

PERSONALIZACIÓN

DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

PERSONALIZATION OF MATHEMATICS LEARNING IN HIGHER EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW

Luis Hernández Benites ^{1*}

E-mail: luishb8511@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5453-3672>

Paula Lopez-Serentill ¹

E-mail: paula.lopez@udg.edu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5610-4242>

Abraham de la Fuente ²

E-mail: abrahamfp@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0908-9884>

¹Universidad de Girona, Girona. España.

²Universidad Autónoma de Barcelona. España.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Hernández Benites, L., Lopez-Serentill, P. & de la Fuente, A. (2025). Personalización del aprendizaje de las matemáticas en la Educación Superior. Una revisión sistemática. *Universidad y Sociedad*, 17(5), e5248.

RESUMEN

Personalizar el aprendizaje se ha convertido en un enfoque crucial para atender las diversas necesidades de los estudiantes. En los últimos años, se han utilizado diferentes entornos tecnológicos como herramientas valiosas para este fin. En esta investigación se analiza la producción científica sobre las propuestas de personalización del aprendizaje de las matemáticas en la Educación Superior, mediante un análisis y sistematización de la literatura en las bases de datos Scopus y Web of Science, abarcando los resultados desde 2010 hasta 2024. Del análisis realizado se seleccionaron y revisaron cualitativamente un total de 10 artículos que satisfacen los objetivos de la investigación sobre aprendizajes personalizados en matemáticas, proyectos en entornos tecnológicos, aportes teóricos y evaluaciones de innovaciones. Los resultados fueron categorizados en función de la pregunta de investigación: ¿Cuáles son las investigaciones y propuestas de diseño para personalizar el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Superior, utilizando diferentes entornos tecnológicos? Dado el reducido número de estudios encontrados en este ámbito, se requiere profundizar más en la búsqueda para poder establecer generalizaciones.

Palabras clave: Personalización del Aprendizaje, Matemáticas, Entornos Tecnológicos, Educación Superior.

ABSTRACT

The increasing diversity of student needs has made personalized learning a central focus in contemporary higher education. Technological environments have recently gained prominence as effective tools for supporting tailored instructional strategies. This study presents a systematic review of the scientific literature on proposals for personalizing mathematics learning in higher education, with a focus on the integration of digital technologies. A total of ten peer-reviewed articles published between 2010 and 2024 were identified in the Scopus and Web of Science databases and selected based on their relevance to four key areas: personalized mathematics instruction, technological learning environments, theoretical frameworks, and evaluations of pedagogical innovations. The selected studies were analyzed qualitatively and categorized according to the central research question: What are the main research and design proposals for personalizing mathematics learning in higher education using technological environments? The findings indicate a limited but growing body of research, emphasizing the need for more robust empirical studies and theoretical

development to inform the design and implementation of personalized mathematics learning experiences at the higher education.

Keywords: Learning Personalization, Mathematics, Technological Environments, Higher Education.

INTRODUCCIÓN

Las instituciones de la Educación Superior están promoviendo la utilización de metodologías y enfoques educativos innovadores para promover rutas de aprendizaje personalizado para sus estudiantes (Azevedo *et al.*, 2024), dado su impacto en el rendimiento académico y la motivación estudiantil (Shishigu *et al.*, 2024). En consecuencia, personalizar el aprendizaje se ha convertido en un importante campo de investigación educativo.

A través de la revisión de la literatura existente y de la inclusión de las contribuciones de diversos autores, este artículo proporciona una visión general y actualizada del enfoque del aprendizaje personalizado de la enseñanza de las matemáticas en la Educación Superior, analizando su efectividad en el aprendizaje de los estudiantes.

La integración sistemática de tecnologías digitales y metodologías activas en el contexto de la Educación Superior ha demostrado ser un factor determinante en la personalización efectiva del aprendizaje (Chávez, 2024). Los resultados evidencian que esta convergencia tecnológica-pedagógica facilita significativamente la adaptación del proceso educativo a los perfiles cognitivos, ritmos de aprendizaje y necesidades específicas de cada estudiante, promoviendo así una experiencia educativa más individualizada y efectiva. Esta transformación digital de la enseñanza representa un avance significativo en la modernización de la Educación Superior (Mera *et al.*, 2025).

Autores como Ayob y Hamada (2024), plantean que existe una diferencia en la enseñanza de las matemáticas en la educación superior antes, durante y después de la pandemia de COVID-19, a partir de la utilización de los diferentes entornos tecnológicos.

Shishigu *et al.* (2024) describe que se hace necesario repensar un enfoque pedagógico que se adapte a los avances tecnológicos y a los contextos culturales contemporáneos. Los métodos tradicionales son relativamente incapaces de hacer frente a estos cambios, siendo inviable un plan de estudios único para todos, por tanto, es necesario reestructurar los cursos de matemáticas existentes en la educación superior para producir un entorno de aprendizaje pedagógicamente mejorado que dé respuesta a todo el alumnado. Afortunadamente, los avances de la tecnología de e-learning y de tratamiento de la información hacen que cada vez sea más viable aplicar la personalización del aprendizaje (Shishigu *et al.*, 2024).

Personalización del aprendizaje

La personalización del aprendizaje se encuentra dentro de los planteamientos pedagógicos que proponen el ajuste de las actividades de enseñanza y de aprendizaje a las características de los alumnos. Es una estrategia educativa que busca involucrar al estudiante activamente en la construcción de su propio conocimiento, desarrollando habilidades de comunicación, participación y presentación de contenidos. Estos enfoques, intentan fomentar un aprendizaje más efectivo, activo, eficiente y satisfactorio para sus destinatarios (Brusilovsky, 1996).

Uno de los principales fundamentos de la personalización del aprendizaje resulta el enfoque que sostiene que el aprendizaje es un proceso activo y auto organizado en el cual los estudiantes construyen su propio conocimiento a partir de sus experiencias y de la interacción con el entorno.

Según Rodríguez y Roldan (2022) personalizar el aprendizaje es una estrategia que promueve la búsqueda de diversas alternativas didácticas donde el estudiante es el protagonista del proceso de aprendizaje. Además, fomenta la creación de nuevos formatos de representación de la información, lo que contribuye a mejorar la motivación del estudiante y a enriquecer el proceso de aprendizaje.

Leris y Sein-Echaluze (2011) plantean que la personalización del aprendizaje constituye, desde hace algún tiempo y de forma incuestionable, una parte sustantiva de los nuevos modelos de aprendizaje e innovación en la práctica instruccional. Engel y Coll (2022) contextualizan la personalización del aprendizaje como un planteamiento educativo dirigido a promover y reforzar el sentido y valor personal que los alumnos atribuyen a lo que aprenden en los centros educativos. Un aprendizaje tiene sentido y valor personal para el aprendiz cuando le ayuda a conocerse y entenderse mejor a sí mismo y al mundo que le rodea, así como a actuar en y sobre esa realidad en la que está inmerso, y a proyectarse hacia el futuro construyendo planes de acción y escenarios que le implican personalmente.

Pacual *et al.* (2023) plantean como fundamento que el aprendizaje personalizado es un enfoque educativo que adapta los contenidos, ritmos y metodologías a las características individuales los estudiantes, respondiendo a las demandas de flexibilización e individualización de la enseñanza universitaria actual.

La personalización del aprendizaje puede entenderse también como la adecuación pedagógica de contenidos y diseño del ambiente virtual para satisfacer las necesidades cognitivas, estilos y preferencias de los estudiantes, entendidos como individualidades (Klašnja-Miličević *et al.*, 2018).

MATERIALES Y MÉTODOS

Una revisión sistemática tiene como propósito identificar, evaluar e interpretar de forma objetiva toda la investigación disponible sobre un determinado problema de investigación, con el objetivo de determinar el estado de ese campo de estudio (Meca, 2010). Para realizar una revisión exhaustiva de la literatura, la estrategia de búsqueda es clave para la identificación de los artículos y para el resultado de la revisión (Zhong y Xia, 2020). Para los propósitos de este estudio, se realiza una búsqueda de palabras clave en Web of Science y Scopus.

De acuerdo con la pregunta de investigación, se lleva a cabo una revisión de la literatura siguiendo los criterios y procedimientos de las normas de calidad de los elementos de información preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA) propuesta por Moher *et al.* (2015). La revisión se ha organizado en cuatro fases, éstas son las siguientes:

Fase 1: Establecer elementos de búsqueda y lógica booleana

Los elementos de búsqueda se han formulado sobre la base de los términos clave que orientan el estudio, considerando tres elementos centrales: a) Área de conocimiento (“emparejamiento” O “matemáticas” O “matemáticas”), b) Nivel de formación (“educación universitaria” O “educación superior” O “educación terciaria”) y c) contexto de búsqueda (“aprendizaje personalizado” O “aprendizaje a medida” O “educación individualizada” O “enseñanza a medida”).

Fase 2: Seleccionar las fuentes de información

Las bases de datos seleccionadas para realizar la búsqueda fueron Scopus de Elsevier y Web of Science (WOS) de Clarivate Analytics. Se eligieron estas bases de datos por su prestigio y reconocimiento internacional y el índice de impacto que constituyen, así como por el hecho de que contienen una gran parte de la investigación en el ámbito de la educación, pudiendo obtener de esta manera una muestra suficientemente representativa (tabla 1).

Tabla 1: Elementos de búsqueda y lógica booleana.

Ecuación de Búsqueda	Bases de Datos	Cantidad de Documentos	Cantidad de Documentos con criterio de inclusión
("personalized learning" OR "customized learning" OR "individualized education" OR "tailored teaching") AND ("match" OR "maths" OR "mathematics") AND ("university education" OR "higher education" OR "tertiary education")	Scopus	29	22
	Web Of Science	49	16
TOTAL		78	38

Fuente: Elaboración propia en base a los criterios de búsqueda utilizado en este trabajo.

Fase 3. Establecer criterios de elegibilidad

Los criterios de elegibilidad establecidos son los siguientes: a) artículos científicos sometidos a un riguroso proceso de revisión por pares con capítulos de libros, actas de congresos u otros tipos de publicaciones quedando excluidos, b) período de publicación entre 2010 a diciembre de 2024. (c) publicaciones escritas en inglés, por ser la lengua predominante en la investigación educativa, y publicaciones en español, para aprovechar la competencia lingüística de los autores y maximizar la cobertura geográfica del estudio, (d) trabajos centrados en personalización de la enseñanza en la educación Universitaria, ya que se centra en los estudiantes de Ingeniería, y (e) publicaciones disponibles para revisión, es decir, publicaciones con texto completo, excluyendo documentos que no se puede obtener para su revisión. La tabla 2 muestra los artículos considerados y los artículos excluidos según los criterios de elegibilidad descritos.

Tabla 2: Artículos incluidos y excluidos según los criterios de elegibilidad.

Artículos considerados	Artículos excluidos
Artículos científicos n=78	Excluidos: otros idiomas (1), antes de 2010 (2), otras áreas de Matemáticas (24). Total, excluidos 27
Artículos examinados por título y resumen n= 51	Excluidos: por irrelevancia temática (11), población inadecuada (2). Total, excluidos (13).
Artículos filtrados en texto completo n= 38	Excluidos: no propuesta de personalización del aprendizaje (9), diseño de herramientas que no tienen relación con la categoría de estudio (7). Total excluidos 16.

Artículos de personalización del aprendizaje de las matemáticas, y personalización del aprendizaje en la educación superior n= 22	Excluidos Propuestas centradas en los docentes o en IA (5)
Artículos para leer n= 17	Excluidas propuestas no detalladas (5) Excluidos por acceso (2)
“Artículos finales incluidos en la revisión n=10”	

Fuente: Elaboración propia en base a los artículos que se consultaron en este trabajo.

Fase 4. Extracción y procesamiento de datos.

Los resultados obtenidos de la búsqueda se exportaron a una hoja de cálculo MS Excel®. La muestra final de artículos considerados son los que se describen en la tabla 3.

Tabla 3: Estudios considerados en este trabajo según la literatura consultada.

Referencia del Estudio Año	Enfoque Educativo y Personalización del Aprendizaje en Matemáticas (Ingeniería)	Uso de Plataformas Tecnológicas para Personalización
Gouia y Gunn (2024)	x	X
Mata <i>et al.</i> (2019)		X
Shishigu <i>et al.</i> (2024)	x	X
Castelló <i>et al.</i> (2010)	x	X
Ayob y Hamada (2024)	x	
Mann y Willans (2020) x		x
Azevedo <i>et al.</i> (2024)	x	x
Lopes y Soares (2019)	x	x
Rebholz y Müller (2019)	x	x

Fuente: Elaboración propia en base a los artículos que se consultaron en este trabajo.

Resultados-discusión

El análisis de estos artículos se ha realizado en función de tres categorías principales para determinar criterios de inclusión y exclusión (tabla 4):

- Personalización del aprendizaje en Matemáticas en Educación Superior: artículos que abordan cómo la enseñanza se adapta a las necesidades individuales de los estudiantes, especialmente en carreras de ingeniería.
- Aplicación de entornos tecnológicos: estudios que destacan el uso de plataformas y herramientas digitales para facilitar la personalización, promoviendo una mayor interacción y compromiso por parte del estudiante.
- Aportes teóricos y evaluaciones: investigaciones que desarrollan marcos conceptuales sobre la personalización del aprendizaje y presentan resultados de su implementación mediante evaluaciones empíricas.

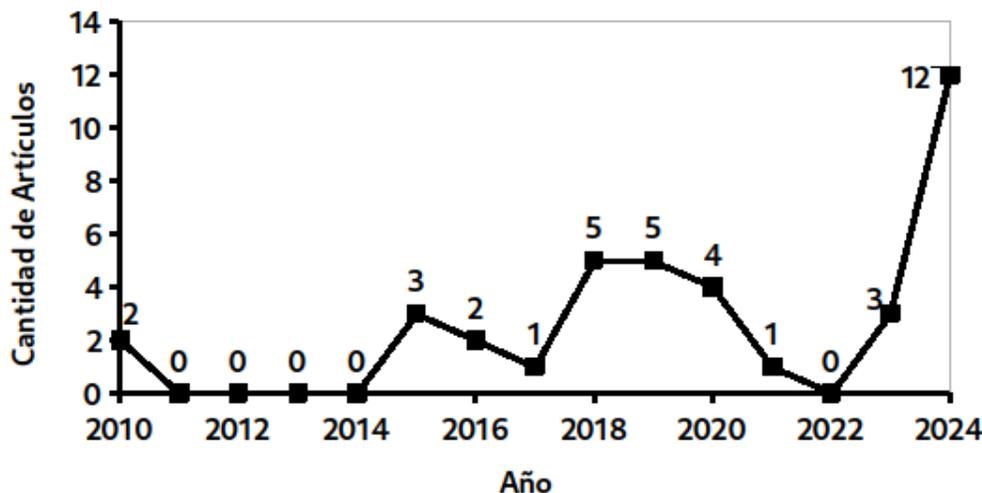
Tabla 4: Criterios de inclusión y exclusión que se utilizaron en la búsqueda bibliográfica.

Criterios	Inclusión	Excluidos
Constituyen estudios bibliográficos descriptivos.	3	15
Son aportes teóricos que proponen nuevos enfoques o tendencias innovadoras	3	9
Incluyen propuestas de diseño y/o implementaciones debidamente fundamentadas.	8	6
Presentan experiencias prácticas de implementación sobre contextos reales de aprendizaje.	8	9
Tecnologías de la Informática y la Comunicación, con un enfoque más pedagógico	6	22

Fuente: Elaboración propia en base a los artículos que se consultan en este trabajo.

La Figura 1 muestra la evolución anual del número de artículos publicados sobre la personalización del aprendizaje de las matemáticas en la Educación Superior entre 2010 y 2024. Se observa una tendencia general de crecimiento, con un incremento especialmente pronunciado a partir de 2023, y alcanzando su punto más alto en 2024, año en el que se registran 12 publicaciones.

Fig 1: Representación gráfica de la cantidad de artículos publicados por año sobre la personalización del aprendizaje en la Educación Superior.

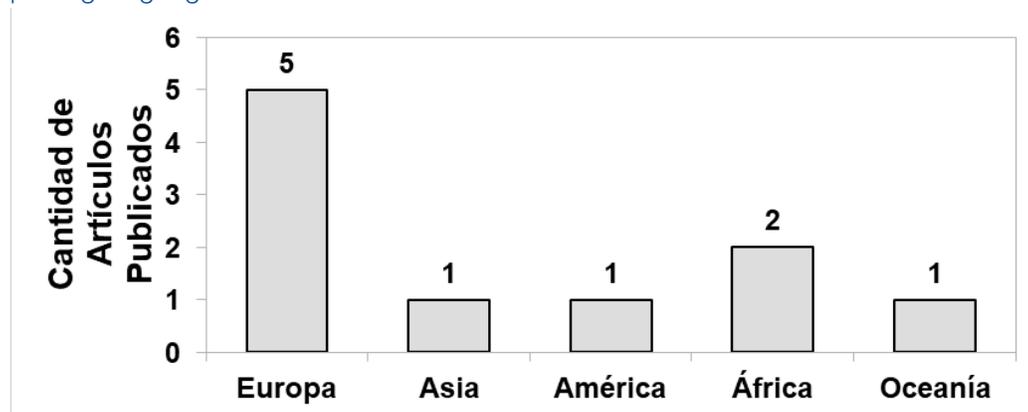


Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico anterior se observa la evolución de la producción científica sobre el aprendizaje personalizado entre los años 2010 y 2024. Resulta particularmente significativo el decrecimiento registrado entre 2020 y 2022, atribuido principalmente al impacto de la pandemia de la COVID-19, que afectó los procesos investigativos a nivel global. Por otro lado, se evidencia un notable incremento en el año 2024. Cabe destacar que, dentro de los resultados analizados, solo en un caso se hace referencia explícita a estudios realizados durante el periodo de la pandemia. Los datos corresponden al conjunto de 38 artículos que fueron seleccionados para su revisión y análisis exhaustivo en la etapa final del proceso de revisión sistemática.

En la revisión de los artículos finales incluidos en la revisión se destaca la predominancia de investigaciones realizadas en Europa, seguida de África, mientras que hay una menor representación de estudios en otras regiones como América, Asia y Oceanía (Figura 2). Esto indica que la implementación y el estudio de la personalización del aprendizaje en matemáticas en la Educación Superior no están tan extendidos como se puede esperar.

Fig 2: Comportamiento de los artículos publicados sobre la personalización del aprendizaje en la Educación Superior por región geográfica.



Fuente: Elaboración propia.

En esta revisión sistemática se categorizaron para poder dar respuesta a la pregunta de investigación planteada. Las categorías utilizadas resultan: a) estudios sobre personalización del Aprendizaje de las matemáticas en la Educación Superior; b) según los entornos tecnológicos aplicados; y c) según los aportes teóricos y evaluaciones. A continuación, se muestran y analizan los artículos correspondientes a cada categoría.

a) Personalización del Aprendizaje de las matemáticas en la Educación Superior: estudios que analizan la personalización del aprendizaje de las matemáticas en la Educación Superior, enfocándose en cómo se adapta la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes (ver tabla 5).

Tabla 5: Reseña sobre las investigaciones en las que se incluyó la personalización del aprendizaje de las matemáticas en instituciones de Educación Superior.

Descripción	Artículos Publicados
Como herramientas de uso pedagógico	(Ayob y Hamada, 2024; Lopes y Soares, 2019; Rebholz y Müller, 2019).
Específicas para determinadas áreas del conocimiento matemático.	(Gouia y Gunn, 2024; Mata <i>et al.</i> , 2019).
Propuestas en fases iniciales de implementación	(Castelló <i>et al.</i> , 2010; Gouia y Gunn, 2024; Shishigu <i>et al.</i> , 2024).

Fuente: Elaboración propia en base a los artículos que se consultan en este trabajo.

La revisión tiene en cuenta que cuando se proporcionan varios medios de representación, acción y expresión, se favorece el nivel de implicación del estudiantado. Esto es porque los estudiantes sienten un mayor nivel de elección y dominio en el proceso de enseñanza-aprendizaje (López, 2020). También se evidencia el desarrollo de habilidades de comunicación, participación y presentación de contenidos que pueden aplicar en otros contextos, mejorando su motivación y fomentando el proceso de aprendizaje (Rodríguez y Roldan, 2022).

b) Aplicación de entornos tecnológicos: investigaciones que describen el uso de plataformas y entornos tecnológicos para personalizar el aprendizaje, mejorando la interacción y la participación del estudiante (Tabla 6).

Tabla 6: Entornos tecnológicos usados.

Autor	País	Población	Entorno tecnológico
Gouia y Gunn (2024)	Túnez	Ingeniería	CHATGPT
Mata <i>et al.</i> (2019)	México	Educación Superior	Gamificación y Red Neuronal Artificial
Shishigu <i>et al.</i> (2024)	Etiopía	Educación Superior	MOODLE
Castello <i>et al.</i> (2010)	España	Enseñanza Superior 1er año de ingeniería y empresas	MOODLE
Ayob y Hamada (2024)	Emiratos Unidos Árabes	Educación Superior	MOODLE
Mann y Willans (2020)	Australia	Enseñanza Universitaria 3ra edad	Entornos auto dirigidos
Azevedo <i>et al.</i> (2024)	Portugal	Enseñanza Universitaria	Plataformas de Aprendizaje MathE
Lopes y Soares (2019)	Portugal	Enseñanza Superior 2do año de Matemática financiera	Curso privado en línea SPOC
Rebholz y Müller (2019)	Alemania	Enseñanza Superior	Evaluación asistida por computadoras

Fuente: Elaboración propia en base a los artículos que se consultan en este trabajo.

c) Aportes Teóricos y Evaluaciones: estudios teóricos que fundamentan la personalización del aprendizaje y evaluaciones que muestran los resultados de su implementación en el contexto educativo.

Al analizar los currículos profesionales de las carreras asociadas a la ingeniería (Tabla 7), se puede notar que las habilidades de razonamiento matemático son esenciales. Estas habilidades proporcionan un nivel superior de pensamiento. En este contexto, los estudiantes de ingeniería modelan fenómenos al generar códigos, adaptándolos a sus necesidades de aprendizaje personalizado (Gouia-Zarrad, 2024). Otros estudios se centran en mejorar el aprendizaje de las matemáticas en el primer año de las carreras de ingeniería, teniendo en cuenta el proceso de adquisición del conocimiento que responde a un trabajo autónomo, motivado, autorregulado, que se nutre de la participación y colaboración (Castelló *et al.*, 2010).

Tabla 7: Propuestas de implementación en contextos de carreras de ingeniería.

Investigaciones centradas en las matemáticas	Población del estudio	Entornos tecnológicos
Mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes en la clase de matemáticas a través de CHATGPT (Gouia y Gunn, 2024).	Educación Superior Ingeniería	In-Chatgtp
Aprendizaje personalizado en la plataforma MOODLE utilizando los condicionales del CICEI: curso de apoyo en matemáticas (Castelló <i>et al.</i> , 2010).	Educación Superior: 1er año de ingeniería y empresas.	MOODLE

Fuente: Elaboración propia en base a los artículos que se consultan en este trabajo.

Aplicación de entornos tecnológicos: estudios que destacan el uso de plataformas y herramientas digitales para facilitar la personalización, promoviendo una mayor interacción y compromiso por parte del estudiante.

Una de las líneas de investigación más destacadas se centra en el uso de tecnologías digitales, como plataformas de aprendizaje en línea y sistemas de tutoría inteligente. Estas herramientas permiten monitorear el progreso del estudiante. De manera general, otras investigaciones se basan en que una de las prácticas educativas que con más fuerza emergen del aprendizaje personalizado son los entornos personales de aprendizaje, destacando que estos son algo más que aplicaciones tecnológicas o herramientas digitales. Tal es el caso de investigaciones donde se implementa el uso de las TIC (tabla 8) para conformar entornos personales de aprendizaje híbridos como un marco idóneo para la implementación de estrategias de personalización del aprendizaje (Engel y Coll, 2022).

Tabla 8: Propuestas de implementación de entornos tecnológicos en contextos de la Educación Superior.

Investigaciones centradas en los estudiantes.	Entornos tecnológicos
Mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes en la clase de matemáticas a través de CHATGPT (Gouia y Gunn, 2024)	Chatgtp
Una metodología para motivar a los estudiantes a desarrollar competencias transversales en cursos académicos basada en la teoría del comportamiento planificado mediante el uso de gamificación y RNA (Mata <i>et al.</i> , 2019).	Gamificación y Red Neuronal Artificial
Aprendizaje personalizado en la plataforma MOODLE utilizando los condicionales del CICEI: curso de apoyo en matemáticas (Castelló <i>et al.</i> , 2010).	MOODLE
Conjunto de datos de aprendizaje y evaluación de matemáticas en estudiantes de Educación Superior utilizando la plataforma MathE (Azevedo <i>et al.</i> , 2024).	MathE Gamificación e Inteligencia Artificial
Análisis de aprendizaje para apoyar el éxito del estudio basado en un pequeño curso privado en línea (Lopes y Soares, 2019).	SPOC

Fuente: Elaboración propia en base a los artículos que se consultaron en este trabajo.

Aportes teóricos y evaluaciones: investigaciones que desarrollan marcos conceptuales sobre la personalización del aprendizaje y presentan resultados de su implementación mediante evaluaciones empíricas.

De manera general se evidencian en estas investigaciones la accesibilidad mejorada que ofrecen flexibilidad en el aprendizaje, lo que permite a los estudiantes acceder a materiales del curso, conferencias y recursos en línea; evaluación de las prácticas basadas en la experiencia de aprendizaje personalizado al incorporar recursos en línea con la participación de los estudiantes de Educación Superior, los profesores pueden crear experiencias de aprendizaje más personalizadas, las plataformas de aprendizaje adaptativo y los cuestionarios en línea pueden proporcionar

comentarios personalizados y contenido adaptativo basado en las necesidades individuales de los estudiantes, esta individualización puede mejorar el rendimiento de los estudiantes y la comprensión de los conceptos matemáticos. Mayor participación de los estudiantes en simulaciones interactivas, videos y foros de discusión, que tienden a tener mejores resultados de aprendizaje en matemáticas. Este ciclo de retroalimentación oportuna puede ayudar a los estudiantes a identificar las áreas que necesitan mejorar y reforzar su comprensión de los conceptos matemáticos. Y por último los desafíos y consideraciones sobre el diseño de materiales en línea efectivos y la garantía de un acceso equitativo para todos los estudiantes (Tabla 9).

Tabla 9: Investigaciones centradas en la personalización del aprendizaje.

Investigaciones centradas personalización del aprendizaje	Marco conceptual
Mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes en la clase de matemáticas a través de CHATGPT (Gouia y Gunn, 2024).	El aprendizaje personalizado se considera un factor clave en entornos de aprendizaje innovadores. Requiere que los procesos de aprendizaje individuales se documenten u observen, analicen y evalúen, se proporcione retroalimentación y se tomen medidas adecuadas.
Aprendizaje personalizado en la plataforma MOODLE utilizando los condicionales del CICEI: curso de apoyo en matemáticas (Castelló et al., 2010).	Presentamos nuestras razones para personalizar los itinerarios de aprendizaje y describimos el contexto educativo donde se aplican. También detallamos las cuestiones clave en el diseño de CAM como son: establecer objetivos y selección de unidades de aprendizaje, organización de los diferentes itinerarios de aprendizaje y acondicionamiento de las actividades, establecer mecanismos de control o evaluación, disponer mecanismos de tutoría online y mecanismos para conocer la opinión del usuario.
Conjunto de datos de aprendizaje y evaluación de matemáticas de estudiantes de Educación Superior utilizando la plataforma MathE (Azevedo et al., 2024).	En este entorno de aprendizaje personalizado, hay un aumento notable en la participación de los estudiantes y mejores resultados educativos. MathE está diseñada específicamente para ayudar a los estudiantes que enfrentan dificultades para comprender las matemáticas de nivel de Educación Superior o aquellos que aspiran a profundizar su comprensión de diversos temas matemáticos, todo a su propio ritmo.
Análisis de aprendizaje para apoyar el éxito del estudio basado en un pequeño curso privado en línea (Lopes y Soares, 2019).	El rango de aplicación de la práctica de análisis de aprendizaje es amplio y diverso, incluida la obtención de una mejor comprensión de cómo ocurre el aprendizaje, la posible identificación de estudiantes en riesgo de abandono, la mejora de las tasas de aprobación y la posibilidad de brindar un aprendizaje personalizado.

Fuente: Elaboración propia en base a los artículos que se consultan en este trabajo.

La investigación al ser de carácter teórica implementa métodos de análisis y sistematización de la literatura en las bases de datos Scopus y Web of Science, los mismos que facilitan la comprensión y entendimiento de las consideraciones más relevantes de este estudio. Los resultados obtenidos vislumbra en gran medida a la personalización del aprendizaje de las matemáticas en la Educación Superior como un enfoque prometedor para enfrentar los desafíos del siglo XXI posible mejorar y atender las necesidades educativas de los estudiantes debido a que los medios tecnológicos facilitan la creación, adaptación y presentación de contenidos y recursos educativos pensados en atender a los estilos de aprendizaje y las necesidades reales, aspectos clave de la personalización del aprendizaje. Este modelo educativo se basa en la premisa de que cada estudiante es único, lo que implica que sus necesidades, intereses y capacidades varían. Al adaptar el proceso educativo a estas particularidades, se busca no solo mejorar la motivación y la satisfacción de los estudiantes, sino también su rendimiento académico. El impacto de la personalización del aprendizaje es significativo; al ofrecer un aprendizaje centrado en el estudiante, se promueve la inclusión y la equidad, permitiendo que todos los estudiantes, independientemente de su contexto, tengan acceso a una educación de calidad.

Autores como Gouia y Gunn (2024) destacan que las instituciones de Educación Superior pueden crear un entorno de aprendizaje eficaz que pueda empoderar a los estudiantes y mejore los resultados educativos en la enseñanza de las matemáticas, encontrando un equilibrio entre la tecnología y la participación humana, fomentando el pensamiento creativo, lo que en última instancia conduce a mejores resultados de aprendizaje (Gouia y Gunn, 2024). Otros autores Mann y Willans (2020) consideran las necesidades y habilidades del estudiante, sus experiencias matemáticas previas, sus preferencias de estilo de aprendizaje y su motivación en el entorno de aprendizaje, de vital importancia la adaptabilidad del contenido y las metodologías (Mann y Willans, 2020).

Aunque el proceso de adquisición del conocimiento responde a un trabajo autónomo, motivado y autorregulado, es esencial nutrirlo con la participación y colaboración, donde se modelan fenómenos al generar códigos adaptados a las necesidades de aprendizaje personalizado (Castelló *et al.*, 2010; Gouia y Gunn, 2024).

Los investigadores señalan que; alguna de las mejores prácticas y estrategias identificadas incluyen el uso de tecnologías y entornos digitales emergentes, el uso y la implementación de las metodologías combinadas de entornos tecnológicos de aprendizaje más flexible, y enfoques pedagógicos innovadores para que los estudiantes puedan avanzar a su propio ritmo y según sus intereses, beneficiándose de las herramientas tecnológicas disponibles, destacando la importancia de diseñar entornos y recursos de aprendizaje que sean atractivos, accesibles, y adaptativos, y que promuevan el aprendizaje autónomo, colaborativo y significativo de los estudiantes (Villares *et al.*, 2023). La eficacia del uso de la tecnología en clases de matemáticas ha demostrado aumentar el rendimiento y la participación de los estudiantes (Azevedo *et al.*, 2024). El uso de plataformas tecnológicas para conformar entornos personales de aprendizaje es considerado un marco idóneo para la implementación de estrategias de personalización del aprendizaje (Engel y Coll, 2022).

CONCLUSIONES

La personalización del aprendizaje de las matemáticas en la Educación Superior se presenta como un enfoque innovador y eficaz para elevar la calidad educativa y promover la equidad entre los estudiantes; como una estrategia organizativa, curricular y didáctica orientada a promover y reforzar el sentido y el valor personal que el alumnao atribuye a los aprendizajes escolares. Se exploran las posibilidades que ofrecen los entornos tecnológicos para facilitar, transformar o potenciar el diseño y la puesta en práctica de diferentes estrategias de personalización del aprendizaje.

El enfoque fue principalmente pedagógico, con algunos aportes teóricos y evaluaciones de las innovaciones implementadas.

Este artículo revisa la literatura existente y analiza las contribuciones de diversos autores que han explorado esta temática, estudios que demuestran la implementación de estrategias personalizadas, logrando que los estudiantes muestran una mayor **motivación, comprensión y retención de los conceptos matemáticos.**

Por ello, este trabajo también subraya la necesidad urgente de seguir investigando y desarrollando herramientas y estrategias que respalden la implementación y evaluación de la personalización del aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo de prácticas efectivas esenciales en la práctica educativa universitaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayob, H. H., & Hamada, T. I. (2024). Teaching mathematics in an EFL context at higher education; before, during and after the COVID-19 pandemic: a comparative study. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 16(5), 2262-2272. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/jarhe-05-2023-0186/full/html>
- Azevedo, B. F., Pacheco, M. F., Fernandes, F. P., & Pereira, A. I. (2024). Dataset of mathematics learning and assessment of higher education students using the MathE platform. *Data in Brief*, 53, 110236. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2024.110236>
- Brusilovsky, P. (1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 6(2-3), 87-129. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00143964>
- Castelló, J., Lerís, D., Martínez, V., & Sein-Echaluce, M. L. (2010). Personalized Learning on the Moodle Platform using the CICEI Conditionals: Support Course in Mathematics. In *INTED2010 Proceedings* (pp. 277-282). IATED. <https://library.iated.org/view/CASTELLO2010PER>
- Chávez, C. T. Q. (2024). Integración de tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de entornos virtuales de aprendizaje. *Didasc@ lia: Didáctica y Educación*, 15(1), 418-448. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9385151>
- Engel, A., & Coll, C. (2022). Entornos híbridos de enseñanza y aprendizaje para promover la personalización del aprendizaje. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1), 225-242. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331469022014>
- Gouia Zarrad, R., & Gunn, C. (2024). Enhancing Students' Learning Experience in Mathematics Class through ChatGPT. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 19(3). <https://www.iejme.com/article/enhancing-students-learning-experience-in-mathematics-class-through-chatgpt-14614>
- Klašnja-Milićević, A., Ivanović, M., Vesin, B., & Budimac, Z. (2018). Enhancing e-learning systems with personalized recommendation based on collaborative tagging techniques. *Applied Intelligence*, 48, 1519-1535. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10489-017-1051-8>
- Lerís, D., & Sein-Echaluce, M. L. (2011). La personalización del aprendizaje: Un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje. *Arbor*, 187(Extra_3), 123-134. <https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/1417>
- Lopes, A. P., & Soares, F. (2019). Learning analytics to support study success based on a small private online course. *EDULEARN19 Proceedings* (pp. 464-471). <https://library.iated.org/view/LOPES2019LEA>

- López Bastías, J. L. (2020). El diseño universal del aprendizaje en el entorno online. Un marco para la participación en la educación superior. *Covid-19. Educación inclusiva y personas con discapacidad: fortalezas y debilidades de la teleeducación*. <http://riberdis.cedid.es/handle/11181/6158>
- Mann, G., & Willans, J. (2020). "Monkey see, monkey do, that's not going to actually teach you": Becoming a self-directed learner in enabling mathematics units. *Student Success*, 11(1), 55-65. <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/informit.580268009549316>
- Mata, O., Mendez, I., Aguilar, M., Ponce, P., & Molina, A. (2019, December). A methodology to motivate students to develop transversal competencies in academic courses based on the theory of planned behavior by using gamification and ANNs. In *2019 IEEE Tenth International Conference on Technology for Education (T4E)* (pp. 174-177). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8983747>
- Meca, J. S. (2010). Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. *Aula abierta*, 38(2), 53-64. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3316651>
- Mera, L. M. S., Alcívar, E. A. S., Mera, V. V. S., & Cevallos, E. I. G. (2025). Estrategia didáctica para personalizar el aprendizaje universitario en la era digital. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON"*, 5(2), 174-187. <https://soeici.org/index.php/alcon/article/view/495>
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ... & Prisma-P Group. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic reviews*, 4, 1-9. <https://link.springer.com/article/10.1186/2046-4053-4-1>
- Pascual Martín, M. I., Climent Rodríguez, N., Codes Valcarce, M., Martín Díaz, J. P., & Contreras González, L. C. (2023). Tareas en la formación inicial de maestros para la construcción de conocimiento especializado para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Interuniversitaria De Formación Del Profesorado. Continuación De La Antigua Revista De Escuelas Normales*, 98(37.2). <https://doi.org/10.47553/rifop.v98i37.2.99221>
- Rebholz, S. & Müller, W (2019). When automatic feedback is not good enough-Web of Science Core Collection. In 12TH INTERNATIONAL CONFERENCE OF EDUCATION, RESEARCH AND INNOVATION (ICERI2019) (pp. 11314-11320). <https://library.iated.org/view/REBHOLZ2019WHE>
- Rodríguez Luis, D. J., & Roldán López, J. (2022). Strategies for the implementation of UDL in mathematics: The case of an Online Mathematical Olympiad Course. *HUMAN REVIEW. International Humanities Review / Revista Internacional De Humanidades*, 12(1), 1-11. <https://historicoeagora.net/revHUMAN/article/view/3916>
- Shishigu, A., Michael, K., & Atnafu, M. (2024). Effect of blended learning on mathematical achievement and anxiety: A context-based technology integration for meaningful learning. *E-Learning and Digital Media*, 20427530241241767. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/20427530241241767>
- Villares, E. F. M., Toala, F. G. S., Sailema, B. M. C., & Gómez, L. J. R. (2023). La educación a distancia y sus desafíos: Un análisis de las mejores prácticas y estrategias para superar las barreras en el aprendizaje en línea. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 6126-6147. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V7I2.5777
- Zhong, B., & Xia, L. (2020). A systematic review on exploring the potential of educational robotics in mathematics education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(1), 79-101. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-018-09939-y>