

Metodologías didácticas contemporáneas en la enseñanza de las matemáticas en educación superior: Revisión sistemática de literatura (2020–2025)

Brayan Gómez-García (brayan.gomez@univo.edu.sv)

Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de Oriente, El Salvador

Resumen

Esta investigación tiene como propósito analizar las metodologías didácticas contemporáneas aplicadas en la enseñanza de las matemáticas en la educación superior del contexto hispanohablante. A través de una revisión sistemática de literatura, se identificaron y evaluaron estudios publicados entre 2020 y 2025 que abordan enfoques innovadores tales como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo, la gamificación, el aula invertida, la enseñanza apoyada en inteligencia artificial y la educación socioemocional. Para garantizar la pertinencia y calidad de los estudios, se aplicaron criterios de inclusión rigurosos, considerando únicamente artículos revisados por pares, redactados en español, y con acceso completo.

Los hallazgos revelan que estas metodologías activas favorecen significativamente la motivación, el pensamiento crítico, la autonomía y la comprensión de conceptos matemáticos. La integración de tecnologías como Python o plataformas basadas en inteligencia artificial potencia el aprendizaje personalizado, mientras que los enfoques socioemocionales contribuyen a reducir la ansiedad matemática y fortalecer habilidades interpersonales. Sin embargo, también se identifican desafíos estructurales, como la brecha digital, la resistencia al cambio metodológico y la necesidad de formación docente especializada.

En conclusión, la convergencia entre estrategias activas, tecnologías emergentes y enfoques humanísticos representa una oportunidad clave para transformar la enseñanza de la matemática en la educación superior. Este cambio pedagógico demanda políticas educativas que aseguren el acceso equitativo a recursos, la formación continua del profesorado y una adaptación curricular coherente con las necesidades del siglo XXI. El estudio invita a profundizar en investigaciones longitudinales y contextuales que evalúen el impacto sostenido de estas metodologías en la formación matemática.

Palabras clave: Matemática; Metodologías; Educación superior.

Introducción

En este contexto, resulta evidente que las metodologías tradicionalmente empleadas por los docentes de matemáticas han demostrado ser limitadas e insuficientes para fomentar el desarrollo de competencias significativas en los estudiantes. Esta situación plantea la necesidad de explorar, desde una perspectiva crítica y actualizada, las estrategias metodológicas que están emergiendo como objeto de estudio e innovación en la comunidad educativa hispanohablante. El presente trabajo se enmarca en una revisión sistemática de la literatura, con el propósito de identificar dichas metodologías, así como las características, percepciones y resultados asociados a su implementación. En este sentido, la pregunta de investigación que guía el estudio es: ¿Qué metodologías están transformando el paradigma de una enseñanza de la matemática tradicionalmente percibida como difícil, mecánica y basada en la memorización?

Este estudio tiene como objetivo general identificar y sistematizar las metodologías didácticas contemporáneas que se han implementado en la enseñanza de la matemática en los últimos cinco años dentro del contexto hispanohablante, destacando sus principales características, enfoques pedagógicos, percepciones de los actores educativos y los resultados documentados en la literatura científica reciente.

Revisión de literatura.

La enseñanza de las matemáticas en educación superior ha experimentado una transformación significativa mediante la incorporación de metodologías activas, estrategias digitales y enfoques centrados en el estudiante. Estas propuestas no solo responden a los desafíos actuales en el aprendizaje de esta disciplina, sino que también promueven un cambio profundo en la forma en que los estudiantes se relacionan con los contenidos matemáticos, fomentando su participación, motivación y autonomía.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología activa donde los estudiantes desarrollan soluciones a problemas reales mediante proyectos extendidos, integrando conocimientos matemáticos con contextos prácticos (Meza-Holguín et al., 2024). Según el estudio, esta estrategia fomenta la autonomía, la creatividad y la aplicación interdisciplinaria de conceptos, como demostró su implementación en matemáticas, donde los estudiantes mejoraron su capacidad para modelar situaciones reales (ej.: optimización de recursos en agricultura). El ABP promueve además el pensamiento crítico al requerir análisis, planificación y evaluación constante de resultados.

En la misma línea, Aguilar Enríquez et al. (2020) proponen la gamificación como estrategia para mejorar el aprendizaje de matemáticas en educación superior, donde más del 70% de estudiantes no alcanzan el nivel básico según pruebas PISA. Su estudio demostró que la gamificación incrementó en un 33.5% la aceptación estudiantil frente a métodos tradicionales, validado con una confiabilidad de 0.7 mediante alfa de Cronbach. Los autores destacan que esta metodología, apoyada en TIC, fomenta habilidades de observación, análisis

y trabajo colaborativo, aunque requiere lineamientos claros y capacitación docente para su implementación efectiva.

Asimismo, el aprendizaje cooperativo, también enmarcado dentro de las metodologías activas, enfatiza la interdependencia positiva y la responsabilidad individual dentro de equipos pequeños (Meza-Holguín et al., 2024). En matemáticas, esta metodología ha mostrado aumentar la retención de conceptos complejos (ej.: álgebra o geometría) mediante discusiones grupales y tutoría entre pares. Los estudiantes no solo mejoran su rendimiento académico, sino que desarrollan habilidades sociales clave, como comunicación y resolución de conflictos.

Todas estas estrategias comparten principios fundamentales del aprendizaje activo, aunque se diferencian en sus enfoques. Mientras el ABP se centra en productos concretos, el aprendizaje cooperativo resalta los procesos colaborativos, y la gamificación introduce elementos lúdicos y tecnológicos que incentivan el compromiso estudiantil. La combinación de estas metodologías ha demostrado ser especialmente eficaz en el área de matemáticas, donde la comprensión profunda y la resolución de problemas requieren tanto trabajo en equipo como aplicación práctica.

En concordancia con lo anterior, el aprendizaje Basado en Problemas (también abreviado ABP, pero con un enfoque distinto al basado en proyectos) representa otra metodología activa que fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas mediante el trabajo colaborativo en escenarios reales (Meza-Holguín et al., 2024). Esta estrategia posiciona al estudiante como protagonista de su aprendizaje, mientras el docente actúa como facilitador, guiando el proceso de indagación y análisis. Estudios como el de Meza-Holguín et al. (2024) demuestran su eficacia en matemáticas, donde los estudiantes no solo mejoran sus habilidades analíticas, sino que también desarrollan competencias para aplicar conocimientos en contextos prácticos. Cabe destacar que esta metodología ha mostrado una mayor retención de conceptos y una mejora en la capacidad para abordar problemas complejos, aunque su éxito depende de una cuidadosa planificación y de la selección de problemas relevantes que motiven a los estudiantes a involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje.

En esta misma línea de innovación pedagógica, el aula invertida emerge como una estrategia que reorganiza los espacios de aprendizaje, trasladando la instrucción directa fuera del aula (mediante recursos digitales) y utilizando el tiempo presencial para actividades colaborativas y personalizadas (Durán & Vigueras, 2023). En el contexto ecuatoriano, donde la matemática suele percibirse como una asignatura difícil y des motivante, esta metodología ha demostrado ser efectiva para mejorar el rendimiento académico y fomentar un rol activo del estudiante. Según los autores, el aula invertida "inteligente" integra tecnologías digitales (como Classroom, Zoom o Genialy) con metodologías activas (ABP, gamificación) y un acompañamiento integral docente, logrando que los estudiantes desarrollen autonomía y habilidades socioemocionales mientras construyen conocimiento matemático.

Complementando estas propuestas, la enseñanza virtual de matemáticas se ha consolidado recientemente como una metodología clave en educación superior, especialmente tras la pandemia (Giler-Velásquez, 2021). Esta aproximación combina plataformas digitales (Moodle, Classroom), herramientas interactivas (GeoGebra, MATLAB) y estrategias como el aprendizaje basado en problemas adaptado a entornos virtuales. Los estudios en Ecuador destacan su potencial para ofrecer flexibilidad y acceso democratizado, aunque también se identifican desafíos como la brecha digital y la necesidad de mayor capacitación docente en pedagogías digitales. Esta modalidad representa una alternativa viable para contextos con limitaciones de presencialidad, manteniendo el rigor académico mediante diseño instruccional adaptado y acompañamiento personalizado (Giler-Velásquez, 2021).

En este escenario de transformación educativa, la inteligencia artificial (IA) se incorpora como un componente emergente que potencia aún más las metodologías activas en entornos virtuales. La IA está revolucionando la enseñanza de las matemáticas al ofrecer aprendizaje personalizado y retroalimentación adaptativa. Como señala Román Cañizares (2024), herramientas como tutores inteligentes y plataformas basadas en IA (ej.: GeoGebra con algoritmos de aprendizaje automático) mejoran el rendimiento académico al ajustar los contenidos a las necesidades individuales de los estudiantes. Estudios citados en la revisión PRISMA demuestran que estas tecnologías incrementan la motivación y comprensión de conceptos abstractos, aunque persisten desafíos como la brecha digital y la necesidad de formación docente en pedagogías digitales. Esta innovación representa un avance clave para la educación matemática postpandemia, al combinar adaptabilidad y escalabilidad. No obstante, Román Cañizares (2024) advierte que su efectividad depende de diseños instrucionales centrados en el estudiante y de investigaciones futuras que evalúen impactos a largo plazo en diversos contextos educativos.

En esta misma línea, investigaciones en el contexto chileno destacan que las metodologías activas combinadas con IA están revolucionando la enseñanza de matemáticas en educación superior. Según Silva Acuña et al. (2024), herramientas como sistemas de tutoría inteligente y plataformas adaptativas optimizan la retroalimentación y la resolución de problemas, alineándose con enfoques pedagógicos como el ABP y el aula invertida. Esta sinergia favorece la personalización del aprendizaje y promueve una participación estudiantil más activa, lo que se traduce en una mayor eficiencia educativa. Sin embargo, los autores también advierten que para que estas innovaciones sean sostenibles, es necesario enfrentar desafíos clave, como la capacitación docente y la mejora de la infraestructura tecnológica. El estudio, basado en una revisión sistemática PRISMA, concluye que la IA potencia las metodologías activas al automatizar evaluaciones y ofrecer recursos interactivos, lo que permite a los docentes enfocarse en estrategias pedagógicas de mayor impacto. A pesar de ello, Silva Acuña et al. (2024) subrayan que su éxito depende de políticas educativas que integren principios de ética digital y garanticen el acceso equitativo, con el fin de evitar que

estas tecnologías amplíen las brechas socioeconómicas existentes en el aprendizaje matemático.

Por último, entre estas estrategias transformadoras, también se incluye la educación socioemocional, que emerge como una vía pedagógica esencial para mejorar el aprendizaje de matemáticas, al abordar factores emocionales como la ansiedad y la autoconfianza (Quiñónez et al., 2024). Estudios revisados demuestran que técnicas como la autorregulación emocional y la creación de entornos colaborativos reducen el miedo al error, favoreciendo una mentalidad de crecimiento en los estudiantes. Esta aproximación no solo incrementa el rendimiento académico, sino que también desarrolla habilidades interpersonales como la empatía y el trabajo en equipo, esenciales para resolver problemas matemáticos de forma colectiva. La investigación destaca que vincular contenidos matemáticos con situaciones cotidianas y priorizar el esfuerzo sobre los resultados inmediatos potencia la motivación y la comprensión significativa. Sin embargo, su implementación exitosa requiere tanto de la capacitación docente en estrategias socioemocionales como de una adaptación curricular que permita integrar estos enfoques de manera coherente. Así, la educación socioemocional se posiciona como un pilar para una enseñanza matemática más inclusiva y humana.

En conclusión, las metodologías activas, la integración de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y el enfoque socioemocional representan una convergencia pedagógica que está redefiniendo la enseñanza de las matemáticas en educación superior. Su implementación articulada puede contribuir a una formación más integral, equitativa y significativa, siempre que se acompañe de políticas educativas sólidas, formación docente continua y recursos adecuados.

Métodos

Estrategias para encontrar literatura.

Para la presente investigación se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica sistemática, con el objetivo de identificar las distintas metodologías que están siendo investigadas actualmente y que representan un interés relevante en el campo educativo. La revisión se centró exclusivamente en fuentes académicas y artículos científicos publicados en revistas especializadas, considerando únicamente aquellos documentos redactados en español, con acceso libre y completo al contenido.

Criterios de inclusión

Todos los artículos seleccionados aportan de manera sustancial al objetivo de esta investigación, tras una revisión bibliográfica enfocada en estudios sobre la enseñanza de la matemática en educación superior, con énfasis particular en las metodologías didácticas utilizadas. Para asegurar la calidad y pertinencia de las fuentes, se establecieron criterios de selección claramente definidos. Uno de los principales fue la actualidad de las publicaciones, considerándose únicamente aquellos artículos publicados en los últimos cinco años, es decir,

entre 2020 y 2025. Este criterio temporal responde a la necesidad de recoger evidencias recientes y alineadas con las transformaciones pedagógicas contemporáneas.

Asimismo, se delimitó el idioma como criterio relevante, por lo que únicamente se incluyeron artículos redactados en español, lo que permite mantener una coherencia contextual con el enfoque hispanohablante de esta revisión. En cuanto al tipo de fuente, se tomaron en cuenta únicamente documentos indexados y publicados en revistas científicas arbitradas, excluyendo trabajos no revisados por pares, tesis u otros documentos de carácter preliminar o no académico. Otro criterio clave fue la pertinencia temática: solo se consideraron artículos que abordaran de manera explícita y fundamentada alguna metodología de enseñanza aplicada a la matemática, descartándose aquellos que trataban el tema de forma tangencial o superficial.

Para la identificación de los documentos, se utilizaron combinaciones de palabras clave como “metodologías de enseñanza de la matemática en educación superior”, así como sinónimos y términos relacionados. La evaluación inicial de relevancia se realizó a partir de la lectura del título y el resumen de cada artículo, y posteriormente se seleccionaron aquellos que desarrollaban con claridad alguna propuesta metodológica, acompañada de resultados significativos o aportes pedagógicos sustanciales. De cada fuente considerada pertinente se registraron las referencias completas, incluyendo autor(es), año de publicación y demás datos necesarios para su análisis detallado.

Identificación de la literatura

Durante la búsqueda de referencias, se consultaron bases de datos académicas especializadas como Google Scholar, Redalyc, Dialnet, SciELO y LatinIndex, garantizando que todas las fuentes cumplieran con los criterios del Catálogo 2.0 como requisito mínimo de calidad. Entre estas plataformas, Google Scholar destacó por su amplia cobertura multidisciplinaria, mientras que Redalyc y SciELO permitieron acceder a literatura científica de acceso abierto con énfasis en el contexto latinoamericano.

Este proceso permitió integrar tanto investigaciones recientes como contribuciones clásicas, asegurando una revisión bibliográfica equilibrada y fundamentada.

Cribado

Durante el proceso de cribado, tras la búsqueda inicial en las bases de datos seleccionadas, se identificaron un total de 25 fuentes potencialmente relevantes. A partir de una revisión detallada de los títulos y resúmenes, y aplicando los criterios de inclusión previamente establecidos, se seleccionaron 10 artículos por su relevancia temática y contribución significativa al objeto de estudio. Estos estudios fueron documentados y organizados para su posterior análisis a texto completo, así como para la extracción de datos y evaluación de los hallazgos relacionados con las metodologías de enseñanza en matemáticas en educación superior.

Evaluación de elegibilidad y calidad

Una vez realizado el proceso de cribado inicial, se procedió a la lectura completa de los artículos seleccionados con el fin de verificar su elegibilidad según los criterios establecidos. Esta evaluación permitió confirmar que los estudios seleccionados abordaran de manera explícita y bien fundamentada alguna metodología de enseñanza aplicada a la matemática en contextos de educación superior. Se excluyeron aquellos documentos que, pese a una aparente pertinencia temática en el título o resumen, no desarrollaban de forma clara una propuesta metodológica concreta, carecían de sustento pedagógico, o se centraban en otros niveles educativos.

Adicionalmente, se efectuó una valoración general de la calidad metodológica de los artículos incluidos. Esta evaluación consideró elementos como la claridad en el diseño de investigación, la coherencia entre los objetivos y los resultados reportados, la descripción detallada de las muestras o contextos de aplicación, y el tipo de análisis realizado. Solo se conservaron para el análisis final aquellos estudios que, además de ser relevantes para el objetivo de la investigación, presentaban un nivel mínimo aceptable de rigurosidad científica y aportaban hallazgos sustanciales sobre la implementación, efectos o percepciones asociadas a las metodologías didácticas estudiadas.

Resultados

Tabla 1: Síntesis de estudios recientes sobre metodologías innovadoras en la enseñanza de la matemática en educación superior

Autores	Metodología analizada	Característica s principales	Resultados académicos y percepción estudiantil.	Limitaciones y desafíos
Meza-Holguín et al. (2024)	Aprendizaje Activo Integrado (basado en estudiante. ABP, ABPr, y Aprendizaje Cooperativo): Se abordan varias metodologías activas (Aprendizaje Basado en Problemas, en Proyectos y	Promueve la participación directa del estudiante. Favorece el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Involucra proyectos, trabajo en equipo y discusiones.	Mejora significativa en el rendimiento académico en matemáticas. Mayor motivación y participación estudiantil. Desarrollo de habilidades sociales (empatía, comunicación).	Resistencia al cambio por parte de docentes y estudiantes. Requiere mayor tiempo de planificación y recursos. Dificultad para evaluar habilidades no cognitivas.

		<p>trabajo colaborativo) como un enfoque integrado, que puede denominarse “Enfoque de Aprendizaje Activo Integrado (EAAI)”, donde se combinan experiencias prácticas, la resolución de problemas y cooperación entre pares para fomentar el pensamiento crítico.</p>	<p>Integración de herramientas digitales y materiales manipulativos Aplica conceptos a situaciones reales.</p> <p>Basado en fundamentos como el constructivism o, la metacognición y el aprendizaje significativo.</p>	<p>Docentes perciben mayor engagement y comprensión profunda de conceptos.</p>	<p>Brechas en acceso a tecnología en contextos vulnerables.</p>
Vera Velázquez et al. (2021)	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): metodología centrada en el estudiante que promueve el aprendizaje activo mediante la resolución de problemas reales vinculados a su entorno académico y	<p>Enfoque centrado en el estudiante. Uso de problemas vinculados al contexto profesional (ingeniería agropecuaria).</p> <p>Integración de conocimientos multidisciplina rios.</p> <p>Evaluación basada en procesos,</p>	<p>92.3% de estudiantes valoraron positivamente las estrategias vinculados al ABP.</p> <p>89.3% consideraron útil la aplicación de problemas reales en su formación.</p> <p>Mayor motivación y retención de conocimientos.</p>	<p>Resistencia institucional al cambio metodológico. Falta de formación docente en ABP. Limitación de tiempo para el desarrollo completo de las actividades. Dificultades iniciales en contenidos básicos</p>	

		profesional, desarrollando pensamiento crítico, autonomía y trabajo colaborativo.	productos y contenido. Promueve habilidades como pensamiento crítico, trabajo en equipo y autonomía.	Mejora en la resolución de problemas matemáticos aplicados a su campo.	necesarios para el cálculo.
PinargoteZamb rano et al. (2024)	Integración Tecnológica Didáctica con Python: propuesta que puede denominarse “Enseñanza Matemática Basada en Programación” , donde el lenguaje Python se convierte en herramienta didáctica para enseñar conceptos algebraicos, permitiendo el desarrollo de habilidades lógicomatemát icas, pensamiento computacional y visualización de procesos.	Uso de Python y Google Colab para enseñar ecuaciones de 1er y 2do grado. Énfasis en el aprendizaje interdisciplinario práctico e interactivas, interactivas, más recursos digitales. Se aplican librerías como NumPy y SymPy. Curso estructurado por estaciones con actividades progresivas. Enfoque en pensamiento lógico, resolución de problemas y motivación.	94% de los estudiantes manifestaron agrado por la metodología docente. 90% desean más uso de herramientas interactivas, más recursos digitales. La propuesta fue validada por expertos con una valoración del 100%.	La propuesta aún no ha sido implementada formalmente en el aula. Posible sesgo en la muestra de estudiantes encuestados. Falta de familiaridad inicial con Python en la mayoría de los estudiantes (solo 12% lo ha usado). Requiere formación docente para su implementación efectiva. Brecha tecnológica: 66% no usaba recursos digitales previamente.	

Durán Muñoz, M. L., & Vigueras Moreno, J. A. (2022).	Aula invertida inteligente (flipped classroom 3.0)	Propuesta metodológica que combina el modelo de aula invertida con el acompañamiento integral del estudiante (académico, afectivo y socioemocional), el uso intensivo de TIC, y una planificación basada en etapas (preparación, desarrollo, acompañamiento y evaluación holística). Promueve un aprendizaje autónomo, activo y colaborativo.	Mayor motivación estudiantil al asumir un rol activo. Personalización del aprendizaje según ritmos individuales. Mejora en la interacción docente-estudiante. Validación teórica por expertos, pero sin datos cuantitativos de implementación.	Dependencia de recursos tecnológicos (acceso a internet, dispositivos). Resistencia docente a cambiar métodos tradicionales. Falta de implementación empírica (estudio teórico). Requiere capacitación docente en TIC y pedagogía invertida.
Giler-Velásquez, E. (2021)	Enseñanza virtual con TIC (plataformas EVA, software matemático y redes sociales) más aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Clases virtuales 100% Uso de herramientas digitales (GeoGebra, MATLAB) Enfoque práctico (problemas reales)	Estudiantes desarrollan autonomía y competencias digitales. Percepción positiva hacia herramientas interactivas. Reducción de costos logísticos.	Brecha digital (falta de acceso a tecnología). Dificultad en evaluaciones confiables. Falta de interacción física. Resistencia al cambio en docentes/estudiantes.

					Riesgo de deserción.
Román, (2024).	G.	Aprendizaje Adaptativo Basado en IA. Esta metodología utiliza algoritmos de IA para personalizar el contenido educativo según las necesidades individuales de los estudiantes, ofreciendo retroalimentación inmediata y ajustando la dificultad en tiempo real.	Personalización del aprendizaje mediante IA. Uso de tutorías inteligentes y retroalimentación instantánea. Integración de entornos virtuales multimedia. Enfoque en inclusión educativa y adaptación a estilos de aprendizaje.	Mejora significativa en rendimiento académico. Mayor participación y motivación estudiantil. Comprensión profunda de conceptos matemáticos mediante herramientas interactivas.	Brecha digital (falta de acceso a tecnología/internet). Necesidad de formación docente en IA. Falta de estudios longitudinales sobre efectos a largo plazo. Riesgo de dependencia excesiva en herramientas automatizadas.
Silva, M., Correa, R., & McGuire, P. (2024).		Metodologías Activas Integradas con IA (incluye ABP, Aprendizaje Colaborativo y Aula Invertida). Estas metodologías se combinan con herramientas de IA para personalizar el aprendizaje,	Integración de IA con metodologías activas (ABP, ABP, Aprendizaje aula invertida). Uso de sistemas tutoría inteligente (STI) y simulaciones interactivas. Enfoque centrado en el estudiante y personalización	Mejora en la comprensión de conceptos matemáticos abstractos. Mayor participación y motivación estudiantil. Retroalimentación inmediata y adaptativa mejora el rendimiento académico.	Brecha digital y acceso desigual a tecnologías. Necesidad de capacitación docente en IA. Desafíos éticos (ej. privacidad de datos). Falta de estudios longitudinales sobre impacto a largo plazo.

		ofrecer n del retroalimentaci ón adaptativa y facilitar la exploración interactiva de conceptos matemáticos.		
Quiñónez, R., et al. (2024).	Educación Socioemocional integrada al aprendizaje matemático. Es un enfoque centrado en el desarrollo emocional, la autorregulación, la empatía y la creación de entornos de confianza para mejorar la disposición y desempeño en Matemáticas.	Estrategia que promueve la autorregulación emocional, la reducción de la ansiedad centrada en la matemática, el trabajo colaborativo, la empatía, la mentalidad de crecimiento y la conexión emocional con los contenidos. Integra mindfulness, atención plena y refuerzo positivo.	Mejora notable en la disposición para enfrentar desafíos matemáticos, aumento de la confianza y motivación, mejor desempeño académico, reducción de la ansiedad matemática y habilidades sociales y emocionales.	Requiere capacitación docente en competencias socioemocionales; puede ser difícil de integrar sin un enfoque institucional coherente; demanda adaptación curricular y tiempo adicional en planificación.
Aguilar Enríquez et al. (2020)	Gamificación con TIC (enfoque lúdico y tecnológico para enseñar matemáticas y estadística). Descripción: Uso de herramientas	Alternativa a métodos tradicionales en educación superior. Integración de TIC y elementos de juegos (niveles, herramientas	33.5% más de aceptación frente a métodos tradicionales. 93.1% de estudiantes mostraron mayor interés en	Tiempo de preparación elevado para docentes. Requiere capacitación docente en TIC y diseño de actividades gamificadas.

como Blippar recompensas, matemáticas/es Brecha (realidad colaboración). tadística. tecnológica: aumentada), Enfoque en Mejora en 15.2% de Minecraft habilidades participación y estudiantes con Education y lógicomatemát trabajo en mala señal de ThingLink para icas y equipo. internet. fomentar abstractas. 84.8% de Dificultad participación, Uso de estudiantes con para gamificar trabajo en plataformas buena contenidos equipo y interactivas conectividad abstractos. resolución de (LMS) para para clases en problemas aprendizaje línea. mediante sincrónico/asin dinámicas de crónico. juego.

Discusión

La revisión sistemática realizada pone de manifiesto una transformación progresiva en la enseñanza de las matemáticas en la educación superior del ámbito hispanohablante, impulsada por la adopción de metodologías activas, la integración de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) y el creciente reconocimiento del papel de las emociones en el aprendizaje. Estas innovaciones no sólo buscan responder a los desafíos pedagógicos tradicionales, como la memorización mecánica y la desconexión entre teoría y práctica, sino que además aspiran a mejorar la motivación estudiantil, la comprensión conceptual y el rendimiento académico en una asignatura históricamente percibida como difícil (Meza-Holguín et al., 2024; Quiñónez et al., 2024).

Entre los hallazgos más significativos destaca el impacto positivo de metodologías como el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el aprendizaje activo integrado, los cuales fomentan la resolución de problemas reales, el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico. Estas estrategias han demostrado aumentar la retención del conocimiento, mejorar la percepción de utilidad de los contenidos y desarrollar habilidades transferibles al contexto profesional, como evidencian Vera Velázquez et al. (2021) en el ámbito de la ingeniería agropecuaria. Del mismo modo, Meza-Holguín et al. (2024) reportan una mejora significativa en la comprensión matemática cuando se combinan el ABP, el aprendizaje por proyectos y el aprendizaje cooperativo en un enfoque integral.

La incorporación de tecnologías emergentes, particularmente la programación con Python y la inteligencia artificial, representa una innovación disruptiva en el campo educativo. Estudios como el de Pinargote-Zambrano et al. (2024) demuestran que enseñar matemáticas mediante herramientas de programación no solo favorece el desarrollo del

pensamiento lógico, sino que también incrementa la motivación y la preferencia de los estudiantes por métodos interactivos. Asimismo, Román Cañizares (2024) y Silva Acuña et al. (2024) evidencian que la IA, al ofrecer retroalimentación adaptativa y personalización del contenido, mejora el rendimiento académico y promueve una participación más activa. Sin embargo, también se destacan desafíos críticos como la brecha digital, la necesidad de formación docente específica y la atención a principios éticos en el uso de datos.

La propuesta de aula invertida "inteligente", que reorganiza el uso del tiempo presencial y digital, emerge como una alternativa viable para potenciar el aprendizaje autónomo y la interacción significativa en el aula. Esta metodología, aunque aún limitada en su implementación empírica, promete mejorar la motivación y adaptarse a los distintos ritmos de aprendizaje (Durán & Vigueras, 2023). Del mismo modo, la enseñanza virtual postpandemia ha ganado relevancia al facilitar el acceso y la flexibilidad, aunque presenta limitaciones relacionadas con la conectividad, la interacción social y la evaluación confiable (Giler-Velásquez, 2021).

Un aspecto distintivo de esta revisión es la inclusión de la educación socioemocional como componente clave para mejorar el desempeño en matemáticas. Tal como destacan Quiñónez et al. (2024), la autorregulación emocional, la empatía y el acompañamiento afectivo reducen la ansiedad matemática, incrementan la autoconfianza y favorecen un aprendizaje más profundo. Este enfoque representa un giro humanizante en la enseñanza de las ciencias exactas y subraya la importancia de formar al docente no solo en lo técnico, sino también en competencias emocionales.

A pesar de los beneficios reportados, la implementación efectiva de estas metodologías enfrenta barreras institucionales, tecnológicas y culturales. La resistencia al cambio por parte de docentes y estudiantes, la falta de tiempo y recursos, y la carencia de formación específica siguen limitando la adopción generalizada de estas estrategias (Meza-Holguín et al., 2024; Vera Velázquez et al., 2021). Además, muchas de las propuestas innovadoras aún carecen de validación longitudinal o de estudios en contextos diversos, lo que impide generalizar sus efectos.

Esta revisión respalda la necesidad de una transición desde modelos tradicionales hacia pedagogías activas, tecnológicas y socioemocionales que reconozcan al estudiante como agente activo de su aprendizaje. En consonancia con enfoques constructivistas y metacognitivos, las metodologías revisadas promueven una educación más significativa, contextualizada y equitativa. No obstante, para consolidar estos avances se requiere una política educativa integral que articule la formación docente continua, el acceso tecnológico universal y un rediseño curricular centrado en el aprendizaje profundo.

Futuras investigaciones deberían explorar el impacto longitudinal de estas metodologías en distintos contextos socioeconómicos, así como su potencial para reducir las desigualdades educativas. También resulta pertinente estudiar cómo la combinación de

estrategias activas con inteligencia artificial y enfoque socioemocional puede generar sinergias que potencien aún más el aprendizaje matemático. Finalmente, es indispensable indagar sobre los modelos de formación docente que permitan una apropiación crítica y contextualizada de estas innovaciones pedagógicas.

Conclusión

Los resultados de esta revisión sistemática evidencian una transformación pedagógica significativa en la enseñanza de las matemáticas en la educación superior del contexto hispanohablante. Las metodologías activas, tales como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo y el aula invertida, han mostrado un impacto positivo en la motivación, comprensión conceptual y desarrollo de habilidades críticas y sociales en los estudiantes. Estas estrategias, al centrarse en la participación activa del alumno y en la resolución de problemas reales, representan un alejamiento progresivo de los enfoques tradicionales centrados en la transmisión unidireccional de contenidos.

Asimismo, la integración de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y la programación con Python, ha permitido ampliar las posibilidades didácticas de la enseñanza matemática, favoreciendo la personalización del aprendizaje y la adaptación a los diferentes ritmos y estilos de los estudiantes. Estas innovaciones han mostrado mejoras en el rendimiento académico y en la actitud hacia la asignatura, aunque también revelan desafíos persistentes, como la brecha digital, la resistencia al cambio metodológico y la necesidad de capacitación docente específica.

Otro hallazgo relevante es la incorporación del enfoque socioemocional en la enseñanza matemática, que ha demostrado ser clave para abordar factores como la ansiedad, la autoconfianza y la disposición al aprendizaje. Esta perspectiva promueve un entorno más inclusivo y humano, facilitando la construcción significativa del conocimiento y el desarrollo integral del estudiante.

En conjunto, las evidencias recopiladas respaldan la necesidad de una reforma educativa que no solo promueva metodologías innovadoras, sino que también garantice condiciones estructurales y formativas para su implementación efectiva. Esto implica diseñar políticas institucionales que aseguren el acceso equitativo a tecnologías, la formación continua del profesorado en enfoques activos y digitales, y una adecuación curricular que permita integrar de manera coherente estos nuevos paradigmas pedagógicos.

En definitiva, la convergencia entre metodologías activas, tecnologías emergentes y enfoques humanistas constituye una vía prometedora para transformar la enseñanza de las matemáticas en la educación superior. No obstante, esta transformación exige una mirada crítica y contextualizada, que reconozca tanto el potencial de estas propuestas como los retos estructurales que deben ser superados para garantizar una educación matemática de calidad, inclusiva y pertinente a las demandas del siglo XXI.

Bibliografía

- Vera Velázquez, R., Merchán García, W. A., Maldonado Zúñiga, K., & Castro Landin, A. L. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(3), 142-155. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8590453>
- Castrillo, C. J. (2025). Didáctica de la Matemática en la educación superior. *Ingenio Y Conciencia Boletín Científico De La Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 116-124. doi:<https://doi.org/10.29057/escs.v12i23.12984>
- Meza-Holguín, L. F., Sánchez-Valtierra, A. J., Guerra -Naranjo, d. M., & Naranjo-Garcés, J. L. (2024). Aplicando técnicas de enseñanza activa en matemáticas para fomentar el pensamiento critico y la resolución efectiva de problemas. *MQRInvestigar*, 8(2), 1016-1036. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.1016-1036>
- González, M. A., & Rodríguez, M. A. (2023). La inteligencia artificial en la educación: una revisión sistemática de literatura. *Revista Científica de Investigación Educativa*, 7(2), 45–60. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9848632>
- Solís Recéndez, B. E., Córdova Lara, G. de J., De León Sigg, M., Villa Cisneros, J. L., & Solís Recéndez, D. H. (2025). Efecto de un curso propedéutico en las habilidades matemáticas de aspirantes a Ingeniería en Computación. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (40), e4. <https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/3057>
- Román Cañizares, G. N. (2024). El rol de la IA en la enseñanza de matemáticas en entornos virtuales. *Reincisol*, 3(6), 2111–2133. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)2111-2133](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)2111-2133)
- Silva Acuña, M., Correa Rojas, R., & Mc-Guire Campos, P. (2024). Metodologías activas con inteligencia artificial y su relación con la enseñanza de la matemática en la educación superior en Chile: Estado del arte. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (37), e2. <https://doi.org/10.24215/18509959.37.e2>
- Vera Velázquez, R., Merchán García, W. A., Maldonado Zúñiga, K., & Castro Landin, A. L. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en la enseñanza de las Matemáticas. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(3), 142–155. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8590453>
- Herrera Castrillo, C. J. (2025). Didáctica de la Matemática en la educación superior. *Ingenio y Conciencia*, 12(23), 116–124. <https://doi.org/10.29057/escs.v12i23.12984>

Giler-Velásquez, L. E. (2021). La enseñanza virtual de matemática en la Educación Universitaria en el Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 6(7), 566–583.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8331506>

Durán Muñoz, M. L., & Vigueras Moreno, J. A. (2023). Aula invertida inteligente como estrategia didáctica emergente para la enseñanza-aprendizaje de matemática. Universidad Técnica de Manabí.
<https://www.researchgate.net/publication/378347543>

Pinargote-Zambrano, J. J., Lino-Calle, V. A., & Vera-Almeida, B. J. (2024). Python en la enseñanza de las Matemáticas para estudiantes de nivelación en Educación Superior. *MQRInvestigar*, 8(3), 3966–3989.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.3966-3989>