

La evaluación formativa en la asignatura de Matemáticas: Estrategias para retroalimentar y mejorar el aprendizaje

Formative assessment in Mathematics: Strategies for providing feedback and improving learning

Mónica del Pilar Morocho Burbano

Magister en Innovación de la Educación. Unidad Educativa Tumbaco. Ecuador.

monita8005@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-7439-8270>

Franklin Roberto Cumbal Ligña

Magister Liderazgo y Gerencia Educacional. Unidad Educativa Leonardo Maldonado Pérez. Ecuador.

robertcumbal@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-1584-1150>

Rosa Esthela Santillan Gordon

Magister en Educación Mención en Innovación y Liderazgo Educativo. Unidad Educativa Tres de Diciembre. Ecuador.

esthelasantillan2025@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-5390-7207>

Juan Carlos Trujillo Artega

Máster en Tecnología Educativa y Competencias Digitales. Unidad Educativa Carlos María Cardenal de la Torre. Ecuador.

juanc.trujillo@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0004-8104-2612>

Fecha de recepción: 05 de junio de 2025

Fecha de aceptación: 16 de agosto de 2025

Fecha de publicación: 15 de septiembre de 2025

Como citar: Morocho-Burbano, M., Cumbal-Ligña, F. R., Santillan-Gordon, R. E. y Trujillo-Artega, J. T. (2025). La evaluación formativa en la asignatura de Matemáticas: Estrategias para retroalimentar y mejorar el aprendizaje. *KIRIA: Revista Científica Multidisciplinaria*. 3(6), pp. 115-130. <https://doi.org/10.53877/8bj37053>

RESUMEN

La investigación analizó el impacto de la aplicación de estrategias de evaluación formativa en el aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de séptimo año de Educación General Básica de una escuela fiscal del contexto investigado. Se aplicó un diseño cuasi-experimental con grupo control y grupo experimental, donde este último trabajó durante ocho semanas con estrategias como retroalimentación inmediata, preguntas abiertas, autoevaluación y coevaluación, uso de rúbricas y portafolios, así como tareas auténticas vinculadas al entorno escolar. Los resultados mostraron diferencias significativas en el rendimiento: mientras el grupo control pasó de una media de 5,4 a 6,2, el grupo experimental incrementó de 5,3 a 8,1. Además de los progresos cuantitativos, se evidenciaron cambios cualitativos relevantes: mayor participación voluntaria (85 % frente a 45 % iniciales), incremento en la verbalización matemática (82 % frente a 40 %), y actitudes más positivas hacia el error como parte del aprendizaje. Los hallazgos confirman que la evaluación formativa no solo mejora el rendimiento académico inmediato, sino que

transforma la relación del estudiante con las Matemáticas, fortaleciendo la motivación y la confianza.

PALABRAS CLAVE: evaluación formativa, matemáticas, retroalimentación, rendimiento académico, Ecuador.

ABSTRACT

The research analyzed the impact of applying formative assessment strategies on Mathematics learning among seventh grade students in a public school within the studied context. A quasi-experimental design was used with a control and an experimental group, the latter working for eight weeks with strategies such as immediate feedback, open-ended questions, self- and peer-assessment, rubrics and portfolios, as well as authentic tasks linked to the school environment. The results showed significant differences in performance: while the control group improved from an average of 5.4 to 6.2, the experimental group increased from 5.3 to 8.1. In addition to quantitative progress, relevant qualitative changes were observed: higher voluntary participation (85 % compared to 45 % initially), greater mathematical verbalization (82 % compared to 40 %), and more positive attitudes towards error as part of the learning process. The findings confirm that formative assessment not only improves immediate academic performance but also transforms students' relationship with Mathematics, strengthening motivation and confidence.

KEYWORDS: formative assessment, mathematics, feedback, academic performance, Ecuador.

INTRODUCCIÓN

En una escuela fiscal de Ecuador, un grupo de estudiantes de básica superior se enfrenta al reto de resolver problemas matemáticos que involucran fracciones. La docente entrega una hoja de ejercicios, y al revisar, marca con rojo las respuestas incorrectas sin mayor explicación. En paralelo, otra maestra, en un aula distinta, plantea los mismos problemas, pero acompaña a sus estudiantes con preguntas abiertas, les anima a explicar sus procesos y les ofrece pistas para llegar a la solución correcta. Ambas prácticas abarcan el mismo contenido, aunque reflejan dos enfoques sobre la evaluación: una aproximación que parte de la calificación y una segunda que se orienta hacia el aprendizaje.

A lo largo de los últimos años, la evaluación formativa ha ido cobrando protagonismo en los debates pedagógicos; a diferencia de la evaluación sumativa (que al examinar la evaluación de los resultados finales busca valorar el nivel de logro que han alcanzado los estudiantes al término de una etapa o intervención), la evaluación formativa se concentra en el proceso, en la posibilidad de que los logros, los obstáculos y las posibilidades emerjan a lo largo de la enseñanza (Black & Wiliam, 2018). En la asignatura de matemáticas, donde muchos estudiantes habitualmente evidencian dificultades y falta de motivación, la evaluación formativa se vuelve especialmente significativa: evaluar formativamente es retroalimentar de manera significativa, guiar la reflexión acerca de los errores y mantener confianza en la posibilidad de mejorar.

El currículo nacional de Educación General Básica en Ecuador entiende la evaluación como un proceso continuo y participativo, donde la retroalimentación oportuna es principal para la consolidación de los aprendizajes (Ministerio de Educación, 2014). Sin embargo, en la práctica cotidiana todavía persiste una cultura de evaluación centrada en la nota numérica. Esto genera una brecha entre lo prescrito y lo vivido en las aulas, especialmente en Matemáticas, materia que suele percibirse como difícil y que, en consecuencia, requiere acompañamientos más cuidadosos y estratégicos (Fiallo & Flores, 2021).

El desafío radica en pasar de una evaluación sancionadora a una evaluación que oriente. Esto significa que es preciso tener en cuenta que el error no implica el fracaso, sino que constituye una oportunidad para aprender. Shepard et al. (2020) afirman que la retroalimentación se produce en aquellos casos en los que ayuda al estudiante a comprender no sólo qué ha hecho mal, sino también cómo lo puede mejorar y por qué es importante hacerlo así. Esta perspectiva de la retroalimentación es importante y es urgente transformarla en las aulas ecuatorianas donde en ocasiones, el estudiante siente ansiedad antes una prueba en lugar de sentir motivación por el razonamiento matemático.

También se pudieron observar prácticas en distintos contextos rurales y urbanos ecuatorianos. Algunas maestras y maestros apuestan por estrategias de autoevaluación, por rúbricas sencillas y por el uso de material concreto como parte de la reflexión matemática. Otras se mantienen ancladas en prácticas tradicionales en las que el resultado correcto se convierte en la meta y el objetivo de aprendizaje, más que el proceso. Esta diversidad constituye un campo de investigación interesante: ¿Qué efecto tienen las estrategias de evaluación formativa en el aprendizaje de las Matemáticas en la educación básica?

Los estudios internacionales demuestran que la evaluación formativa tiene un efecto positivo. Así, Black y Wiliam (2018) comprobaron que el aprendizaje mejora considerablemente cuando la retroalimentación que proporciona el docente se centra en aspectos específicos y en los procesos. Un tipo de práctica formativa, la evaluación formativa, en América Latina ha sido estudiada por Carless y Boud (2018) en el sentido de que favorece la motivación y el compromiso de los estudiantes y su aprendizaje, sobre todo en áreas específicas como la Matemáticas. Pese a que la cultura de la evaluación más reflexiva empieza a ser una realidad en Ecuador, aparecen escasas experiencias en contextos escolares de la realidad. Este trabajo se centra en un análisis de la evaluación formativa en el área de Matemáticas de estudiantes de Educación básica en un colegio fiscal ecuatoriano. Se busca identificar qué estrategias favorecen el aprendizaje a partir de la retroalimentación al alumnado y describir las percepciones de los docentes y del alumnado en ese proceso.

El objetivo general es el de conocer cómo se implementa la evaluación formativa en escenarios reales y qué implicaciones tiene para el rendimiento académico y el compromiso del estudiante.

Existen, de manera específica, tres objetivos: primero, diagnosticar las prácticas de evaluación de los docentes actuales de Matemáticas; segundo, diseñar e implementar una intervención en aula que incluya estrategias de retroalimentación en un grupo de estudiantes y, tercero, valorar qué cambios se producen en su aprendizaje y en su actitud frente a la asignatura tras la intervención.

La hipótesis de esta investigación sostiene que la aplicación de estrategias de evaluación formativa produce mejoras significativas en los resultados académicos de los estudiantes y en su disposición hacia el aprendizaje de la asignatura de Matemáticas.

Pero más allá de la comprobación estadística, esta investigación busca también un espacio de proyección de la reflexión pedagógica. Hablar de evaluación formativa en Matemáticas es hablar de una oportunidad en la que los estudiantes puedan sentirse escuchados, acompañados, motivados a aprender. Reconocer que aprender no se reduce a la nota final, construirlo día a día a partir de los procesos, los errores, la retroalimentación, etc. Y reconocer también la voz de los estudiantes, quienes al participar activamente su propia evaluación desarrollan autonomía y confianza en sus capacidades.

En definitiva, este artículo busca contribuir con la cultura evaluativa ecuatoriana, ofreciendo evidencias y propuestas que permitan a los docentes de Matemáticas hacer un tránsito hacia prácticas de evaluación más inclusivas, reflexivas y efectivas. Porque evaluar no debería ser un acto de control, sino un acto de acompañamiento que permita a cada

estudiante descubrir que las Matemáticas, lejos de ser un obstáculo, pueden convertirse en un lenguaje para comprender y transformar el mundo.

1. La evaluación formativa: concepto y fundamentos pedagógicos

La evaluación formativa se entiende como un proceso continuo que busca retroalimentar el aprendizaje y guiar la práctica docente. A diferencia de la evaluación sumativa, cuyo fin principal es certificar los logros alcanzados, la formativa se centra en comprender cómo aprenden los estudiantes y qué ajustes pueden realizarse en el camino para alcanzar los objetivos (López-Pastor, 2017). Este enfoque parte de una creencia: el aprendizaje no sigue un camino recto y regular, sino que se va entretejiendo progresivamente, se va avanzando, retrocediendo y surgiendo otras preguntas que necesita acompañar constantemente. Y es que, como recuerdan Anijovich y González (2020), la evaluación formativa no debe ser interpretada como una técnica más que se añade a la práctica de clase; es, en realidad, asumir un posicionamiento pedagógico que piensa la enseñanza como un espacio para una conversación viva. Desde este lugar, la retroalimentación deja de ser un mero comentario frío y distante, se transforma en una conversación que orienta, anima y que, a veces, incluso retaría al estudiante a un paso más. Al tener en cuenta lo relacionado con Matemáticas, esta mirada cobra especial relevancia, ya que permite detectar de forma temprana las dificultades y abrir caminos alternativos para trabajarlas según cada necesidad. En el caso ecuatoriano, el currículo nacional pone énfasis en que la evaluación debería entenderse como un proceso integral que abre caminos para ponderar el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño y no solamente la mera memorización de contenidos (Ministerio de Educación, 2014).

Además, esta visión se enlaza con la apuesta por una educación inclusiva, que reconoce los ritmos diversos de aprendizaje y recuerda a los docentes la importancia de ajustar sus prácticas para garantizar que todos los estudiantes tengan oportunidades reales y equitativas.

2. Evaluación formativa y aprendizaje de las Matemáticas

La enseñanza de las Matemáticas enfrenta múltiples desafíos. Entre ellos, la percepción de dificultad que tienen los estudiantes y la tendencia a asociar el error con fracaso.

Aunque hay iniciativas en marcha por establecer una cultura más reflexiva de la evaluación en el Ecuador, se constata una falta de experiencias aplicadas a contextos reales de la escuela. Esta investigación se centra en el análisis de la evaluación formativa en la asignatura de matemáticas para el alumnado de educación básica en una institución fiscal ecuatoriana. Se pretende identificar qué estrategias permiten mejorar el aprendizaje mediante la retroalimentación al alumnado e indagar acerca de las percepciones de los y las docentes y del alumnado en ese proceso.

También se apoya esta afirmación a partir de la evidencia de investigaciones recientes en Latinoamérica que confirmaron que recibir retroalimentación en Matemáticas aumenta la motivación y tiene un impacto positivo en el rendimiento académico (Castillo & Cabrera, 2021). También encontramos lo mismo en las clases de aula ecuatoriana: investigaciones llevadas a cabo en las escuelas fiscales nos muestran que el trabajo de los docentes que tienen una apuesta por la elección de estrategias formativas logra una mayor participación de los y las estudiantes en curso y una mayor interacción en clase (Alcívar & Moreira, 2022).

3. Estrategias de retroalimentación en Matemáticas

La literatura pedagógica identifica diversas estrategias que potencian la evaluación formativa. Entre las más relevantes en el área de Matemáticas se encuentran:

Entre las estrategias más valiosas para fortalecer la evaluación formativa en Matemáticas se encuentra la retroalimentación inmediata. No se trata de esperar a que la actividad termine para corregir, sino de acompañar al estudiante mientras resuelve los problemas, señalando aciertos y sugiriendo ajustes en el mismo momento. Hernández (2019) indica cómo este tipo de apoyo incrementa la comprensión conceptual, pero también nutre la persistencia con las tareas complejas. otra técnica clave es la utilización de preguntas abiertas bajo un proceso de andamiaje y no simplemente reclamar el resultado correcto, sino que el estudiante explique el cómo de su recorrido y por qué sostiene que su procedimiento tiene sentido. Estas preguntas invitan a hacer paradas y dar sentido a lo que se está haciendo; son similares a las de la teoría de la zona de desarrollo próximo de Vygotsky (Delval, 2018) en tanto que obligan a cruzar el umbral de lo que sabemos y adentrarnos un poco más.

También cobra fuerza la práctica de la autoevaluación y la coevaluación. En Matemáticas resulta especialmente enriquecedora porque permite reconocer que, para un mismo problema, pueden existir distintos caminos de resolución. Gómez y Ordóñez (2020) señalan que esta diversidad de enfoques fomenta la flexibilidad cognitiva y ayuda a los estudiantes a mirar el error no como un obstáculo, sino como una alternativa para aprender de otro modo.

Las rúbricas y las listas de comprobación, por su parte, ofrecen precisión y transparencia. Según López-Pastor (2017), al estar familiarizados con antelación con los criterios de logro, los estudiantes conocen lo que se les está pidiendo y, por lo tanto, pueden orientarse mejor en el proceso, tal y como sucede cuando se utiliza un mapa en las manos, ya que el camino se torna más claro y los pasos seguros. . El portafolio matemático da una nueva capa de significado. Al reunir, en un único lugar, ejercicios, proyectos y reflexiones, el estudiante es capaz de mirar atrás y reconocer las dificultades y los progresos alcanzados. Patiño (2020) lo describe como un recurso de autoobservación que es interesante tanto para aquel que se encuentra aprendiendo, como para el docente que acompaña. Por último, se hallan las tareas auténticas, que dan un puente a la Matemática de la vida cotidiana. Abordar cómo repartir los alimentos entre un grupo, calcular las medidas para un huerto escolar o estimar los gastos de una familia hace que los números sean algo vivo y cercano. Morales y Cevallos (2021) subrayan que estas experiencias hacen que la retroalimentación cobre sentido, ya que dejan de ser ejercicios abstractos y se convierten en aprendizajes que dialogan con la realidad del estudiante.

4. La retroalimentación como motor del aprendizaje

Uno de los principios fundamentales de la evaluación formativa es que la retroalimentación debe ser específica, orientadora y motivadora. Ramírez (2018) sostiene que la retroalimentación efectiva explica el error y propone alternativas para resolverlo, en lugar de limitarse a señalarlo. En Matemáticas, esta diferencia resulta decisiva. No solo ayuda a que los estudiantes sigan los pasos lógicos de un procedimiento, también les evita esa sensación de frustración que muchas veces aparece cuando las operaciones parecen un muro difícil de escalar.

De otro lado, el efecto de la retroalimentación tiene bastante que ver con el momento en que se entrega. Esta, cuanto mayor e inmediata sea, mayor va a ser la posibilidad de que la pueda incorporar y la use para perfeccionar su trabajo. La verdad es que los comentarios que se realizan a final de la clase suelen quedar cortos; en cambio, aquellos que aparecen mientras el estudiante todavía está realizando la tarea tienen un poder mucho más fuerte. Caballero

(2021) lo dice con claridad: lo que se dice en el preciso instante tiene un anclaje, lo que se dice pasado un tiempo ya no tiene fuerza.

Además, la retroalimentación fomenta la autonomía y el aprendizaje autorregulado. Cuando los estudiantes saben cómo evaluar sus propios procesos, se convierten en agentes activos de su aprendizaje, lo que incrementa su motivación intrínseca y su capacidad de enfrentar nuevos retos (Anijovich & González, 2020).

5. Experiencias latinoamericanas y ecuatorianas

En la región, distintos países han incorporado políticas y programas que promueven la evaluación formativa. En Chile, por ejemplo, se han desarrollado lineamientos para fortalecer la retroalimentación en áreas críticas como Matemáticas y Lenguaje (Ministerio de Educación de Chile, 2018). En Colombia, se destacan experiencias con portafolios y proyectos integradores que muestran resultados positivos en la motivación y el rendimiento (Rodríguez & Cárdenas, 2020).

En Ecuador, aunque existen avances normativos, la implementación sigue siendo desigual. Investigaciones como la de Alcívar y Moreira (2022) muestran que muchos docentes todavía se apoyan en los exámenes tradicionales, aun cuando reconocen que es necesario dar el salto hacia evaluaciones más formativas. Y es que no basta con saber que el cambio es importante; lo difícil está en transformar la práctica cotidiana.

Otros estudios también dejan pistas interesantes: cuando se implementan estrategias como la coevaluación o el uso de rúbricas, los estudiantes logran verse a sí mismos con mayor claridad, identifican sus avances y, al mismo tiempo, reconocen en qué aspectos necesitan mejorar (Patiño, 2020). Dicha transparencia abre la posibilidad a aprendizajes más conscientes y significativos. Al final, estas vivencias nos ayudan a recordar algo esencial: la evaluación formativa no depende sólo de las normativas educativas reflejada en documentos formales, sino del compromiso real de los docentes y de la creación de una verdadera cultura escolar que cuente, como no, con la valoración del proceso de aprender. La revisión literaria nos permite sostener que la evaluación formativa se convierte en una poderosa herramienta para la mejora del aprendizaje en Matemáticas. Su sustentación se articula a partir de teorías del aprendizaje que reivindican al estudiante como protagonista, de estrategias concretas que permiten la retroalimentación y de las vivencias latinoamericanas y ecuatorianas que demuestran su pertinencia. Por otra parte, el poner en práctica su eficacia también requiere superar las barreras culturales, institucionales y formativas existentes. No basta con contar con instrumentos, sino que también se precisa voluntad, preparación y acompañamiento pedagógico. Este estudio, por lo tanto, se inserta en esa línea de búsqueda: comprender cómo la evaluación formativa puede implementarse en aulas ecuatorianas y qué efectos tiene en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes de Matemáticas.

MÉTODOS Y MATERIALES

La investigación adoptó un enfoque mixto, combinando elementos cuantitativos y cualitativos. Desde la perspectiva cuantitativa, se aplicaron pruebas diagnósticas y finales en Matemáticas para medir cambios en el rendimiento académico. Desde la perspectiva cualitativa, se emplearon entrevistas semiestructuradas y observaciones de aula, con el fin de comprender cómo se implementaban las estrategias de evaluación formativa y qué percepciones tenían los estudiantes y docentes.

El estudio fue diseñado bajo un enfoque cuasi-experimental que constaba de un grupo control y otro experimental, ambos en el mismo nivel de Educación General Básica y junto al mismo currículo oficial vigente. La única diferencia era que el grupo control recibió una

intervención basada en estrategias de evaluación formativa, mientras que el grupo control permaneció con las prácticas clásicas. Esta comparación favoreció observar con claridad qué cambios podían atribuirse exclusivamente a la retroalimentación formativa.

La investigación se llevó a cabo en una escuela fiscal situada en un entorno urbano-rural de Ecuador, un contexto marcado por recursos limitados, aulas diversas y, al mismo tiempo, un equipo docente con una fuerte disposición hacia la innovación pedagógica.

La muestra estuvo conformada por 60 estudiantes de séptimo año, distribuidos en dos paralelos de 30. Uno de ellos fue asignado como grupo control y el otro como grupo experimental. Además de lo anterior, participaron dos docentes/as de Matemáticas (uno/a para control y el/a del/a experimental) quienes, antes de la puesta en práctica de la experiencia, recibieron una breve formación respecto a la puesta en práctica de las estrategias de evaluación formativa con el objetivo de otorgar una mínima coherencia a la intervención. Respecto a los criterios de selección, se incluyó a quienes estaban matriculados/as en séptimo/a año, que asistían a clase de forma regular y que contaban con el consentimiento de sus representantes legales. Se excluyó, en cambio, a los estudiantes con ausencias prolongadas durante el período de la intervención, ya que su participación intermitente podía alterar los resultados.

La intervención pedagógica tuvo una duración de ocho semanas y se centró en la aplicación de estrategias de evaluación formativa en la enseñanza de Matemáticas. Entre ellas se incluyeron:

Retroalimentación inmediata y específica durante la resolución de ejercicios, corrigiendo errores en el proceso sin esperar al examen final.

Preguntas abiertas para promover la argumentación matemática, tales como "¿Cómo supiste que ése era el resultado?" o "¿Y qué pasaría si sustituimos este valor por el valor de la variable en cuestión?". Dentro de las estrategias que se fueron implementando, una de las más significativas fue la autoevaluación y también la co-evaluación. Los alumnos iban a poder revisar el trabajo de los compañeros y reflexionar al mismo tiempo acerca de los pasos que habían seguido en la resolución de los problemas. Esta dinámica no solo les permitía detectar errores, sino que también les permitía reconocer aciertos y aprender de las diferentes maneras de resolver la misma situación. Otro de los usos que resultó clave fue el de las rúbricas muy sencillas y con criterios muy claros para poder guiar la resolución de problemas en matemáticas. Estas rúbricas se compartieron con los alumnos antes de empezar una tarea, de manera que conocieran las expectativas que había hacia ellos y se pudieran orientar en su proceso de aprendizaje.

Adicionalmente, se trabajó un portafolio matemático que fue elaborado por cada estudiante mediante la recopilación de ejercicios, reflexiones y avances, semana tras semana de trabajo. Con el tiempo, el propio portafolio había alcanzado una forma similar a un espejo de su pequeño recorrido, en tanto se convertía en un lugar donde podían reconocer sus progresos, así como esas dificultades que aún requerían atención. Finalmente, se plantearon tareas auténticas, muy asociadas a la vida cotidiana. Por ejemplo, calcular los costes de una merienda de colegio, repartir materiales en partes iguales, estimar la cantidad de semillas que necesitábamos para un proyecto de huerto comunitario, eran problemas propuestos. Estas experiencias acercaron las Matemáticas a su mundo real y dieron sentido concreto a la retroalimentación recibida.

El grupo control, por su parte, continuó con prácticas de evaluación convencionales, centradas en pruebas escritas y calificación numérica.

Para obtener información completa, se utilizaron los siguientes instrumentos:

1. Prueba diagnóstica y final en Matemáticas: elaboradas en base al currículo nacional, incluyeron problemas de cálculo, razonamiento lógico y resolución de situaciones.

2. Rúbrica de desempeño matemático: diseñada para valorar procesos de resolución, claridad en la explicación y uso de estrategias.
3. Lista de cotejo de observación: permitió registrar comportamientos asociados a la participación, la motivación y la colaboración en clase.
4. Entrevistas semiestructuradas a docentes y grupos focales con estudiantes: aportaron información sobre percepciones y experiencias relacionadas con la evaluación formativa.

Estos instrumentos fueron validados por un panel de tres expertos en educación matemática y ajustados tras una aplicación piloto en un curso paralelo no participante.

El estudio se desarrolló en tres fases:

a. Diagnóstico inicial. Se aplicó la prueba diagnóstica a ambos grupos y se realizó una observación inicial de clases. Esto permitió establecer el nivel de partida en cuanto a conocimientos matemáticos y dinámicas de aula.

b. Intervención pedagógica. El grupo experimental ejecutó un trabajo de evaluación formativa durante ocho semanas, mientras que el grupo control desarrolló la evaluación en una metodología más tradicional. Se realizaron observaciones de al menos dos clases a la semana, donde las investigadoras registraron directamente la aplicación de las estrategias en el aula, la participación de los estudiantes y las reacciones de los docentes. c. Evaluación final. En la fase final se llevó a cabo una evaluación final en Matemáticas tanto para el grupo experimental como para el grupo control, así como una serie de entrevistas y grupos focales para recoger las percepciones que los docentes y los alumnos tenían sobre la experiencia vivida. Para el análisis, se combinaron las perspectivas cuantitativa y cualitativa para ofrecer una visión más rica y más completa del fenómeno. En la parte cuantitativa, se calcularon las medias, las desviaciones típicas y los porcentajes de logro a partir de la prueba de evaluación diagnóstica y de la prueba final. Además, se utilizó la prueba t de Student, tanto para muestras relacionadas como para grupos independientes, con la cual se pretendía identificar las diferencias significativas sobre el rendimiento académico. Desde la perspectiva cualitativa, las entrevistas y los grupos focales fueron transcritos y se aplicó un análisis mediante el enfoque de contenido temático con el que se llegó a la creación de una serie de categorías que se vincularon a la percepción de la retroalimentación, a la motivación por las Matemáticas y a las actitudes que mostraron los alumnos hacia la asignatura.

La triangulación de datos permitió contrastar los resultados cuantitativos con las voces y las experiencias de los y las participantes -los y las estudiantes y las profesoras-, lo que reforzó la validez de los resultados. La investigación se llevó a cabo en un marco de respeto a la dignidad y los derechos de todas las personas que intervienen. Se solicitó el consentimiento informado a las personas representantes legales de las y los estudiantes y se explicó a los y las estudiantes, mediante un lenguaje sencillo y asequible, el propósito de la investigación. La participación era de carácter voluntario y se vigilaba que en ningún caso se desvelara información personal en los informes. Por otro lado, la intervención se planificó para tratar de no generar riesgos pedagógicos. Como dijimos, todas las actividades aplicadas en el grupo experimental estaban en consonancia con el currículo nacional y, lejos de alterar negativamente el aprendizaje, la intervención enriquecía la práctica docente y aumentaba las oportunidades de los y las estudiantes. Entre las principales limitaciones del estudio hay que mencionar la escasa muestra, lo que restringe la posibilidad de realizar una generalización de los resultados. También, la duración de la intervención, de ocho semanas, que, si bien favoreció que pudieran observarse avances, no fue suficiente para atender a procesos de consolidación a largo plazo.

Otra dificultad fue la diferencia en la experiencia previa de los docentes con respecto al manejo de estrategias formativas, lo que pudo incidir en la aplicación de algunas técnicas.

Aun así, estas limitaciones no restan valor a los hallazgos obtenidos. Más bien, invitan a continuar investigando en otros contextos educativos del país, con el fin de ampliar y profundizar la comprensión sobre la evaluación formativa en la enseñanza de las Matemáticas.

RESULTADOS

La intervención realizada en una escuela fiscal del contexto investigado permitió contrastar los efectos de la aplicación de estrategias de evaluación formativa en el aprendizaje de Matemáticas. Los hallazgos se organizan en tres apartados: resultados cuantitativos de las pruebas diagnóstica y final, observaciones cualitativas recogidas en las listas de cotejo y testimonios obtenidos en entrevistas y grupos focales.

En los resultados cuantitativos, la primera mirada estuvo puesta en la prueba diagnóstica. En el momento de inicio de la investigación, los dos grupos, tanto el grupo control como el experimental, mostraban un punto de partida muy similar: la media del grupo control fue de 5,4 sobre 10 y la media del grupo experimental 5,3. Dichas magnitudes generaban unas condiciones iniciales equivalentes, lo cual permitió poder establecer unas condiciones iniciales equivalentes que permitían comparar las condiciones finales. Al cabo de las 8 semanas de intervención, el panorama cambió, ya que los resultados de la prueba final manifestaron un aumento considerable del rendimiento del grupo experimental, lo cual validó que la aplicación de estrategias de evaluación formativa tuvo un impacto directo en el aprendizaje matemático de los escolares.

Mientras el grupo control obtuvo una media de 6,2, el grupo experimental alcanzó 8,1, lo que representa una diferencia de casi dos puntos en la escala de calificación.

Tabla 1.

Resultados descriptivos del rendimiento en Matemáticas antes y después de la intervención

Grupo	Momento	Media	Desviación estándar
Control	Diagnóstico	5,4	1
Control	Final	6,2	1,1
Experimental	Diagnóstico	5,3	1,1
Experimental	Final	8,1	1

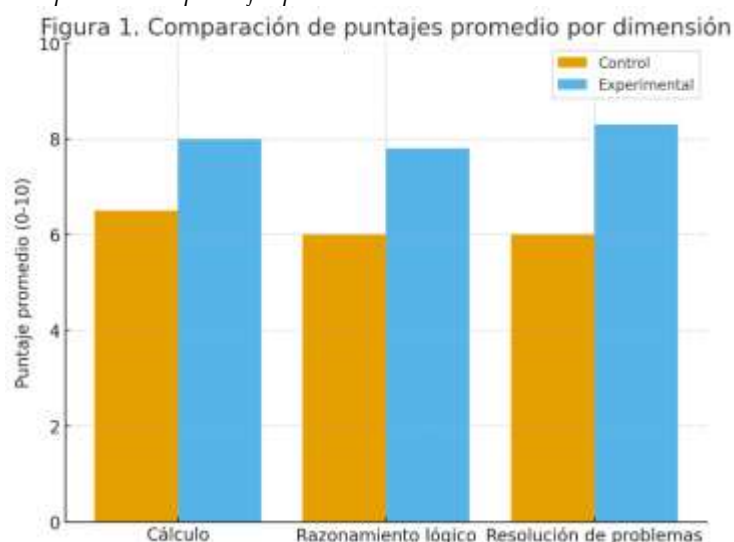
Nota: elaboración propia a partir de datos recogidos en la investigación

El análisis utilizando la prueba t de Student para grupos independientes evidenció diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre el grupo experimental respecto al grupo control en la prueba final. Esto hace ver que el cambio en la mejora de los aprendizajes no puede atribuirse únicamente al avance natural de los estudiantes durante el periodo, sino que hace referencia de forma evidente al uso de las estrategias de evaluación formativa que se aplicaron en el aula.

El análisis por dimensiones también mostró diferencias notables. En el grupo experimental, la mejora más significativa se evidenció en la resolución de problemas contextualizados, donde la media pasó de 4,8 a 8,3. En cambio, en el grupo control la media pasó apenas de 4,9 a 6,0.

Figura 1.

Comparación de puntajes promedio en las dimensiones evaluadas



Nota: elaboración propia a partir de datos recogidos en la investigación

Además de los datos numéricos, las listas de cotejo aplicadas durante la intervención mostraron cambios en las actitudes y comportamientos de los estudiantes. En el grupo experimental se observó:

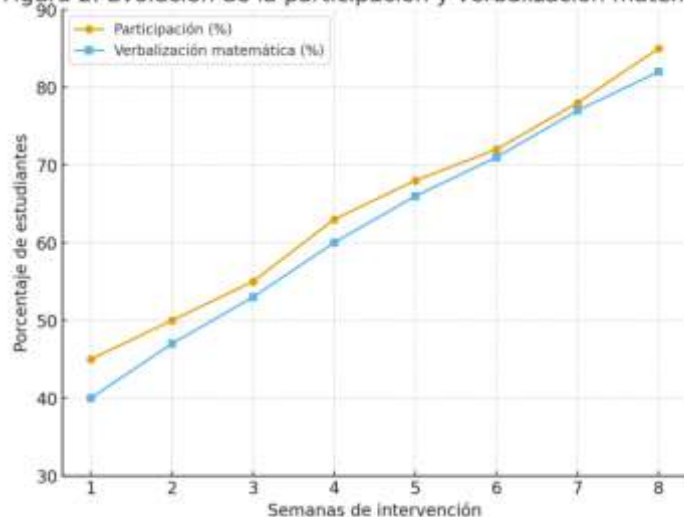
- Mayor participación voluntaria al momento de resolver ejercicios en la pizarra.
- Incremento en la verbalización de procedimientos matemáticos, con expresiones como “lo hice así porque...” o “si divido en partes iguales me queda...”.
- Mejora en la colaboración entre pares, especialmente en actividades de coevaluación.
- Actitudes más positivas frente al error: los estudiantes dejaron de manifestar frustración inmediata y comenzaron a ver los errores como parte del proceso.

En contraste, en el grupo control predominó una dinámica más pasiva. Los estudiantes esperaban la corrección de la docente y se mostraban menos dispuestos a explicar sus procedimientos.

Figura 2

Evolución de la participación y verbalización matemática en el grupo experimental

Figura 2. Evolución de la participación y verbalización matemática



Nota: elaboración propia a partir de datos recogidos en la investigación

Testimonios de estudiantes y docentes

Las entrevistas y grupos focales aportaron información valiosa para comprender la experiencia desde la voz de los protagonistas.

Una estudiante del grupo experimental expresó: “Antes tenía miedo de equivocarme en Matemáticas, ahora me gusta cuando la profesora me dice cómo mejorar, porque sé que puedo hacerlo mejor la próxima vez.”

Otro estudiante señaló: “Me gustó revisar los cuadernos de mis compañeros, así vi que hay diferentes maneras de resolver los problemas.”

Los docentes también destacaron cambios significativos. La profesora del grupo experimental afirmó: “Me sorprendió cómo los niños empezaron a explicar sus respuestas. Ya no solo daban el resultado, sino que justificaban sus pasos. Eso es un avance enorme para ellos.”

En cambio, el docente del grupo control comentó que, aunque sus estudiantes mejoraron ligeramente, seguían mostrando dificultad para explicar razonamientos y dependían en gran medida de las correcciones externas.

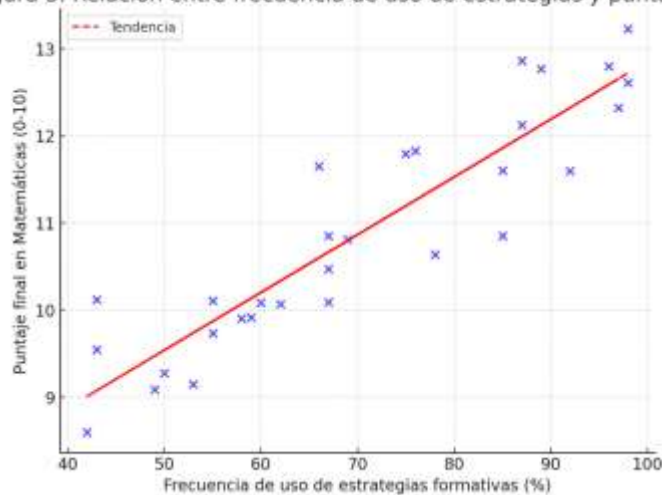
Correlación entre uso de estrategias y mejora en el aprendizaje

El análisis de correlación de Pearson mostró una relación positiva entre la frecuencia de uso de estrategias de evaluación formativa y el incremento en los puntajes de la prueba final ($r = 0,71$, $p < 0,05$). Esto confirma que, a mayor aplicación de estrategias como retroalimentación inmediata, coevaluación y tareas auténticas, mayor fue el rendimiento observado.

Figura 3

Relación entre frecuencia de uso de estrategias formativas y puntaje final en Matemáticas.

Figura 3. Relación entre frecuencia de uso de estrategias y puntaje final



Nota: elaboración propia a partir de datos recogidos en la investigación

El resultado deja en claro que la evaluación formativa de las Matemáticas produjo efectos positivos no solo en lo que respecta a los resultados, sino que también hizo que los alumnos pudieran relacionarse de una manera muy distinta con la materia. El grupo control tuvo una mejora de los resultados moderada, que era de esperar, por el propio curso natural de un aprendizaje. Al contrario, el grupo experimental tuvo progresos más firmes y más estables, que hicieron una diferencia. Lo curioso es que no solo hubo cambios en lo que respecta a los números: el grupo experimental tuvo una mejor participación, donde los alumnos se

animaban a expresar con más claridad sus procedimientos, y mostraban menos ansiedad cuando cometían errores. Es decir, la situación de error ya no se pone en una situación de tensión, sino que pasa a ser un paso más dentro del propio proceso. Estos resultados van en sintonía con las investigaciones hechas en otras partes de América Latina, donde el poder de la retroalimentación formativa ha sido destacado por mejorar tanto la motivación de los alumnos como su comprensión matemática (Castillo & Cabrera, 2021; Alcívar & Moreira, 2022). En definitiva, la evidencia obtenida apoya la hipótesis de partida: la evaluación formativa, cuando se hace de una manera sistemática y con intencionalidad pedagógica, mejora el aprendizaje de las Matemáticas en los contextos escolares ecuatorianos.

DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta investigación permiten reflexionar sobre la importancia de la evaluación formativa como medio para fortalecer el aprendizaje en Matemáticas. La comparación entre los grupos mostró que el experimental, tras ocho semanas de intervención, alcanzó una media de 8,1 frente a los 6,2 del grupo control. Esta diferencia confirma que la aplicación sistemática de estrategias de retroalimentación contribuye a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en contextos escolares ecuatorianos.

La evaluación inicial de las intervenciones muestra que ambos grupos se encontraban a priori muy equilibrados (5,4-5,3 de media) y se considera que esta situación tan igualada puede ser otra de las razones que le dan validez a los resultados que se obtienen de los experimentos, pues las mejoras que logra el grupo experimental no podían explicarse solamente por el estado de los estudiantes, sino también por el efecto causado por la intervención. De hecho, la literatura nos dice que la devolución inmediata y específica facilita considerablemente la comprensión de las matemáticas (Castillo & Cabrera, 2021). De entre las dimensiones analizadas, el aprendizaje de la resolución de problemas fue la que mostró mayor incremento, pasando el grupo experimental de 4,8 a 8,3, en tanto que el grupo control alcanzó únicamente 6,0. Y precisamente este hecho tiene más sentido si tenemos en cuenta el peso que las tareas auténticas y el acompañamiento docente tuvieron en la intervención. Aparentemente, no se trataba de realizar ejercicios sino de conectar con el sentido de lo que hacían, con el desarrollo de aprendizajes más significativos y perdurables. Los resultados obtenidos ahora se relacionan con lo que apuntaba Godino (2017) en el sentido de que el significado matemático se construye por su entendimiento de las relaciones y no solamente por procedimientos.

Las observaciones en el aula corroboraron esta tendencia. En el grupo experimental, el índice de participación voluntaria aumentó del 45 % en la semana 1 al 85 % en la semana 8, y el de verbalización matemática pasó del 40 % al 82 % en el mismo período. Estas modificaciones cualitativas demuestran que los jóvenes dejaron de concebir la evaluación como un juicio externo y la vivieron como un medio de interacción y construcción colectiva. Coincidiendo con la postura de Anijovich y González (2020), la evaluación formativa favorece convertir el error en oportunidad y eso provoca que el alumnado se involucre con mucha más confianza y entusiasmo. Por último, la correlación entre la frecuencia en la aplicación de las estrategias y las notas finales de la evaluación apoyó la hipótesis principal. La correlación obtenida fue de $r = 0,71$, lo que muestra una relación positiva bastante fuerte. O sea, cuanto más la práctica de retroalimentación de forma inmediata, la coevaluación y el portafolio matemático se volvieron prácticas habituales, más se puede aprender.

Este resultado coincide con lo señalado por López-Pastor (2017), quien advierte que la efectividad de la evaluación formativa depende, sobre todo, de su integración coherente y sostenida en la práctica pedagógica.

Los testimonios recogidos también aportan una dimensión clave. Los estudiantes del grupo experimental expresaron sentirse menos ansiosos y más motivados para aprender Matemáticas. Una afirmación frecuente fue que ahora entendían cómo mejorar después de un error. Esto evidencia el poder de la retroalimentación para generar confianza y motivación intrínseca, aspectos señalados por Patiño (2020) como indispensables en el aprendizaje autónomo.

En contraste, el grupo control, aunque registró un incremento leve de 5,4 a 6,2, mantuvo actitudes pasivas y una fuerte dependencia de la corrección docente. Esta diferencia pone en evidencia el riesgo de reducir la evaluación al simple resultado final.

Como advierten Martínez y Torres (2019), en aquellos entornos donde el error se sanciona más que se analiza se acaba generando en los estudiantes temor hacia la asignatura en lugar de afán de conocimiento respecto del razonamiento. Conviene resaltar que los resultados no tienen explicación sólo en función de los instrumentos aplicados sino también en virtud de la predisposición del docente para cambiar su propia práctica y la profesora a la que se debe el grupo experimental llegó a contar que los niños empezaron a justificar mucho más sus respuestas, lo que se traduciría en el hecho de que el cambio experimentado por los niños no sólo se vio reflejado en las notas obtenidas sino que tuvo que ver, también, con la forma de pensar o de expresar sus ideas. Esta evidencia cualitativa se acompasa con lo que encontraron Alcívar y Moreira (2022), para quienes la evaluación formativa, aplicada en escuelas fiscales del país, promueve un clima de aula más orientado al trabajo colaborativo y participativo. Uno de los otros aspectos que diferenciaron el grupo experimental del grupo de control fue la inclusión de tareas auténticas. Tareas como calcular el coste de una merienda escolar o repartir material de forma equitativa hicieron la Matemática más próxima a la vida cotidiana.

Dejó de considerarse un ejercicio abstracto y se transformó en una herramienta útil para resolver problemas vinculados con la realidad. Este descubrimiento se relaciona con la postura realizada por Morales y Cevallos (2021), quienes insisten en la necesidad de relacionar la enseñanza con situaciones concretas que los estudiantes puedan reconocer en su vida cotidiana. Es cierto que la intervención presentó limitaciones, sobre todo por la muestra reducida y el tiempo de 8 semanas, ya que no se pudieron observar efectos a largo plazo. Sin embargo, los resultados muestran evidencias empíricas que demuestran la efectividad de la evaluación formativa y abren la posibilidad de replicar estas estrategias en otros niveles y contextos escolares. En definitiva, los hallazgos confirman que la evaluación formativa, cuando se aplica de manera intencionada y sostenida, mejora de manera significativa el aprendizaje de las Matemáticas. Los datos lo evidencian: incrementos del rendimiento (8,1 en comparación con un 6,2), de la resolución de problemas (8,3 en comparación con un 6,0), de la participación (85 % en comparación con un 45 % inicial) y de la verbalización matemática (82 % en comparación con un 40 %).

Estas cifras no solo validan la hipótesis planteada, sino que también ofrecen pistas concretas para repensar la cultura evaluativa en las escuelas ecuatorianas.

CONCLUSIONES

El estudio confirmó que la evaluación formativa incide de manera positiva en el aprendizaje de Matemáticas, tanto en el rendimiento académico como en la actitud de los estudiantes hacia la asignatura. La hipótesis general quedó validada: la aplicación sistemática de estrategias de retroalimentación mejora significativamente la comprensión matemática y la disposición de los estudiantes.

En relación con el primer objetivo, diagnosticar las prácticas de evaluación utilizadas por los docentes, se evidenció que en la escuela investigada predominaban métodos tradicionales centrados en la calificación.

No obstante, al poner en práctica la lectura de los alumnos por medio de estrategias formativas, como, por ejemplo, la retroalimentación inmediata y el uso de rúbricas, los mismos comenzaron a verlo como una evaluación diferente: no como una sanción, sino como una forma de acompañar. Esta manera de abordar la evaluación nos llevó no solamente a lograr un cambio en las dinámicas del aula, sino que también nos llevó a que los alumnos asumieran las actividades matemáticas de una forma diferente. Los resultados obtenidos en relación al segundo objetivo: implementar estrategias de retroalimentación en Matemáticas, fueron contundentes: el grupo experimental obtuvo un promedio final de 8,1, mientras que el control sólo alcanzó el 6,2. La mayor mejora se dio en la resolución de problemas contextualizados, donde la media escaló del 4,8 al 8,3 en el grupo experimental y del 6,0 en el control. Esto evidencia que la retroalimentación explícita y la realización de tareas auténticas no sólo sirvieron para consolidar contenidos, sino que también ayudaron a afianzar la capacidad de llevar a cabo la aplicación de los mismos en la resolución de situaciones relacionadas con la vida real. En relación al tercer objetivo: reconocer los cambios que iban teniendo lugar en lo que se iba aprendiendo, así como que, en la actitud hacia la asignatura, los registros cualitativos evidenciaron cambios en este sentido: el índice de participación voluntaria en el grupo experimental pasó del 45 % al 85 %, mientras que la verbalización matemática del 40 % al 82 %.

Los testimonios que fueron recabados para este estudio permitieron comprobar, igualmente, que los y las estudiantes se sintieron más motivados/as, sintieron menor ansiedad y sintieron mayor confianza para enfrentarse a los retos matemáticos. Los datos obtenidos concuerdan con investigaciones realizadas en contextos latinoamericanos que han demostrado la eficacia de la evaluación formativa (Castillo & Cabrera, 2021; Alcívar & Moreira, 2022), al mismo tiempo que aportan evidencia situada dentro del escenario ecuatoriano. Más allá de los números cuantitativos la investigación vuelve a confirmar que el error, lejos de ser un inconveniente, termina por ser una oportunidad de aprendizaje siempre y cuando venga acompañado por una buena y efectiva retroalimentación. Finalmente, la evaluación formativa no solamente mejora el rendimiento académico inmediato, sino que transforma la relación que mantienen los estudiantes/as con las Matemáticas. En las aulas donde se incorporaron las estrategias mencionadas, la asignatura matemática dejó de ser considerada como un espacio de temor para comenzar a ser un espacio de descubrimiento y de confianza. Esta experiencia nos sugiere que avanzar hacia una cultura más formativa de la evaluación no sólo depende de disponer de instrumentos más apropiados, sino que también depende de un cambio en la mirada pedagógica que asuma a cada uno/a de los y las estudiantes como el verdadero sujeto protagónico del propio proceso de aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcívar, J., & Moreira, P. (2022). Prácticas de evaluación formativa en Matemáticas en escuelas fiscales: percepciones y desafíos. *Revista Científica Ciencia y Educación*, 3(2), 55–68. <https://acortar.link/YqfguL>
- Anijovich, R., & González, C. (2020). La evaluación como oportunidad: prácticas inclusivas en la escuela. Paidós.
- Black, P., & Wiliam, D. (2018). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5–31. <https://acortar.link/yhLtqh>

- Caballero, P. (2021). Retroalimentación en la enseñanza de la Matemática: una mirada desde la práctica docente. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 14(2), 111–126. <https://acortar.link/GYy1rj>
- Castillo, V., & Cabrera, F. (2021). Evaluación formativa y aprendizaje significativo en Matemáticas en básica media. *Revista Educación y Desarrollo*, 18(36), 45–62. <https://acortar.link/P6F8RY>
- Delval, J. (2018). *El desarrollo humano*. Siglo XXI Editores.
- Fiallo, J., & Flores, P. (2021). Evaluación del aprendizaje de las Matemáticas en Ecuador: tensiones y posibilidades. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 24(2), 233–256. <https://acortar.link/Ry1Wtv>
- Godino, J. (2017). Bases para el diseño y análisis de la enseñanza de las Matemáticas. *Revista de Didáctica de la Matemática*, 95(2), 15–38. <https://acortar.link/k4zsKh>
- Gómez, A., & Ordóñez, L. (2020). Autoevaluación y coevaluación en Matemáticas: impacto en el aprendizaje colaborativo. *Revista Colombiana de Educación Matemática*, 4(1), 33–49. <https://acortar.link/emb2so>
- Hernández, C. (2019). Retroalimentación efectiva en Matemáticas: un estudio en secundaria. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(2), 22–38. <https://acortar.link/OPfSBu>
- López-Pastor, V. (2017). Evaluación formativa y compartida en Educación: experiencias de innovación universitaria. *Revista Infancia y Aprendizaje*, 40(3), 443–477. <https://acortar.link/5mt6z8>
- Martínez, D., & Torres, R. (2019). La evaluación formativa como herramienta para disminuir la ansiedad matemática en estudiantes de básica. *Revista Educación Matemática*, 31(2), 65–82. <https://acortar.link/AexPxv>
- Ministerio de Educación. (2014). *Currículo de Educación General Básica: Matemática*. Quito: Ministerio de Educación del Ecuador.
- Morales, E., & Cevallos, G. (2021). Tareas auténticas en Matemáticas: experiencias de aula en básica superior. *Revista Andina de Educación*, 5(1), 44–59. <https://acortar.link/wTLcBo>
- Patiño, L. (2020). Portafolios en la enseñanza de la Matemática: un recurso para la autoevaluación. *Revista Praxis & Saber*, 11(27), 171–190. <https://acortar.link/IciKK4>
- Ramírez, M. (2018). La retroalimentación en la enseñanza de las Matemáticas: una revisión crítica. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 48(3), 77–95. <https://acortar.link/tfCINy>
- Rodríguez, L., & Cárdenas, P. (2020). Estrategias de evaluación formativa en Matemáticas: un estudio en aulas colombianas. *Revista Colombiana de Educación*, 79(2), 101–120. <https://acortar.link/b4j43X>
- Shepard, L., Penuel, W., & Pellegrino, J. (2020). Using learning and motivation theories to coherently link formative assessment, grading practices, and large-scale assessment. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 39(3), 21–24. <https://acortar.link/gncxJm>



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Copyright: La Fundación Internacional para la Educación la Ciencia y la Tecnologías, “FIECYT” conserva los derechos patrimoniales (copyright) de los artículos publicados, y favorece y permite la reutilización de las mismas bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Ecuador. Se pueden copiar, usar, difundir, transmitir y exponer públicamente, siempre que: se cite la autoría y la fuente original de su publicación (revista, editorial y URL de la obra); no se usen para fines comerciales; se mencione la existencia y especificaciones de esta licencia de uso.

Autoría: En la lista de autores firmantes deben figurar únicamente aquellas personas que han contribuido intelectualmente al desarrollo del trabajo. Haber colaborado en la recolección de datos no es, por sí mismo, criterio suficiente de autoría. “KIRIA” declina cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publiquen.