

Estrategias innovadoras en matemáticas: una revisión sistemática

Innovative strategies in mathematics: a systematic review

Estratégias inovadoras em matemática: uma revisão sistemática

Carlos Andrés Pérez Caina 

cperezca31@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo. Piura, Perú

Víctor Francisco Cruz Cisneros 

vcruzci8@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo. Piura, Perú

<http://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i11.180>

Artículo recibido 13 de febrero 2024 | Aceptado 24 de marzo 2025 | Publicado 1 de abril 2025

Resumen

Palabras clave:

Aprendizaje; Estrategias innovadoras; Matemática; Resolución de Problemas; Tecnología

La enseñanza de matemáticas requiere de nuevas estrategias para superar los retos actuales y optimizar el desempeño de los estudiantes. Este artículo tuvo como propósito describir el estado de las investigaciones sobre estrategias innovadoras efectivas en la enseñanza de las matemáticas, tomando en cuenta factores como el nivel escolar, el tipo de intervención y los logros obtenidos en el aprendizaje. Para este análisis, se seleccionaron investigaciones publicadas entre 2015 y 2024, en inglés y español, que presentaran propuestas innovadoras en el ámbito matemático, excluyendo aquellas sin evidencia empírica o centrada en otras áreas. La compilación de información se realizó en bases de datos tales como Scopus y Google Scholar, encontrando 17 estudios pertinentes. Los hallazgos destacan que la integración de herramientas tecnológicas, el trabajo cooperado y la solución de problemas contribuyen al progreso en matemáticas. En conclusión, la adopción de

Abstract

Keywords:

Learning; Innovative strategies; Mathematics; Problem Solving; Technology

Mathematics teaching requires new strategies to overcome current challenges and optimize student performance. This article aimed to describe the state of research on effective innovative strategies in mathematics teaching, taking into account factors such as school level, type of intervention, and learning achievement. For this analysis, research published between 2015 and 2024, in English and Spanish, that presented innovative proposals in the field of mathematics were selected, excluding those without empirical evidence or focused on other areas. Information was compiled using databases such as Scopus and Google Scholar, and 17 relevant studies were found. The findings highlight that the integration of technological tools, collaborative work, and problem-solving contribute to progress in mathematics. In conclusion, the adoption of innovative methods improves teaching and strengthens students' mathematical competencies.

Resumo**Palavras-chave:**

Aprendizagem;
Estratégias inovadoras;
Matemática; Resolução
de problemas; Tecnologia

Ensinar matemática exige novas estratégias para superar os desafios atuais e otimizar o desempenho dos alunos. O objetivo deste artigo foi descrever o estado da pesquisa sobre estratégias inovadoras eficazes para o ensino de matemática, levando em consideração fatores como nível escolar, tipo de intervenção e resultados de aprendizagem. Para esta análise, foram selecionadas pesquisas publicadas entre 2015 e 2024, em inglês e espanhol, que apresentassem propostas inovadoras na área da matemática, excluindo aquelas sem evidências empíricas ou focadas em outras áreas. As informações foram compiladas em bases de dados como Scopus e Google Acadêmico, e foram encontrados 17 estudos relevantes. As descobertas destacam que a integração de ferramentas tecnológicas, trabalho colaborativo e resolução de problemas contribuem para o progresso da matemática. Concluindo, a adoção de métodos inovadores melhora o ensino e fortalece as habilidades matemáticas dos alunos.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas exige que los educadores apliquen metodologías que favorezcan la resolución de problemas, con una orientación centrada en situaciones que reflejan la vida diaria de los estudiantes. Es fundamental que los problemas matemáticos se basen en situaciones reales del contexto de los alumnos o que provengan de otras disciplinas, ya que esto permite que el proceso de resolución tenga un significado personal y relevante. De esta forma, los estudiantes pueden establecer conexiones más sólidas durante su aprendizaje matemático (Oliveros et al., 2021).

El aprendizaje de las matemáticas constituye un pilar principal en la educación, debido a que estas competencias son esenciales para el perfeccionamiento del razonamiento lógico, la solución de problemas y la asunción de decisiones tanto en la realidad objetiva como en el ámbito profesional. En el contexto actual, caracterizado por una creciente digitalización y globalización, resulta indispensable implementar métodos innovadores en la enseñanza matemática que incentiven la motivación estudiantil, profundicen la comprensión y promuevan un aprendizaje significativo. Estas innovaciones buscan renovar las prácticas pedagógicas tradicionales, al tiempo que permiten adaptarse a la diversidad de los educandos, fomentando un entorno educativo inclusivo y dinámico que responda a los desafíos contemporáneos (Castro y Rivadeneira, 2022).

A lo largo del tiempo, la pedagogía matemática ha transitado desde enfoques basados en la memorización hacia metodologías que privilegian el conocimiento profundo y el manejo práctico de los conceptos. En las últimas décadas, se ha evidenciado una transición hacia estrategias que integran el aprendizaje activo, el trabajo cooperativo y la recepción de tecnologías digitales, facilitando una mayor interacción y personalización del proceso educativo (Tomlinson, 2014; Rivoir y Morales, 2019). Paralelamente, aumenta la conciencia acerca de la necesidad de vincular los contenidos matemáticos con

situaciones reales y experiencias cotidianas, lo que favorece la internalización y transferencia del conocimiento (Parra, 2013).

En el presente, se desarrollan y aplican distintas estrategias innovadoras para optimizar la enseñanza de las matemáticas. Entre las más destacadas se vislumbran el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el empleo de tecnologías emergentes como la realidad aumentada y virtual, el aprendizaje colaborativo, la instrucción diferenciada y el modelo de aula invertida, que traslada la teoría al hogar para dedicar el tiempo en clase a actividades prácticas (Casimiro et al., 2023; Carrasquero y Vaca, 2024). Estas metodologías facilitan la comprensión matemática, así como también potencian habilidades digitales, el pensamiento crítico y la capacidad para solucionar problemas, competencias clave en la actualidad (Banoy-Suarez y Montoya-Marín, 2022).

En el actual entorno latinoamericano, la enseñanza de las matemáticas enfrenta retos significativos, como la carencia de recursos tecnológicos, la insuficiente capacitación docente en métodos innovadores y la diversidad socioeconómica de los estudiantes, factores que repercuten negativamente en los resultados académicos y en la equidad educativa (Tiramonti, 2023). Estas circunstancias evidencian el valor de aplicar estrategias que concuerden con las particularidades locales, considerando variables como el nivel educativo, el tipo de intervención y los logros alcanzados en el aprendizaje.

El análisis de lo antes expuesto motiva a formular la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las estrategias innovadoras más efectivas para el aprendizaje de las matemáticas en los diversos niveles educativos de Latinoamérica? El propósito del presente estudio fue describir el estado de las investigaciones sobre estrategias innovadoras efectivas en la enseñanza de las matemáticas, tomando en cuenta factores como el nivel escolar, el tipo de intervención y los logros obtenidos en el aprendizaje.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada fue una revisión sistemática cualitativa. Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos académicas relevantes para identificar investigaciones originales relacionadas con el impacto de estrategias innovadoras en la enseñanza de las matemáticas. Se empleó la guía actualizada PRISMA para la publicación de revisiones sistemáticas, que facilitó estructurar el proceso, a través de las etapas de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión.

Se realizó una revisión bibliográfica sistemática, centrada en fuentes publicadas entre 2015 y 2024, en español e inglés, que presentaran experiencias empíricas sobre intervenciones educativas novedosas en matemáticas. Solo se consideraron artículos que aportaran datos concretos sobre el aprendizaje y se excluyeron aquellos enfocados en otras disciplinas o sin resultados verificables.

Para la recolección de información, se puso en práctica una indagación exhaustiva en bases de datos académicas de alto reconocimiento, principalmente Scopus y Google Scholar. Se utilizaron términos clave

como “innovación educativa”, “estrategias didácticas”, “enseñanza de matemáticas” y “tecnologías educativas”. Tras la búsqueda inicial, se aplicaron filtros de inclusión y exclusión, priorizando investigaciones que analizaran variables como el nivel educativo, el tipo de intervención y los logros de aprendizaje reportados. La selección final se basó en la revisión de resúmenes y, cuando fue necesario, de los textos completos.

Una vez identificados los 17 estudios relevantes, se extrajeron los datos principales y se organizaron en una matriz de análisis. En dicha matriz se consignaron aspectos como año de publicación, país, nivel escolar, tipo de estrategia implementada y resultados obtenidos. La tabulación de la información se realizó de manera ordenada, lo que permitió comparar los diversos enfoques y resultados de cada investigación, así como identificar tendencias y desafíos comunes en la incorporación de metodologías innovadoras.

El análisis de los datos permitió detectar patrones en la efectividad de las estrategias, destacando el papel de las tecnologías digitales, el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas. Conjuntamente, se consideraron factores contextuales propios de Latinoamérica, como la diversidad socioeconómica y la formación docente, para interpretar los resultados. Este proceso metodológico facilitó la elaboración de recomendaciones orientadas a mejorar la práctica educativa y a guiar la toma de decisiones en políticas públicas vinculadas a la enseñanza de las matemáticas.

El proceso de identificación, exclusión e inclusión siguió los requerimientos del enfoque PRISMA, según se comporta en la Figura 1, donde se revela un proceso riguroso al momento de seleccionar las investigaciones. Inicialmente se obtuvieron 197 artículos, indicando el significativo interés y la amplia literatura existente sobre la temática. Luego, se identificaron y eliminaron 76 citas duplicadas, lo cual garantizó que cada artículo analizado fuera único, reduciendo el sesgo y aumentando la calidad de la revisión.

Tras la eliminación de duplicados, se quedaron 121, de los cuales se seleccionaron 85 para una revisión a texto completo. Después de una evaluación preliminar, estos artículos fueron considerados potencialmente pertinentes para abordar los diversos aspectos relacionados con las estrategias innovadoras en matemáticas. No obstante, luego de estudiar el contenido, se excluyeron 68 artículos que no estaban acorde con los criterios de inclusión previamente dispuestos. Estas acciones son adecuadas para un proceso de filtrado seguro y con calidad en aras de preservar la relevancia de la literatura a tener en cuenta. Finalmente, solo 17 artículos se incluyen en la investigación como parte de la muestra, la cual tiene representatividad de aquellos estudios más relevantes y de alta calidad, que reflejan estrategias innovadoras como el ABP, la clase invertida, entre otras.

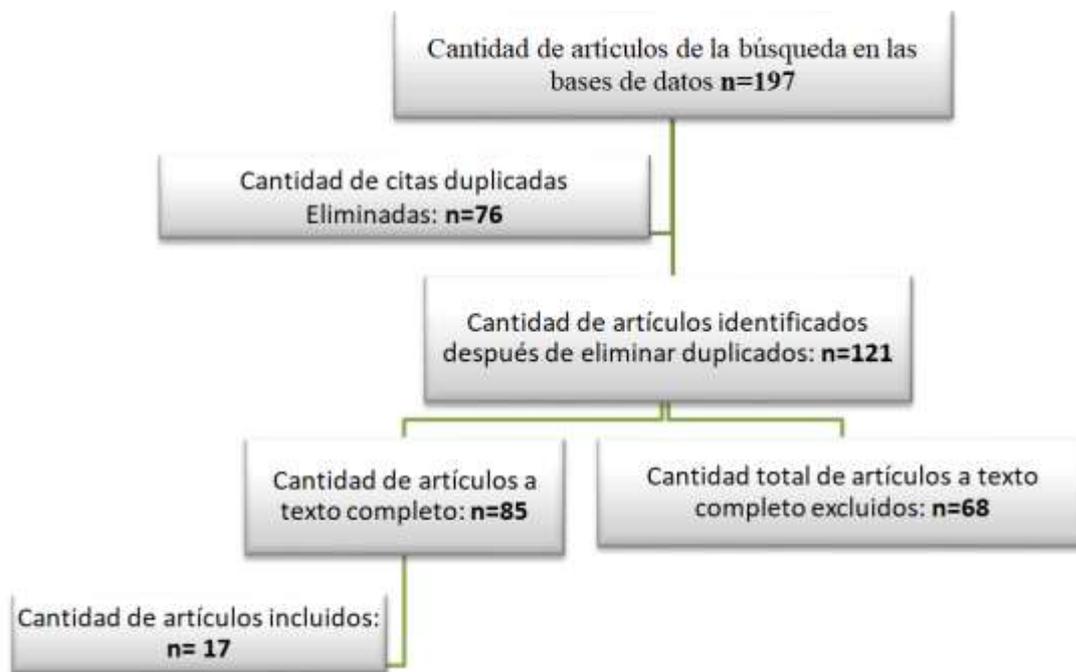


Figura 1. Diagrama de flujo siguiendo el enfoque PRISMA

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

Tras examinar minuciosamente los estudios seleccionados en esta revisión sistemática, se observa que las propuestas innovadoras en la enseñanza de matemáticas se aplican en una amplia gama de niveles educacionales, los cuales comprenden desde la educación primaria hasta la universitaria. En la Tabla 1, se aprecia que la mayor parte de los trabajos se focalicen en los ciclos de educación básica y preuniversitaria, evidenciando un interés por fortalecer las habilidades matemáticas desde edades tempranas y en etapas intermedias de la formación académica.

En lo que respecta a la educación primaria, predominan intervenciones como el método de Polya, actividades lúdicas y la gamificación, todas orientadas a potenciar la visión y el rendimiento de los estudiantes en la solución de problemas. En contraste, en los niveles de bachillerato y universidad, las estrategias innovadoras más frecuentes son el aula invertida y los enfoques interdisciplinarios, que buscan influir en el desarrollo del pensamiento crítico y promover la autonomía en el aprendizaje. Esta variedad sugiere que las tácticas se ajustan a las particularidades y necesidades de cada nivel, destacando la importancia de adaptar las metodologías para lograr mejores resultados.

Respecto a las modalidades de intervención, se identifica una tendencia hacia enfoques activos y centrados en el estudiante, tal es el caso del ABP, el uso de recursos digitales y la gamificación, que incentivan la participación, el trabajo colaborativo y la motivación. El método de Polya, recurrente en diversas investigaciones, sobresale por su utilidad en la enseñanza de la solución de problemas,

especialmente en el nivel primario, donde los estudiantes suelen enfrentar dificultades para analizar y comprender los enunciados matemáticos.

Por su parte, la incorporación del aula invertida en etapas superiores refleja la apuesta por metodologías que favorecen la autonomía y el aprendizaje interactivo. De manera general, los resultados sugieren que las estrategias innovadoras en matemáticas además de elevar el rendimiento académico, logran transformar la experiencia educativa, adaptándose a las particularidades de cada nivel y promoviendo competencias esenciales para el desarrollo integral del alumnado.

Tabla 1. Inclusión sistemática de los artículos

Autor/año	País	Tipo de estrategia implementada	Nivel escolar
Pincay et al. (2023)	Ecuador	Estrategias innovadoras para el desempeño docente	Educación General Básica
Espinoza Freire (2021)	Cuba	ABP	Educación Superior
Barrón-Parado et al. (2021)	México	Método Polya para mejorar aprendizaje	Educación Primaria
Bravo y Suástegui Solórzano (2022)	México	Herramientas digitales para motivación en matemáticas	Nivel Básico Superior
Castro-Velásquez y Rivadeneira-Loor (2022).	Ecuador	ABP	Bachillerato
Guisvert Espinoza y Lima Cucho (2022)	Perú	Gamificación	Educación Básica Regular
Quintanilla (2020)	Ecuador	Estrategias lúdicas	Educación Primaria
Beltrán-Pellicer y Alsina (2022)	España	Competencia matemática en currículo	Educación Primaria
Castillo Rojas y Gamboa Graus (2020)	Perú	Tratamiento didáctico interdisciplinario	Educación Preuniversitaria
Ortiz Aguilar et al. (2018)	México	Enfoque desarrollador y ABP	Educación Preuniversitaria
Coto Villalobos (2021)	México	Aula invertida	Educación Universitaria

Autor/año	País	Tipo de estrategia implementada	Nivel escolar
Madrid García et al. (2018)	México	Implementación de aula invertida	Bachillerato
Meneses y Peñaloza (2019)	Colombia	Método Polya para fortalecer resolución de problemas	Educación Primaria
Sáenz Mass et al. (2017)	Colombia	Método heurístico de Polya para desarrollo geométrico	Educación Primaria
Oliveros Cuello et al. (2021)	Colombia	Método Polya	Educación Primaria
Chila Ortiz et al. (2023)	Ecuador	ERCA y ABP (Enfoques educativos para pensamiento lógico)	Educación Primaria
Casimiro et al. (2023)	Perú	Implementación de aula invertida	Educación Universitaria

Un análisis más exhaustivo de cada una de las fuentes consultadas conlleva a referenciar la investigación de Pincay et al. (2023), en Guayaquil, que evidenció que el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en contextos educativos debe llevarse a cabo a través de actividades estratégicas diseñadas para incentivar el interés del estudiante en la absorción de conocimientos. Esto fomenta una actitud positiva hacia la formación y capacitación, generando así una mayor competitividad entre los educandos. Se propone mantener una comunicación constante entre profesores y alumnos para lograr una interactividad eficaz en cada una de las fases de su actividad académica, conjuntamente con el empleo de recursos tecnológicos como VoiceThread, Bubbl.us, Genially, Goformative, Miro, Flipgrid, ClassDojo y StoryBird, que apoyen el proceso de enseñanza en plataformas virtuales.

Es aconsejable mejorar las tácticas innovadoras para fomentar el aprendizaje, constituyendo tácticas tales como mapas conceptuales y redes semánticas, ilustraciones, resúmenes, preguntas intercaladas, organizadores gráficos, pensamiento crítico, foros, aula invertida y ABP. Al mismo tiempo, se deben aplicar recursos tecnológicos para desarrollar las actividades planificadas por el profesor, fortaleciendo de esta manera el aprendizaje de los estudiantes.

Un tipo de estrategias innovadoras debería elaborarse para la educación General Básica, siendo útil para los educadores. Al comparar los resultados por áreas, se necesita incluir en las clases tanto asincrónicas como sincrónicas métodos innovadores amparados por tecnología para mejorar el rendimiento docente. En la actualidad, el empleo de herramientas tecnológicas es importante, dado que la mayor parte de información está disponible para todos de igual manera. Este hecho debe ser tenido en consideración por los docentes, quienes deben ajustar esta indagación de tal manera que resulte estratégica y didáctica para lograr el aprendizaje en entornos virtuales, donde el educador desempeña un papel clave como guía de la información para asegurar su comprensión.

Según Espinoza (2021), uno de los hallazgos destacados de su investigación es que el ABP sobrepasa la idea de ser solamente una metodología o técnica didáctica; se trata de una alternativa de aprendizaje activo y autónomo que se centra solamente en el alumno, beneficiando que los estudiantes asimilen los conocimientos de forma colaborativa en pequeños grupos. Este enfoque favorece al desarrollo de competencias clave para resolver problemas de relevancia profesional, tomar decisiones, comunicarse efectivamente, así como cultivar actitudes y valores.

De esta forma, el ABP suscita la capacidad de independencia cognitiva al poner en práctica conocimientos, destrezas y hábitos en la solución de problemas, lo que implica el uso de la reflexión lógica, análisis crítico, fundamentación y evaluación, nociones que son esencial para el pensamiento crítico. Es decir, el estudiante amplía su sistema de conocimientos y alcanza nuevas habilidades y actitudes que le

resultan útiles para abordar nuevas problemáticas de manera autónoma, cultivando también su capacidad de independencia cognitiva.

Barrón-Parado (2021), citando a Vygotsky (1978), señala que la técnica de Polya es beneficiosa para el desarrollo de competencias matemáticas a distancia. Durante su investigación, las clases se realizaron de virtualmente, reconociendo que los estudiantes trabajaran desde sus casas y mantuvieran interacción con sus compañeros en un entorno familiar, lo que favoreció la integración social y la asimilación de conocimientos, de tal manera que desarrollaron la independencia cognoscitiva en la medida que interactuaban en cada actividad asignada.

Es de plena consideración por parte de los autores de esta investigación que las estrategias didácticas de Polya son efectivas en la solución de problemas matemáticos, pues facilitan el fortalecimiento de la competencia matemática, especialmente en operaciones básicas (Meneses y Peñaloza, 2019). Este método puede ejecutarse a través de una serie de pasos que comprenden desde la comprensión del problema hasta la valoración de los resultados (Yangali y Rodríguez, 2016), donde se activan la creatividad y la curiosidad del estudiante para resolver problemas por medio de la experimentación y el descubrimiento de soluciones (Polya, 1965). Este proceso se lleva a cabo en cuatro etapas fundamentales y que no se deben violar:

Paso 1: Comprender el problema. Comienza leyendo el enunciado hasta que se logre comprender el planteamiento, formulando una las preguntas pertinentes que consideren los datos relevantes. En esta fase, es básico conseguir información suficiente para reconocer los principales datos, reflexionando sobre el contexto del problema.

Paso 2: Diseñar un plan. Después de entender el problema, el estudiante debe aplicar sus competencias, diseñando un plan para resolverlo a través de imágenes simbólicas, manejando materiales didácticos y planificando las operaciones y estrategias a seguir.

Paso 3: Llevar a cabo el plan. En esta etapa se pone en práctica la estrategia que ha sido previamente diseñada. Es necesario tener en cuenta el tiempo adecuado y utilizar las habilidades, conocimientos y actitudes pertinentes, aplicando la estrategia y estableciendo operaciones aritméticas. Conjuntamente, en cada fase del proceso, se debe reflexionar sobre el desarrollo de los procedimientos empleados y comprobar los resultados alcanzados.

Paso 4: Revisar. Finalmente, el estudiante evalúa sus resultados mediante un análisis reflexivo, considerando el problema desde su inicio hasta el final, verificando que los resultados sean correctos. También tiene la oportunidad de realizar correcciones, comprobar y proyectar ejercicios similares.

Otras estrategias innovadoras identificadas en este estudio incluyen el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para fomentar la motivación en el aprendizaje de matemáticas. La utilización de herramientas digitales por parte de los estudiantes en la enseñanza y aprendizaje de

matemáticas demuestra que la mayor parte de ellos que emplean TIC logran un aprendizaje significativo en el nuevo contexto educativo. El nivel de habilidad en el acceso y uso de herramientas digitales por parte de educadores y estudiantes tiene una incidencia considerable en el proceso educativo, ya que las tecnologías ofrecen recursos adicionales que pueden mejorar el sistema educativo, especialmente cuando se complementan con un buen desempeño docente (Bravo y Suástegui, 2022).

Las TIC han sido fundamentales en la educación, especialmente en los últimos dos años a nivel mundial, particularmente como consecuencia del impacto de la pandemia de COVID-19. El modelo educativo tradicional en el que las clases eran en las aulas se modificó durante este periodo, obligando a las instituciones a transformar sus aulas y campus (Casimiro et al., 2023). Así surgieron metodologías como el aula invertida o flipped classroom, que buscan que los estudiantes adopten un rol más activo en su aprendizaje en comparación con el enfoque más pasivo tradicional, (Berenguer, 2016). Este método ha fomentado un mayor interés y participación emocional por parte de los estudiantes, quienes se convierten en protagonistas de su propio proceso educativo.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas resulta complejo debido a disímiles factores, como la percepción de los estudiantes hacia esta materia, influenciada por metodologías que no logran motivarlos a resolver problemas conectados con su entorno. A través de enfoques centrados en el alumno, como los mencionados, se puede transformar la percepción que los estudiantes tienen sobre las matemáticas, ayudándoles a comprender su relevancia en la vida diaria al adaptar problemas reales o relacionados con su contexto. Esto contribuye a generar una nueva percepción hacia la disciplina. Incrementar el rendimiento académico se puede alcanzar mediante la implementación del ABP, que plantea problemas contextualizados que motivan a los estudiantes a abordar desafíos de su entorno (Castro-Velásquez y Rivadeneira-Loor, 2022).

Dada la complejidad del proceso, los investigadores siguen buscando formas de aumentar la motivación hacia esta asignatura. Un ejemplo es el trabajo de Guisvert y Cucho (2022), quienes identifican la gamificación dentro del amplio espectro de competencias digitales. Esta metodología, debido a su naturaleza accesible y amigable para los niños y adolescentes de la actualidad, permite alinearse y acercarse a los estudiantes, creando y motivando nuevos espacios para los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La gamificación, en términos generales, ha sido conceptualizada por Ardila (2019), como una estrategia que aplica elementos del diseño de juegos a contextos no lúdicos con el objetivo de incentivar a los usuarios por un interés particular. Esta metodología busca influir en la atención y comportamiento de las personas. Por ende, su implementación en el ámbito educativo tiene como fin fomentar la autorresponsabilidad de los alumnos en su propio aprendizaje. Diferente de los enfoques pedagógicos tradicionales, la gamificación se caracteriza por favorecer interacciones entre profesores y estudiantes, así como entre los propios estudiantes, en un entorno lúdico, horizontal y colaborativo.

En línea con este concepto lúdico, Quintanilla (2020), afirma que los juegos abarcan un conjunto de estrategias diseñadas para facilitar la asimilación de conocimientos y el aprendizaje mediante actividades desinteresadas, donde los estudiantes obtienen diversos factores de motivación y aprenden con una dificultad mínima. Aquí, el profesor actúa como orientador y mediador, encargándose de planificar y ejecutar una variedad de técnicas y estrategias pedagógicas que faciliten un aprendizaje ameno y armonioso. También es beneficioso desarrollar y utilizar recursos didácticos que permitan a los estudiantes manifestar los resultados de su proceso cognitivo.

Su investigación concluye que la implementación de estas estrategias y recursos mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje, resultando en un aumento del rendimiento académico de los alumnos. Además, se resalta el impacto positivo observado en los docentes durante y después de usar juegos como herramienta educativa en matemáticas. Según el testimonio de los profesores analizados, fue una experiencia enriquecedora, describiéndola como un encuentro entre el conocimiento matemático y enfoques pedagógicos innovadores, donde los educadores se atreven a explorar nuevos métodos, más dinámicos y abiertos a diferentes posibilidades.

De esta forma, los docentes deben proporcionar herramientas didácticas que ayuden a los estudiantes a alcanzar los objetivos establecidos en la modalidad de enseñanza. Es trascendental mencionar que las actividades programadas en el aula deben buscar ser realizadas de manera placentera y armoniosa, ya que abordan un fenómeno complejo y multifactorial que incluye componentes externos al estudiante, como el entorno familiar, escolar y los docentes, así como elementos internos que abarcan aspectos físicos, cognitivos, afectivos, de personalidad, motivación, entre otros (Quintanilla, 2020).

Además de las estrategias de gamificación, el ABP y la aplicación de las TIC en las clases de matemáticas, Castillo y Gamboa (2020), identifican las relaciones interdisciplinarias como una nueva vía para facilitar el aprendizaje. El diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas, considerando organizadores curriculares que contemplen diversas representaciones del contenido matemático, sus aplicaciones y vínculos interdisciplinarios con otras materias y el contexto, es una estrategia que permite mejorar la enseñanza de esta disciplina al potenciar el trabajo con sistemas de representaciones que favorezcan una mayor coherencia didáctica.

Por otro lado, Ortiz et al. (2018), examinan y fundamentan cómo, desde un enfoque desarrollador y la enseñanza centrada en la solución de problemas, se pueden construir bases teóricas y didácticas para que los profesores de matemáticas guíen el desarrollo de habilidades de pensamiento geométrico espacial en estudiantes de educación preuniversitaria. Este enfoque considera el aprendizaje como significativo y debe ser visto como la base del proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas, contribuyendo a la formación integral del estudiante. Esto permite a los docentes diseñar actividades de aprendizaje en las que los alumnos

puedan relacionar de forma no arbitraria lo nuevo que aprenden con sus conocimientos previos, promoviendo así conexiones entre los distintos aprendizajes, nuevas y antiguas ideas, teoría y práctica.

Al examinar este enfoque desarrollador y el aprendizaje significativo, se puede sostener que la estrategia del aula invertida lo fomenta. Coto (2021), señala que la metodología invertida es relevante como apoyo a lo largo de un curso; aunque implica un esfuerzo adicional y dedicación, los estudiantes perciben una mejora en su rendimiento y se sienten más autónomos y responsables de su propio aprendizaje. La investigación de este autor demuestra la experiencia de cuatro grupos de matemáticas en una universidad al transitar de la metodología convencional a la invertida, evidenciando resultados, opiniones y percepciones positivas por parte de los estudiantes.

De forma similar, Madrid et al. (2018), utilizan el Método de Polya para enriquecer el aprendizaje desarrollador. Su estudio valida la eficacia de este método como una estrategia tecnopedagógica que mejora las habilidades matemáticas en estudiantes que buscan ingresar al bachillerato. Su investigación, representada en la Figura 2, propone un modelo pedagógico centrado en el alumno, subrayando los diferentes tipos de "presencia" que son esenciales para el éxito en el aula. En este marco, la "presencia del alumno" se conecta con la "presencia cognitiva," que implica la contribución activa del estudiante en su aprendizaje. Esta presencia cognitiva, a su vez, está afectada por la "presencia docente," en la que el profesor guía y apoya el proceso educativo. Por otro lado, la "presencia social" resalta la relevancia de la interacción entre estudiantes y docentes, promoviendo así una comunidad de aprendizaje colaborativa.

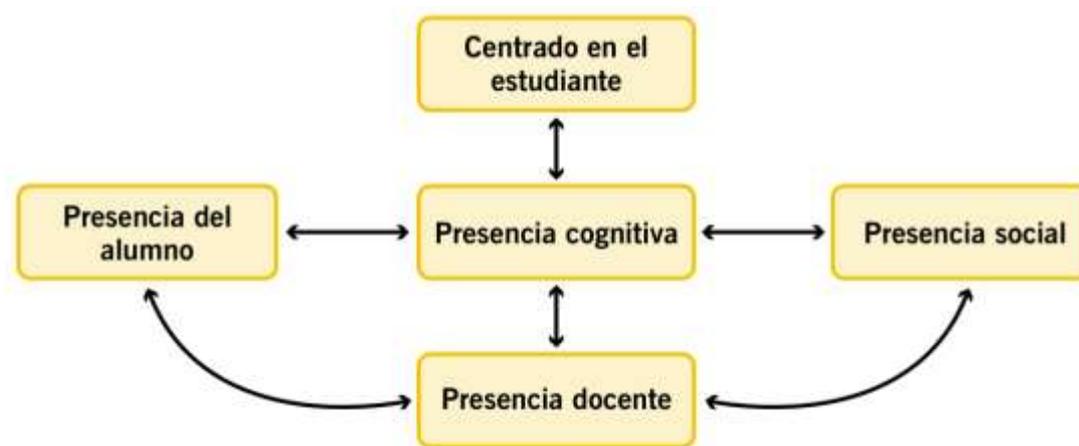


Figura 2. Elementos que favorecen un entorno de aprendizaje exitoso. Kim et al. (2014), citado por Madrid et al. (2018).

Sáenz et al. (2017), aplicaron una estrategia didáctica durante un ciclo académico que permitió potenciar las destrezas y competencias relacionadas con el pensamiento geométrico en los grupos experimentales, logrando aprendizajes significativos al implicar activamente a los estudiantes en el proceso, quienes expresaron sus ideas y contribuyeron a la construcción del conocimiento. En este marco, el profesor desempeña un rol de guía y acompañamiento en el trabajo pedagógico. La resolución de problemas se presenta como una estrategia eficaz para desarrollar competencias, utilizando las fases del método heurístico de Polya (1965), adaptadas a los entornos actuales y a las demandas educativas específicas de la población.

Por último, los autores concluyen que la enseñanza de las matemáticas promueve el pensamiento lógico y crítico, evitando centrarse únicamente en que los estudiantes memoricen fórmulas y operaciones. La incorporación de estrategias innovadoras facilita la adaptación docente a las características y requerimientos de los estudiantes contemporáneos. Igualmente, fomentar el pensamiento lógico y crítico es fundamental para desarrollar habilidades esenciales para la vida laboral y ciudadana, tales como la solución de problemas complicados, la toma de decisiones y la comunicación eficaz.

Para elevar la calidad de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, es esencial transformar la formación continua de los docentes e influir en la provisión de materiales pedagógicos de calidad. Los educadores necesitan contar con competencias actualizadas y metodologías innovadoras que impulsen el desarrollo del pensamiento lógico y crítico en los estudiantes. Asimismo, es crucial garantizar que se logre acceder a recursos educativos de calidad, adaptados a las necesidades particularizadas, lo cual tiene la posibilidad de lograrse por medio de la implementación de estrategias innovadoras. Optimizar la educación matemática es clave para enfrentar los retos del mundo actual y para lograr una formación integral tanto de estudiantes como de docentes (Chila et al., 2023).

Discusión

El empleo de métodos innovadores en la enseñanza de las matemáticas ha demostrado mejorar la práctica académica de los estudiantes. Según Espinoza (2021), estrategias como el ABP se diferencian de los métodos tradicionales centrados en la memorización. En particular, el ABP fomenta la colaboración y la aplicación práctica del conocimiento, generando un aprendizaje más significativo. No obstante, es fundamental evaluar cuál de estas metodologías se adapta mejor a distintos contextos educativos, especialmente en Latinoamérica, donde existen diferencias notables en recursos y formación docente.

Estas técnicas no se limitan a Latinoamérica; la investigación de Beltrán-Pellicer y Alsina (2022), en España destaca que fomentar la competencia matemática en los distintos niveles educativos requiere una enseñanza basada en la resolución de problemas, la reflexión, la comunicación, los vínculos y la representación de ideas matemáticas, considerando también el aspecto socioafectivo del alumnado. Este enfoque coincide con las estrategias analizadas en el presente estudio.

En los referentes a la competencia matemática, Oliveros et al. (2021), proponen la metodología de Polya para la resolución de problemas, la cual ha demostrado mejoras en la comprensión y el rendimiento académico. La implementación de estrategias didácticas contextualizadas que estimulen el pensamiento lógico y demanden del docente la instauración de ambientes propicios para el aprendizaje transforma la percepción de las matemáticas, haciéndolas más atractivas y motivadoras. Esto requiere docentes comprometidos y conscientes del contexto de sus estudiantes.

Además, el ABP impacta positivamente en la enseñanza de las matemáticas y en el proceso de enseñanza-aprendizaje de futuros docentes, como señalan Chila et al. (2023). Su estudio evidencia que el ABP, combinado con el Ciclo de Aprendizaje de Exploración, Reflexión, Construcción y Aplicación, promueve la participación activa y la reflexión crítica de los estudiantes, mientras que exige un enfoque práctico y colaborativo de los docentes.

En conjunto, estas metodologías tienen la posibilidad de revolucionar la enseñanza y mejorar las prácticas pedagógicas mediante retroalimentación continua. La cooperación activa de los estudiantes de pedagogía en metodologías activas genera cambios actitudinales y pedagógicos, desarrollando habilidades para resolver problemas, tomar decisiones y reflexionar críticamente, vinculando el aprendizaje con su entorno. Esto fomenta su autonomía y prepara a los futuros docentes para enfrentar retos y proponer soluciones efectivas y contextualizadas.

Aunque se demuestran una serie de beneficios observados, este estudio también presenta limitaciones en cuanto a la representatividad de los contextos analizados debido a que la mayor cantidad de las fuentes revisadas se enfocan en entornos educativos específicos, lo que puede dificultar la generalización de los resultados a diferentes países o niveles educativos. Por ejemplo, mientras que Guisvert y Lima (2022), abordan la gamificación en Perú, otros estudios se centran en la efectividad del método Polya en Colombia (Sáenz et al., 2017). Esta fragmentación podría limitar la comprensión completa de cómo aplicar estas estrategias efectivamente en distintos contextos.

Adicionalmente, la escasez de recursos tecnológicos en muchas escuelas de Latinoamérica puede obstaculizar la implementación exitosa de estrategias innovadoras. La revisión destacó que, aunque la integración de tecnologías digitales es esencial, se enfrenta a la deficiencia de formación docente en su uso, como señala Tiramonti (2023). En consecuencia, la efectividad de aplicaciones como el aula invertida y el ABP podría verse comprometida por esta falta de capacitación, lo que sugiere la demanda de un enfoque más sólido en la formación profesional continua de los educadores.

Otro aspecto crítico a considerar es el impacto de la diversidad socioeconómica entre los estudiantes. En contextos desfavorecidos, la entrega de contenido matemático a través de métodos innovadores puede no ser suficiente si no se abordan también las barreras estructurales que enfrentan los estudiantes. Este

estudio reconoce que la equidad educativa es fundamental para que los métodos innovadores, como el aprendizaje colaborativo propuesto por Casimiro et al. (2023), logren un impacto real en el aprendizaje y no se vean limitados por factores externos a la enseñanza.

Por último, es esencial reflexionar sobre la necesidad de un enfoque global e integrador en la investigación sobre estrategias innovadoras. Si bien este estudio proporciona un compendio valioso sobre los enfoques actuales, la necesidad de más investigaciones que analicen el impacto a largo plazo de estas metodologías se vuelve evidente. Autores como Meneses y Peñaloza (2019), han destacado la importancia de continuar estas investigaciones para identificar y superar las limitaciones que afectan la implementación efectiva de estrategias innovadoras en diversos contextos educativos.

En resumen, a pesar de las promesas que ofrecen las estrategias innovadoras para la enseñanza de las matemáticas, su efectividad está condicionada por factores contextuales que requieren atención. La necesidad de formación continua de docentes, recursos adecuados y un enfoque en la equidad garantizarán que los beneficios observados no se queden en la teoría, sino que se traduzcan en mejoras reales en el aprendizaje de los estudiantes. Este estudio busca servir de base para futuras investigaciones que profundicen en estos temas y aporten soluciones a los desafíos encontrados en el contexto educativo contemporáneo.

CONCLUSIONES

La revisión sistemática de estrategias innovadoras en la enseñanza de las matemáticas resalta la necesidad urgente de actualizar los métodos pedagógicos para afrontar los desafíos actuales en la educación. Las investigaciones analizadas, que abarcan desde 2015 hasta 2024, muestran que enfoques como el ABP y la gamificación mejoran significativamente el rendimiento y la motivación estudiantil. Estos métodos además de promover una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos, también fomentan habilidades esenciales como el pensamiento crítico y la solución de problemas, claves en el contexto actual.

Asimismo, es evidente que la combinación de tecnologías digitales en el aula contribuye a un aprendizaje más dinámico y participativo. Las herramientas tecnológicas, cuando se utilizan de manera efectiva, pueden transformar el entorno educativo, facilitando la personalización del aprendizaje para cada estudiante. Sin embargo, es fundamental que los centros educativos se comprometan a ofrecer la formación adecuada a los docentes en el empleo de estas herramientas, pues su éxito depende en gran medida de la capacidad del docente para implementarlas en sus prácticas diarias.

A pesar de las múltiples ventajas de las estrategias innovadoras, este estudio ha evidenciado limitaciones importantes. Un desafío significativo es la insolvencia de recursos en muchas instituciones educativas en Latinoamérica, lo que puede dificultar la implementación de tecnologías y metodologías nuevas. Por esta razón, se necesita de un enfoque integral que tenga en cuenta no solo las capacidades

tecnológicas, sino también las condiciones socioeconómicas de los contextos en los que se enseña, asegurando que la totalidad de los estudiantes tengan acceso igualitario a una educación de calidad.

Otra conclusión importante es la necesidad de realizar más investigaciones que valoren el impacto a largo plazo de estas estrategias innovadoras. El estudio presente proporciona un panorama inicial valioso, pero se deben llevar a cabo más estudios para comprender cómo estos métodos afectan el aprendizaje a lo largo del tiempo y en diferentes condiciones educativas. Además, es crucial explorar cómo estas estrategias pueden ser adaptadas específicamente a las diversas realidades de los estudiantes en diferentes regiones.

Finalmente, la aplicación exitosa de métodos innovadores en la enseñanza de matemáticas mejora el rendimiento académico, al igual que logra contribuir a la formación integral de los estudiantes, preparándolos para el enfrentamiento de los retos del siglo XXI. Muchas de las competencias desarrolladas a través de estas metodologías son transferibles y esenciales, tanto en el ámbito académico, como en su vida profesional y personal. Por tanto, es vital que instituciones, educadores y responsables de políticas educativas trabajen en conjunto para promover y potenciar estas iniciativas.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

- Ardila-Muñoz, J. Y. (2019). Supuestos teóricos para la gamificación de la educación superior. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(24), 71–84. <https://doi.org/10.11144/javeriana.m12-24.stge>
- Banoy-Suarez, Wilder, y Montoya-Marín, Edier Alexander. (2022). Desarrollo de Competencias Digitales en Docentes de Educación Básica y Media. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 15(1), 59-74. Epub 16 de junio de 2023. <https://doi.org/10.37843/rted.v15i1.306>
- Barrón-Parado, J., Basto-Herrera, I., y Garro-Aburto, L., (2021). Método Polya en la mejorar del aprendizaje matemático en estudiantes de primaria. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(5-1), 166-176. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.5-1.752>
- Beltrán-Pellicer, P. y Alsina, Á. (2022). La competencia matemática en el currículo español de Educación Primaria. *Márgenes. Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 3(2), 31-58. <http://dx.doi.org/10.24310/mgnmar.v3i2.14693>
- Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del Aula Invertida o flipped classroom. En M. Tortosa, S. Grau y J. Álvarez (Ed.), *XIV Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinarios*. pp.1466- 1480. Alicante, España: Universitat d'Alacant. <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/59358>
- Bravo, A. C., y Suástegui Solórzano, S. M. (2022). Herramientas digitales para el desarrollo de la motivación en el aprendizaje de matemática del nivel básico superior. *Pol. Con.*, 7(6), 372-397. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i6.4078>
- Carrasquero Ferrer, S. J., Vaca Suárez, G. (2024). Uso de la realidad virtual para la enseñanza de macromoléculas en estudiantes de Química a nivel universitario. *Revista Conrado*, 20(96), 68-

76. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442024000100068&script=sci_arttext&tlng=en

- Casimiro Urcos, C. N., Tobarino López, D., Pareja Pérez, L. B., Vega Palomino, E. M., y Casimiro Urcos, W. H. (2023). Aula invertida y el aprendizaje de los estudiantes de universidades públicas de Perú. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(2), 536-541. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202023000200536&script=sci_arttext
- Castillo Rojas, Y., y Gamboa Graus, M. E. (2020). Tratamiento didáctico interdisciplinario de las funciones matemáticas en la educación preuniversitaria. *Revista Didasc@lia*, 11, 299-324. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7692406>
- Castro-Velásquez, M.J., Rivadeneira-Loor, F.Y. (2022). Posibles Causas del Bajo Rendimiento en las Matemáticas: Una Revisión a la Literatura. *Revista Polo del Conocimiento*, 67(2), 1089-1098. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i1.3635>
- Chila Ortiz, H. V., Chávez Ruano, L., Ardila Lozano, W. A., y Holguín Mendoza, S. A. (2023). ERCA y ABP: Enfoques educativos que fomentan el desarrollo del pensamiento lógico con estrategias innovadoras en la enseñanza de matemática. *Ibero-American Journal of Education & Society Research*, 3(2), 84-94. <https://doi.org/10.56183/iberoeds.v3i2.638>
- Coto Villalobos, A. E. (2021). El aula invertida en la clase de matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 7750. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.873
- Espinoza Freire, Eudaldo Enrique. (2021). El aprendizaje basado en problemas, un reto a la enseñanza superior. *Conrado*, 17(80), 295-303. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000300295&lng=es&tlng=es
- Guisvert Espinoza, R. N., y Lima Cucho, L. I. (2022). La gamificación en el aprendizaje de la matemática en la Educación Básica Regular. Horizontes. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(25), 1698-1713. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.447>
- Kim, Min Kiu; Kim, So Mi; Khera, Otto y Getman, Joan. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: An exploration of design principles. *Internet & Higher Education*, 22, 37-50. <http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.04.003>
- López Ramos, L. C., Franco Casillas, S., y Reynoso Rábago, A. (2021). Gamificación: una estrategia de enseñanza de las matemáticas en secundaria. *Revista EDUCATECONCIENCIA*, 29(Esp.). <https://doi.org/10.58299/edu.v29iEsp397>
- Madrid García, E. M., Angulo Armenta, J., Prieto Méndez, M. E., Fernández Nistal, M. T., y Olivares Carmona, K. M. (2018). Implementación de aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato. *Apuntes Universitarios*, 10(1), 25-39. <https://dx.doi.org/10.32870/Ap.v10n1.1149>
- Meneses, M. y Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Proxima*, 31, 7-25. <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n31/2145-9444-zop-31-8.pdf>
- Oliveros Cuello, D., Martínez Valera, L., y Barrios Bolaño, A. (2021). Método de Polya: Una alternativa en la resolución de problemas matemáticos. *Ciencia e Ingeniería*, 8(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8742480>
- Ortiz Aguilar, W., García La Rosa, J. E., y Hevia, F. M. E. (2018). El desarrollo de las habilidades del pensamiento geométrico espacial: Una mirada desde el enfoque desarrollador y la enseñanza basada en la resolución de problemas. *Revista Magazine de las Ciencias*, 3(2), 131-148. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/magazine/article/view/498>

- Parra, Diego Luque, y Luque-Rojas, María. (2013). Necesidades Específicas de Apoyo Educativo del alumnado con discapacidades sensorial y motora. *Summa psicológica UST*, 10(2), 57-72. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-448x2013000200006&lng=pt&tlng=es
- Pincay Cedeño, M. L., Sánchez-Miranda, N. A., Guerrero Campos, F., y Solano Cavero, J. K. (2023). Estrategias innovadoras para mejorar el desempeño docente en la educación general básica. *Encuentros. Revista De Ciencias Humanas, Teoría Social Y Pensamiento Crítico.*, (17), 65–77. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7527535>
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Quintanilla, N. Z. (2020). Estrategias lúdicas dirigidas a la enseñanza de la matemática a nivel de Educación Primaria. *Mérito. Revista de Educación*, 2(6), 45-60. <https://doi.org/10.33996/merito.v2i6.261>
- Rivoir, A. L., y Morales, M. J. (Eds.). (2019). *Tecnologías digitales: Miradas críticas de la apropiación en América Latina*. CLACSO: RIAT.
- Sáenz Mass, E., Patiño Garcés, M., y Robles González, J. (2017). Desarrollo de las competencias matemáticas en el pensamiento geométrico, a través del método heurístico de Polya. *Panorama*, 11(21), 52-67. <https://www.redalyc.org/pdf/3439/343976490006.pdf>
- San Andrés-Soledispa, E. J., San Andrés-Laz, E. M., y Pazmiño-Campuzano, M. F. (2021). La gamificación como estrategia de motivación en la enseñanza de la asignatura de Matemática. *Pol. Con.*, 6(2), 670-685. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i2.2303>
- Socas, M. M. (2011). Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria. Buenas prácticas. *Educatio* Siglo XXI, 29(2), 199–224. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/133031>
- Tiramonti, G. (Coord.). (2023). La desigualdad educativa 20 años después [Dossier]. *Propuesta Educativa*, 32(60). <https://propuestaeducativa.flacso.org.ar/wp-content/uploads/2024/10/Propuesta-Educativa-Nro-60.pdf>
- Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners* (2nd ed.): ASCD, Estados Unidos.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Internalización de las funciones psicológicas superiores. El Desarrollo de Los Procesos Psicológicos Superiores*: Grupo Planeta, España.
- Yangali Vicente, J. S., y Rodríguez Lopez, J.L. (2016). Aplicación del método Pólya para mejorar el rendimiento académico de matemática en los estudiantes de secundaria. *INNOVA Research Journal*, 1(10), 12–20. <https://doi.org/10.33890/innova.v1.n10.2016.53>