

# MEJORAMIENTO DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN Y LA EDUCACIÓN STEAM

## Improving seventh-grade students' academic performance in mathematics through gamification and STEAM education

## Melhorando o desempenho acadêmico de alunos do sétimo ano em matemática por meio da gamificação e da educação STEAM

María Elena Hidalgo Puchaicela <sup>1\*</sup>, <https://orcid.org/0009-0004-7468-5601>

María Alejandra Rodríguez López <sup>2</sup>, <https://orcid.org/0009-0008-3733-2398>

Arián Vázquez Álvarez <sup>3</sup>, <https://orcid.org/0009-0001-8605-491X>

Carlos Manuel Hernández Hechavarría <sup>4</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-1016-6357>

<sup>1</sup> Escuela de Educación Básica Alonso de Mercadillo, Loja, Ecuador

<sup>2</sup> Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús, Loja, Ecuador

<sup>3</sup> Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

<sup>4</sup> Universidad de Oriente, Cuba

\*Autor para correspondencia. email [elena6890@hotmail.com](mailto:elena6890@hotmail.com)

**Para citar este artículo:** Hidalgo Puchaicela, M. E., Rodríguez López, M. A., Vázquez Álvarez, A. y Hernández Hechavarría, C. M. (2025). Mejoramiento del rendimiento académico en matemáticas de estudiantes de séptimo grado a través de la gamificación y la educación STEAM. *Maestro y Sociedad*, 22(3), 2197-2208. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu>

### RESUMEN

Introducción: El estudio tiene el propósito de mejorar el rendimiento académico en matemáticas de estudiantes de séptimo grado mediante la integración de la gamificación y la educación STEAM. Ambas, al combinar fundamentos esenciales de estas, como elementos lúdicos y un enfoque interdisciplinario, potencian la motivación e indicadores esenciales de dicho rendimiento. Materiales y métodos: Se utilizaron diversos materiales y métodos, teóricos y empíricos. Se tomaron como muestra 25 estudiantes de un paralelo y ocho docentes (cinco de ellos pertenecientes al paralelo y tres expertos para la validación). Se diseñaron pruebas diagnóstica y sumativa, alineadas con el currículo de séptimo grado y fundamentos asumidos, y guías de entrevista a docentes. La intervención siguió cuatro etapas: diagnóstico, diseño de actividades, implementación con orientación y monitoreo, y evaluación final. El análisis incluyó estadística descriptiva de resultados y valoraciones cuantitativas y cualitativas de resultados de rendimiento académico y entrevistas. Resultados: Tras la intervención, el porcentaje de alumnos que dominan los aprendizajes requeridos subió de 0 % a 52 %, y la calificación promedio pasó de 6,11 a 8,70. También se observaron mejoras en dominios asociados: conocimientos previos (88 %), comprensión de conceptos (80 %), estrategias de resolución (52 %) y comunicación de respuestas (56 %). Los hallazgos confirman el impacto positivo de combinar gamificación y STEAM para la enseñanza de las matemáticas. Discusión: Los docentes valoraron la coherencia y el potencial motivador de la estrategia, aunque advirtieron la necesidad de reforzar la formación profesional antes de su implementación. El estudio reconoce limitaciones en la muestra y sugiere replicar con grupo control y seguimiento longitudinal. Conclusiones: La estrategia integradora demuestra eficacia para elevar el rendimiento matemático. Se recomienda consolidar guías metodológicas, formar docentes, institucionalizar la propuesta y ampliar futuras investigaciones a contextos diversos.

**Palabras clave:** gamificación, STEAM, rendimiento académico, matemáticas.

### ABSTRACT

Introduction: This study aims to improve the academic performance of seventh-grade students in mathematics by integrating gamification and STEAM education. Both, by combining essential foundations of these, such as playful

elements and an interdisciplinary approach, enhance motivation and essential indicators of said performance. Materials and methods: Various theoretical and empirical materials and methods were used. A sample of 25 students from a parallel school and eight teachers (five of them from the parallel school and three experts for validation) were taken. Diagnostic and summative tests were designed, aligned with the seventh-grade curriculum and assumed foundations, and teacher interview guides were developed. The intervention followed four stages: diagnosis, activity design, implementation with guidance and monitoring, and final evaluation. The analysis included descriptive statistics of results and quantitative and qualitative assessments of academic performance results and interviews. Results: After the intervention, the percentage of students who mastered the required learning increased from 0% to 52%, and the average grade increased from 6.11 to 8.70. Improvements were also observed in associated domains: prior knowledge (88%), conceptual understanding (80%), problem-solving strategies (52%), and communication of answers (56%). The findings confirm the positive impact of combining gamification and STEAM for teaching mathematics. Discussion: Teachers valued the strategy's coherence and motivational potential, although they noted the need to strengthen professional development before its implementation. The study recognizes limitations in the sample and suggests replication with a control group and longitudinal follow-up. Conclusions: The integrative strategy demonstrates effectiveness in improving mathematics achievement. It is recommended to consolidate methodological guidelines, train teachers, institutionalize the proposal, and expand future research to diverse contexts.

**Keywords:** gamification, STEAM, academic achievement, mathematics.

## RESUMO

Introdução: Este estudo visa melhorar o desempenho acadêmico de alunos do sétimo ano em matemática integrando gamificação e educação STEAM. Ambos, combinando fundamentos essenciais destes, como elementos lúdicos e uma abordagem interdisciplinar, aumentam a motivação e os indicadores essenciais desse desempenho. Materiais e métodos: Vários materiais e métodos teóricos e empíricos foram utilizados. Uma amostra de 25 alunos de uma escola paralela e oito professores (cinco deles da escola paralela e três especialistas para validação) foram selecionados. Testes diagnósticos e somativos foram elaborados, alinhados ao currículo do sétimo ano e aos fundamentos assumidos, e guias de entrevista com professores foram desenvolvidos. A intervenção seguiu quatro etapas: diagnóstico, design da atividade, implementação com orientação e monitoramento e avaliação final. A análise incluiu estatísticas descritivas dos resultados e avaliações quantitativas e qualitativas dos resultados do desempenho acadêmico e entrevistas. Resultados: Após a intervenção, a porcentagem de alunos que dominaram o aprendizado necessário aumentou de 0% para 52%, e a nota média aumentou de 6,11 para 8,70. Melhorias também foram observadas em domínios associados: conhecimento prévio (88%), compreensão conceitual (80%), estratégias de resolução de problemas (52%) e comunicação de respostas (56%). Os resultados confirmam o impacto positivo da combinação de gamificação e STEAM para o ensino de matemática. Discussão: Os professores valorizaram a coerência e o potencial motivacional da estratégia, embora tenham notado a necessidade de fortalecer o desenvolvimento profissional antes de sua implementação. O estudo reconhece limitações na amostra e sugere replicação com um grupo controle e acompanhamento longitudinal. Conclusões: A estratégia integrativa demonstra eficácia na melhoria do desempenho em matemática. Recomenda-se consolidar diretrizes metodológicas, capacitar professores, institucionalizar a proposta e expandir pesquisas futuras para contextos diversos.

**Palavras-chave:** gamificação, STEAM, desempenho acadêmico, matemática.

Recibido: 15/4/2025    Aprobado: 2/7/2025

## INTRODUCCIÓN

La educación es un pilar fundamental para el desarrollo de las sociedades, ya que permite la adquisición de conocimientos, el fortalecimiento de habilidades y la formación de ciudadanos críticos y participativos. A lo largo del tiempo, los enfoques pedagógicos han evolucionado para adaptarse a las necesidades cambiantes de los estudiantes y a los avances tecnológicos. En este contexto, surgen estrategias innovadoras que buscan mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, empoderando a los docentes que asumen el reto de renovar su conocimiento a medida que la tecnología avanza en la sociedad del siglo XXI. (Cedeño et. al., 2023)

Dentro de estos avances, la gamificación y la educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) han surgido como enfoques pedagógicos innovadores que pueden potenciar el aprendizaje de las matemáticas, estimula y motiva el aprendizaje de una manera independiente. Por los beneficios de la educación STEAM se aborda en el contexto de la formación de docentes de Educación Básica, Vera y Bonilla (2025) señalan beneficios en el incremento en la capacidad reflexiva y la autonomía para generar ideas propias, así como la conexión de esta con diversas metodologías.

Pese a los diversos criterios expuestos por la comunidad científica sobre las ventajas de la gamificación y la educación STEAM, se observan coincidencias entre estos. La gamificación, definida por Pérez y Martínez (2022) implica la adaptación de los principios y características de los juegos y videojuegos al contexto educativo. En este sentido, es de esperar mayor motivación y participación de los estudiantes en relación con los contenidos de aprendizaje, facilitando experiencias de aprendizaje significativas, y fomentando un sentido de autonomía y colaboración entre los estudiantes. Parks (2023) destaca elementos favorables de la gamificación en experiencias educativas, que influyen positivamente en el compromiso de docentes y estudiantes, y contribuyen a mejorar los resultados.

La incorporación de la gamificación a los entornos educativos se ha revelado como una poderosa estrategia para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Al respecto, varias investigaciones señalan que las metodologías de enseñanza activa, como la gamificación, pueden mejorar significativamente el rendimiento académico al fomentar la motivación intrínseca. Guisvert y Lima (2022) resaltan que la gamificación, mediante el uso de elementos como recompensas, puntuaciones y retroalimentación instantánea, favorece una mayor participación e interés por parte de los estudiantes, creando un ambiente en el que la competencia saludable y la cooperación entre pares fortalecen un aprendizaje más profundo y colaborativo.

Roa et. al. (2021) plantean que la gamificación ha demostrado beneficios en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes. En este sentido, su implementación en la enseñanza de las matemáticas podría representar una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento académico en esta disciplina, favoreciendo una mayor comprensión de los conceptos y promoviendo una participación más activa en el aula.

La educación STEAM ha ganado protagonismo en los últimos años, teniendo como objetivo desarrollar habilidades y competencias mediante la promoción de una amplia gama de prácticas educativas en una variedad de contenidos curriculares más allá de las clases magistrales tradicionales. Al respecto, se reconoce la integración con metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos y Aprendizaje Colaborativo, para mejorar el rendimiento académico y, que la preparación en estas áreas debe iniciarse desde temprana edad (Trejo et al, 2024). Esta educación ha permitido incorporar no sólo la interdisciplinariedad a la educación tradicional, sino también ampliar los horizontes del aprendizaje, impulsando el interés de los estudiantes y llevando al aula prácticas novedosas.

Según el Instituto para Educación Stem Interdisciplinaria (2018), este cambio hacia métodos pedagógicos atractivos está respaldado por hallazgos que destacan la correlación positiva entre los elementos interrelacionados de las diversas asignaturas y la interacción de los estudiantes, evidenciada en experiencias de educadores que han adoptado tales métodos. Al reconocer y abordar los beneficios académicos, tales como mejoramiento de la motivación en los estudiantes, aumento del rendimiento académico y mejora en la resolución de problemas, es recomendable que los educadores utilicen estas estrategias.

La educación STEAM ha surgido como una estrategia educativa integral que no solo facilita el aprendizaje interdisciplinario, sino que también promueve el desarrollo de habilidades prácticas y cognitivas esenciales. Santillán et. al. (2023) sostienen que la aplicación de los métodos ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) y STEAM en el desarrollo de proyectos y actividades colaborativas, permite potenciar las habilidades y destrezas de los estudiantes desde los niveles escolares iniciales, promoviendo un aprendizaje más significativo y activo. De esta manera, se permite a los estudiantes involucrarse activamente en la construcción de su propio conocimiento, a través de la experimentación y el descubrimiento autónomo de soluciones, lo cual potencia su capacidad de pensamiento crítico y les otorga un papel protagónico en su educación.

Existen diversas maneras de considerar a STEAM, algunos como una metodología educativa para fomentar la creatividad y la innovación en el aprendizaje (Semper Altius, 2024). STEAM (2025) por su parte, lo describe como una estrategia educativa destinada a promover la formación científico-técnica en todas las etapas educativas, con el objetivo de empoderar al alumnado para enfrentar los retos de la sociedad actual. Otro enfoque es el señalado por Camacho y Bernal (2024), quienes señalan que STEAM es una estrategia pedagógica en la formación docente.

En este sentido, la preparación adquiere un papel fundamental, ya que la implementación efectiva de la educación STEAM requiere dominio de los contenidos disciplinares, y competencias didácticas innovadoras y transversales que le permitan al docente elaborar actividades que estimulen el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad en los estudiantes.

Los elementos expuestos evidencian que la educación STEAM, ha sido considerada esencial en enfoques, estrategias y diversos objetivos, que requiere una preparación integral de los docentes para integrarla y

desarrollarla exitosamente con vínculos interdisciplinarios apropiados, de manera que incida significativamente en la formación y rendimiento académico de los estudiantes. En esta dirección se subraya el fomento de habilidades de colaboración y cooperación entre estudiantes para resolver problemas complejos vinculados con la vida.

Si bien los planteamientos anteriores evidencian la importancia de la gamificación y de la ecuación STEAM en los procesos de enseñanza – aprendizaje se requiere precisar los fundamentos y vínculos que se asumen para la elaboración de estrategias dirigidas al incremento del rendimiento académico y otros indicadores que evidencien impactos significativos en dichos procesos. En este sentido se asume que la gamificación consiste en la transformación de actividades docentes tradicionales mediante la incorporación de elementos y dinámicas propias de los juegos como puntos o recompensas, niveles, retos, y otros, con el propósito de incrementar la motivación, atención, persistencia y resultados deseados.

Los fundamentos de la educación STEAM se distinguen claramente de la gamificación por su enfoque de resolución de problemas reales a través de la integración de cinco disciplinas, con un enfoque holístico que combina pensamiento lógico, creativo y crítico; es decir con un alcance interdisciplinar alto, que promueve el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el cual fusiona contenidos y métodos de varias disciplinas.

Una singularidad de esta investigación es que pondera la matemática en la educación STEAM, pues pone a las otras disciplinas en función del aprendizaje de esta, dejando ver que los contenidos matemáticos se conectan de forma armónica con las otras disciplinas en el análisis o solución de problemas vinculados con la vida. Además, su integración metodológica flexible con la gamificación, a partir de los objetivos de la matemática del grado, permite precisar reglas, sistemas de recompensa que estimulen logros y la retroalimentación constante para ajustar las actividades atendiendo al desempeño de los estudiantes en su desarrollo. De este modo, esta integración crea un entorno educativo apropiado para potenciar el rendimiento académico de los estudiantes.

Este último es entendido, generalmente, como el nivel de logro de los objetivos por los estudiantes, medido comúnmente con evaluaciones estandarizadas que otorgan calificaciones. Para Rodríguez et. al. (2021) el rendimiento académico se refiere al grado de conocimiento que el estudiante evidencia en un campo, área o asignatura evaluada.

En matemáticas, el rendimiento académico está intrínsecamente relacionado con las competencias matemáticas que, en palabras de Ramos (2025), se refieren a las habilidades, conocimientos y capacidades que los estudiantes adquieren para comprender y utilizar conceptos matemáticos, resolver problemas, razonar y comunicar ideas matemáticas de manera efectiva.

Diversos autores subrayan la necesidad de un enfoque integral para mejorar el rendimiento académico, que incluya tanto el desarrollo de habilidades cognitivas como no cognitivas. Por ejemplo, Lizondo et. al. (2025) señalan lo importante de la educación integral de los estudiantes, que los prepara para enfrentar desafíos de la sociedad actual, lo que requiere habilidades sociales y culturales. Por otra parte, Armijos y Dután (2022) destacan que la integración de las disciplinas STEAM promueve una comprensión más profunda y significativa del contenido, lo que se refleja en un mejor rendimiento académico.

Así también, Gómez y Pérez (2023) indican que la implementación de estas metodologías favorece un aprendizaje más efectivo y sostenible, que impacta de manera directa en el rendimiento académico de los estudiantes. En matemáticas, Orrala (2025) concluye que, el uso de metodologías activas favorece la comprensión de los contenidos, genera un entorno dinámico que estimula la motivación, fortalece habilidades socioemocionales y permite atender las necesidades de cada alumno, aspectos clave para el rendimiento académico.

La Ley Orgánica de Educación Intercultural (Ministerio de Educación, 2011), destaca la importancia de enfoques innovadores que incrementen la calidad educativa y que promuevan un aprendizaje activo e interdisciplinario. Esta normativa establece un marco legal que permite incorporar metodologías activas como la gamificación y la educación STEAM que propician un aprendizaje más dinámico y participativo en el aula.

Además, el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria (Ministerio de Educación, 2016) enfatiza en la necesidad de desarrollar competencias científicas, tecnológicas y artísticas en los estudiantes, coincidiendo con los objetivos de STEAM. Asimismo, el Plan Decenal de Educación 2006-2015 (Ministerio de Educación, 2006) y el Plan Nacional de Desarrollo Educativo (Ministerio de Educación, 2017) recalcan la importancia de metodologías activas que promuevan el aprendizaje significativo. Estos planes incentivan la implementación de estrategias que estimulen la creatividad, la resolución de problemas por los estudiantes y el alcance de las destrezas con criterio de desempeño.

En Ecuador, el séptimo grado constituye la etapa final de la Educación General Básica en el subnivel medio, marcando la transición hacia la educación secundaria. Este cambio implica un incremento en las exigencias académicas, por lo que es fundamental que los estudiantes alcancen las destrezas con criterio de desempeño establecidas para este nivel, garantizando así una base sólida para su formación continua; sin embargo, no se obtienen los resultados deseados.

A los referentes antes expuestos sobre el rendimiento académico pueden sumarse otros criterios e indicadores. Al respecto, Murillo (2024) reconoce la existencia de múltiples indicadores. Corea (2001) señala la calificación numérica en la evaluación sumativa, la percepción sobre su aprendizaje y la regularidad en la realización de las tareas. Gamarra y Pujay (2020), por su parte, consideran las calificaciones obtenidas y la habilidad para la resolución de problemas. Mendoza y Vizcaíno (2021) toman en consideración la evaluación cuantitativa de pre y post test.

Aunque no se niega la existencia de factores cognitivos, afectivos y otros en los estudiantes, a los efectos de esta investigación para valorar el rendimiento académico, solo se consideran dos evaluaciones, diagnóstica y sumativa, en dos momentos clave: el primero antes del desarrollo de la estrategia y el segundo en la etapa final, con la escala de evaluación establecida, cualitativa – cuantitativa, sobre los aprendizajes requeridos para el grado.

Por lo antes expuesto, se plantea el problema científico: ¿cómo mejorar el rendimiento académico en matemáticas de estudiantes de séptimo grado de la Educación General Básica través de la gamificación y la educación STEAM?, por tanto, el objeto de investigación se enmarca en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en séptimo grado de la Educación General Básica considerando la gamificación y la educación STEAM. Su objetivo principal es elaborar una estrategia didáctica que, a través de un enfoque integrador de la educación STEAM con la gamificación, contribuya a la mejora del rendimiento académico matemático de los estudiantes.

Se defiende la idea, de tipo causal, de que si se elabora una estrategia para la enseñanza – aprendizaje de la matemática en el séptimo grado, que integre coherentemente elementos esenciales de la gamificación y la educación STEAM, partiendo de un adecuado diagnóstico de las potencialidades y dificultades de los estudiantes, así como de una orientación, monitoreo y apoyo constante, el rendimiento académico en matemáticas se incrementará significativamente.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

En este estudio se utilizaron diversos métodos, técnicas e instrumentos. Entre los métodos teóricos se distinguen el de modelación para la elaboración de la estrategia. Participaron 25 estudiantes del séptimo grado (paralelo A) de Educación General Básica y un total de ocho docentes: cinco participaron en entrevistas iniciales y colaboraron en la implementación de la estrategia, y tres aportaron su experiencia en gamificación y STEAM para la validación final.

Se utilizaron instrumentos tales como: pruebas diagnóstica y sumativa, diseñadas según las destrezas matemáticas del currículo de séptimo grado; guías de entrevista estructuradas para docentes, aplicadas en dos momentos (inicial y final); actividades didácticas con fundamentos de gamificación y STEAM, conforme a la estrategia propuesta.

El procedimiento llevado a cabo en correspondencia con las cuatro etapas de la estrategia: Diagnóstico de dificultades y potencialidades en matemática mediante pruebas y entrevistas- Diseño y elaboración de actividades integrando principios STEAM y gamificación-Implementación de las actividades con orientación, monitoreo y apoyo diferenciado- Evaluación del rendimiento académico usando pruebas sumativas y análisis de entrevistas.

Para el análisis de datos se utilizó la estadística descriptiva de resultados cuantitativos (porcentajes, promedios), y el análisis cualitativo de las entrevistas mediante codificación de respuestas y triangulación con datos de evaluación.

## **RESULTADOS**

### **Estrategia para el mejoramiento del rendimiento académico en matemáticas en el séptimo grado desde la gamificación - educación STEAM**



En consonancia con los argumentos presentados, se propone una estrategia para mejorar el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de séptimo grado mediante la integración de actividades con fundamentos de gamificación y educación STEAM que respondan a necesidades y potencialidades de la enseñanza – aprendizaje, como se ilustra sintéticamente en la figura 1.

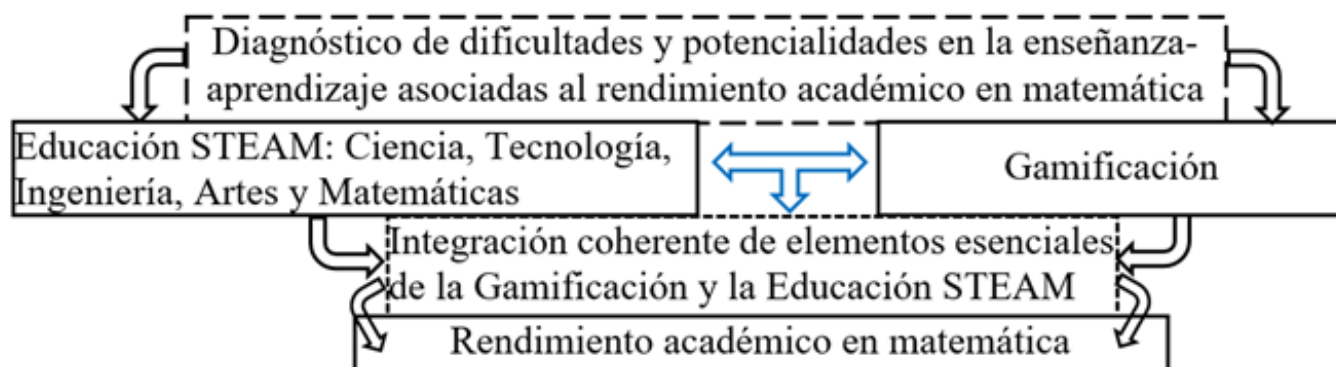


Figura 1. Componentes esenciales de la estrategia

La estrategia se estructura en cuatro etapas estrechamente relacionadas con objetivos específicos y acciones que orientan el desempeño del docente para el incremento del rendimiento académico matemático de los estudiantes.

### **Etapla 1: Diagnóstico de dificultades y potencialidades en la enseñanza-aprendizaje asociadas al rendimiento académico en matemática**

Objetivo: Diagnosticar dificultades y potencialidades en la enseñanza-aprendizaje asociadas al rendimiento académico de los estudiantes en matemática.

Acciones:

1.1 Diagnóstico de dificultades o limitaciones en la enseñanza de la matemática asociadas al rendimiento académico en matemática.

1.2 Diagnóstico de dificultades o limitaciones en el aprendizaje asociadas al rendimiento académico en matemática.

### **Etapla 2: Diseño y elaboración de actividades con fundamentos de STEAM y gamificación**

Objetivo: Elaboración de actividades con fundamentos de STEAM y gamificación dirigidas al rendimiento académico en matemática.

Acciones:

2.1 Determinar elementos o fundamentos de la educación STEAM para el mejoramiento del rendimiento matemático.

2.2 Determinar elementos o fundamentos de gamificación para el mejoramiento del rendimiento matemático.

2.3 Elaboración de actividades integrando coherentemente fundamentos de STEAM y gamificación dirigidas al rendimiento académico en matemática.

### **Etapla 3: Implementación de las actividades con fundamentos de STEAM y gamificación**

Objetivo: Implementación de las actividades con fundamentos de STEAM y gamificación dirigidas al rendimiento académico en matemática.

Acciones:

3.1 Orientación de las actividades con fundamentos de STEAM y gamificación

3.2 Monitoreo al desarrollo de las actividades por los estudiantes

3.3 Apoyo oportuno a los estudiantes para el desarrollo de las actividades.

### **Etapla 4: Evaluación del rendimiento académico de los estudiantes en matemática**

Objetivo: Evaluar el rendimiento académico de los estudiantes en matemática mediante actividades con

fundamentos de STEAM y Gamificación.

Acciones:

- 4.1 Selección o elaboración de actividades con fundamentos de STEAM y gamificación objeto de evaluación.
- 4.2 Selección de contenidos, indicadores y escala de evaluación
- 4.3 Aplicación y evaluación de actividades seleccionadas o elaboradas
- 4.4 Valoración del rendimiento académico de los estudiantes

### **Explicación y ejemplificación de elementos fundamentales de la estrategia**

El punto de partida de la estrategia es el diagnóstico de dificultades y potencialidades en la enseñanza-aprendizaje asociadas al rendimiento académico de los estudiantes en matemática; con este propósito resulta necesario partir de dificultades en la enseñanza, de insuficiencias de los docentes, pues tienen una incidencia notable en las de los estudiantes. Como indicadores esenciales para este se tienen: 1. Diagnóstico del rendimiento académico de los estudiantes, 2. Utilización de la gamificación, 3. Utilización de fundamentos de educación STEAM. Asociados a estos indicadores se encuentran la utilización de medios de enseñanza, integración y adaptación de contenidos del grado al contexto del estudiante, la identificación de causas de dificultades en el rendimiento.

Aunque en esta investigación se valora el rendimiento académico a partir del dominio de los aprendizajes requeridos para el grado, es conveniente que se tomen en cuenta indicadores asociados a este, entre otros: 1. Dominio de conocimientos previos, 2. Comprensión de conceptos y problemas, 3. Elaboración y desarrollo de estrategias para la solución de problemas y 4. Elaboración y comunicación de la respuesta, ya que de esta manera se logra un diagnóstico más profundo.

A partir de este diagnóstico inicial, la segunda etapa corresponde a la elaboración de actividades con fundamentos de STEAM y gamificación dirigidas que generan la investigación por los estudiantes o proyectos basados en problemas, dirigidos al rendimiento académico en matemática, siempre bajo un enfoque integrador, que no solo considere el contenido curricular del séptimo grado, sino también las características individuales de los estudiantes, así como el desarrollo del proceso de aprendizaje en su conjunto, integrando componentes de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Arte.

Por ejemplo, se pueden implementar actividades como “Misión saludable”, en la cual los estudiantes se convierten en “Investigadores – promotores de Salud” cuya misión es investigar los hábitos alimenticios de su comunidad, compañeros o familiares, para erradicar "malos hábitos alimenticios" y “promover los buenos”. En sentido se les orienta y apoya para el desarrollo de la actividad investigativa, iniciando por la elaboración de instrumentos de obtención de información, utilizando herramientas digitales o en papel, por ejemplo, una encuesta con preguntas apropiadas: ¿Cuántas veces a la semana consumes frutas?, ¿Con qué frecuencia tomas bebidas azucaradas? (cuántas veces al día/ cuántos días de la semana), ¿Cuántas comidas completas haces al día?

El contenido matemático puede centrarse en el cálculo de operaciones básicas y en el de porcentajes y promedios con los datos recolectados; el arte pudiera valorarse a partir de composiciones con figuras geométricas, tablas u otros gráficos que representen promedios que ofrezcan una comunicación visual agradable; igualmente, mediante un video ilustrativo. El componente de gamificación puede darse a partir del otorgamiento de puntos por cálculos y gráficos, por ejemplo 50 puntos si todos los cálculos están bien, 50 si todos los gráficos están bien, 50 puntos por uso adecuado de tecnologías digitales y 50 por presentación. Se restan 10 puntos por cada error en matemática y se otorgan 50 puntos adicionales a la investigación con mayor nivel de profundidad y creatividad.

Este ejemplo ilustra la integración interdisciplinaria, cómo los contenidos matemáticos se enlazan de forma armónicamente con las otras disciplinas STEAM. Actividades como esta pueden ser enriquecidas con otros contenidos, por ejemplo, pidiéndoles que diseñen cajas con material reciclable para el traslado de frutas y vegetales, integrando elementos ingeniería y tecnología, considerando áreas y volúmenes, y decoraciones como arte. De esta manera, se facilita el dominio de la matemática y de tecnologías apropiadas (GeoGebra, entre otras) como herramientas al servicio de proyectos complejos y creativos.

La tercera etapa corresponde a la implementación de las actividades con fundamentos de STEAM y gamificación a partir de tres acciones esenciales: orientación, monitoreo y apoyo oportuno y diferenciado a los estudiantes para el desarrollo de las actividades, atendiendo a sus particularidades. En esta cabe destacar

el carácter cíclico de estas acciones, es decir, a partir del monitoreo y apoyo a los estudiantes el docente puede considerar necesario realizar una reorientación más precisa de las actividades planteadas.

En la cuarta etapa se evalúa el rendimiento académico de los estudiantes a partir del dominio de los aprendizajes requeridos para la matemática en el grado, mediante actividades que integren fundamentos de STEAM y de gamificación, con una adecuada selección de contenidos, indicadores y escala de evaluación. En este sentido cabe mencionar la actividad “Rescate Matemático” que promueve el aprendizaje activo y contextualizado, planteando desafíos en los que los estudiantes deben aplicar conocimientos sobre proporcionalidad, fracciones y operaciones básicas en situaciones de la vida real. Para garantizar una evaluación coherente y objetiva, se identificaron aprendizajes clave en función de los objetivos curriculares del grado, y se definieron indicadores de logro tales como, resolver problemas con fracciones, interpretar relaciones de proporcionalidad y operaciones matemáticas.

La evaluación se concibe integrando elementos de STEAM y gamificación, elementos de juego como misiones, recompensas simbólicas, retroalimentación inmediata, cálculos y elementos de arte y tecnología, y con asistencia del GeoGebra. Esto no niega que se les planteen problemas a los estudiantes con carácter intramatemático, y que se valore en los resultados de su solución, la incidencia de la utilización de fundamentos de STEAM y gamificación en el proceso de enseñanza – aprendizaje. De esta manera la evaluación refleja su carácter flexible, considerando tanto el proceso como el resultado, dando la posibilidad al docente de realizar innovaciones y reflexiones apropiadas.

Para la valoración del rendimiento académico fueron seleccionados contenidos matemáticos correspondientes a las destrezas con criterio de desempeño del currículo de séptimo grado, igualmente la escala establecida para el dominio de los aprendizajes. Las evaluaciones, de diagnóstica y sumativa, fueron aplicadas en dos momentos clave: antes y después del desarrollo de la estrategia. Las evaluaciones están integradas en actividades elaboradas con fundamentos de gamificación y STEAM. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Resultados de las evaluaciones diagnóstica y sumativa.

Cualitativa	Cuantitativa	Diagnóstica		Sumativa		Diferencia entre %
		Cantidad	%	Cantidad	%	
Domina los aprendizajes requeridos DAAR	9-10	0	0%	13	52%	52
Alcanza los aprendizajes requeridos AAR	7-8.99	10	40%	11	44%	4
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos PAAR	4.01-6.99	14	56%	1	4%	-52
No alcanza los aprendizajes requeridos NAAR	0-4	1	4%	0	0%	-4
TOTAL		25	100%	25	100%	0

El análisis de los resultados de las dos evaluaciones en el paralelo A revela información valiosa sobre el rendimiento académico de los estudiantes. En la tabla de resultados se aprecia que en la evaluación diagnóstica solo el 40 % alcanza los aprendizajes requeridos, y que ninguno llega al dominio esperado, y que en la sumativa estos porcentajes se incrementan significativamente, con una diferencia de 52 % en el dominio de los aprendizajes requeridos. Con respecto a los promedios de los resultados también se apreció un incremento sustancial de 6,11 a 8,70.

Las valoraciones de logro de otros indicadores asociados a este rendimiento académico también resultaron satisfactorias, con incrementos: 1. Dominio de conocimientos previos (88 %), 2. Comprensión de conceptos y problemas (80 %), 3. Elaboración y desarrollo de estrategias para la solución de problemas (52 %) y 4. Elaboración y comunicación de la respuesta (56%), ya que de esta manera se logra un diagnóstico más profundo.

### Entrevista inicial a docentes

Con el propósito de diagnosticar dificultades que inciden en el rendimiento académico matemático de estudiantes de séptimo grado, así como su relación con la gamificación y la educación STEAM se realizó una entrevista inicial a cinco docentes implicados directamente en el proceso educativo del paralelo A: dos docentes del área de Matemática, dos docentes tutores y un docente de Computación. Esta selección respondió al propósito de obtener una visión integral sobre las referidas dificultades, así como su disposición y expectativas sobre una estrategia para el incremento del referido rendimiento. Para el desarrollo de la entrevista se utilizó la siguiente guía:

1. ¿Qué criterios tiene sobre el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado?
2. ¿Cuáles estrategias se utilizan específicamente para el mejoramiento del rendimiento académico en matemáticas?



3. Diga su consideración sobre la utilización de la gamificación en la enseñanza- aprendizaje de la matemática
4. ¿Qué criterios tiene sobre la utilización de la educación STEAM en la enseñanza-aprendizaje de la matemática?
5. ¿Cuáles son sus expectativas sobre el rendimiento académico a partir de la integración de la gamificación y la educación STEAM en los paralelos donde trabaja?

### **Resultados esenciales de la entrevista**

Las respuestas a las dos primeras interrogantes estuvieron muy relacionadas. En la primera coincidieron en que es necesario incrementar el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado en matemática, que es una disciplina donde obtienen menor rendimiento por diversas causas, tales como falta de motivación, apatía, escaso dominio conocimientos y habilidades, una base de conocimientos débil de años anteriores. Además, plantearon que se requiere fortalecer estrategias que permitan atender correctamente la diferencia entre los niveles de aprendizaje de los estudiantes y el poco tiempo de que disponen los docentes para ello.

En la segunda, el 80 % mencionó dos o más estrategias para la enseñanza de la matemática, pero solo uno (20 %) se aproximó a una estrategia didáctica integradora con este propósito. En la tercera, con respecto a la gamificación, todos señalaron que es muy importante y los docentes tienen conocimientos sobre ella, pero el 80 % considera que su utilización en función del rendimiento académico específicamente en matemática no es muy adecuada. En la cuarta el 40 % indica que no conocen a profundidad las disciplinas STEAM, el 60 % señala que tienen referencias sobre ellas y su utilización en proyectos, pero que los docentes no tienen un conocimiento profundo sobre esta. En la quinta, todos consideraron que sería muy productiva la integración de la gamificación y la educación STEAM en los paralelos donde trabajan, pero que sería necesario preparar a los docentes para implementar una estrategia con este propósito, ya que no tienen conocimientos ni experiencias en dicha integración. Consideran que contribuirá al incremento de la motivación y oportunidad para innovar y cambiar la educación tradicional por una más interdisciplinar y efectiva.

### **Entrevistas finales a docentes**

Como parte de la validación de la estrategia fueron entrevistados ocho docentes, los cinco que participaron en la entrevista inicial y colaboraron sistemáticamente en el desarrollo y evaluación de la estrategia didáctica, y tres docentes considerados expertos por sus conocimientos y experiencia en gamificación y educación STEAM, así como por haber investigado y aplicado metodologías activas, y por sus innovaciones en educación con actividades interdisciplinarias.

La entrevista se basó en las cuatro preguntas que se relacionan a continuación, dándoles además la posibilidad de que, en base a su experiencia profesional, pudieran referirse a otros elementos que dieran cuenta del valor, pertinencia, aplicabilidad e impacto de la estrategia implementada.

1. ¿Considera que la estrategia diseñada está adecuadamente estructurada y responde a las dificultades diagnosticadas?

Pregunta 2. ¿Desde su experiencia, cuáles con las fortalezas pedagógicas más importantes en la implementación de la estrategia?

Pregunta 3. ¿Qué posibles debilidades o aspectos a mejorar observó en la planificación o ejecución de la estrategia?

Pregunta 4. ¿Qué recomendaciones haría para consolidar y ampliar el impacto de esta estrategia en futuras aplicaciones?

Las respuestas dadas por todos los entrevistados avalan la estrategia, además señalaron elementos con vista a su mayor introducción en la práctica escolar. Los docentes coincidieron en que la estrategia diseñada tiene una adecuada estructuración y logra una integración coherente y efectiva entre la gamificación y el enfoque STEAM. Señalaron que el uso de dinámicas lúdicas, retos por niveles, insignias y recompensas permitió generar un ambiente motivador, mientras que la inclusión de actividades interdisciplinarias vinculadas con la ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas permitió un aprendizaje más significativo y contextualizado. Esta combinación favoreció tanto la implicación activa del estudiantado como el desarrollo de competencias clave en el área de Matemáticas.

Entre las fortalezas pedagógicas más relevantes, destacaron el enfoque integrador interdisciplinario vinculado con la vida desde la educación STEAM y la motivación desde la gamificación, centrado la atención en el estudiante, considerando el aprendizaje colaborativo, el desarrollo de actividades que incluyen la resolución de

problemas vinculados con la vida, alineados con buenas prácticas educativas contemporáneas que promueven el pensamiento crítico, la creatividad y la autonomía, aspectos esenciales para lograr un rendimiento académico sostenido en matemática. También la flexibilidad de la estrategia adaptar las actividades al nivel cognitivo de los estudiantes. Como aspecto a mejorar en la estrategia señalaron la conveniencia de la incorporación de más ejemplos y detalles, teniendo en cuenta que muchos docentes no tienen la preparación ni el tiempo suficiente para profundizar en las actividades integradoras que se presentan.

Las recomendaciones clave estuvieron vinculadas a la debilidad relacionada con insuficiencias en la preparación de los docentes: desarrollar nuevas experiencias y sistematizarlas, crear una guía metodológica flexible que facilite su introducción por otros docentes y fomentar espacios de intercambios metodológicos entre docentes. También elaborar indicadores de evaluación formativa más precisos, que permitan dar seguimiento al progreso individual de los estudiantes. Además, propusieron establecer alianzas con instituciones que promuevan la educación STEAM para fortalecer la sostenibilidad de la propuesta. Uno de los expertos sugirió que se prestara mayor atención a la duración de las actividades, pues las más extensas pudieran afectar la atención de estudiantes en determinados momentos.

## **DISCUSIÓN**

La estrategia logró un aumento de 52 % en el dominio de los aprendizajes matemáticos y elevó el promedio de 6,11 a 8,70, lo que confirma el impacto positivo de combinar elementos lúdicos y retos interdisciplinarios para motivar y profundizar la comprensión de conceptos matemáticos.

Las valoraciones docentes resaltaron la coherencia entre gamificación y STEAM, enfatizando en que las dinámicas por niveles, las insignias y las actividades vinculadas a problemas reales favorecieron la implicación activa y el desarrollo de pensamiento crítico. Sin embargo, la falta de formación profunda de algunos profesores subraya la necesidad de fortalecer la preparación docente antes de aplicar estas metodologías. También la conveniencia de integrarlas en materiales didácticos digitales dirigidos a docentes y estudiantes señalados por Hernández-Hechavarría et al. (2024).

Entre las limitaciones del estudio destaca el tamaño de la muestra y la aplicación en un único contexto escolar. Además, el periodo de intervención fue breve, por lo que se sugiere replicar la investigación en diversos centros, incluir un grupo control y realizar un seguimiento longitudinal para evaluar la sostenibilidad de los resultados.

## **CONCLUSIONES**

La implementación de la estrategia integradora de gamificación y STEAM mejoró significativamente el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de séptimo grado. La estructura en cuatro etapas (diagnóstico, diseño, implementación y evaluación) ofreció un marco claro para el docente y facilitó el ajuste continuo de las actividades. El éxito de la propuesta depende en gran medida de la preparación y acompañamiento docente; se recomienda diseñar guías metodológicas y espacios de intercambio entre profesores. Para ampliar el impacto, conviene institucionalizar la estrategia, promover alianzas con entidades que respalden la educación STEAM y planificar estudios con muestras más amplias y diversidad de contextos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Armijos, O. E., y Dután, M. J. (2022). Metodología STEAM para contribuir a la motivación y el rendimiento académico en Biología para tercero de Bachillerato, Unidad Educativa “Herlinda Toral” (Tesis de Bachillerato: Universidad Nacional de Educación). <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2348>

Camacho-Tamayo, E., y Bernal-Ballén, A. (2024). Educación STEAM como estrategia pedagógica en la formación docente de ciencias naturales: Una revisión sistemática. *Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (87), 220–235. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.2929>

Cedeño, M. L. P., Miranda, N. A. S., Campos, F. G., y Caveró, J. K. S. (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://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8750565>

Corea, N. C. (2001). Régimen de vida de los escolares y rendimiento académico. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de <http://www.tdx.cat/handle/10803/5002>

Gamarra Astuhuaman, G., y Pujay Cristóbal, O. E. (2020). Resolución de problemas, habilidades y rendimiento académico en la enseñanza de la matemática. *Revista Educación*, 45(1), 170–182. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.41237>

Gómez-Zambrano, R. O., y Pérez-Iribar, G. (2023). Las metodologías activas y su influencia en rendimiento académico de estudiantes de bachillerato. *MQRInvestigar*, 7(1), 3048–3069. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.3048-3069>

Guisvert, R. N., y Lima, 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. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2616-79642022000401698yscript=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2616-79642022000401698yscript=sci_arttext)

Hernández-Hechavarría, C. M., Arteaga-Valdés, E. y Del Sol-Martínez, J. L. (2021). Utilización de los materiales didácticos digitales con el GeoGebra en la Enseñanza de la Matemática. *Revista Conrado*, 17(79), 7-14. 1990-8644-rc-17-79-7.pdf

Instituto para Educación STEAM Interdisciplinaria, Georgia Southern University (2018). *STEM Conference 2018*. <https://core.ac.uk/download/229079241.pdf>

Lizondo, C. J. L., Vargas, J. Y. S., Soliz, J. K. S., y Intriago, R. V. G. (2025). Aprendizaje colaborativo y su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes de educación básica. *Sinergia Académica*, 8 (Especial 1), 171-180. <https://sinergiaacademica.com/index.php/sa/article/view/458/941>

Mendoza, G. J. O., y Vizcaíno, C. F. G. (2021). Gamificación en la enseñanza de Matemáticas. *EPISTEME KOINONIA: Revista Electrónica de Ciencias de La Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 4(8), 164-184. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8976655>

Ministerio de Educación. (2006). Plan Decenal de Educación 2006-2015. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/K1\\_Plan\\_Estrategico1.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/K1_Plan_Estrategico1.pdf)

Ministerio de Educación. (2011). Ley Orgánica de Educación Intercultural. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>

Ministerio de Educación. (2016) Currículo de los niveles de Educación Obligatoria. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>

Ministerio de Educación. (2017). Plan Nacional de Desarrollo Educativo. <https://www.labarraespaciadora.com/wp-content/uploads/2021/06/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-EDUCACION-PPT-5-EJES.pdf>

Murillo, N. A. (2024). Factores asociados al rendimiento académico en educación secundaria: una revisión sistemática. *Asociación de Psicología y Educación, Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid*, 73. <https://www.revistadepsicologiayeducacion.es/pdf/20241902.pdf>

Orrala Peña, A. M. (2025). Metodología activa en el rendimiento académico de las matemáticas en los estudiantes de sexto año de educación básica (Tesis de Maestría: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2025.). <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/12889>

Parks, Kimberly Rudd (2023). A Phenomenological Study of Teachers\u2019 Experiences with Educational Gamification and its Impact on Student Engagement in the Middle School Math and Science Classroom. <https://core.ac.uk/download/588305033.pdf>

Pérez, D., y Martínez, M. (2022). Gamification with Scratch or App Inventor in Higher Education: A Systematic Review. *Future internet*, 14(12), 374. <https://doi.org/10.3390/fi14120374>

Ramos, L. (2025). Competencias matemáticas en los estudiantes del nivel primario de una institución educativa: revisión sistemática. *Revista InveCom*, 5(1), e501072. Epub 11 de diciembre de 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11658522>

Roa González, J., Sánchez Sánchez, A., y Sánchez Sánchez, N. (2021). Evaluación de la implantación de la Gamificación como metodología activa en la Educación Secundaria española. *ReiDoCrea. Revista de investigación y Docencia Creativa*, 10(12), 1-9. <https://udimundus.udima.es/handle/20.500.12226/888>

Rodríguez, D. D., Ordoñez, R. E., y Hidalgo, M. E. (2021). Determinantes del rendimiento académico de la educación media en el Departamento de Nariño, Colombia. *Lecturas de Economía*, (94), 87-126. <http://www.scielo.org.co/pdf/le/n94/0120-2596-le-94-87.pdf>

Santillán-Aguirre, P., Jaramillo-Moyano, E., Hernández-Andrade, L., y Santos-Poveda, R. (2023) ABP and STEAM as Active Learning Methodologies El ABP y el STEAM como metodologías activas en el aprendizaje. <https://core.ac.uk/reader/591386940>

Semper Altius (2024). Metodología STEAM para aprender creando. <https://www.semperaltius.edu.mx/blog-post/metodologia-STEAM-desarrollo-de-la-creatividad>

STEAMgune. (2025). ¿Por qué una estrategia educativa STEAM? <https://STEAMgune.euskadi.eus/es/por-que-una-estrategia-educativa-STEAM>

Trejo, G. A. T., Gutú, J. D., Espinoza, E. G., y González, F. E. C. (2024). STEAM integrada con metodologías activas para mejorar el rendimiento académico y percepción de estudiantes en educación primaria. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(1), 8670-8687. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9426828>

Vera, P. E., y Bonilla, G. P. (2025). Metodología STEAM y Formación Docente en Educación Básica: Una Experiencia desde los Actores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 4502-4514. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i1.16170](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16170)

Villafuerte, V. P. E., Arcos, W. R. P., Morán, O. O. V., y Rodas, G. C. A. (2023). La gamificación como estrategia didáctica para mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes en Educación Básica Media. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 8(12), 875-894. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9254960>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### **Declaración de responsabilidad de autoría**

Los autores del manuscrito señalado, DECLARAMOS que hemos contribuido directamente a su contenido intelectual, así como a la génesis y análisis de sus datos; por lo cual, estamos en condiciones de hacernos públicamente responsable de él y aceptamos que sus nombres figuren en la lista de autores en el orden indicado. Además, hemos cumplido los requisitos éticos de la publicación mencionada, habiendo consultado la Declaración de Ética y mala praxis en la publicación.

María Elena Hidalgo Puchaicela, María Alejandra Rodríguez López, Arián Vázquez Álvarez y Carlos Manuel Hernández Hechavarría: Proceso de revisión de literatura y redacción del artículo.