REVISTA INVECOM
ISSN en línea: 2739-0063

Aprendizaje significativo en el área de matemática: una revisión sistemática

Meaningful learning in mathematics: A systematic review

Recibido: 30/07/2026 - **Aceptado:** 25/09/2026

Santiago José Chele Delgado
https://orcid.org/0009-0000-4751-6707
scheled@ucvvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo. Piura, Perú

Carlos Alberto Cherre Antón
https://orcid.org/0000-0001-6565-5348
antonperu3@gmail.com
Universidad César Vallejo. Piura, Perú

Resumen

El estudio aborda el aprendizaje significativo en el área de matemáticas, centrándose en el nivel medio y en el desarrollo del pensamiento crítico. Su objetivo es analizar y fortalecer este aprendizaje mediante la identificación de estrategias didácticas que optimicen el desarrollo de competencias clave y mejoren los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje. La investigación adopta un enfoque cualitativo y se sustenta en una revisión sistemática de literatura, considerando veinte artículos de bases de datos especializadas. Además, examina los resultados de evaluaciones estandarizadas, como la prueba Ser Estudiante (2022–2023). Los principales hallazgos revelan que el desarrollo de competencias matemáticas presenta limitaciones en la actualidad. No obstante, el análisis evidencia que el uso de metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), facilita que los estudiantes se apropien del conocimiento y experimenten un aprendizaje más significativo. Como conclusión, se proponen estrategias didácticas que generan entornos de aprendizaje dinámicos y contextualizados.

Palabras claves: metodología, estrategias, aprendizaje, matemáticas.

Abstract

This study addresses meaningful learning in mathematics, focusing on the secondary education level and the development of critical thinking. Its objective is to analyze and strengthen this type of learning by identifying instructional strategies that optimize the development of key competencies and improve teaching-learning outcomes. The research adopts a qualitative approach based on a systematic literature review of twenty articles from specialized databases. Additionally, it examines results from standardized assessments, such as the “Ser Estudiante” test (2022–2023). Key findings reveal current limitations in the development of mathematical competencies. However, the analysis demonstrates that the use of active methodologies—such as Problem-Based Learning (PBL) and the integration of Information and Communication Technologies (ICT)—enables students to internalize knowledge and experience more meaningful learning. In conclusion, the study proposes instructional strategies that foster dynamic, contextualized learning environments.

Keywords: methodology, strategies, learning, mathematics.

Introducción

La educación constituye la principal herramienta para el desarrollo y progreso de las personas, pues representa la base sobre la cual se sostiene una sociedad que aspira a un mayor bienestar (Danvila, 2020). En este marco, el aprendizaje de las matemáticas contribuye de manera significativa al desarrollo personal de los estudiantes. Sin embargo, esta revisión ha permitido identificar una problemática recurrente entre los estudiantes de bachillerato: la dificultad para desarrollar habilidades de pensamiento crítico, lo cual, según Santa María et al.

(2023), limita su capacidad para tomar decisiones informadas, resolver problemas de forma efectiva y analizar críticamente la información disponible.

Detrás de esta situación se encuentra un desempeño académico notoriamente bajo en el área, tal como lo revelan los resultados de la evaluación Ser Estudiante aplicada durante el año lectivo 2022-2023 a nivel de bachillerato. En ese período, los alumnos obtuvieron un promedio de 696 sobre 1000 puntos. Además, apenas el 75.7% alcanzó el nivel mínimo de competencia, fijado en 700 puntos, cifra que evidencia un desafío considerable en esta área (INEVAL, 2023).

Frente a este escenario, el objetivo general de esta revisión consiste en dar a conocer la aplicación de estrategias metodológicas orientadas a promover y fortalecer el aprendizaje significativo en estudiantes de la asignatura de Matemáticas. De manera complementaria, se espera que los beneficiarios indirectos sean los docentes, quienes, según Landeo (2022), podrán incorporar técnicas que fomenten un aprendizaje más significativo y crítico en su práctica pedagógica.

En este sentido, el trabajo se centra en estrategias basadas en el Aprendizaje Significativo, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Con ello, se busca generar un ambiente de aprendizaje en el que los estudiantes se conviertan en protagonistas de su proceso formativo, construyendo conocimiento mediante la resolución de problemas reales, la exploración y el uso de la tecnología (Cuenca, 2021).

Vale recordar que David Ausubel presentó en 1963 la Teoría del Aprendizaje Significativo, sustentada en conceptos teóricos clave sobre el funcionamiento de la actividad intelectual en el contexto educativo. Para Ausubel, el aprendizaje significativo constituye el principal mecanismo humano para adquirir y conservar conocimientos, tanto en el ámbito escolar como en la vida cotidiana. En este sentido, se define como la relación que se establece entre los conocimientos y experiencias previas del estudiante y los nuevos contenidos (Rodríguez, 2011).

Ahora bien, para que el aprendizaje sea verdaderamente significativo, resulta indispensable que el estudiante manifieste interés por aprender (Moreira, 2021). Lamentablemente, en la actualidad se observa un desinterés generalizado hacia el aprendizaje de las matemáticas y la tecnología. Este aspecto es crucial, ya que el éxito del proceso de aprendizaje depende de múltiples factores, entre ellos la actitud del estudiante hacia el conocimiento (Majid & Rohaeti, 2018). Por esta razón, es esencial establecer vínculos entre lo que se enseña en la escuela, los problemas sociales y la vida cotidiana de los estudiantes. No obstante, en la práctica esto no siempre ocurre, dado que la enseñanza de las matemáticas continúa centrada en la transmisión de conocimientos específicos, sin un contexto que los articule.

En esta dirección, Castañeda et al. (2024), desde Colombia, señalan que los fundamentos epistemológicos del aprendizaje significativo incluyen: el principio del aprendizaje basado en el error, que destaca cómo las personas avanzan al identificar y corregir sus equivocaciones; el principio de desaprendizaje, que subraya la importancia de abandonar conceptos y estrategias que ya no contribuyen a la adaptación o supervivencia; y el principio de la incertidumbre del conocimiento, que resalta que las preguntas funcionan como herramientas para explorar y comprender, mientras que las definiciones y metáforas facilitan el proceso de pensamiento en el aprendizaje significativo.

Por su parte, López y Véliz (2024) indican que, en el actual contexto de digitalización, resulta fundamental que el profesorado asuma nuevos retos, adapte sus metodologías e incorpore herramientas virtuales en los procesos educativos. Por ello, es crucial desarrollar competencias tecnológicas que garanticen una enseñanza de calidad y potencien las capacidades del alumnado en el ámbito de las TIC.

De manera similar, en Perú, Vilchez y Ramón (2022) sostienen que, en el ámbito de la educación virtual, cada vez resulta más necesario ajustar las estrategias de enseñanza y aprendizaje a los avances de la innovación educativa. Esto implica un cambio de actitud por parte del docente, acompañado de la incorporación de nuevas ideas y métodos pedagógicos. En este contexto, la integración de recursos digitales, en sus diversas formas y niveles de aplicación, se convierte en una herramienta valiosa tanto para desarrollar los contenidos curriculares como para implementar estrategias didácticas que promuevan un rol protagónico del estudiante en su aprendizaje significativo.

En la misma línea, estudios recientes como el de Benavides y Ruíz (2022) han demostrado que muchos estudiantes del nivel medio enfrentan dificultades para desarrollar habilidades y aprendizajes en matemáticas, lo cual afecta su capacidad para aplicar conceptos matemáticos en la práctica. Un desarrollo insuficiente de estas habilidades se asocia con un bajo rendimiento en evaluaciones estandarizadas, así como con dificultades para resolver problemas en situaciones prácticas y complejas.

Asimismo, investigaciones previas como la de Torres et al. (2021) han evidenciado que los métodos de enseñanza tradicionales, centrados en la memorización de fórmulas y procedimientos, no promueven el aprendizaje significativo ni el pensamiento crítico en los estudiantes. Estos enfoques pedagógicos favorecen una

comprensión superficial de los conceptos matemáticos, limitando su aplicación en contextos más amplios y dificultando el desarrollo integral del alumno en esta área.

Desde una perspectiva histórica, hasta hace algunos años era habitual que los estudiantes adoptaran un enfoque memorístico para aprender grandes cantidades de información. Este método requería un esfuerzo considerable de almacenamiento y concentración mental. Sin embargo, el proceso resultaba desafiante, ya que los alumnos enfrentaban dificultades para recuperar y aplicar los datos almacenados al resolver problemas relacionados con su entorno (Roa, 2021).

Afortunadamente, según Moncini y Pirela (2021), existen diversas estrategias de enseñanza que contribuyen al aprendizaje significativo y que resultan esenciales para alcanzar una educación de calidad, en línea con el cuarto objetivo de desarrollo sostenible. Entre ellas se encuentran los esquemas, mapas conceptuales, resúmenes, cuestionarios, analogías, retroalimentación, glosarios y redes semánticas, entre otras. Estas herramientas facilitan al estudiante la organización y gestión de su conocimiento, permitiéndole activarlo y aplicarlo de manera efectiva en la resolución de problemas.

Desde una perspectiva histórica y filosófica, Sócrates sostenía que, mediante el diálogo y el cuestionamiento profundo, las personas podían descubrir verdades fundamentales y desafiar creencias asumidas. Este enfoque sentó las bases para la lógica y el razonamiento crítico, elementos que continúan siendo esenciales en la educación actual (Paul et al., 2019). Por su parte, Descartes, con su método de duda cartesiana, insistía en cuestionar todas las creencias hasta establecer una base sólida de conocimiento, mientras que Bacon promovió el método empírico, enfatizando la observación y la experimentación como vías para adquirir conocimiento (Hitchcock, 2017).

En el ámbito de las metodologías activas, uno de los aspectos centrales del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es que sitúa al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, empleando situaciones de la vida real que exigen soluciones fundamentadas en el razonamiento. Este enfoque fomenta habilidades cognitivas clave, como la curiosidad, la reflexión y la evaluación crítica, todas necesarias para que los estudiantes se conviertan en individuos autónomos y capaces de enfrentar desafíos con éxito.

Cabe destacar que el ABP es una metodología que comenzó a implementarse en el campo de la medicina, pero ha demostrado su utilidad en diversas áreas educativas, ya que permite conectar la teoría con la práctica. A través de la resolución de problemas, los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que también desarrollan habilidades para aplicarlos de manera efectiva en situaciones reales (Valverde-Gutiérrez & Esteves-Fajardo, 2023).

Al aplicar esta estrategia, los educadores pueden crear un entorno de aprendizaje en el que los estudiantes participen activamente en la construcción del conocimiento. Estas prácticas fomentan la exploración, la experimentación y el debate, permitiendo a los alumnos desarrollar habilidades críticas, como formular preguntas significativas, identificar supuestos implícitos, evaluar evidencias y arribar a conclusiones bien fundamentadas (Mendoza & Arteaga, 2023).

Estos modelos resultan sumamente útiles en el ámbito educativo, ya que proporcionan a los docentes herramientas para enseñar a pensar críticamente y facilitan su implementación. Dichos enfoques ayudan a los estudiantes a ser más eficaces y productivos, a pensar mejor y a enfrentar con mayores recursos los desafíos del mundo actual.

Por otra parte, la teoría del procesamiento de la información permite comprender cómo las personas resuelven problemas empleando analogías y metáforas. Esta teoría establece una analogía entre la mente humana y una computadora, describiendo cómo la información es recibida, procesada, almacenada y recuperada. Se centra en los mecanismos internos del procesamiento mental, como la memoria y la atención (Meza, 2022).

La evolución de la teoría del aprendizaje significativo también incorpora las contribuciones de Bob Gowin, quien propuso un modelo de enseñanza basado en la interacción entre estudiante, profesor y materiales educativos. Gowin concebía el proceso de enseñanza y aprendizaje como una negociación de significados, en la que el docente actúa como mediador y los estudiantes buscan captar y comprender los significados de los contenidos educativos (Matienzo, 2020).

Asimismo, Paulo Freire, con su pedagogía del oprimido, defendió una educación dialógica y crítica, oponiéndose a la educación bancaria tradicional y promoviendo una participación reflexiva de los estudiantes. Por otro lado, las teorías autopoiéticas de Maturana y Varela, y las visiones computacionales modernas, han integrado componentes tecnológicos en el proceso de aprendizaje, subrayando la importancia de la tecnología en la educación contemporánea y la autogeneración del conocimiento (Garavito & Villamil, 2017).

Considerando todo lo expuesto, la justificación y el propósito central de este trabajo radican en llevar a cabo una revisión sistemática de la literatura para analizar la incorporación de técnicas y enfoques didácticos orientados a lograr un aprendizaje significativo en la enseñanza de las matemáticas. En este sentido, se plantearon

los siguientes objetivos específicos: identificar, a partir de la evidencia reportada en estudios previos, el nivel de aprendizaje significativo y crítico de los estudiantes en el área de matemáticas según los instrumentos de evaluación aplicados en dichas investigaciones; conocer las estrategias metodológicas que se han empleado en esta área, conforme a lo documentado en la literatura revisada; y, finalmente, examinar, con base en los resultados de estudios anteriores, el efecto de las estrategias implementadas en el desarrollo del aprendizaje significativo y crítico, considerando las comparaciones entre los resultados antes y después de la intervención reportadas en dichas investigaciones.

Finalmente, se busca evaluar la viabilidad de aplicar estos principios en la enseñanza de las matemáticas para el aprendizaje significativo, planteando las siguientes interrogantes: ¿Qué dificultades enfrentan los estudiantes para lograr el aprendizaje significativo? ¿Cómo pueden adaptarse estas estrategias a las necesidades y características particulares de los estudiantes del nivel medio en matemáticas? ¿Qué tipos de estrategias metodológicas resultan más efectivas para fomentar el desarrollo del aprendizaje significativo y crítico en el contexto de las matemáticas?

Metodología

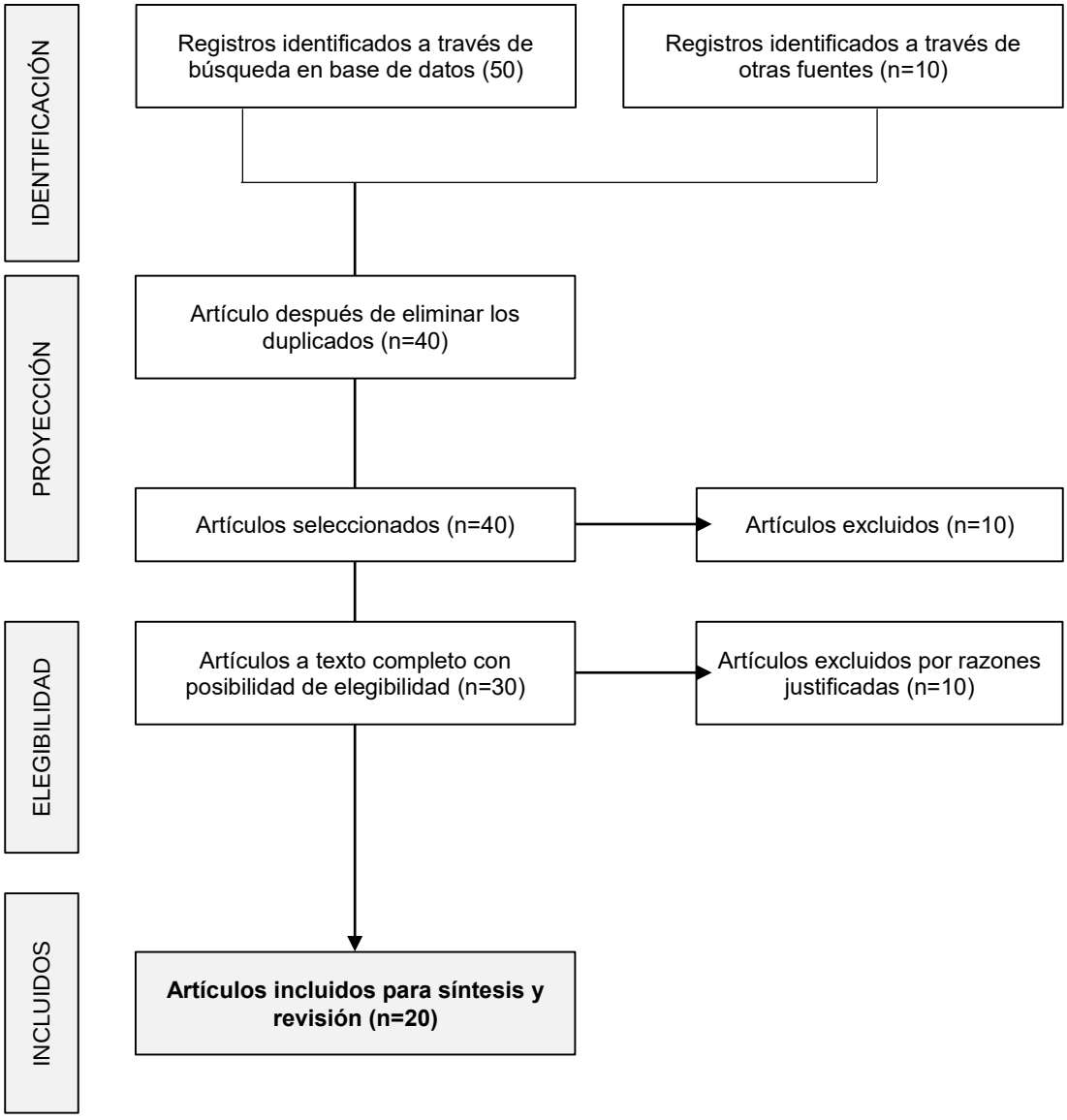
El estudio adoptó un enfoque cualitativo, sustentado en una revisión sistemática de 20 artículos académicos. Los principales beneficiarios de esta investigación fueron los estudiantes y docentes, quienes están llamados a participar activamente en diversas etapas del proceso educativo, tales como la planificación, la didáctica, la ejecución, el seguimiento, la facilitación del aprendizaje significativo y la transformación de la práctica educativa.

En cuanto a la recopilación de datos, la información se obtuvo mediante una revisión bibliográfica en bases de datos científicas como SciELO, Scopus y Web of Science. Para ello, se emplearon operadores lógicos (*OR* y *AND*) que permitieron identificar títulos asociados a dimensiones clave como “aprendizaje *AND* significativo”, “didáctica *OR* estrategia”, “matemática *AND* estrategias”, entre otras palabras clave.

Durante el proceso, se elaboró una matriz de artículos científicos y académicos que inicialmente registró 60 documentos. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, la búsqueda se refinó a 30 artículos publicados entre 2019 y 2024, en español e inglés, tomando como base las palabras clave de las dimensiones: estrategia, didáctica, matemática y aprendizaje significativo. De este conjunto, se seleccionó la muestra más representativa, conformada finalmente por 20 artículos científicos, los cuales fueron utilizados en esta revisión con sus respectivas referencias.

Asimismo, se tomaron en cuenta algunas orientaciones de la Declaración PRISMA 2020 (Yáñez et al., 2023), específicamente aquellas relacionadas con la formulación de la pregunta de investigación, los criterios de elegibilidad, el procedimiento de búsqueda de documentos, y el análisis y síntesis de los resultados.

Figura 1
Proceso de revisión



Nota. adaptación del flujograma de Yepes et al. (2021)

Resultados y discusión

En el ámbito educativo, aún existen limitadas investigaciones que profundicen en el aprendizaje significativo en el área de matemáticas, especialmente en relación con las estrategias pedagógicas que favorecen una comprensión profunda de los contenidos. Aunque el aprendizaje significativo es fundamental para que los estudiantes relacionen los nuevos conocimientos con saberes previos y desarrollen habilidades de razonamiento lógico y pensamiento crítico, gran parte de los estudios se ha centrado principalmente en los resultados académicos o en el uso general de recursos tecnológicos. Esto ha dejado un vacío respecto a cómo las metodologías y estrategias didácticas pueden aplicarse de manera efectiva para promover una comprensión auténtica de los conceptos matemáticos. Esta escasez de investigaciones evidencia la necesidad de revisar y sistematizar la información disponible, con el fin de comprender mejor su impacto en el proceso de enseñanza–

aprendizaje de las matemáticas y proponer prácticas educativas que fortalezcan el desarrollo del aprendizaje significativo.

Tabla 1
Muestra final de los 20 artículos

Repositorio - Base	Frecuencia	%	Años de publicación
Scopus	11	55	2019 – 2024
Scielo	7	35	2019 – 2023
Web of science	2	10	2019 – 2024
Total	**20**	**100**	

Nota. Datos tomados y recopilados de las bases de datos

Como evidencia la Tabla 1, en la revisión sistemática se trabajó principalmente con tres repositorios como fuentes de datos. Scopus presentó la mayor frecuencia, con un 55% de los artículos; le siguió SciELO, con un 35%; y Web of Science completó la distribución con un 10%. Todas las publicaciones consideradas corresponden al período comprendido entre 2019 y 2024.

Tabla 2
Evidencia de la pregunta: ¿Qué dificultades tienen los estudiantes para lograr el aprendizaje significativo?

Autor(es)	Respuesta a la pregunta
Arias (2023)	Las investigaciones ejemplares demuestran que la coherencia epistemológica y metodológica es fundamental en todo proceso de aprendizaje significativo; su ausencia representa una dificultad para los estudiantes.
Roa (2021)	Los métodos de enseñanza centrados en la memorización, que no promueven una comprensión profunda, dificultan el desarrollo de un aprendizaje significativo.
Aguilera et al., (2020)	La falta de motivación intrínseca constituye un obstáculo, ya que esta juega un papel crucial para conectar los conocimientos nuevos con los previos.
Benavides & Ruíz (2022).	Algunos estudiantes enfrentan dificultades relacionadas con su capacidad para procesar y organizar la información, debido a diferencias en sus estilos de aprendizaje, trastornos específicos o sobrecarga cognitiva.
Castañeda et al., (2024)	La carencia de herramientas tecnológicas o materiales didácticos adecuados representa un obstáculo adicional, al igual que la falta de apoyo por parte de docentes, compañeros o familiares, lo cual influye negativamente en el proceso.
Lavado-Puente et al., (2023)	El enfoque tradicional, basado en la enseñanza pasiva, limita el aprendizaje significativo; en cambio, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) supera esta barrera al relacionar problemas reales con la teoría, desarrollando de manera significativa las competencias matemáticas en sus dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal.

Nota. Datos tomados y recopilados de los artículos seleccionados

Por su parte, la Tabla 2 señala que, cuando los docentes no brindan retroalimentación clara, específica y oportuna, los estudiantes no logran identificar sus errores ni mejorar su comprensión.

Tabla 3

Evidencia de la pregunta: ¿Cómo se pueden adaptar estas estrategias a las necesidades y características particulares de los estudiantes del nivel medio en matemáticas?

Autor(es)	Respuesta a la pregunta
Cuenca (2021)	El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) favorece el desarrollo del pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y la autonomía, ya que promueve el pensamiento deductivo e inductivo. Diversos estudios respaldan los resultados positivos de su aplicación en el ámbito educativo.
Danvila (2020)	Realizar diagnósticos iniciales mediante ejercicios simples o actividades interactivas permite identificar qué conceptos matemáticos dominan los estudiantes y cuáles requieren reforzarse, lo cual facilita la adaptación de las estrategias a sus necesidades específicas.
Landeo (2022)	El aprendizaje basado en problemas constituye un enfoque apropiado para la enseñanza de la matemática, ya que ofrece procesos de aprendizaje situacional que brindan al alumno la oportunidad de generar cambios positivos. Incluir juegos matemáticos, competiciones amistosas y actividades grupales fomenta la colaboración y el interés.
López & Véliz (2024)	Relacionar los temas con situaciones prácticas resulta fundamental: por ejemplo, utilizar porcentajes para calcular descuentos en tiendas o emplear ecuaciones lineales para analizar tendencias en datos económicos o climáticos, lo cual hace el aprendizaje más significativo y contextualizado.
Olmedo et al., (2023)	Los recursos didácticos efectivos promueven habilidades cognitivas fundamentales. Integrar recursos naturales y actividades lúdicas en la educación ofrece una experiencia de aprendizaje rica y enriquecedora para el desarrollo cognitivo, además de contribuir al crecimiento emocional de los estudiantes.
Cosi & Zeballos (2024)	El desarrollo del pensamiento crítico en los educandos depende de varios factores, entre los cuales destaca la necesidad de que el docente se mantenga en permanente capacitación y actualización, tanto pedagógica como tecnológica, para orientar y respaldar adecuadamente a sus estudiantes.
Benites et al., (2024)	La aplicación de estas estrategias evidenció resultados significativos, lo que demuestra que la implementación de juegos cognitivos en las unidades curriculares y el fomento de la comunicación oral han sido altamente efectivos. Los juegos cognitivos estimulan el pensamiento y el aprendizaje, fomentan la creatividad, la atención, el lenguaje y la memoria, y permiten a los estudiantes expresar emociones y necesidades.

Nota. Datos tomados y recopilados de los artículos seleccionados

En cuanto a la Tabla 3, esta evidencia que el éxito radica en hacer las matemáticas relevantes, accesibles y estimulantes para los estudiantes de nivel medio. Esto implica establecer un equilibrio entre desafíos y apoyos, adaptando las estrategias al ritmo y a las necesidades de cada grupo.

Tabla 4

Evidencia de la pregunta: ¿Qué tipos de estrategias metodológicas son más efectivas para fomentar el desarrollo del aprendizaje significativo y crítico en el contexto de las matemáticas?

Autor(es)	Respuesta a la pregunta
Moreira (2021)	Plantear problemas contextualizados, como calcular el costo total de un evento escolar considerando presupuestos, porcentajes y márgenes de error, o resolver problemas de optimización en geometría, tales como diseñar el jardín más grande posible dentro de un área limitada.

Moncini & Pirela (2021)	Promover actividades en equipo donde los estudiantes trabajen colaborativamente para resolver problemas o desarrollar proyectos. Asimismo, organizar debates sobre diferentes estrategias para abordar un mismo problema, fomentando así la argumentación matemática.
Torres et al. (2021).	Emplear objetos físicos o representaciones visuales para explorar conceptos matemáticos. Por ejemplo, utilizar software como GeoGebra para explorar figuras tridimensionales y comprender el cálculo de volúmenes, o emplear bloques para representar fracciones o ecuaciones algebraicas.
Santa María et al. (2023).	Diseñar proyectos interdisciplinarios que integren conceptos matemáticos en contextos más amplios. Un ejemplo consiste en diseñar y analizar encuestas estadísticas para explorar un tema de interés comunitario.
Vilchez & Ramón (2022)	Incorporar elementos lúdicos en la enseñanza para hacerla más atractiva. Esto incluye utilizar aplicaciones como Kahoot para repasar conceptos o diseñar competencias en las que los estudiantes resuelvan problemas para ganar puntos o premios.
Herrera et al., (2024)	El aprendizaje autónomo y la metacognición contribuyen significativamente al desarrollo de habilidades cruciales en los estudiantes. El pensamiento crítico, la autorregulación y la resolución de problemas se fortalecen cuando los estudiantes aplican estrategias de aprendizaje autónomo respaldadas por procesos metacognitivos reflexivos.
Castañeda et al., (2024)	El aprendizaje significativo crítico valora que el proceso de aprender sea no solo significativo, sino también crítico. En este sentido, la argumentación, la modelación y la resolución de problemas en matemática contribuyen al desarrollo de un aprendizaje significativo crítico en el ámbito educativo.

Nota. Datos tomados y recopilados de los artículos seleccionados

Como se evidencia en la Tabla 4, la clave radica en equilibrar estrategias que promuevan tanto la comprensión significativa como el desarrollo del pensamiento crítico. Las matemáticas deben presentarse como una herramienta útil para resolver problemas del mundo real, al tiempo que se estimula la reflexión y la creatividad en el proceso.

Los resultados del presente estudio, respaldados en las interrogantes planteadas, buscan comprender cómo las estrategias metodológicas y didácticas apoyan y favorecen el aprendizaje significativo en el área de Matemáticas entre los estudiantes de nivel medio. En este sentido, Morquecho y Reinoso (2019) señalan que el uso de estrategias en el aula debe incluir la ilustración de procesos, lo cual permite al alumnado comprender no solo qué hacer, sino también por qué lo hace, aportando así a la generación de un razonamiento más crítico.

Por otra parte, en relación con los tipos de estrategias metodológicas más efectivas para fomentar el aprendizaje significativo, el trabajo de Jiménez y Puwainchir (2022), basado en la aplicación de encuestas a estudiantes, evidenció que la ausencia de aprendizaje, las deficiencias en el aprovechamiento académico e incluso el desgano por la materia se deben, en gran medida, al uso de metodologías no ajustadas al fortalecimiento del aprendizaje. A esto se suma la falta de recursos didácticos adecuados, los cuales no contribuyen a la asimilación de contenidos ni a la solución de problemas.

En consecuencia, la necesidad de contribuir al desarrollo de nuevas estrategias tanto en el profesorado como en el estudiantado se ha convertido en un imperativo cada vez más urgente. Existe una escasa articulación entre el pensamiento crítico y los currículos en diversos ámbitos educativos, así como una emergencia de discursos a favor del pensamiento crítico con pocas mediaciones y didácticas que favorezcan su desarrollo y el alcance del aprendizaje significativo (Rodríguez et al., 2011).

En el contexto de la educación virtual, Martínez-Garcés y Garcés-Fuenmayor (2020), al igual que Berge, Collins y Dougherty (2000), explican que diseñar una actividad que permita lograr un aprendizaje significativo exige mucho más que colocar en una página o sitio un conjunto de documentos enlazados electrónicamente. En otras palabras, el contenido debe diseñarse específicamente para utilizarse en un medio electrónico e interactivo, capaz de integrar diferentes tipos de información audiovisual, como videoclips, animaciones, efectos sonoros, música, voces, fotografías, dibujos y enlaces a otras páginas. Estos recursos requieren altos niveles de calidad, asociados a la motivación que despiertan su accesibilidad e interactividad.

En cuanto a los fundamentos teóricos, Matienzo (2020) explica que el aprendizaje significativo hace alusión a la adquisición de un nuevo conocimiento en relación con la estructura cognitiva de quien aprende. Es decir, se basa en los conocimientos previos de los estudiantes, sean estos empíricos o cognitivos; de lo contrario, el aprendizaje carece de sentido.

Siguiendo este criterio, Roa (2021) señala que, para que esto ocurra, es necesario que el material de aprendizaje tenga un papel preponderante, ya que este provee la oportunidad para que el alumno establezca una relación entre el nuevo contenido y sus ideas existentes.

Conclusiones

Los resultados y la discusión presentados permiten arribar a las siguientes conclusiones. En primer lugar, el estudiante se convierte en el autor de su propio aprendizaje, lo cual debe considerarse al planificar materiales para el aprendizaje autónomo en la enseñanza virtual, así como en el diseño de actividades y ejercicios por parte de los docentes.

En segundo lugar, las actividades diseñadas por los facilitadores deben estar impregnadas de motivación, entendida como esa fuerza interna que impulsa a los estudiantes a explorar, manipular y comprender la información, condición indispensable para lograr un aprendizaje significativo.

Por otra parte, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han adquirido un papel protagónico en la sociedad y las organizaciones, por lo que su integración en el ámbito pedagógico resulta imperativa. El uso de plataformas virtuales mejora significativamente la gestión de los cursos académicos; en consecuencia, los institutos universitarios deben capacitar periódicamente a los docentes y ofrecer asistencia permanente en asesorías y soporte técnico a los distintos usuarios.

Finalmente, si bien en las aulas se observa a muchos estudiantes desmotivados y con poco interés por aprender nuevos conceptos, el reto consiste en fortalecer al docente universitario, procurando que el conocimiento se correlacione con los avances tecnológicos y la globalización. De este modo, se podrán minimizar los errores en la enseñanza y la calidad educativa. Estas herramientas deben proporcionar nuevas dimensiones al proceso de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo un amplio conjunto de conocimientos e innumerables oportunidades para aprender, desaprender y volver a aprender.

Referencias

Aguilera, C., Santos, C., Pinargote, B. & Erazo, J. (2020). Gamificación: Estrategia didáctica motivadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje del primer grado de educación básica. *Revista Cognosis, 5*(2), 51-69 https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/2083/2583

Arias, F. (2023). El paradigma pragmático como fundamento epistemológico de la investigación mixta. Revisión sistematizada. *Educación, Arte, Comunicación: Revista Académica e Investigativa*, *12*(2), 11–24. https://doi.org/10.54753/eac.v12i2.2020

Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton.

Benavides, C. & Ruíz, A. (2022). El pensamiento crítico en el ámbito educativo: Una revisión sistemática. *Revista Innova Educación, 4*(2), 62-79. https://doi.org/10.35622/j.rie.2022.02.004

Benites Coronel, C. R., Macas Armijos, G. M., Morocho Pardo, J. S., Cartuche Andrade, M. P., Sarango Guaillas, K. B. & Benites Coronel, J. J. (2024). Impacto de los juegos cognitivos en la comunicación oral. *Revista InveCom, 4*(2), 1-12. https://doi.org/10.5281/zenodo.10850661

Berge, L., Collins, M., & Dougherty, K. (2000). Design Guidelines for Web-Based Courses. En P. Hershey, *Instructional and cognitive impacts of WebBased education* (págs. 32-40). Idea Group Publishing.

Castañeda Zapata, E. A., López Ríos, S. Y. & Osorio Vélez, J. A. (2024). Aprendizaje significativo crítico y la enseñanza de la relatividad general: una revisión sistemática. *Investigações Em Ensino de Ciências, 29*(1), 309-326. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2024v29n1p309

Cosi Blancas, A. J. & Zeballos Hurtado, N. J. (2024). La relación del pensamiento crítico con el aprendizaje de los estudiantes de ingeniería mecánica eléctrica. *Revista InveCom, 4*(2), 1-8. https://doi.org/10.5281/zenodo.10641867

Cuenca, E. R. (2021). *Aprendizaje basado en problemas para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de matemáticas de 3ero BGU, Santo Domingo 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Reposito Digital Institucional de la UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/68979

Danvila, I. (2020). Una educación de calidad, base para el desarrollo y progreso de la sociedad. *Cuadernos de Pensamiento Político*, (66), 73-82. https://fundacionfaes.org/wp-content/uploads/2021/09/20200602124218la-educacion-de-calidad-base-para-el-desarrollo-y-progreso-de-la-sociedad.pdf

Garavito Gómez, M. C., & Villamil Lozano, A. F. (2017). Vida, cognición y sociedad: La Teoría de la Autopoiesis de Maturana y Varela. *Revista Iberoamericana de Psicología, 10*(2), 43–53. https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.10205

Herrera Barzallo, J. G., Arias Villalba, W. O., Estrella Romero, V. A. & Obando Santillán, D. I. (2024). Aprendizaje autónomo y metacognición en el bachillerato: desarrollo de habilidades para el siglo XXI, una revisión desde la literatura. *Revista InveCom, 4*(2), 1-14. https://doi.org/10.5281/zenodo.10659690

Hitchcock, D. (2017). Critical Thinking as an Educational Ideal. *On Reasoning and Argument, 30*, 477-497. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-53562-3_30#citeas

INEVAL. (2023). *Informe Nacional Ser Estudiante Nivel de Bachillerato*. https://es.scribd.com/document/735101167/2022-2023-3

Jiménez, L. & Puwainchir, S. (2022). *Guía didáctica para fortalecer el aprendizaje de operaciones con números complejos en 3° BGU de la U. E. Manuel J. Calle* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio Institucional de la UNAE. https://repositorio.unae.edu.ec/items/8469515d-0a0b-4ca6-b588-c4c4960f463f

Landeo, G. (2022). Desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes a partir del aprendizaje basado en problemas: Una revisión sistemática. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 3*(2), 132-144. https://revistalatam.redilat.org/index.php/lt/article/view/desarrollo-pensamiento-critico-estudiantes-partir-aprendizaje

Lavado-Puente, C. S., Quispe-Sanabria, E. M., Lavado-Meza, C. & Huaraca-García, A. M. (2023). El efecto del aprendizaje basado en problemas para desarrollar competencias matemáticas en futuros profesionales de administración y sistemas. *Formación Universitaria, 16*(6), 13-22. https://doi.org/10.4067/s0718-50062023000600013

López Mite, N. R. & Véliz Aráuz, C. E. (2024). Didactic strategies to enhance meaningful learning in higher education. *Salud Ciencia y Tecnología, 4*. https://doi.org/10.56294/saludcyt2024.552

Majid, A. N., & Eli Rohaeti, E. (2018). The effect of context-based chemistry learning on student achievement and attitude. *American Journal of Educational Research.* 6(6), 836-839. https://www.sciepub.com/reference/245058

Martínez-Garcés, J. & Garcés-Fuenmayor, J. (2020). Competencias digitales docentes y el reto de la educación virtual derivado de la covid-19. *Educación y Humanismo, 22*(39), 1-16. https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4114

Matienzo, R. (2020). Evolución de la teoría del aprendizaje significativo y su aplicación en la educación superior. *Ialektika: Revista de Investigación Filosófica y Teoría Social, 2*(3), 17-26. https://journal.dialektika.org/ojs/index.php/logos/article/view/15

Meza, I. (2022). Implicaciones de la teoría del procesamiento de información o cognitivismo en aprendices universitarios. menciones al conductismo y constructivismo. *Investigación y Postgrado*, *37*(2), 217–229. https://doi.org/10.56219/investigacinypostgrado.v37i2.1468

Moncini Marrufo, R. y Pirela Espina, W. (2021). Estrategias de enseñanza virtual utilizadas con los alumnos de educación superior para un aprendizaje significativo. *SUMMA. Revista Disciplinaria en Ciencias Económicas y Sociales, 3*(1), 1-28. https://doi.org/10.47666/summa.3.1.13

Moreira, M. A. (2021). Desafíos actuales para la enseñanza de las ciencias. *Avances en la Enseñanza de la Física, 3*(1), eAEF.3.1.1. https://doi.org/10.36411/AEF.3.1.1

Morquecho, J. & Reinoso, V. (2019). *Plan de mejora para el fortalecimiento de la práctica docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje subnivel Básica Superior* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio Institucional de la UNAE. http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1084

Olmedo Rodríguez, E. P., Motoche Medina, A., Vega Peralta, M. G., Rivera Pacheco, A. C. & Cabrera Ochoa, M. del C. (2023). Impacto de la arena como recurso didáctico natural en el fomento del pensamiento crítico en la educación básica. *Revista InveCom, 4*(2), 1-14. https://doi.org/10.5281/zenodo.10443517

Paul, R., Elder, L. & Bartell, T. (2019). *A brief history of the idea of critical thinking*. Criticalthinking.org. https://www.criticalthinking.org/pages/a-brief-history-of-the-idea-of-critical-thinking/408

Roa Rocha, J. C. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica Estelí,* 63-75. https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608

Rodríguez Palmero, M. L. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *IN. Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa, 3*(1), 29-50. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3634413

Santa María Romero, G. P., Dután, W. O., Gutiérrez Contreras, R. E., & Manrique Muñoz, D. T. (2023). Pensamiento crítico y su impacto en la calidad educativa. *Dominio de las Ciencias, 9*(4), 884–905. https://doi.org/10.23857/dc.v9i4.3627

Torres Lara, K. L., Montes Párraga, J. F., González Barona, V. B. & Peñaherrera Larenas, F. (2021). Técnicas e instrumentos de evaluación como herramienta para el cumplimiento de los resultados de aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista Científico-Profesional, 6*(12), 776-785. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8219284

Valverde-Gutiérrez, K. V., & Esteves-Fajardo, Z. I. (2023). Aprendizaje basado en problemas para el desarrollo del pensamiento crítico desde tempranas edades. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, *8*(1), 150–171. https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2614

Vilchez Guizado, J. & Ramón Ortiz, J. Á. (2022). Enseñanza flexible y aprendizaje de la matemática en educación secundaria rural. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (80). https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2431

Yáñez, C., Aguilera, R. & Roco, A. (2023). Importancia de la directriz PRISMA. *Nutrición Hospitalaria, 40*(3), 670-675. https://doi.org/10.20960/nh.04616

CONTRIBUCIÓN DE LA AUTORÍA:

1. Conceptualización: Santiago José Chele Delgado
2. Curación de datos: Carlos Alberto Cherre Antón
3. Análisis formal: Santiago José Chele Delgado
4. Adquisición de fondos: Santiago José Chele Delgado
5. Investigación: Santiago José Chele Delgado
6. Metodología: Carlos Alberto Cherre Antón
7. Dirección del proyecto: Santiago José Chele Delgado
8. Recursos: Santiago José Chele Delgado
9. Software: Santiago José Chele Delgado
10. Supervisión: Carlos Alberto Cherre Antón
11. Validación: Santiago José Chele Delgado
12. Visualización: Santiago José Chele Delgado
13. Redacción - borrador original: Santiago José Chele Delgado
14. Redacción - corrección de pruebas y edición: Carlos Alberto Cherre Antón