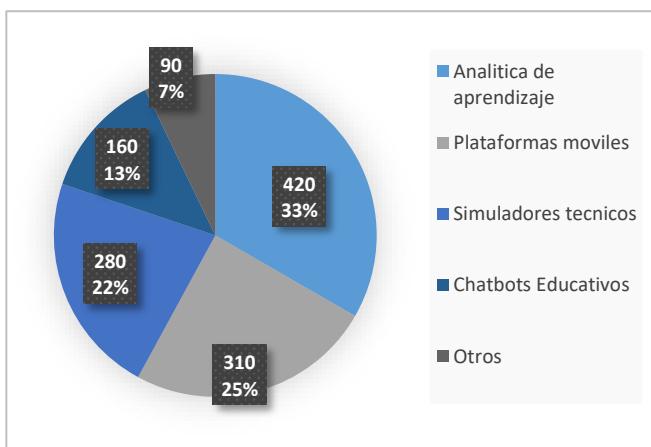


Fig. 4 Tipos de plataformas IA utilizadas

TABLA IX
PLATAFORMAS UTILIZADAS

Plataformas	Aplicación
Socrative	Evaluaciones automáticas con retroalimentación inmediata en entornos básicos de TIC. Además, el 85% de los estudiantes mejoró su comprensión. [8], [11]
Google Classroom	El 89.7% indicó que la plataforma reforzó su aprendizaje técnico debido a la asignación diferenciada de tareas según el nivel del estudiante. [4], [28]
Packet Tracer	Permitió una simulación interactiva de redes informáticas en entornos seguros por ello el 94.7% de los estudiantes afirmó que mejoró su comprensión y el 87.4% señaló un avance notable en sus habilidades técnicas. [19]
Eduzz	Posibilitó el continuo seguimiento y diagnóstico de debilidades académicas en asignaturas técnicas, el 78% de los estudiantes usó la plataforma. [11]

C. RQ3. ¿Qué métodos tradicionales quedarían se verían opacados con la implementación de las plataformas?

En los estudios, se observa una disminución de la dependencia a métodos tradicionales de enseñanza, tales como la educación presencial sin apoyo digital, el uso exclusivo de material escrito y el seguimiento docente uno a uno. La fig. 5 muestra el impacto de reemplazar métodos tradicionales en la educación en ingeniería, por ejemplo, un 70 % de los estudiantes mejoró con tutorías automatizadas [23], un 75 % al usar contenidos digitales frente al material impreso [24]. Además, la tabla X muestra cómo los métodos tradicionales fueron reemplazados, por ejemplo, mejorando el aprendizaje según el 85% y 89.7% de los estudiantes [25], las evaluaciones en papel fueron sustituidas por herramientas con retroalimentación inmediata, preferidas por el 78% [12], y las prácticas físicas dieron paso a simuladores como Packet Tracer, que mejoraron la comprensión técnica en el 94.7%[18].

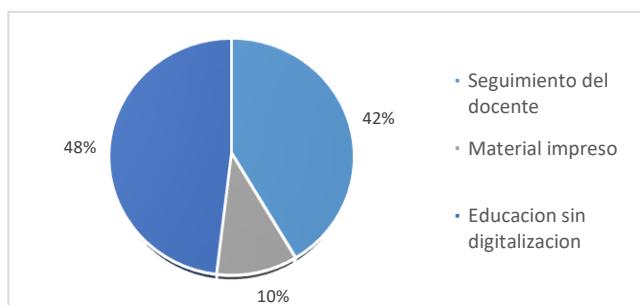


Fig. 5 Comparación con el uso de métodos tradicionales

TABLA X
COMPARATIVA DE LOS MÉTODOS TRADICIONALES

Métodos tradicionales	Contraste
Métodos expositivos sin interacción ni personalización	El reemplazo por entornos gamificados y plataformas con IA que personalizan el contenido mostró que el 85% de los estudiantes lo consideró más útil haciendo el aprendizaje más interactivo y el 89.7% afirmó que la adaptación del contenido reforzó su aprendizaje. [6], [25]
Evaluaciones tradicionales sin retroalimentación inmediata	Su sustitución por plataformas como Socrative que ofrecen retroalimentación instantánea originó que el 78% prefirieran evaluaciones automáticas y el 80% reportó mejor retención con métodos digitales. [8], [9], [12], [21]
Prácticas presenciales en los laboratorios	El uso de simuladores como Packet Tracer, mejoró la comprensión técnica en un 94.7% y el 87.4% indicó avances significativos en redes sin depender de laboratorios físicos. [18], [26]

D. RQ4. ¿Cuáles fueron las mejoras en los resultados educativos al usar las plataformas impulsadas por IA?

Se demostró una repercusión positiva en el desempeño estudiantil mediante la implementación de las plataformas basadas en inteligencia artificial. Según un estudio [8], el uso de sistemas de analítica de aprendizaje permitió mejorar los resultados académicos mediante el contenido personalizado y la retroalimentación automática. Del mismo modo, se logra demostrar que el uso de plataformas adaptativas [6] aumentó la motivación del alumnado en entornos académicos tradicionales y virtuales, alcanzando mejoras del 85.5% en motivación y del 89.7% en aprendizaje autónomo. En el uso de entornos prácticos como Packet Tracer, mejoró en un 94.7% en la comprensión de redes informáticas [19]. Además, plataformas como Moodle incrementan la participación en clase en un 73% y la entrega oportuna de tareas en un 22.24% [26]. Estas mejoras incluyen no solo el rendimiento académico, sino también el aprendizaje, la participación y la comprensión profunda en plataformas IA como una autorregulación efectiva de las herramientas en el entorno técnico del sistema. La Fig. 6 ilustra visualmente estos beneficios observados, mientras que la Tabla XI presenta una descripción detallada de las mejoras junto con su respectiva fuente.

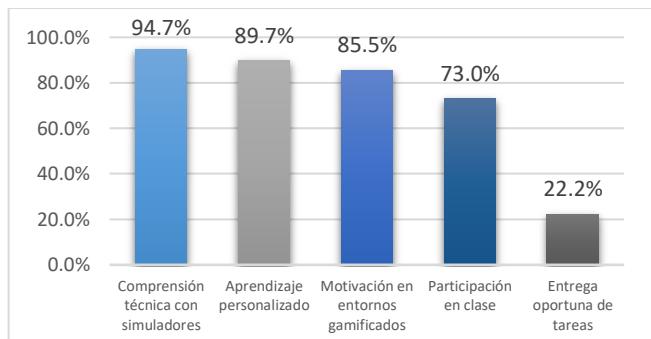


Fig. 6 Mejoras observadas tras uso de plataformas IA

TABLA XI
MEJORAS CON EL USO DE LAS PLATAFORMAS

Mejora	Descripción
Comprensión técnica con simuladores	Packet Tracer mejoró significativamente las habilidades técnicas en redes. [19]
Aprendizaje personalizado y adaptativo	Los estudiantes adaptaron su ritmo con plataformas como Google Classroom y Moodle. [4], [6]
Motivación en entornos gamificados	Se incrementó la motivación para el aprendizaje autónomo en cursos mediados por IA. [6]
Participación activa en clase	Con plataformas colaborativas como Edmodo y Moodle se potenció la participación. [26]
Entregas a tiempo de tareas	La implementación de herramientas digitales facilitó el cumplimiento puntual de trabajos. [26]

E. RQ5. ¿En qué niveles o ciclos universitarios se investigó?

El análisis mostró que la mayoría de los estudios se centraron en estudiantes de pregrado en la carrera de ingeniería. En este contexto, diferentes plataformas fueron

clave para personalizar tareas, logrando mejoras significativas en rendimiento y comprensión. En institutos técnicos, se utilizaron entornos virtuales como Packet Tracer, que permitió desarrollar habilidades prácticas en redes con una efectividad del 87.4 % [12]. Por otro lado, los pocos estudios enfocados en posgrado abordaron la aplicación de tecnologías como el aprendizaje reforzado y la analítica de datos a proyectos complejos, lo que refuerza el papel de estas herramientas en niveles avanzados [17]. Se demuestra cómo el impacto de las plataformas IA varía según el nivel educativo. La Fig. 7 representa gráficamente esta segmentación por nivel académico, y la Tabla XII complementa el análisis con ejemplos concretos y sus respectivas fuentes.

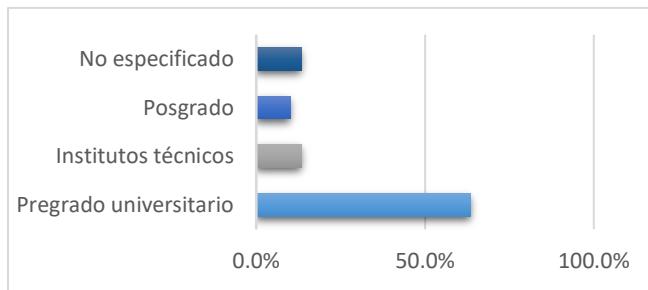


Fig. 7 Distribución del nivel educativo investigado

TABLA XII
NIVELES EDUCATIVOS INVESTIGADOS

Nivel educativo	Descripción
Pregrado universitario	En este nivel, se aplicaron plataformas adaptativas como Socrative y Google Classroom, personalizando contenidos técnicos con resultados positivos en ingeniería.[9][30]
Institutos técnicos	El uso de simuladores como Packet Tracer permitió mejorar la destreza técnica en redes informáticas en entornos con recursos limitados. [12]
Posgrado	Se emplearon plataformas con aprendizaje reforzado y modelos predictivos, enfocados en la gestión de datos para investigaciones avanzadas. [17]
No especificado	Algunos estudios describen entornos universitarios generales sin precisar el ciclo educativo. [14], [23]

F. Análisis bibliométrico

La investigación sobre plataformas con IA en educación superior ha crecido de forma constante, con mayor producción entre 2022 y 2024. La mayoría proviene principalmente de China, Indonesia, India y México, siendo México el país con mayor densidad en cuanto a autores. Reflejando el enfoque la individualización del aprendizaje, apoyada por el uso de recursos tecnológicos de nueva generación.



Fig. 8 Distribución geográfica de autores

IV. DISCUSIÓN

Se evidencio una clara mejora del rendimiento académico (94.7%), cuyo entorno fue gamificado [23] permitiendo la adaptabilidad e impulsando una mayor participación en las actividades universitarias, además la gamificación jugó un papel importante en esta mejora debido a el dinamismo y preferencia de los estudiantes (85% y 89.7%) [25] que añade a las clases siendo una forma alternativa desplaza de poco a poco a la forma de enseñanza tradicional.

En comparación con otras revisiones sistemáticas, este estudio aporta con cifras diferenciadoras y un enfoque más central en educación en ingeniería. Se puede observar claramente que plataformas como Eduzz lograron mejoras en un 78% [25] y la preferencia en evaluaciones automatizadas con un 78% frente a los métodos de papel [12]. También se destaca la efectividad en comprensión técnica con simuladores como Packet Tracer ante los laboratorios físicos con un 94.7% [19].

No obstante, se identificaron limitaciones como en Moodle, una plataforma que si bien incrementó la participación un 73% y la entrega puntual un 22.24% [26], tiene un impacto menor frente a otras herramientas más adaptativas. Además, el uso indiscriminado de estas herramientas colleva riesgos como la pérdida de habilidades cognitivas esenciales y la desvalorización del aprendizaje activo, al facilitar respuestas completas sin fomentar la comprensión profunda. Una alternativa de mitigación consiste en rediseñar las evaluaciones hacia actividades de síntesis y juicio humano, así como integrar en los currículos competencias digitales críticas que promuevan el pensamiento reflexivo y el uso responsable de la IA, asegurando que esta funcione como apoyo y no como sustituto del desarrollo cognitivo.

V. CONCLUSIÓN

Se determinó la importancia de las plataformas de software impulsadas por IA y su impacto positivo en los estudiantes de educación superior. Se evidenciaron mejoras del 94.7 % en el rendimiento académico, del 80 % en la retención de conocimientos y del 73 % en la participación estudiantil. A su vez, las metodologías más efectivas fueron aquellas que combinaron plataformas adaptativas con estrategias activas, permitiendo personalizar contenidos y brindar retroalimentación inmediata. Entre las técnicas más eficientes, destacaron las plataformas móviles con IA utilizadas con frecuencia. Eduzz, por ejemplo, mostró mejoras académicas en el 78 % de los estudiantes. Estas herramientas facilitaron el seguimiento del progreso y promovieron el aprendizaje autónomo. Además, el 78 % prefirió evaluaciones automáticas frente a métodos tradicionales, y entornos gamificados lograron hasta un 89.7 % de efectividad en motivación y comprensión. Para futuras investigaciones, se sugiere analizar su aplicación en programas de posgrado, así como explorar enfoques híbridos que integren IA y métodos tradicionales. También es esencial reducir la brecha digital y promover una alfabetización tecnológica que garantice un uso equitativo y responsable de estas herramientas en el entorno educativo.

REFERENCIAS

- [1] M. R. Mohd Amin, I. Ismail, and V. M. Sivakumaran, "Revolutionizing Education with Artificial Intelligence (AI)? Challenges, and Implications for Open and Distance Learning (ODL)," *Social Sciences & Humanities Open*, vol. 11, p. 101308, 2025, doi: 10.1016/j.ssaho.2025.101308.
- [2] M. H. H. Alzakwani, S. M. Zabri, and R. R. Ali, "Enhancing university teaching and learning through integration of artificial intelligence in information and communication technology," *Edelweiss Applied Science and Technology*, vol. 9, no. 1, pp. 1345–1357, Jan. 2025, doi: 10.55214/25768484.v9i1.4647.
- [3] M. Gaid, R. Torres, and J. Estevez, "Enhancing Engineering Student Participation through Artificial Intelligence Platforms," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 21, no. 3, pp. 1–15, 2024.
- [4] J. Liu, X. Zhang, and T. Li, "AI-Powered Learning Systems in Engineering Education: Adaptive Content Delivery and Student Engagement," *IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol. 17, no. 2, pp. 125–134, Apr. 2025.
- [5] N. Serrano, "Data-Driven Personalization in Online Engineering Courses Using AI," *Journal of Educational Computing Research*, vol. 60, no. 1, pp. 35–51, Jan. 2024.
- [6] M. F. Contrino, M. Reyes-Millán, P. Vázquez-Villegas, and J. Membrillo-Hernández, "Using an adaptive learning tool to improve student performance and satisfaction in online and face-to-face education for a more personalized approach," *Smart Learning Environments*, vol. 11, no. 1, p. 6, Feb. 2024, doi: 10.1186/s40561-024-00292-y.
- [7] C. Shin, D. Gi Seo, S. Jin, S. Hwa Lee, and H. Je Park, "Educational Technology in the University: A Comprehensive Look at the Role of a Professor and Artificial Intelligence," *IEEE Access*, vol. 12, pp. 116727–116739, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3447067.
- [8] A. Alowayr, "LEARNING ANALYTICS SYSTEMS TO IMPROVE THE QUALITY OF STUDENTS' OUTCOMES," *International Journal for Quality Research*, vol. 19, no. 1, pp. 297–312, Feb. 2025, doi: 10.24874/IJQR19.01-19.
- [9] Y. Zhang, "Exploring Blended Learning Models Enhanced by Mobile Interactive Technology in Higher Education," *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, vol. 18, no. 23, pp. 15–29, Dec. 2024, doi: 10.3991/ijim.v18i23.52881.
- [10] P. Gayatri and H. Sit, "The Adaption of Sustainable Blended Global Discussion (SBGD) in English as a Foreign Language Teaching and Learning," *Educ Sci (Basel)*, vol. 14, no. 12, p. 1279, Nov. 2024, doi: 10.3390/educsci14121279.
- [11] E. G. Rincon-Flores *et al.*, "Improving the learning-teaching process through adaptive learning strategy," *Smart Learning Environments*, vol. 11, no. 1, p. 27, Jun. 2024, doi: 10.1186/s40561-024-00314-9.
- [12] G. Mwansa, M. R. Ngandu, and Z. S. Dasi, "Enhancing Practical Skills in Computer Networking: Evaluating the Unique Impact of Simulation Tools, Particularly Cisco Packet Tracer, in Resource-Constrained Higher Education Settings," *Educ Sci (Basel)*, vol. 14, no. 10, p. 1099, Oct. 2024, doi: 10.3390/educsci14101099.
- [13] I. B. Bunjaku, S. Gagica, and M. D. Kent, "Integrating Digital Tools in Engineering Education: Social Impact of Technological Integration," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 58, no. 3, pp. 118–122, 2024, doi: 10.1016/j.ifacol.2024.07.136.
- [14] J. Hu and G. Jin, "An Intelligent Framework for English Teaching through Deep Learning and Reinforcement Learning with Interactive Mobile Technology," *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, vol. 18, no. 09, pp. 74–87, May 2024, doi: 10.3991/ijim.v18i09.49289.
- [15] Abdulaziz Alanazi, Noraidah Sahari, Hazura Binti Mohamed, and Nur Fazidah Binti Elias, "The Critical Success Factors Influencing the Use of Mobile Learning and its Perceived Impacts in Students' Education: A Systematic Literature Review," *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, vol. 18, no. 3, Mar. 2024, doi: 10.3837/tiis.2024.03.005.
- [16] O. Ipatov, D. Barinova, A. Andreeva, M. Odinkokaya, and E. Krylova, "Implementation of an AI-powered Language Assistant for Enhancing Engineering Students' Communicative Proficiency through Mobile Technologies," 2024, pp. 0112–0120. doi: 10.2507/35th.daaam.proceedings.015.
- [17] M. Sharif and D. Uckelmann, "Multi-Modal LA in Personalized Education Using Deep Reinforcement Learning Based Approach," *IEEE Access*, vol. 12, pp. 54049–54065, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3388474.
- [18] L. Jiang, "Research on the Integration Path and Practice of AI Intelligent Technology and English Distance Education," *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, vol. 9, no. 1, Jan. 2024, doi: 10.2478/amns.2023.2.01427.
- [19] L. Aguagal, F. Salazar-Fierro, J. García-Santillán, M. Posso-Yépez, P. Landeta-López, and I. García-Santillán, "Analysis of Student Performance Applying Data Mining Techniques in a Virtual Learning Environment," *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, vol. 18, no. 11, pp. 175–195, Jun. 2023, doi: 10.3991/ijet.v18i11.37309.
- [20] G. Van Helden, V. Van Der Werf, G. N. Saunders-Smits, and M. M. Specht, "The Use of Digital Peer Assessment in Higher Education—An Umbrella Review of Literature," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 22948–22960, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3252914.
- [21] Q. Li, P. Duffy, and Z. Zhang, "A Novel Multi-Dimensional Analysis Approach to Teaching and Learning Analytics in Higher Education," *Systems*, vol. 10, no. 4, p. 96, Jul. 2022, doi: 10.3390/systems10040096.
- [22] X. Wu, M. Yoon, and Q. Zheng, "Influence of Educational Robots on Learning Performance of Learners Majoring in Computer Science," *Journal of Engineering Science and Technology Review*, vol. 15, no. 5, pp. 133–138, 2022, doi: 10.25103/jestr.155.17.
- [23] H. Lin, "Influences of Artificial Intelligence in Education on Teaching Effectiveness," *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, vol. 17, no. 24, pp. 144–156, Dec. 2022, doi: 10.3991/ijet.v17i24.36037.
- [24] I. A. Elewah and S. A. Jalaledine, "New teaching method to simplify Boolean logic functions using 3D cubes," in *Optics Education and Outreach VII*, G. G. Gregory and A.-S. Poulin-Girard, Eds., SPIE, Oct. 2022, p. 37. doi: 10.1117/12.2638402.
- [25] A. Ebrahimi Ghadi and R. Mammucari, "An active laboratory learning experience for chemical engineering students facilitated by hypothesis testing," in *9th Research in Engineering Education Symposium (REES 2021) and 32nd Australasian Association for Engineering Education Conference (REES AAEE 2021)*, <https://reen.co/>: Research in Engineering Education Network (REEN), 2022, pp. 560–567. doi: 10.5220/066488-0062.
- [26] C. Fernández-Morante, B. Cebreiro-López, M.-J. Rodríguez-Malmierca, and L. Casal-Otero, "Adaptive Learning Supported by Learning Analytics for Student Teachers' Personalized Training during in-School Practices," *Sustainability*, vol. 14, no. 1, p. 124, Dec. 2021, doi: 10.3390/su14010124.
- [27] D. Olaya, J. Vásquez, S. Maldonado, J. Miranda, and W. Verbeke, "Uplift Modeling for preventing student dropout in higher education," *Decis Support Syst*, vol. 134, p. 113320, Jul. 2020, doi: 10.1016/j.dss.2020.113320.
- [28] P. M. N. M. N. R. Dakshina, S. S., and B. S. R, "Learning Analytics: Game-based Learning for Programming Course in Higher Education," *Procedia Comput Sci*, vol. 172, pp. 468–472, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.05.143.
- [29] A. Joshi, P. Desai, and P. Tewari, "Learning Analytics framework for measuring students' performance and teachers' involvement through problem based learning in engineering education," *Procedia Comput Sci*, vol. 172, pp. 954–959, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.05.138.
- [30] Z. Kopeyev, A. Mubarakov, J. Kultan, G. Aimicheva, and Y. Tuyakov, "Using a Personalized Learning Style and Google Classroom Technology to Bridge the Knowledge Gap on Computer Science," *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, vol. 15, no. 02, p. 218, Jan. 2020, doi: 10.3991/ijet.v15i02.11602.
- [31] R. Ghanbarzadeh and A. Hossein Ghapanchi, "Antecedents and Consequences of User Acceptance of Three-Dimensional Virtual Worlds in Higher Education," *Journal of Information Technology Education: Research*, vol. 19, pp. 855–889, 2020, doi: 10.28945/4660.
- [32] D. Buenaño-Fernández, D. Gil, and S. Luján-Mora, "Application of Machine Learning in Predicting Performance for Computer Engineering Students: A Case Study," *Sustainability*, vol. 11, no. 10, p. 2833, May 2019, doi: 10.3390/su1102833.
- [33] S. Loni and B. Koester, "Rearchitecting Data for Researchers: A Collaborative Model for Enabling Institutional Learning Analytics

- [34] in Higher Education," *Journal of Learning Analytics*, vol. 6, no. 2, Jul. 2019, doi: 10.18608/jla.2019.62.8.
- S. S. Simelane-Mnisi and A. Mji, "Technology-engagement Teaching Strategy Using Personal Response Systems on Student's Approaches to Learning to Increase the Mathematics Pass Rate," [35] *Journal of Information Technology Education: Research*, vol. 18, pp. 331–353, 2019, doi: 10.28945/4393.
- S. Gaftandzhieva and R. Doneva, "Toward a Learning Analytics System in Bulgarian Higher Education Institutions," *TEM Journal*, pp. 1058–1062, Aug. 2019, doi: 10.18421/TEM83-51.