

INNOVACIONES EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN SECUNDARIA: HERRAMIENTAS Y ESTRATEGIAS EFECTIVAS

Lesbia Lucía López Conde¹

lesbialope21@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1801-4905>

Institución Educativa

José María Córdoba de Montelíbano

Colombia.

Recibido: 02/09/2025

Aprobado: 23/09/2025

RESUMEN

Entre los estudiantes de secundaria se observa, en un alto porcentaje de ellos, baja motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas, lo cual se debe a la percepción que se ha generalizado acerca de esta materia como muy difícil, aburrida y desconectada de los intereses que ellos tienen en su vida cotidiana, todo lo cual genera desinterés y dificultades en su comprensión. Ante esta situación, es necesario que los docentes implementen estrategias pedagógicas innovadoras, metodologías activas y articulen el uso de recursos tecnológicos en sus prácticas para desarrollar aprendizaje significativo. De acuerdo con esta problemática, este artículo busca revisar y evaluar las herramientas y estrategias pedagógicas que han demostrado ser exitosas en la enseñanza de las Matemáticas en educación secundaria, con el fin de identificar prácticas que, además de mejorar el aprendizaje y fomentar la motivación de los estudiantes, les permita desarrollar las habilidades matemáticas que se requieren en esta etapa. Para esto, se implementa este estudio que sigue como método la revisión sistemática de literatura, dado que esta perspectiva permite recopilar, analizar y sintetizar información procedente de estudios relevantes que han sido publicados en los últimos cinco años (2020-2024), siguiendo un procedimiento estructurado y riguroso. Los resultados conseguidos en la revisión de literatura ofrecen a la comunidad académica una visión amplia sobre las metodologías actuales que han venido siendo aplicadas en el aula y que han contribuido a introducir mejoras en la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo de habilidades y

¹ Lesbia Lucia López Conde, Licenciada en Matemáticas y Física de la universidad de Córdoba, Magíster en Ciencias de la educación de la UMECIT. Docente en zona rural del municipio de Montelíbano-Córdoba, con 15 años de experiencia en el trabajo de aula.

conocimientos de esta área gracias a que logran adaptarse a las necesidades e intereses de los estudiantes.

Palabras clave: Enseñanza de Matemáticas, herramientas y estrategias pedagógicas, innovaciones educativas, revisión sistemática de literatura.

INNOVATIONS IN MATHEMATICS TEACHING AT SECONDARY LEVEL: EFFECTIVE TOOLS AND STRATEGIES

ABSTRACT

Among secondary school students, a high percentage exhibits low motivation towards learning mathematics, which is attributed to the widespread perception of this subject as very difficult, boring, and disconnected from their interests in everyday life. This generates disinterest and difficulties in comprehension. Considering this situation, it is essential for teachers to implement innovative pedagogical strategies, active methodologies, and integrate the use of technological resources in their practices to develop meaningful learning. In response to this issue, this article aims to review and evaluate the tools and pedagogical strategies that have proven successful in teaching mathematics at the secondary education level, with the goal of identifying practices that not only improve student learning and foster motivation but also enable them to develop the mathematical skills required at this stage. To achieve this, a systematic literature review method is employed, as this perspective allows for the collection, analysis, and synthesis of information from relevant studies published in the last five years (2020-2024), following a structured and rigorous procedure. The results obtained from the literature review provide the academic community with a broad view of current methodologies that have been applied in classrooms and that have contributed to improving mathematics teaching and developing skills and knowledge in this area by adapting to students' needs and interests.

Keywords: Mathematics teaching, pedagogical tools and strategies, educational innovations, systematic literature review.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las Matemáticas en el ámbito de la educación secundaria se considera tradicionalmente como un área difícil en la que los estudiantes enfrentan dificultades y cuyos profesores son estrictos y exigentes, lo que causa desazón entre el público general, afectando no solo a los estudiantes que llegan con estos prejuicios a las aulas, sino también a los docentes, quienes deben hacer mayores esfuerzos para derribar estas barreras que de antemano traen los aprendices, de tal manera que se eleven los niveles de motivación más allá del castigo o la sanción con notas bajas o pérdida de la asignatura. Según Farías y Pérez (2010), la desmotivación que se presenta hacia las matemáticas, sobre todo en secundaria y media, se debe a algunos métodos autoritarios empleados por docentes, la desatención de los estudiantes y la falta de relación entre los propósitos de la enseñanza del área con relación a su utilidad en la vida cotidiana, todo lo cual se erige como obstáculo para el aprendizaje significativo que sugieren los lineamientos curriculares que para el área ha expedido el Ministerio de Educación Nacional en 1998.

Frente a la problemática relacionada con la baja motivación que dificulta el rendimiento escolar adecuado, las orientaciones del Ministerio de Educación Nacional, tanto en los lineamientos curriculares (MEN, 1998), como en los Estándares de Competencias (2006), señalan la importancia de implementar métodos innovadores para la enseñanza de las Matemáticas, lo que implica la necesidad de reconocer diferentes

innovaciones pedagógicas que se han ido sugiriendo por las autoridades educativas y otras que surgen como iniciativa de investigadores que, basados en sus estudios, presentan alternativas relacionadas con la inclusión del juego a través de la gamificación, la integración de las nuevas herramientas tecnológicas y el uso de proyectos que contextualicen los procesos de enseñanza y aprendizaje de este saber, el cual, según el MEN (2006), es fundamental para cumplir con los fines de la educación integral que se ha establecido en Colombia.

A pesar de contar con estas orientaciones de tipo curricular, didáctico y evaluativo, la formación en Matemáticas sigue presentando resultados bajos en las pruebas saber 11° que el Estado realiza anualmente a los estudiantes que están por graduarse como bachilleres y pasar a la educación superior. Según el análisis presentado por la Fundación Empresarios por la Educación (ExE, 2025), los resultados de estas pruebas aplicadas en el año 2024 demuestran que solamente el 8% de los evaluados se ubicó en el nivel más alto en la prueba de Matemáticas, lo que indica que el 92% de los estudiantes colombianos que en el año 2025 están accediendo a la educación superior, no tiene presentados desempeños altos en la resolución de problemas, en la comprensión de las variables en un evento, en el uso de operaciones complejas y en la representación de gráficas o fórmulas, entre otros aprendizajes que se supone deben ser desarrollados como se indica en los documentos del MEN.

El estudio de Mello y Hernández (2019) exploró las principales causas del bajo rendimiento que presentan los estudiantes de secundaria en el área de Matemáticas,

concluyendo que el rendimiento escolar es multidimensional, por lo que, para su estudio, es importante contrastarlo con diferentes variables. En su caso, estos autores efectuaron una revisión de otros estudios hallando que este tiene relación con aspectos personales como la inteligencia y la motivación para estar en el aula; y aspectos sociales como algunas condiciones familiares: tipo de familia de la que proviene, condiciones socioeconómicas y niveles de educación alcanzados por los padres o cuidadores. No obstante, en su trabajo de campo, con estudiantes paraguayos de tercer ciclo básico (7° y 8° en Colombia), pudieron evidenciar que el rendimiento en Matemáticas depende de los aprendizajes que se generan en el aula y del concepto que tiene el estudiante de sus propias capacidades.

Estos hallazgos de Mello y Hernández (2019) implican que el aprendizaje de Matemáticas entre los estudiantes con edades entre los 12 y 14 años (edades de la población con la que trabajaron) depende en un alto porcentaje de las situaciones que se generan en el aula, es decir, es fundamental que los docentes implementen estrategias que sean adecuadas a las necesidades de los estudiantes y su realidad; además, al señalar que otro porcentaje de aprendizaje depende de la percepción que posean los estudiantes de sus propias capacidades para el desarrollo de operaciones matemáticas. En consecuencia, el bajo rendimiento que presentan los estudiantes en el dominio de conocimientos matemáticos para resolver problemas cotidianos se debe a metodologías que no generan este aprendizaje y tampoco valoran las capacidades de los estudiantes para que confíen en ellas, lo cual coincide con el estudio de Farías y

Pérez (2010) cuando estos señalan que la desmotivación proviene de modelos tradicionales de enseñanza.

Por su parte, Villamizar et al. (2020), en su estudio también parte del bajo rendimiento evidenciado entre los estudiantes de secundaria en el área de Matemáticas, para realizar un análisis de las relaciones entre la regulación emocional y el rendimiento en Matemáticas, para lo cual aplicó un test de ansiedad matemática a 68 niñas y 59 niños de secundaria de una escuela colombiana, en el que los resultados confirman que cuando se generan altos niveles de ansiedad, disminuyen los niveles de rendimiento académico, por lo que recomiendan el empleo de estrategias que minimicen los efectos emocionales que producen las situaciones complejas que se enfrentan en Matemáticas. De igual forma, el estudio de Bravo et al. (2020), realizado con estudiantes de secundaria, ha demostrado desde un estudio cuantitativo, una relación directa entre la aplicación de estrategias de enseñanza adecuadas y la mejora del rendimiento académico de los estudiantes, dejando clara la necesidad de generar innovaciones en la enseñanza de esta área en la secundaria.

En respuesta a esta problemática, este estudio de revisión documental tiene como propósito realizar un análisis de las herramientas y estrategias pedagógicas innovadoras que, según los estudios recientes, han sido implementadas en el desarrollo de las clases de matemáticas, centradas en el nivel de educación básica secundaria y que han sido publicadas entre los años 2020 a 2025. Par esto, el estudio se realiza bajo el enfoque cualitativo y el método de revisión sistemática de literatura, lo que implica que se definen

algunos criterios que permitan el rigor necesario para la búsqueda, selección y evaluación de la información, pues de esto depende que se realicen los aportes que se espera realizar a la comunidad científica, es decir, ofrecer un panorama actualizado de los apoyos que se han realizado en las prácticas pedagógicas del área de matemáticas.

Teniendo en cuenta esta necesidad, planteada por estudios recientes como el de Huyhua (2021) y Díaz (2023) y establecida en los requerimientos de las autoridades educativas, la investigación documental que se plantea en este artículo, resulta pertinente, dado que se realiza una revisión sistemática de la literatura que permita identificar y analizar las innovaciones más significativas para la enseñanza de las matemáticas en secundaria que se han propuesto últimamente desde la investigación científica, proporcionando una visión actualizada de las tendencias y prácticas que han demostrado impacto positivo en el desarrollo del pensamiento matemático, la resolución de problemas y la actitud de rechazo hacia la asignatura, lo que, a su vez, materializa la generación de un insumo para que docentes, investigadores y autoridades que trabajan por mejorar la calidad educativa, cuenten con una perspectiva basada en la evidencia para identificar desafíos en la investigación y la didáctica.

ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

La enseñanza de la Matemática se encuentra establecida como fundamental y obligatoria en el sistema educativo Colombiano, en el que la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) establece en el artículo 22° los objetivos de la educación básica secundaria, entre los cuales se encuentra que el desarrollo de esta área en el currículo oficial tiene como propósito “el desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones” (Ley 115 de 1994, Artículo 22°, literal c), incluyendo las habilidades necesarias para la resolución de problemas de la vida cotidiana, por lo que también se han establecido orientaciones como los lineamientos curriculares (MEN, 1998) y los estándares de competencias (MEN, 2006), de tal forma que la enseñanza de estas habilidades sea articulada en todo el país.

En desarrollo de la tarea de formar en conocimientos matemáticos y su empleo en las actividades cotidianas, se desarrolló un campo del saber en las ciencias de la educación, la didáctica de las matemáticas, la cual, según Contreras (2012), centra sus investigaciones en “el estudio de hombre -las sociedades humanas- aprendiendo y enseñando matemática” (P.24), aunque señala que para llegar a esta evolución, este saber pasó por diferentes etapas, entre las que se puede mencionar la pre científica, en la cual la enseñanza del área no se investigaba, simplemente se transmitía conocimiento; etapa de la consolidación como campo de estudio en la que a la enseñanza se sumaron

elementos epistemológicos y psicológicos que dieron origen a propuestas como la de situaciones didácticas de Brousseau y la transposición didáctica de Chevallard; finalmente, se identifica la etapa actual en la cual la didáctica se centra en el estudiante, el empleo de la tecnología y la adaptación de los métodos a los contextos social y cultural de los estudiantes.

Gracias a estos avances logrados tras los hallazgos de los estudios de didáctica de la Matemática, otros investigadores siguen indagando la relación entre los conceptos matemáticos, las necesidades de los estudiantes y los requerimientos del entorno en el que se desenvuelven, para plantear metodologías que permitan superar las dificultades de aprendizaje de esta área que presentan los estudiantes, a estas propuestas, Rudi y Sgreccia (2024), las llaman innovaciones, pues se trata de proyectos que van desde la indagación del medio a la intervención con soluciones viables y ajustadas a las necesidades detectadas en un contexto determinado. Por esto, este artículo de revisión que emplea la investigación documental, reseña textos científicos alojados en bases de datos libres como *Scielo*, *Redalyc*, *Dialnet*, *Scholar* y los repositorios de universidades nacionales e internacionales que hayan aportado innovaciones materializadas en estrategias y herramientas para mejorar la enseñanza de la Matemática.

METODOLOGÍA

Para la construcción de los resultados de este artículo, se sigue un procedimiento de investigación documental, definida por Arias (2012) como aquella en la que se realiza una búsqueda, selección, análisis y evaluación de producciones científicas o institucionales con el fin de dar cuenta del estado de una temática, la forma en que está siendo tratado por la comunidad académica en los últimos años y las posibles nuevas líneas de estudio que se identifican, lo cual constituye el principal aporte de este tipo de estudios, dado que dan cuenta de los vacíos conceptuales o procedimentales de los estudios reseñados, lo que representa la oportunidad para que los investigadores exploren nuevas posibilidades de construcción de conocimiento científico.

En cuanto al diseño o método para las investigaciones documentales, Manterola et al. (2023) documentaron la existencia de al menos veinte rutas para el análisis de fuentes secundarias, por lo que, para este caso, el desarrollo de la investigación se orienta hacia una revisión sistemática de literatura, tipo de estudio documental que es concebida por Sandoval (2024) como una forma en la que los investigadores pueden acceder a la información disponible sobre las variables o categorías de su estudio para reconocer en profundidad un tema que, como ya se ha dicho, en este estudio se refiere a estudios que traten sobre la enseñanza de la Matemática en la secundaria.

Por lo tanto, en este estudio, se acude a las concepciones de Reyes (2023), quien señala que la revisión sistemática de literatura procede de las ciencias de la salud, pero

ha ampliado su utilidad a campos diversos como la educación. Por lo tanto, señala que en ciencias sociales la revisión de literatura es un vehículo para reconocer, desde la visión empírica o teórica de otros investigadores, una temática de interés ya sea para identificar líneas de estudio o para la producción de artículos de reflexión; por esto, para Reyes (2023), la revisión sistemática de literatura es idónea en el campo de la educación, pues permite acceder a la forma en que los sujetos que interactúan en los escenarios escolares conciben un problema o fenómeno y cuáles son los significados que le han atribuido en un determinado momento.

Para conseguir esta aplicación, tanto Reyes (2023) como Sandoval (2024) señalan que se deben definir claramente los criterios de selección que orientan la búsqueda. En este caso, la búsqueda se concentra en textos académicos como artículos de revisión, reflexión o investigación y tesis doctorales que hayan sido publicados en los últimos seis años (2020-2025), en cuanto a la delimitación temática, se trabaja con producciones que tengan en su título o subtítulo la categoría central, es decir, innovaciones en la enseñanza de la Matemática cuya población haya sido seleccionada de los grados de educación básica secundaria, teniendo como expresiones auxiliares estrategias y herramientas; además, se incluyen solo estudios publicados en repositorios institucionales para el caso de las tesis doctorales y revistas certificadas para el caso de los artículos.

Ahora bien, para sacar el mejor provecho a la revisión de literatura, Quispe et al. (2021) sugieren un proceso de búsqueda del cual se adapta el procedimiento para este

estudio. En primer lugar, se definieron las palabras clave a emplea en los motores de búsqueda: innovaciones en la enseñanza de matemáticas, enseñanza de matemáticas en educación básica primaria, estrategias o herramientas de enseñanza de matemáticas; en segundo lugar, se seleccionan desde las bases de datos *Scielo*, *Redalyc*, *Dialnet*, *Scholar* artículos de revistas indexadas y desde repositorios institucionales de universidades nacionales e internacionales que tengan programas de doctorado en educación; en tercer lugar, se realiza la selección y lectura evaluativa.

En desarrollo del paso tres, se revisaron quince tesis doctorales y diez artículos, de los cuales se seleccionaron cinco tesis y tres artículos para el cuarto paso; en cuarto lugar, consistió en el análisis de los textos que cumplieron los criterios de selección y de calidad, es decir, aquellos que aportan datos sobre innovación o innovaciones traducidas en estrategias y herramientas; finalmente, se construye la reseña, teniendo en cuenta la estructura: para tesis se presenta el título, el propósito, la apuesta metodológica y el aporte realizado; para los artículos se presenta el título y los aportes que estos han realizado con relación a los propósitos del artículo; el resultado del proceso de revisión sistemática de literatura se presenta a continuación.

ESTUDIOS SOBRE ESTRATEGIAS INNOVADORAS

Con relación a estrategias innovadoras en la enseñanza de Matemáticas, se presenta en primer lugar el estudio de tesis doctoral de Molina (2024), titulado *Fortalecimiento de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Cuarto Grado mediante Modelo Didáctico de Alfabetización Digital Gamificada*, en la que se propuso diseñar un modelo de enseñanza de Matemáticas con el empleo de los escenarios digitales y las ventajas pedagógicas de la gamificación, por lo cual desarrolló un estudio con enfoque mixto y alcance proyectivo que le permitió aplicar un cuestionario a más de 100 estudiantes de secundaria de Bogotá, cuyos resultados evidencian que existe una correlación significativa entre el desarrollo de habilidades digitales y las competencias en Matemáticas, aunque logró también identificar que las dificultades registradas en esta área se deben a deficiencias cognitivas y metodológicas de los estudiantes.

Además, la información recaudada le permitió identificar motivación hacia los escenarios gamificados. Con estos hallazgos, Molina (2024) propuso su modelo didáctico que permite la motivación de los estudiantes hacia el uso de herramientas tecnológicas con este procedimiento para que afiancen conocimientos. Desde este estudio, es importante tener presente para la innovación en la enseñanza que la “integración y aplicación de habilidades digitales como estrategia educativa en la enseñanza de las matemáticas en las Instituciones Educativas inspira al docente a ser un facilitador en el proceso de aprendizaje, alentando su participación en el uso de nuevas

tecnologías” (Molina, 2024, p. 211), de lo cual se puede concluir que el docente que innova debe estar motivado y contar con habilidades digitales para el diseño y aplicación de estrategias.

En segundo lugar, se analiza el artículo de Rosero et al. (2024) *Gamificación en la evaluación de los aprendizajes de matemáticas en estudiantes de secundaria*, en el que, tal y como sucede con el estudio de Molina (2024), se apostó por el empleo de la gamificación como estrategia en el área de Matemáticas en secundaria. Para el desarrollo del estudio, estos autores emplearon un estudio con enfoque mixto con diseño no experimental en el que se pusieron en práctica sesiones de clase con el empleo de juegos y posteriormente se efectuaron evaluaciones gamificadas con herramientas tecnológicas, siendo *Quizziz* la que evidenció mayores mejoras en el desempeño de los estudiantes, lo cual permitió observar que la gamificación mejora la motivación y aumenta el compromiso de los estudiantes.

Un tercer estudio que se reseña, es la tesis doctoral de Jiménez (2024), titulada *diseño, implementación y análisis de diferentes metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas* en la cual tuvo como objetivo de analizar si el empleo de estrategias didácticas innovadoras basadas en metodologías activas como *flipped classroom*, aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en juegos o gamificación, el pensamiento computacional, entre otros, facilita aumentar los aprendizajes y la motivación de los estudiantes. Para esto, la investigadora implementó un estudio exploratorio con diseños preexperimental y cuasiexperimental de naturaleza

transversal y enfoque mixto que le permitió identificar los aportes de estas estrategias al aprendizaje en el nivel secundario y universitario.

Asimismo, el trabajo de Jiménez (2024) constituye un aporte significativo a la categoría de estrategias de enseñanza, pues se erige como un compendio de varias experiencias exitosas en las cuales el empleo de estas metodologías activas aportó para atender las necesidades formativas de los estudiantes. Por lo anterior, este estudio concluye, acerca de la formación en Matemáticas en secundaria, que los docentes del área reconocen los principales problemas que se presentan en el aprendizaje de la misma, por lo que, señala que cada uno “debe tratar de solventar estos problemas, utilizando estrategias educativas que ayuden al estudiantado en la comprensión, no solo ya de los conceptos matemáticos, sino de su interpretación, su relación y sus aplicaciones al mundo real” (Jiménez, 2024, p.202), aspectos que se solicitan en la política de calidad de la educación colombiana para la enseñanza de la Matemática.

Otro estudio doctoral que se reseña como aporte de estrategias efectivas en la enseñanza de la Matemática en la secundaria, es la investigación presentada por Rodríguez (2023) y titulada *El aula invertida como estrategia innovadora en la enseñanza de las matemáticas y su impacto en el rendimiento académico en estudiantes de nivel secundario: propuesta de intervención*, estudio que tuvo como objetivo reconocer el impacto que el uso de la estrategia *flipped classroom* tiene en el desarrollo de los aprendizajes de Matemáticas en secundaria. Se trató de una investigación con enfoque mixto y diseño en paralelo, es decir, desde lo cualitativo se implementó la investigación

acción con procedimientos del paradigma hermenéutico y un diseño cuasiexperimental desde el paradigma positivista para el estudio cuantitativo en el que se trabajó con una muestra de 2 docentes y 134 estudiantes divididos en grupo control y grupo experimental.

Con esta apuesta metodológica, Rodríguez (2023) ofreció una visión panorámica a los docentes y estudiantes sobre las perspectivas teóricas que se encuentran tras el empleo de las TIC y el apoyo que brindan al aprendizaje en secundaria. Además, los resultados cualitativos y cuantitativos demostraron que el uso del aula invertida como estrategia de enseñanza de la Matemática resulta innovadora y creativa, pues tuvo un impacto positivo en el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático entre los estudiantes, demostrando también que muchos de los problemas de rendimiento académico en el área se relacionan con las metodologías que resultan desmotivadoras para los estudiantes y crean frustración en el docente, lo cual, con el aula invertida también se supera, pues los estudiantes y docentes tuvieron buena percepción de esta estrategia.

Finalmente, en esta categoría de las estrategias, se hace referencia a la tesis doctoral de Ramírez (2023), titulada *La Neurodidáctica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la educación secundaria*, con la cual buscó hallar entre las propuestas teóricas que sustentan la Neurodidáctica un modelo de enseñanza para desarrollar habilidades matemáticas en el nivel de educación secundaria, por lo que asumió una metodología desde el paradigma hermenéutico y el enfoque cualitativo en el que, a través de entrevistas en profundidad, captó las voces de docentes, estudiantes y

orientadores escolares con informantes clave, quienes aportaron ideas desde sus roles para identificar a fondo la situación de la enseñanza de Matemáticas.

Según los resultados, la Neurodidáctica permite al docente estudiar sus acciones formativas, esto es, sus actuaciones al momento de enseñar, la inclusión de los propósitos curriculares, las metas de aprendizaje y los ejercicios prácticos que se emplean en el desarrollo del encuentro con el estudiante. Desde esta perspectiva, se puede afirmar que es necesario dejar las clases monótonas, pues “hoy día se promueven diferentes estrategias y, en eso, se propone la ayuda psicológica para despertar el interés de ellos en la temática y ver para qué provecho se puede obtener” (Ramírez, 2023, p. 112). Por lo tanto, la propuesta de acudir a otros saberes que, gracias a la interdisciplinariedad, en la actualidad representan oportunidades de mejora y transformación de las estrategias de enseñanza tradicionales que se convierten en obstáculos metodológicos para el aprendizaje.

ESTUDIOS SOBRE HERRAMIENTAS INNOVADORAS

Para la categoría de herramientas innovadoras, se presentan los aportes del artículo presentado por Rosero (2024) y que fue titulado *Las TIC, dinamizadoras del aprendizaje matemático, con estudiantes de la Institución Educativa los Pastos*, con el cual se tuvo el objetivo de demostrar que el uso de un ambiente virtual con apoyo de las TIC permite la mejora de las habilidades con el uso de números racionales en el grado

7°. Se trató de un estudio experimental que contó con una muestra de tres docentes y 25 estudiantes que interactuaron en algunos encuentros pedagógicos con las herramientas digitales dispuestas en el entorno virtual, para medir el acceso, el uso, los conocimientos y el impacto en el rendimiento académico y las percepciones de los estudiantes, quienes, tras la aplicación del estudio, evidenciaron mayor motivación y compromiso para cumplir las tareas, lo que permite concluir que las herramientas TIC crean escenarios propicios para el aprendizaje.

Gracias a estos resultados, Rosero (2024) concluyó que con la mediación de estas herramientas, se logra el protagonismo de estudiante en “la construcción de su conocimiento, lo anterior coloca en contexto la aplicabilidad del constructivismo, dado que, se fomentó el desarrollo de sus competencias cognitivas y acudiendo a sus experiencias y conocimientos previos, todo ello contextualizándolo en su entorno” (Rosero, 2024, p. 811). En términos generales, el empleo de las herramientas virtuales es coherente con las metodologías activas que se han señalado como propicias para la enseñanza de la Matemática en el nivel de básica secundaria, dado que en estos ambientes virtuales se crean oportunidades de aprendizaje en las que los estudiantes pueden participar activamente.

Por su parte, Maguiña y Padilla (2025), con su artículo *Innovaciones tecnológicas en el aprendizaje de matemáticas en educación básica: revisión sistemática*, realizan una revisión documental que les permite dar cuenta de algunas de las conclusiones a las que ha llegado Rosero (2024), retomando la idea del empleo de las TIC como herramienta

para la mejora del rendimiento académico en las Matemáticas, pues en su artículo se propusieron construir una síntesis con las innovaciones educativas más relevantes en la enseñanza de Matemáticas en educación básica dirigida a estudiantes de máximo 13 años y que se hubieren publicado en los últimos años (2020-2024), dada la importancia que estas herramientas cobran en los últimos años en la vida de los niños, niñas y adolescentes.

En su investigación documental, Maguiña y Padilla (2025) presentaron como principales hallazgos el hecho que las herramientas más empleadas en la enseñanza de Matemáticas son las aplicaciones móviles, los recursos educativos digitales para la proyección en clase o el uso de PC o Tablets, juegos en línea y aplicación de realidad aumentada en la comprensión de problemas matemáticos; por otro lado, estos autores concluyen que las competencias matemáticas que reciben mayor apoyo son la aritmética, la geometría y los procedimientos con operaciones básicas; asimismo, muchos estudios demuestran que algunas actividades fuera de línea, como los juegos de mesa complementados con programas o aplicaciones móviles, pueden ser útiles en contextos rurales y urbanos con poco acceso a dispositivos o conectividad.

Por último, en esta categoría se reseña la tesis doctoral de Selvi (2023), titulada *Estudio exploratorio sobre el uso del cómic como herramienta didáctica para la enseñanza de las matemáticas en secundaria*, en la que se propuso demostrar que el empleo de la caricatura puede apoyar el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático, por lo que emprendió un estudio en varias fases: en primer lugar una

revisión de fuentes secundarias para identificar potencialidades del cómic en la enseñanza; luego el diseño de una unidad didáctica convertida en historieta que fue enviada a un grupo de 272 docentes que se convirtieron en coinvestigadores para probar el desarrollo de la unidad y luego valorar los aportes de esta innovación mediante la resolución de un cuestionario con escala Likert que se les envió por Google Forms cuyos resultados dan cuenta de la efectividad del recurso diseñado y el interés que despertó en los estudiantes de secundaria para profundizar en las temáticas propuestas en los cómics.

CONCLUSIONES

Los resultados de las indagaciones realizadas bajo el método de revisión sistemática de literatura permiten identificar que desde la investigación de campo y desde las reflexiones teóricas se proponen diferentes estrategias para la atención de la necesidad de mejorar los aprendizajes de los estudiantes de educación secundaria, dado que existen bajos niveles de rendimiento académico en muchos contextos educativos urbanos o rurales, de carácter privado o público. Frente a esto, la literatura disponible sugiere estrategias como la gamificación, pues esta permite incluir las dinámicas del juego en las clases, generando mayor participación de los estudiantes, por otro lado, se proponen estrategias de enseñanza mediadas por las TIC como el aula invertida, el uso de videos y presentaciones para implementar el aprendizaje colaborativo en ambientes presenciales o híbridos, así como el aprendizaje basado en problemas.

Con relación a las herramientas innovadoras para la mediación de procesos de enseñanza y de aprendizaje en Matemáticas de secundaria, se encontró que las investigaciones recientes hacen referencia mayormente al empleo de herramientas tecnológicas, dado que ha aumentado el acceso y uso a los dispositivos y la conectividad en todo el mundo. Entre las herramientas más empleadas se encuentran las aplicaciones móviles que permiten actividades interactivas, los juegos en línea que son de uso frecuente de los estudiantes en escenarios sociales y familiares y la realidad aumentada que permite la modelación y demostración para apoyar la interpretación de los conceptos

matemáticos que resultan complejos en el aula tradicional. En cuanto a herramientas desconectadas, se observa el empleo de juegos de mesa con apoyo de herramientas TIC y el uso del Cómic para el desarrollo de las habilidades matemáticas e incentivar el deseo por aprender más de la información sintetizada en la historieta.

REFERENCIAS

- Bravo-Aranibar, J., Bocángel-Weydert, G. y Bocángel-Marín, G. (2020). Gestión pedagógica y el rendimiento escolar en el área de matemática. *Investigación Valdizana*, vol. 14, núm. 1, pp. 48-54, 2020. URL: <https://www.redalyc.org/journal/5860/586062237007/html/>
- Congreso de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994 por la cual se expide la Ley General de Educación. Diario Oficial No. 41.214 del 8 de febrero de 1994. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Contreras Oré, Fabio A. (2012). La evolución de la didáctica de la Matemática. *Horizonte de la Ciencia*, vol. 2, núm. 2, pp. 20-25, 2012. URL: <https://www.redalyc.org/journal/5709/570960881003/html/>
- Díaz Torres, Martha. (2023). La enseñanza de la matemática en la educación básica secundaria a la luz de las competencias digitales del docente. Tesis doctoral. Repositorio UPEL. URL: <http://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/761/683>
- Farías, Deninse, y Pérez, Javier. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación universitaria*, 3(6), 33-40. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062010000600005>
- Fundación Empresarios por la Educación–ExE. (2025). Análisis de resultados de la prueba Saber 11º 2024. URL: <https://www.fundacionexe.org.co/wp-content/uploads/2025/03/Saber-11-2024.pdf>

- Huyhua Motta, María Teresa. (2021). Enseñanza virtual de las matemáticas en estudiantes de primaria de cuatro instituciones educativas, Chorrillos. Tesis doctoral. Repositorio Universidad César Vallejo. URL: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/68808/Huyhua_MM_T-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Jiménez Hernández, C. (2024). Diseño, implementación y análisis de diferentes metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas. [Tesis doctoral]. Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/203650>
- Maguiña Huerta, Leonarda, y Padilla Caballero, Jesús. (2025). Innovaciones tecnológicas en el aprendizaje de matemáticas en educación básica: revisión sistemática. *Revista InveCom*, 5(3), e050346. Epub 29 de marzo de 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14271210>
- Manterola, Carlos, Rivadeneira, Josue, Delgado, Hugo, Sotelo, Catalina, y Otzen, Tamara. (2023) ¿Cuántos Tipos de Revisiones de la Literatura Existen? Enumeración, Descripción y Clasificación. Revisión Cualitativa. *International Journal of Morphology*, 41 (4), 1240-1253. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022023000401240>
- Mello Román, Jorge Daniel, y Hernández Estrada, Adolfo. (2019). Un estudio sobre el rendimiento académico en Matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 21, e29. Epub 15 de abril de 2020. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e29.2090>
- Ministerio de Educación Nacional –MEN-. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Imprenta Nacional de Colombia: Bogotá. ISBN 958-691-290-6. Primera edición, mayo de 2006. URL: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional –MEN-. (1998). Serie lineamientos curriculares Matemáticas. Ministerio de educación: Bogotá. URL: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

- Molina-Linares, D. (2024). Fortalecimiento de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Cuarto Grado mediante Modelo Didáctico de Alfabetización Digital Gamificada. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(2), 201-215. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.546>
- Quispe, Antonio M., Hinojosa-Ticona, Yessica, Miranda, Herbert A., & Sedano, Claudia A. (2021). Serie de Redacción Científica: Revisiones Sistemáticas. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 14(1), 94-99. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.906>
- Ramírez Medina, Diana. (2023). La Neurodidáctica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la educación secundaria. Tesis doctoral. Repositorio UPEL. URL: <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/605/547>
- Reyes Rodríguez, A. D. (2023). ¿Revisiones sistemáticas en educación? *Revista De Ciencias Sociales*, 29(4), 509-520. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i4.41273>
- Rodríguez Jiménez, Franmis José. (2023). El aula invertida como estrategia innovadora en la enseñanza de las matemáticas y su impacto en el rendimiento académico en estudiantes de nivel secundario: propuesta de intervención. Tesis Doctoral, Universidad Internacional Iberoamericana Puerto Rico. URL: <https://repositorio.unib.org/id/eprint/7240>
- Rosero Camacho, A. M., Ríos Abalo, L. M., Maliza Muñoz, W. F., & Yáñez Cando, X. O. (2024). Gamificación en la evaluación de los aprendizajes de matemáticas en estudiantes de secundaria. *Código Científico Revista De Investigación*, 5(1), 455–472. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n1/392>
- Rosero Yepes, R. M. (2024). Las TIC, dinamizadoras del aprendizaje matemático, con estudiantes de la Institución Educativa los Pastos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 784-817. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.14802
- Rudi, Denise., y Sgreccia, Natalia. (2024). Innovación educativa en el profesorado en matemática: la formulación de proyectos como dispositivo de formación docente. *Innovación educativa* (México, DF), 24(94), 105-128. Epub 21 de febrero de 2025. URL: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732024000100105&lng=es&tlng=es.

- Sandoval Forero, E. A. (2024). Metodología para la Revisión Sistemática de Literatura Crítica sobre los Desarrollos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 1007-1025. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10546
- Selvi Nácher, Santiago. (2023). Estudio exploratorio sobre el uso del cómic como herramienta didáctica para la enseñanza de las matemáticas en secundaria. Tesis Doctoral. Repositorio Universidad de Valencia.
- Villamizar Acevedo, G., Araujo Arenas, T., y Trujillo Calderón, W. (2020). Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de secundaria. *Ciencias Psicológicas*, 14(1), e2174. Epub 27 de abril de 2020. <https://doi.org/10.22235/cp.v14i1.2174>