

CREACIÓN Y ANÁLISIS DE ERRORES COMO ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO

CREATION AND ANALYSIS OF ERRORS AS A STRATEGY FOR MATHEMATICAL LEARNING

Karen Pamela Rivera Molina ^{1*}

¹ Universidad Técnica Estatal de Quevedo – Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9666-5327>.
Correo: kriveram@uteq.edu.ec

Leonardo Santiago Vines Llaguno ²

² Universidad Técnica Estatal de Quevedo – Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9888-4646>.
Correo: lvines@uteq.edu.ec

* Autor para correspondencia: lvines@uteq.edu.ec

Resumen

La creación y análisis de errores en matemáticas enseña a los estudiantes a profundizar en los conceptos al descubrir por qué se equivocaron, fortaleciendo su comprensión. Esta estrategia desarrolla el pensamiento crítico y fomenta la metacognición, ya que obliga a reflexionar sobre los propios procesos mentales. Integra componentes cognitivos, metacognitivos y afectivos. En el plano cognitivo, permite comprender a fondo conceptos y procedimientos matemáticos al identificar qué se hizo mal y por qué. Puede enfrentar varias amenazas. Por ejemplo, puede ser el miedo al equivocarse que limita la participación estudiantil, especialmente en contextos donde se castiga el fallo. También puede surgir una interpretación incorrecta del error si no se orienta adecuadamente su análisis. Además, sin una guía docente cuidadosa, los estudiantes pueden perder confianza. Por último, el uso superficial de esta estrategia puede convertirla en una simple corrección de ejercicios, perdiendo valor como herramienta reflexiva y promotora del pensamiento crítico. En lo metacognitivo, promueve la reflexión sobre el propio pensamiento y fomenta la autorregulación del aprendizaje. También se integra con la comunicación matemática, ya que requiere argumentar y explicar con claridad, y favorece la colaboración al compartir y debatir errores con otros. Es una estrategia integral que potencia el aprendizaje significativo desde múltiples dimensiones. Además, promueve la comunicación matemática al explicar los errores de forma clara y lógica. Lejos de castigar el fallo, lo convierte en una oportunidad valiosa para aprender, reduciendo así el miedo al error. Esta perspectiva favorece un ambiente positivo en el aula, estimulando la participación activa.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

Palabras clave: metacognición; comprensión; errores; comunicación; reflexión

Abstract

The creation and analysis of errors in mathematics teaches students to deepen their understanding of concepts by discovering why they made mistakes, thereby strengthening their comprehension. This strategy develops critical thinking and fosters metacognition, as it requires reflection on one's own mental processes. It integrates cognitive, metacognitive, and affective components. On the cognitive level, it enables a thorough grasp of mathematical concepts and procedures by identifying what went wrong and why. It can face several threats. Among them is the fear of making mistakes, which limits student participation, especially in contexts where failure is penalized. Misinterpretation of errors can also arise if their analysis is not properly guided. Furthermore, without careful teacher guidance, students can lose confidence. Finally, superficial use of this strategy can turn it into a mere correction of exercises, losing its value as a reflective tool and promoter of critical thinking. On the metacognitive level, it promotes self-reflection and encourages self-regulated learning. It also ties into mathematical communication, since it involves clearly arguing and explaining ideas, and supports collaboration by sharing and discussing errors with others. This is a comprehensive strategy that enhances meaningful learning from multiple dimensions. Moreover, it encourages mathematical communication by explaining errors in a clear and logical way. Rather than punishing mistakes, it turns them into valuable opportunities for learning, thus reducing fear of error. This approach fosters a positive classroom environment and encourages active student participation.

Keywords: Metacognition; comprehension; errors; communication; reflection

Fecha de recibido: 24/05/2025

Fecha de aceptado: 21/07/2025

Fecha de publicado: 29/08/2025

Introducción

Implementar la creación y análisis de errores como estrategia en el aprendizaje matemático implica enfrentar una serie de desafíos estructurales y culturales. Uno de los principales obstáculos es la percepción negativa del error, tanto por parte de estudiantes como de docentes, quienes lo asocian con fracaso en lugar de verlo como una oportunidad de aprendizaje (Gutiérrez & Jaime, 2021).

Esta resistencia cultural al error genera un ambiente de inseguridad en el aula, donde los estudiantes temen equivocarse y, por ende, evitan participar activamente. Según Cabeza García (2021), el componente emocional en la enseñanza de las matemáticas es clave para fomentar la confianza y la disposición a explorar nuevas ideas, incluso si eso implica cometer errores. Otro desafío importante es la falta de formación docente específica para guiar el análisis de errores de manera pedagógica. Muchos profesores no han sido capacitados para utilizar el error como recurso didáctico, lo que limita su capacidad para aprovecharlo en favor del aprendizaje (Castillo Noboa & Santillán-Lima, 2023).



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

Además, esta estrategia requiere tiempo adicional en el aula para permitir la reflexión, el debate y la reconstrucción del conocimiento. En contextos donde el currículo es extenso y el tiempo limitado, los docentes pueden sentirse presionados a priorizar la cobertura de contenidos sobre la profundidad conceptual (Farfán-Carrión & Mestre-Gómez, 2023).

Pérez y González (2022) argumentan que el análisis de errores requiere una formación docente sólida en didáctica matemática, ya que muchos profesores no saben cómo guiar a los estudiantes en la reflexión sobre sus equivocaciones sin generar ansiedad o frustración. La identificación adecuada de errores también representa un reto. No todos los errores son iguales: algunos son conceptuales, otros procedimentales o simplemente descuidados. Distinguir entre ellos exige habilidades analíticas que deben ser desarrolladas tanto en docentes como en estudiantes (Artigue, 2020).

Los sistemas de evaluación tradicionales, centrados en respuestas correctas, no valoran el proceso reflexivo ni el aprendizaje derivado del error. Esto desincentiva a los estudiantes a explorar distintas estrategias de resolución y limita el desarrollo del pensamiento crítico (Gutiérrez & Jaime, 2021). Zaldívar Rojas, Quiroz Rivera y Medina Ramírez (2021) proponen que el uso de tecnologías como simulaciones y modelación matemática puede facilitar el análisis de errores, pero advierten que su implementación efectiva depende de la capacitación docente y del diseño de actividades significativas.

La integración de tecnologías educativas puede facilitar esta estrategia, pero también plantea desafíos. No todos los docentes dominan las herramientas digitales necesarias para implementar actividades de análisis de errores de forma interactiva y significativa (Farfán-Carrión & Mestre-Gómez, 2023). Reyes Jaramillo y Ramos Palacios (2021) destacan que los docentes presentan vacíos conceptuales y metodológicos al implementar desafíos matemáticos, lo que impide que los estudiantes resignifiquen sus errores como parte del proceso de aprendizaje.

Superar estos desafíos implica una transformación profunda en la práctica docente y en la visión institucional del aprendizaje. Es necesario promover políticas educativas que valoren el proceso tanto como el resultado, y que reconozcan el error como parte inherente del desarrollo cognitivo (Castillo Noboa & Santillán-Lima, 2023). Patiño Contreras, Prada Núñez y Hernández Suárez (2021) señalan que uno de los principales retos es que muchos docentes aún conciben la enseñanza de las matemáticas como una serie de ejercicios mecánicos, lo que limita el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas auténticos.

Sánchez Luján (2021) enfatiza que la enseñanza de las matemáticas debe considerar su dimensión sociocultural, y que uno de los desafíos es lograr que los estudiantes comprendan el sentido práctico del conocimiento matemático, más allá de la memorización.

Materiales y métodos

La presente investigación emplea un enfoque cuantitativo, no experimental al recopilar datos digitales a través de encuestas y cuestionarios estructurados. Tenemos como objetivo hacer uso del análisis y creación de los errores en el ámbito matemático con el propósito de facilitar el aprendizaje matemático, desarrollar sus habilidades metacognitivas y mejorar su comprensión respecto a la resolución de errores.

Se busca transformar el error en una oportunidad para reflexionar, comprender profundamente y construir conocimiento. Lejos de concebir el error como una falla que debe evitarse, esta metodología lo aprovecha



como recurso pedagógico capaz de fomentar el pensamiento crítico, la argumentación matemática, y el aprendizaje colaborativo.

En cuanto a materiales, se emplean cuadernos de trabajo con ejercicios que incluyen errores intencionales, guías didácticas para docentes que explican cómo generar y utilizar errores como recurso, pizarras para visualizar procedimientos incorrectos, recursos audiovisuales y rúbricas de evaluación que valoran el análisis crítico más allá del resultado correcto.

Cuando el estudiante detecta, analiza y corrige errores, desarrolla habilidades metacognitivas que le permiten identificar vacíos en su comprensión, revisar procedimientos, mejorar estrategias y fortalecer su autonomía como aprendiz. Esta práctica contribuye además a desmitificar el temor al fracaso, al normalizar el error como parte del proceso formativo, generando confianza y apertura hacia la participación.

Estrategias para la creación y análisis de errores como estrategia para el aprendizaje matemático

Como estrategias tenemos las siguientes:

- Organización de debates matemáticos en los que los estudiantes discuten en grupo posibles errores en soluciones propuestas. Al argumentar y defender sus puntos el fallo, ayudando a comprender el razonamiento matemático que se esperaba aplicar.
- Los estudiantes documentan sus equivocaciones, explican las causas y cómo las superaron. Con el tiempo, este registro se convierte en evidencia de progreso individual, ofreciendo oportunidades para desarrollar conciencia en los que los estudiantes discuten en grupo posibles errores en soluciones propuestas.
- La corrección entre pares permite que los estudiantes revisen los trabajos de sus compañeros, identifiquen errores y sugieran mejoras. Este intercambio estimula la comunicación matemática, el respeto por el trabajo ajeno y la construcción colaborativa del saber.

Las estrategias basadas en la creación y análisis de errores en el aprendizaje matemático nos invitan a ver el proceso educativo desde una perspectiva más humana, más auténtica y profundamente reflexiva. Al abrazar estos errores, dejamos de verlo como una amenaza y lo convertimos en una fortaleza; que nos ayuda a comprender en que mejorar, sino también cómo estamos pensando, razonando y aprendiendo.

Tabla 1. Desarrollo de la variable “Creación y análisis de errores como estrategia para el aprendizaje matemático”.

Dimensión	Indicadores	Pregunta de encuesta
Variable: Creación y análisis de errores como estrategia para el aprendizaje matemático		
Actitud frente al error	Nivel de aceptación emocional del error	¿Te sientes cómodo analizando tus errores durante la clase de matemáticas?
Metacognición matemática	Capacidad para identificar y reflexionar sobre errores	¿Crees que analizar tus propios errores te ayuda a entender mejor los conceptos?
Aplicación de la estrategia	Frecuencia de uso en el aula	¿Con qué frecuencia el docente utiliza ejercicios con errores para fomentar el análisis?



Colaboración y diálogo matemático	Participación en análisis grupales de errores	¿Has compartido o discutido errores con tus compañeros durante el aprendizaje?
Percepción del impacto	Valoración del aprendizaje generado	¿Consideras que aprender a partir de errores mejora tu rendimiento en matemáticas?

Resultados y discusión

La presente discusión parte de los resultados obtenidos en una encuesta aplicada a estudiantes de educación secundaria, cuyo objetivo fue explorar la percepción, uso y efecto de la estrategia didáctica definida en la creación y análisis de errores durante la educación matemática. A través de cinco preguntas organizadas por dimensiones clave tales como actitud frente al error, metacognición, frecuencia de uso, trabajo colaborativo y percepción del impacto, se recopilaron datos que permiten reflexionar sobre el papel del error como recurso formativo.

Tabla 2. Resultados de las preguntas de la encuesta aplicada a los estudiantes de secundaria.

Dimensión	Pregunta	Opciones	Personas	Porcentaje
Actitud frente al error	¿Te sientes cómodo analizando tus errores durante la clase de matemáticas?	Incómodo	12	15%
		Algo cómodo	36	45%
		Muy cómodo	32	40%
Metacognición matemática	¿Crees que analizar tus propios errores te ayuda a entender mejor los conceptos matemáticos?	No Ayuda	5	6,25%
		Ayuda poco	23	28,75%
		Ayuda mucho	52	65%
Aplicación de la estrategia	¿Con qué frecuencia el docente utiliza ejercicios con errores para fomentar el análisis?	Pocas veces	26	32,5%
		Algunas veces	38	47,5%
		Muchas veces	16	20%
Trabajo colaborativo	¿Has compartido o discutido errores con tus compañeros durante el aprendizaje matemático?	Nunca	10	12,5%
		A veces	44	55%
		Frecuentemente	26	32,5%
Percepción del impacto	¿Consideras que aprender a partir de errores mejora tu rendimiento en matemáticas?	No mejora	6	7,5%
		Mejora poco	28	35%
		Mejora mucho	46	57,5%

La discusión basada en la última tabla, que simplifica las respuestas a tres opciones por pregunta, permite extraer conclusiones claras y significativas sobre la percepción estudiantil resolución y creación de errores matemáticos

La mayoría de los estudiantes (85%) se muestran algo o muy cómodos al analizar sus errores, lo que indica una disposición emocional favorable y una cultura pedagógica que no penaliza el fallo, sino que lo entiende



como parte del proceso de aprendizaje. Esta actitud es crucial para el éxito de la estrategia, pues si el error se ve con rechazo o vergüenza, su análisis pierde valor formativo.

En cuanto al beneficio metacognitivo, el 65% afirma que analizar errores les ayuda mucho a entender mejor los conceptos matemáticos, y solo un 6.25% cree que no sirve. Este dato respalda la eficacia del enfoque reflexivo y confirma que los errores actúan como disparadores de comprensión profunda. Sin embargo, se evidencia una aplicación moderada por parte del docente, ya que el 32.5% de los estudiantes señala que se usa pocas veces, lo que sugiere que esta estrategia, aunque valorada, aún no se implementa de forma sistemática en la práctica docente.

Respecto al trabajo colaborativo, el 87.5% de los estudiantes afirma que comparte o discute errores con sus compañeros al menos ocasionalmente, lo que indica que esta estrategia también estimula la comunicación matemática y el aprendizaje social.

La percepción sobre el impacto en el rendimiento es igualmente positiva: el 57.5% considera que mejora significativamente su desempeño, y solo un 7.5% cree que no lo hace, lo que demuestra que los estudiantes reconocen en esta metodología una herramienta poderosa para mejorar sus habilidades.

En conjunto, los datos sugieren que existe una alta receptividad y valoración de esta estrategia entre los estudiantes, tanto en lo cognitivo como en lo emocional. La limitación principal se encuentra en la frecuencia con que es utilizada por el docente, lo cual representa una oportunidad de formación profesional.

Incorporar de manera más activa y estructurada el análisis de errores en el aula podría potenciar el aprendizaje, normalizar el proceso de equivocación y fortalecer la cultura matemática en contextos educativos diversos.

Conclusiones

La implementación de la estrategia de creación y análisis de errores en el aprendizaje matemático genera un impacto positivo en la formación integral del estudiante. Al permitir que los errores se conviertan en recursos didácticos en lugar de elementos negativos, se promueve un entorno de aprendizaje en el que equivocarse es parte esencial del proceso. Esta transformación de perspectiva contribuye a reducir la ansiedad frente a la materia, aumentando la participación y el compromiso de los alumnos con los contenidos.

Los resultados de la encuesta evidencian que la mayoría de los estudiantes reconoce los beneficios de analizar errores propios, ya que esta práctica favorece la comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Al reflexionar sobre las causas de una equivocación, el estudiante fortalece sus habilidades metacognitivas, desarrolla autonomía en la resolución de problemas y aprende a autorregular su pensamiento lógico. Esto demuestra que el error, lejos de frenar el aprendizaje, lo estimula mediante el cuestionamiento y la reconstrucción de procedimientos.

Uno de los hallazgos relevantes es que, aunque los estudiantes perciben esta estrategia como útil, su aplicación por parte de los docentes aún no es sistemática ni frecuente. Este aspecto plantea la necesidad de generar acciones formativas para que los educadores incorporen de manera más estructurada el análisis de errores en sus prácticas diarias. La estrategia requiere planificación didáctica, claridad en los objetivos y sensibilidad para guiar a los estudiantes en la reflexión sin reforzar el miedo al juicio.



El trabajo colaborativo genera una comunidad de aprendizaje donde los errores se analizan en conjunto, lo que favorece el desarrollo de habilidades comunicativas y la construcción social del conocimiento matemático. Este tipo de interacción permite a los estudiantes visualizar múltiples formas de abordar los problemas y reforzar el respeto por el proceso de pensamiento ajeno.

Una mayoría significativa de estudiantes considera que aprender desde el error mejora sus resultados en matemáticas, lo cual refuerza el valor de esta metodología como herramienta para fortalecer competencias específicas. Además, el enfoque permite desarrollar habilidades transversales como la resiliencia, la perseverancia y la capacidad de resolver conflictos cognitivos con base en el análisis y la reflexión.

En suma, la estrategia de creación y análisis de errores representa una oportunidad transformadora para la enseñanza de las matemáticas. Al reconocer el error como elemento pedagógico fundamental, se cambia la lógica tradicional centrada en el resultado hacia una orientación más procesual, comprensiva y formativa. Esta visión más humana y crítica del aprendizaje matemático no solo fortalece los contenidos curriculares, sino que también forma estudiantes más reflexivos, seguros y preparados para enfrentar desafíos cognitivos de manera consciente y constructiva.

Referencias

- Artigue, M. (2020). El desarrollo de la didáctica de las matemáticas, una mirada internacional. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 12(3). <https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i3.38>
- Cabeza García, P. M. (2021). Consideraciones teóricas de la emocionalidad en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Revista Universidad y Sociedad*.
- Castillo Noboa, E. M., & Santillán-Lima, J. C. (2023). Transformación de la educación matemática en el siglo XXI: Tendencias y desafíos. *Tesla Revista Científica*, 3(1). <https://doi.org/10.55204/trc.v3i1.e179>
- Contreras, A., & Cordero, F. (2021). El papel del error en la construcción del conocimiento matemático. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1), 234–248.
- Farfán-Carrión, W. J., & Mestre-Gómez, U. (2023). Estrategia metodológica para el uso de recursos digitales en el aprendizaje significativo de las Matemáticas. *MQRInvestigar*, 7(2). <https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.2.2023.515-532>
- García, M. A., & Rodríguez, L. J. (2021). El error como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión crítica. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 22(1), 45–62. <https://doi.org/10.30827/riem.v22i1.18923>
- Gutiérrez, Á., & Jaime, A. (2021). Desafíos actuales para la Didáctica de las Matemáticas. *Innovaciones Educativas*, 23(34). <https://doi.org/10.22458/ie.v23i34.3515>
- Hitt, F., & Quiroz Rivera, S. (2020). Aprendizaje de las matemáticas a través de la modelación matemática en un medio sociocultural ligado a la teoría de la actividad. *Revista Colombiana de Educación*, (73), 151–175. <https://doi.org/10.17227/01203916.73rce151.175>
- Izaguirre Trejo, J. M., Rodríguez García, A., & Ruiz Trejo, H. (2021). El aprendizaje de la matemática en la educación básica. *Memorias del XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Consejo





Mexicano de Investigación Educativa (COMIE).
<https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2166.pdf>

- Parada, S. E., & Pluvinae, F. (2020). Reflexiones de profesores de matemáticas sobre aspectos relacionados con su pensamiento didáctico. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 17(1), 27–54. <https://doi.org/10.12802/relime.13.1714>
- Pérez, J. M., & Torres, A. (2022). Análisis de errores en estudiantes de secundaria: Implicaciones para la práctica docente. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 24(2), 1–18. <https://doi.org/10.24320/redie.2022.24.2.4567>
- Raposo-Rivas, M., Martínez-Figueira, E., Domínguez, D. G., González, F. J. S., & Lorenzo, M. D. G. (2023). Recursos didácticos para la enseñanza de las Matemáticas en Educación Secundaria: una revisión sistemática. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 25(4), 371–385. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052023000400371>
- Sánchez Luján, B. I. (2020). Aprender y enseñar matemáticas: desafío de la educación. *Sinéctica*, (49), 1–12. <https://doi.org/10.22201/iisue.24488550e.2017.15.7>
- Sánchez, M. L., & Gómez, P. (2020). Estrategias para abordar errores matemáticos en el aula: Un estudio exploratorio. *Educación Matemática*, 32(3), 89–105. <https://doi.org/10.5565/rev/educmat.v32n3.1123>
- Socas, M. M. (2020). El error como oportunidad de aprendizaje: Una mirada desde la didáctica matemática. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 38(3), 401–412. <https://doi.org/10.5565/rev/enscien.v38n3.654>

