



## **Enseñanza - aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas con asistencia de Math Cilenia en cuarto año de Educación General Básica**

### **Teaching - learning basic mathematical operations with assistance from Math Cilenia in the fourth year of Basic General Education**

Gladys Margoth Toaingá Toaingá<sup>1</sup> ([gmdtoaingat@ube.edu.ec](mailto:gmdtoaingat@ube.edu.ec)) (<https://orcid.org/0009-0004-2102-3161>)

Diana Mahelet Godoy González<sup>2</sup> ([dcgodoyg@ube.edu.ec](mailto:dcgodoyg@ube.edu.ec)) (<https://orcid.org/0009-0004-1228-8299>)

Arián Vázquez Álvarez<sup>3</sup> ([avazqueza@ube.edu.ec](mailto:avazqueza@ube.edu.ec)), (<https://orcid.org/0009-0001-8605-491X>)

Carlos Manuel Hernández Hechavarría<sup>4</sup> ([cmhh2018@gmail.com](mailto:cmhh2018@gmail.com)) (<https://orcid.org/0000-0003-1016-6357>)

#### **Resumen**

En la enseñanza-aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en el cuarto año de la Educación General Básica se presentan diversas dificultades, debido al predominio de metodologías tradicionales que no favorecen una dinámica apropiada. En respuesta, se desarrolló un proceso investigativo con enfoque mixto y alcance descriptivo, utilizando diversos métodos y técnicas que permitieron obtener y procesar informaciones cuantitativas y cualitativas, que sustentaran la elaboración y aplicación de una estrategia didáctica apropiada para la enseñanza – aprendizaje de las operaciones básicas con asistencia del recurso didáctico Math Cilenia. Entre los métodos se destaca el de la modelación para la elaboración de la estrategia. Por otra parte, se determinaron los indicadores esenciales a considerar en las evaluaciones y valoraciones. Las evaluaciones de aprendizaje fueron diseñadas a partir de ejercicios y problemas, en función de cuatro indicadores fundamentales: (1) identificación de la operación adecuada según el planteamiento del ejercicio o problema, (2) selección de estrategias de resolución, (3) ejecución

---

<sup>1</sup> Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán Ecuador

<sup>2</sup> Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán Ecuador

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

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

de la estrategia (procedimiento matemático) y (4) interpretación contextual del resultado y los resultados clasificados en tres niveles de desempeño. La estrategia se organizó en cuatro etapas, que transitan desde el diagnóstico de dificultades en la enseñanza-aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas con asistencia del Math Cilenia, hasta la valoración de la implementación de este último y el plan de mejora, cada una con sus objetivos específicos y acciones para lograrlos. Los resultados obtenidos permiten afirmar que la estrategia mejora dicho proceso de enseñanza – aprendizaje.

### **Abstract**

In the teaching-learning of basic mathematical operations in the fourth year of Basic General Education, there are various difficulties, due to the predominance of traditional methodologies that do not favor an appropriate dynamic. In response, a research process was developed with a mixed approach and descriptive scope, using various methods and techniques that allowed obtaining and processing quantitative and qualitative information, which supported the development and application of an appropriate didactic strategy for the teaching-learning of basic operations with the assistance of the didactic resource Math Cilenia. Among the methods, modeling for the elaboration of the strategy stands out. On the other hand, the essential indicators to be considered in the evaluations and evaluations were determined. The learning assessments were designed based on exercises and problems, based on four fundamental indicators: (1) identification of the appropriate operation according to the approach of the exercise or problem, (2) selection of resolution strategies, (3) execution of the strategy (mathematical procedure) and (4) contextual interpretation of the result and the results classified into three levels of performance. The strategy was organized in four stages, ranging from the diagnosis of difficulties in the teaching-learning of basic mathematical operations with the assistance of the Math Cilenia, to the assessment of the implementation of the latter and the improvement plan, each with its specific objectives and actions to achieve them. The results obtained allow us to affirm that the strategy improves this teaching-learning process.

**Palabras clave:** operaciones matemáticas, didáctica, Math Cilenia.

**Keywords:** mathematical operations, didactics, Math Cilenia.

## Introducción

La Matemática es fundamental para el desarrollo integral del ser humano, especialmente en lo que respecta al dominio de las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división. Estas operaciones constituyen herramientas esenciales que permiten que los estudiantes resuelvan problemas cotidianos, como repartir objetos, realizar compras sencillas o planificar actividades escolares. Su dominio fortalece el pensamiento lógico, la autonomía y la capacidad para enfrentar situaciones prácticas tanto dentro como fuera del aula (Silva y Ladino, 2021). Este tipo de saberes forma parte del denominado aprendizaje para la vida, una de las competencias clave promovidas por la educación del siglo XXI (UNESCO, 2022).

En el currículo ecuatoriano basado en competencias, se establece como destreza esencial: “Aplicar una estrategia de conteo y cálculos de suma, resta, multiplicación y división hasta el número 9.999 para resolver problemas colaborativamente” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021b). Este importante documento también señala dentro de los aprendizajes imprescindibles “M.2.1.33. Resolver problemas relacionados con la multiplicación y la división utilizando varias estrategias, e interpretar la solución dentro del contexto del problema”, lo cual se asume como elemento esencial en esta investigación para la determinación de indicadores de aprendizaje. Otros sustentos que se toman son el desarrollo de habilidades operativas y el trabajo colaborativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

No obstante, en la asignatura de Matemática, específicamente en el cuarto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Marco Aurelio Subía Martínez, ubicada en la provincia de Cotopaxi, se ha hecho evidente que muchos estudiantes perciben esta materia como difícil, experimentando altos niveles de ansiedad al momento de resolver ejercicios. Dicha actitud genera resistencia y temor, lo que obstaculiza significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas dificultades no son aisladas, ya que han sido documentadas en otros contextos similares (Gualdrón et al., 2020; Niño-Vega et al., 2020), e incluso se reconocen en la Guía Metodológica de Competencias Matemáticas del Ministerio de Educación (2021).

La literatura especializada coincide en que la enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas suele estar dominada por prácticas repetitivas y mecánicas, donde la participación del estudiante



es mínima. En muchos casos, su rol se reduce a observar al docente mientras este resuelve ejercicios en el pizarrón, sin fomentar la comprensión lógica ni el pensamiento crítico (Rosero y Medina, 2021; Guzmán et al., 2021; Barreto, 2023; Alcívar y Cevallos, 2024). Esta forma de enseñanza limita la implicación cognitiva del estudiante, afecta su motivación y restringe el desarrollo de un aprendizaje significativo.

El uso de tecnologías digitales en el aula de matemáticas debe orientarse a mejorar la comprensión conceptual y la participación del estudiante en su propio proceso de aprendizaje. Saat, Alias & Saat (2023) destacan que las plataformas digitales interactivas permiten una mayor implicación del estudiante al ofrecer recursos visuales dinámicos, rutas personalizadas y ejercicios contextualizados que favorecen el razonamiento matemático. En el presente estudio, Math Cilenia, herramienta digital interactiva diseñada específicamente para fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas en estudiantes, cumple con estos criterios al ofrecer ejercicios progresivos con soporte visual y adaptados al nivel del estudiante, lo que fortalece la comprensión de las operaciones básicas desde una perspectiva más activa y significativa.

La inclusión de actividades gamificadas con elementos motivadores como puntaje, vidas y niveles refuerza la motivación intrínseca y el compromiso con la tarea matemática. Zhang, Wang & Liu (2021) concluyen que el aprendizaje basado en juegos digitales en la educación primaria permite una comprensión más efectiva de las operaciones básicas al disminuir la ansiedad matemática y alinear el contenido con las preferencias cognitivas de los estudiantes. Math Cilenia integra estos componentes, haciendo posible una experiencia significativa centrada en la resolución progresiva de operaciones de suma, resta, multiplicación y división.

La incorporación de las TIC en la educación primaria debe responder no solo a fines tecnológicos, sino a propósitos pedagógicos concretos que promuevan la autonomía y la reflexión. Llamas, Sánchez y Sánchez (2023) afirman que el uso intencionado de recursos digitales en el área de matemáticas facilita el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas cuando se integra en un diseño didáctico estructurado. En la presente propuesta se asume que Math Cilenia puede implementarse como recurso central dentro de una estrategia



organizada en etapas, con el fin de lograr un aprendizaje más autónomo, participativo y orientado a resultados en el dominio de las operaciones fundamentales.

Según Guzmán et al. (2021), para que el aprendizaje sea efectivo, es indispensable que los estudiantes cuenten con conocimientos previos significativos que les permitan establecer conexiones con nuevos contenidos, en consonancia con el enfoque constructivista. En Matemática, esta secuencia de aprendizajes es especialmente relevante, ya que el dominio de las operaciones básicas es la base para enfrentar procedimientos de mayor complejidad.

En este contexto, resulta evidente que muchas de las prácticas empleadas actualmente no responden de forma efectiva a las necesidades del estudiante. Se requiere entonces el diseño y aplicación de estrategias didácticas activas e interactivas, ajustadas al nivel exigido en cuarto año, que favorezcan la comprensión de los contenidos a través de la participación directa y la contextualización del aprendizaje.

El docente, como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje, debe disponer de recursos pedagógicos que le permitan optimizar su labor y garantizar la apropiación significativa del conocimiento por parte de sus estudiantes (Castro, 2024). Uno de los apoyos más relevantes en este sentido es el uso de recursos digitales, que han demostrado mejorar la atención, aumentar la motivación y enriquecer la experiencia educativa (Gavilanes et al., 2022). La educación digital se ha convertido en un componente fundamental que complementa la enseñanza presencial (Calderón et al., 2024); sin embargo, su aplicación efectiva depende de factores como el acceso a internet, a dispositivos tecnológicos y de una mediación pedagógica adecuada (Hernández et al., 2021).

Se reconoce que Math Cilenia mejora el proceso de aprendizaje de las operaciones básicas, a diferencia del método tradicional (Ávila-Martínez y Meza-Hormaza, 2024), y que esto no solo sucede en la educación básica (Dávila-Muñoz, y Rodríguez-Gámez, 2021), sino también en la preescolar (Cedeño-Muñoz y Barcia-Briones, 2020).

Junto a la utilización de los recursos digitales resulta conveniente estudiar y aplicar consideraciones didácticas que han resultado efectivas en la educación básica, en este sentido se toman como referentes planteamientos de Apolinario-Parrales et al. (2023) sobre el mejoramiento

de la solución de problemas matemáticos por estudiantes de cuarto grado, de Cevallos-Alfaro et al. (2025) sobre el perfeccionamiento de la resolución de problemas de suma y resta vinculados con la vida y actividades de refuerzo, y de Alulema-Alulema et al. (2025) sobre la ampliación del conocimiento matemático en el cuarto grado.

En este marco, el presente estudio propone la implementación del recurso didáctico Math Cilenia, el cual busca superar las dificultades identificadas en el aprendizaje de las operaciones básicas, promoviendo un proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado, participativo y alineado con las competencias establecidas en el currículo ecuatoriano.

Por lo antes mencionado se justifica el problema de investigación: cómo contribuir al mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas en el cuarto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Marco Aurelio Subía Martínez, del cantón Latacunga en la provincia de Cotopaxi, Ecuador, siendo el objeto de estudio la enseñanza- aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas y el objetivo: elaborar una estrategia didáctica para favorecer el proceso enseñanza aprendizaje de las operaciones básicas en cuarto año de Educación General Básica.

Se plantea como idea a defender, de carácter causal, que la elaboración e implementación de una estrategia didáctica para las operaciones matemáticas en cuarto año de Educación General Básica, que considere dificultades diagnosticadas en el proceso de enseñanza – aprendizaje e implemente adecuadamente el Math Cilenia, mejora los resultados de este proceso en las referidas operaciones.

### **Materiales y métodos**

Se emplearon diversos métodos y técnicas para el desarrollo del estudio. En primer lugar, se recurrió a la revisión documental, que incluyó artículos científicos, documentos curriculares oficiales y guías metodológicas relacionadas con la enseñanza de las operaciones básicas. Esta revisión sirvió de base para sustentar teóricamente la estrategia.

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, que integra técnicas cuantitativas y cualitativas para obtener una comprensión más completa del proceso de enseñanza-aprendizaje de las



operaciones matemáticas básicas. El contexto de la investigación fue la Unidad Educativa Marco Aurelio Subía Martínez, ubicada en el cantón Latacunga, durante el año lectivo 2024-2025.

Entre los métodos teóricos se destaca el de modelación para la elaboración de la estrategia y el de análisis – síntesis para profundizar en distintos componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje y posteriormente elaborar síntesis integradoras de estos; también se utilizó la inducción – deducción con vista a la realización de análisis, inferencias y valoración de posibles impactos de la estrategia.

De la población estudiantil de cuarto año de Educación General Básica, distribuida en dos paralelos fue seleccionada una muestra de 30 estudiantes, para valorar en ellos la incidencia de la aplicación de la estrategia didáctica. Las evaluaciones fueron diseñadas a partir de ejercicios y problemas, en función de cuatro indicadores fundamentales: (1) identificación de la operación adecuada según el planteamiento del ejercicio o problema, (2) selección de estrategias de resolución, (3) ejecución de la estrategia (procedimiento matemático) y (4) interpretación contextual del resultado. Los resultados de ambas evaluaciones fueron clasificados en tres niveles de desempeño, teniendo en cuenta integralmente los indicadores antes señalados y con una escala cualitativa de tres niveles: Avanzado, En proceso e Inicial, claramente explicados, de manera que permitieran valorar el progreso de los estudiantes antes y después de la implementación de la estrategia.

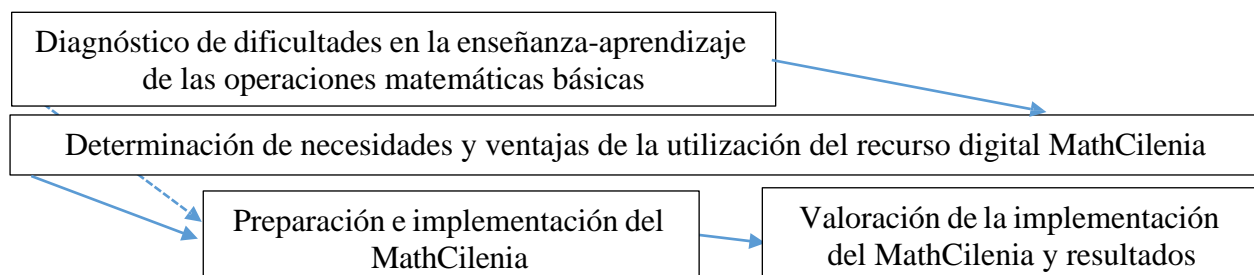
También se elaboró y aplicó una entrevista a seis docentes con preparación y experiencia suficiente para emitir criterios profesionales sobre la pertinencia, utilidad y aplicabilidad de la estrategia a partir de cinco indicadores clave del proceso de enseñanza – aprendizaje, relacionados con estos y posibles incidencias de la estrategia en su perfeccionamiento. También se les solicitó que hicieran una valoración de la estrategia atendiendo a sus fases y de manera general utilizando una escala ascendente de calidad de 1 a 5.

## **Resultados**

### **Estrategia para la enseñanza - aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas con asistencia de Math Cilenia en cuarto año de Educación General Básica**

La estrategia que se propone tiene como objetivo perfeccionar la enseñanza - aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en cuarto año de Educación General Básica considerando las ventajas que ofrece Math Cilenia y ajustándolas a las necesidades y posibilidades del proceso de enseñanza aprendizaje de la Unidad Educativa en que se aplique. Está estructurada en cuatro etapas consecutivas e interrelacionadas, cuyos elementos y relaciones se muestran en la Figura 1. Posteriormente se explica y ejemplifica la utilización de la estrategia en la Unidad Educativa Marco Aurelio Subía Martínez.

Figura 1. Elementos y relaciones que amplían y desarrollan la estrategia



### **Etapas 1. Diagnóstico de dificultades en la enseñanza-aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas con asistencia del Math Cilenia**

**Objetivo:** Diagnosticar las principales dificultades en la enseñanza-aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas: suma, resta, multiplicación y división, con asistencia del Math Cilenia.

**Acciones:**

- 1.1 Precisión de indicadores de logros de aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas (identificación de la operación en la solución de ejercicios y problemas, aplicación de estrategias de resolución, ejecución de algoritmos, interpretación contextual del resultado, entre otros);
- 1.2 Precisión de indicadores de logros en la utilización del Math Cilenia en la enseñanza – aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas;
- 1.3. Elaboración o selección de vías e instrumentos de diagnóstico (evaluaciones diagnósticas, recursos tecnológicos, entrevistas, encuestas, guía de observación, u otras);



- 1.4. Aplicación de los instrumentos de diagnóstico (de forma tradicional o en entornos digitales compatibles con la plataforma Math Cilenia);
- 1.5. Procesamiento y análisis de los datos obtenidos;
- 1.6. Identificación de las principales insuficiencias en la enseñanza – aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas;
- 1.7. Valoración de disponibilidad de medios tecnológicos, conectividad y competencias digitales básicas de docentes y estudiantes para la utilización del Math Cilenia.

## **Etapá 2. Determinación de necesidades y ventajas de la utilización del recurso digital Math Cilenia**

**Objetivo:** Determinar necesidades y ventajas de integrar Math Cilenia como recurso didáctico principal en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas.

### **Acciones:**

- 2.1. Determinación de necesidades de la utilización del Math Cilenia para solucionar dificultades diagnosticadas;
- 2.2. Determinación de ventajas de la utilización del Math Cilenia tales como la interactividad, la retroalimentación inmediata, la visualización dinámica de conceptos, el fomento del aprendizaje autónomo, entre otras;
- 2.3 Determinación de necesidades de competencias digitales básicas de docentes y estudiantes para la utilización del Math Cilenia.

## **Etapá 3. Preparación e implementación del Math Cilenia en la enseñanza-aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas**

**Objetivo:** Preparar e implementar del Math Cilenia en la enseñanza-aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas.

### **Acciones:**

- 3.1. Preparación de actividades interactivas dentro de la plataforma Math Cilenia, ajustadas al nivel

y

ritmo de aprendizaje de los estudiantes, teniendo en cuenta ejercicios colaborativos y el trabajo en equipos, simulaciones, juegos y recursos en correspondencia con las competencias digitales de los estudiantes;

- 3.2. Implementación de las actividades interactivas dentro de la plataforma Math Cilenia, brindando apoyo a los estudiantes atendiendo a su nivel y ritmo de aprendizaje;
- 3.3. Seguimiento sistemático al progreso de los estudiantes por la vía establecida para la educación básica y a través de los registros automáticos de la plataforma, generando retroalimentación continua y adaptaciones apropiadas.

#### **Etapas 4. Valoración de la implementación del Math Cilenia. Plan de mejora**

**Objetivo:** Valorar la implementación del Math Cilenia atendiendo a la planificación y los resultados.

**Acciones:**

- 4.1. Valorar la implementación del Math Cilenia atendiendo a la planificación realizada;
- 4.2. Valoración de los resultados de la implementación del Math Cilenia atendiendo a resultados del aprendizaje de las operaciones básicas;
- 4.3 Elaboración de un plan de mejora para la utilización del Math Cilenia.

#### **Observaciones generales sobre la utilización de la estrategia. Experiencia**

La descripción de las etapas, sus objetivos y acciones posibilitan una adecuada orientación a los docentes de Educación General Básica centrada en el fortalecimiento del aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas: suma, resta, multiplicación y división con asistencia del Math Cilenia; pero tiene como requisito reconocimientos básicos que pueden obtenerse o incrementarse por diferentes vías.

En internet existen distintos sitios que ofrecen información detallada sobre la utilización del Math Cilenia para el aprendizaje en el aula y fuera de ella mediante juegos y otras actividades atractivas, las explicaciones de los componentes de la pantalla interactiva, para variar las



exigencias de los ejercicios atendiendo a las necesidades y potencialidades de los estudiantes, y, de esa manera, incrementar su motivación y aprendizaje de forma divertida.

En este sentido se comprobó en la práctica escolar que es posible diseñar clases que integren ejercicios con retroalimentación inmediata, niveles progresivos de dificultad y elementos motivadores como puntajes y vidas. También es posible integrar otros recursos digitales, por ejemplo, elaborar evaluaciones en Google Forms.

Con base en el diagnóstico, se determinó que los estudiantes requerían actividades que reforzaran de manera dinámica y progresiva los algoritmos básicos y su aplicación contextual. Se identificó que la mayoría no contaban con suficientes experiencias de aprendizaje autónomo ni con recursos interactivos que les permitieran practicar y recibir retroalimentación inmediata.

Atendiendo a la situación anterior se hicieron gestiones apropiadas para promover las ventajas pedagógicas del Math Cilenia: interactividad, retroalimentación visual inmediata, niveles de dificultad ajustables, y elementos motivacionales como vidas y puntos. Se logró que el grupo de estudiantes contara con los dispositivos necesarios y conectividad básica para su implementación. En este contexto, se planificó una clase en la que los estudiantes utilizarían Math Cilenia de forma individual, permitiendo un avance adaptado a su ritmo de aprendizaje.

Durante las actividades los estudiantes accedieron a la plataforma Math Cilenia en sus dispositivos para resolver siete ejercicios organizados por niveles progresivos, desde operaciones simples hasta desafíos más complejos: sumas de un solo dígito, restas simples, multiplicaciones con tablas del 1 al 5, divisiones exactas pequeñas, sumas y restas con decenas, multiplicaciones con números mayores, divisiones con dos cifras en el dividendo; por ejemplo  $4 + 3$ ,  $9 - 5$ ,  $3 \times 4$ ,  $20 \div 2$ ,  $24 + 16$ ,  $7 \times 8$  y  $48 \div 6$ .

Cada estudiante avanzaba a su propio ritmo, ganando puntos por cada acierto y perdiendo vidas por errores. El progreso se mostraba en pantalla, lo que permitía al docente monitorear el rendimiento en tiempo real. En todo momento, se brindó acompañamiento pedagógico para reforzar conceptos cuando se detectaban errores. Además, se fomentó la reflexión en voz alta sobre las estrategias empleadas en la resolución de los ejercicios.

Con la asistencia de la plataforma, se facilitó la recopilación de los resultados y organizarlos en tres niveles de desempeño: Avanzado, En proceso e Inicial, lo cual facilitó la comparación y análisis de los progresos. En el cierre de la actividad se realizó una sesión en la que los estudiantes comentaron hasta qué nivel lograron avanzar, qué tipo de operación les resultó más compleja y cómo se sintieron al utilizar la plataforma. Esta reflexión final le permitió al docente recoger información cualitativa adicional sobre el impacto de la actividad en la experiencia de aprendizaje poniéndose de manifiesto un incremento significativo de la motivación y el desempeño de los estudiantes, en estrecha relación con el diseño gamificado de la actividad.

## Discusión

Para evaluar el impacto de la estrategia didáctica implementada con el recurso digital Math Cilenia, se aplicaron dos evaluaciones con ejercicios y problemas sobre operaciones matemáticas básicas a 30 estudiantes del cuarto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Marco Aurelio Subía Martínez, ubicada en la provincia de Cotopaxi, durante el año lectivo 2024- 2025: una evaluación inicial, antes de la aplicación de la estrategia, y una final, posterior a esta, de manera que se pudiera valorar el efecto de la estrategia en el 50% de la población de estudiantes del cuarto año.

Las evaluaciones fueron diseñadas a partir de ejercicios y problemas, en función de cuatro indicadores fundamentales relacionados con el aprendizaje de las operaciones básicas: (1) identificación de la operación adecuada según el planteamiento del ejercicio o problema, (2) selección de estrategias de resolución, (3) ejecución de la estrategia (procedimiento matemático) y (4) interpretación contextual del resultado. Estos indicadores responden a competencias establecidas en el currículo del grado, específicamente en el eje de número y operaciones, y permiten valorar tanto elementos conceptuales como procedimentales.

Los resultados de ambas evaluaciones fueron clasificados en tres niveles de desempeño, teniendo en cuenta integralmente a los indicadores antes señalados y con la siguiente escala:

Avanzado: el estudiante resuelve el ejercicio o problema con autonomía, precisión y la contextualización necesaria.

En proceso: el estudiante identifica la operación a realizar, pero no selecciona y ejecuta la estrategia de solución, requiriendo apoyo o mostrando vacilaciones en etapas de la solución del ejercicio o problema.

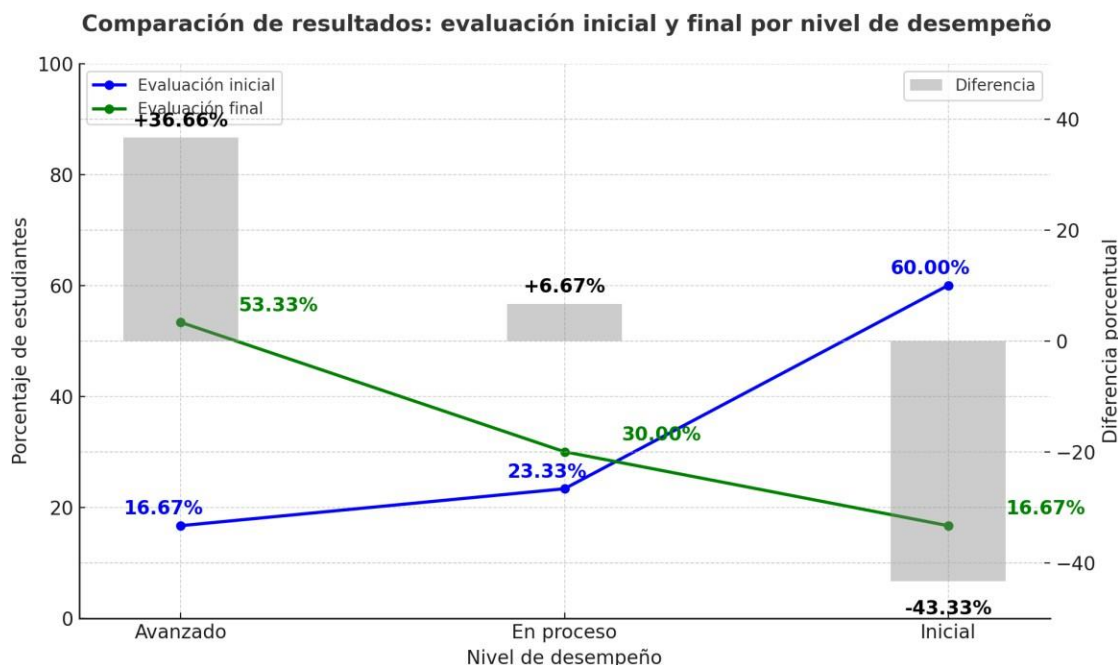
Inicial: el estudiante no identifica la operación adecuada, presenta errores recurrentes.

Los resultados de las referidas evaluaciones, inicial y final (antes y después de la utilización de la estrategia), de los estudiantes se muestran en la siguiente tabla y figura, donde se indica el número de estudiantes y porcentaje en cada nivel, además de las variaciones en las cantidades y sus porcentajes, lo que permite comparar objetivamente los resultados antes y después de la implementación de la estrategia.

**Tabla 1. Resultados de evaluaciones antes y después de la intervención con la estrategia**

| <b>Categoría de desempeño</b> | <b>Número de estudiantes (Antes)</b> | <b>Porcentaje (Antes)</b> | <b>Número de estudiantes (Después)</b> | <b>Porcentaje (Después)</b> | <b>Variación en cantidad</b> | <b>Variación porcentual</b> |
|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|--|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| <b>Avanzado</b>               | 5                                    | 16.67%                    | 16                                     | 53.33%                      | +11                          | +36.66%                     |
| <b>En proceso</b>             | 7                                    | 23.33%                    | 9                                      | 30.00%                      | +2                           | +6.67%                      |
| <b>Inicial</b>                | 18                                   | 60.00%                    | 5                                      | 16.67%                      | -13                          | -43.33%                     |
| <b>Total</b>                  | 30                                   | 100.00%                   | 30                                     | 100.00%                     | —                            | —                           |

**Figura 2. Resultados de evaluaciones antes y después de la intervención con la estrategia**



Los resultados obtenidos en la evaluación inicial evidenciaron que una mayoría significativa de los estudiantes (60 %) se ubicó en el nivel Inicial, lo cual refleja dificultades importantes en la comprensión y resolución de operaciones matemáticas básicas. Solo un 16,67 % logró un nivel Avanzado, mientras que el 23,33 % se situó en el nivel En proceso, indicando una ejecución parcial de los procedimientos matemáticos. Esta distribución inicial confirmó la necesidad de una intervención pedagógica estructurada y adaptada al contexto, que permitiera atender las debilidades observadas en el aprendizaje de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división.

Tras la aplicación de la estrategia didáctica basada en el uso del recurso digital Math Cilenia, se observó una mejora considerable en los resultados. El porcentaje de estudiantes en el nivel Avanzado se incrementó del 16,67 % al 53,33 %, lo que representa un aumento de 36,66 puntos porcentuales. Este cambio indica que más de la mitad de los estudiantes alcanzaron un dominio satisfactorio de las operaciones básicas, resolviendo con autonomía y precisión los ejercicios propuestos. Por otro lado, el grupo de estudiantes en el nivel Inicial disminuyó significativamente, pasando del 60,00 % al 16,67 %, lo que confirma una mejora sustancial en los desempeños más rezagados.

El nivel En proceso también registró un ligero aumento, del 23,33 % al 30,00 %. Esto sugiere que algunos estudiantes que inicialmente se encontraban en el nivel más bajo lograron avanzar, aunque aún requieren consolidar ciertos aspectos del aprendizaje. En conjunto, estos resultados reflejan el efecto positivo de una estrategia didáctica que incorpora recursos digitales con enfoque progresivo, retroalimentación inmediata y un entorno interactivo que estimula la participación activa del estudiante.

La intervención con Math Cilenia permitió mejorar los resultados cuantitativos. El progreso observado valida la efectividad del enfoque gradual aplicado, en el cual los estudiantes fueron enfrentando operaciones de creciente complejidad, lo que favoreció un aprendizaje más sólido y significativo. Aunque en esta investigación no se reflejan los resultados cualitativos, cabe destacar que mediante observaciones del proceso de enseñanza – aprendizaje se apreció un incremento de la motivación y desempeño de los estudiantes en la solución de ejercicios y problemas que conducen a operaciones básicas.

Para la valoración de la estrategia también fueron entrevistados seis docentes de la Unidad Educativa Marco Aurelio Subía Martínez sobre cinco indicadores clave del proceso de enseñanza - aprendizaje. Se les solicitó que emitieran criterios generales sobre estos y luego hicieran una valoración de la estrategia atendiendo a cada una de sus fases y finalmente de manera general. Los indicadores seleccionados fueron:

I1. Enfoques.

I2. Uso de herramientas digitales.

I3. Interacción entre estudiantes y entre docentes y estudiantes.

I4. Adaptación de estrategias y actividades a necesidades del proceso de enseñanza – aprendizaje.

I5. Reflexión y autoevaluación sobre dificultades en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Los criterios emitidos por los docentes permitieron reconocer que existen dificultades que la estrategia contribuye a solucionar, entre las más señaladas:

- Aunque los docentes combinan métodos tradicionales con enfoques actuales, predomina el uso de explicaciones directas y ejercicios repetitivos, lo que limita el desarrollo de conocimientos y habilidades esenciales en los estudiantes.
- El uso de herramientas digitales es esporádico, principalmente debido a la falta de recursos y por el hecho de restringir su aplicación a actividades básicas que no maximizan las posibilidades de aprendizaje innovador. En cuanto a la promoción de la interacción y el dinamismo, se observa una implementación ocasional de actividades grupales, pero el intercambio efectivo de ideas entre los estudiantes es escaso.
- Los docentes reconocen la importancia de adaptar la estrategia a diferentes estilos de aprendizaje; sin embargo, enfrentan dificultades prácticas en lograrlo, lo que sugiere la necesidad una mayor preparación. Por último, aunque la reflexión y la autoevaluación se consideran importantes, estas se promueven de manera limitada, enfocándose más en la corrección de errores que en un análisis profundo del proceso de aprendizaje.

Los resultados de la valoración de los seis docentes sobre el posible impacto de las etapas y la estrategia se muestran en la siguiente tabla

**Tabla 2. Valoración del posible impacto de las etapas y la estrategia**

| No.               | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|
| <b>Etapa I</b>    | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| <b>Etapa II</b>   | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| <b>Etapa III</b>  | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| <b>Etapa IV</b>   | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| <b>Estrategia</b> | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 |

La valoración realizada por los docentes sobre el impacto potencial de cada una de las etapas de la estrategia, así como de su aplicación integral, refleja una recepción predominantemente favorable, con puntuaciones que fluctúan entre 3 y 5. Estas calificaciones fueron emitidas por seis



docentes de la institución que acompañaron el proceso y conocieron positivamente tanto la planificación como la implementación.

En la Etapa I, correspondiente al diagnóstico de las dificultades en la enseñanza-aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas, las calificaciones entre 4 y 5 evidencian que los docentes valoraron positivamente la claridad de los indicadores definidos, la pertinencia de los instrumentos aplicados y la profundidad del análisis de las insuficiencias detectadas. Esta etapa fue reconocida como un punto de partida fundamental para conocer el nivel de conocimientos de los estudiantes y para la intervención didáctica innovadora desde la estrategia.

La Etapa II, enfocada en la determinación de necesidades pedagógicas y en el análisis de las ventajas del uso del recurso digital Math Cilenia, recibió una valoración alta y uniforme (4 y 5). Los docentes destacaron especialmente la selección adecuada del recurso, su potencial para favorecer el aprendizaje autónomo y la posibilidad de aplicar metodologías activas mediante el entorno digital. Asimismo, consideraron relevante la verificación de condiciones tecnológicas antes de su implementación.

En la Etapa III, que contempló la implementación de Math Cilenia como herramienta central del proceso didáctico, las valoraciones oscilaron entre 3 y 5. Aunque la percepción general fue positiva, algunos docentes identificaron oportunidades de mejora en lo relativo al acompañamiento pedagógico individualizado y a la necesidad de diversificar las formas de participación estudiantil durante el uso del recurso.

La Etapa IV, orientada a la valoración de la implementación y de los resultados obtenidos, obtuvo calificaciones estables entre 4 y 5. Esta etapa fue reconocida por su enfoque integral, de tres componentes esenciales la implementación del Math Cilenia atendiendo a la planificación realizada - resultados del aprendizaje - elaboración de un plan de mejora. Además, ponderaron los resultados de su introducción en la práctica, teniendo en cuenta la comparación cuantitativa entre las evaluaciones inicial y final, y la aplicación de instrumentos a partir de indicadores precisos.

La valoración global de la estrategia, que combinó el análisis de las cuatro etapas, se situó entre 3 y 5, con una media satisfactoria. Este resultado refleja una aceptación general positiva de la

estrategia, aunque también sugiere la necesidad de realizar ciertos ajustes para fortalecer su aplicación en diversos contextos escolares. En conjunto, la retroalimentación docente valida la estrategia como una propuesta pertinente, coherente y con impacto favorable en el desarrollo de competencias matemáticas básicas, especialmente en el dominio de las operaciones fundamentales mediante el uso efectivo de recursos digitales.

### **Conclusiones**

El diagnóstico inicial reveló un alto porcentaje de estudiantes con dificultades en la resolución de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, lo que evidenció la necesidad de elaborar e introducir una estrategia didáctica innovadora que incorpore el uso de tecnologías educativas apropiadas.

La implementación de una estrategia didáctica estructurada en cuatro etapas, basada en el uso del recurso digital Math Cilenia, demostró ser una alternativa efectiva para mejorar el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del cuarto año de Educación General Básica. El diseño progresivo de los ejercicios, organizado por niveles de dificultad dentro de la plataforma, permitió una adaptación al ritmo de aprendizaje de cada estudiante, favoreciendo la comprensión gradual de los conceptos.

Se observaron avances significativos en los niveles de desempeño de los estudiantes, particularmente en su capacidad para identificar la operación adecuada, ejecutar procedimientos correctos y resolver problemas con mayor autonomía. La valoración de la estrategia por docentes con preparación y experiencia suficiente fue positiva, pues destacaron su necesidad, claridad, aplicabilidad y posibles impactos en la enseñanza – aprendizaje.

### **Referencias**

- Alcívar, F. y Cevallos, H. (2024). Estrategia didáctica para mejorar el dominio de las operaciones básicas matemática en educación básica media. *Ciencia Latina*, 7(6), 8490–8503. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i6.9381](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9381)
- Alulema-Alulema, L. I., Moreta-Rivera, L. M., Ortiz-Aguilar, W. y Hernández-Hechavarría, C. M. (2025). Estrategia para el perfeccionamiento de actividades de refuerzo y ampliación del

conocimiento matemático en el cuarto grado de la Educación General Básica. *Maestro y Sociedad*, 22(1), 452-465. <https://maestrosociedad.uo.edu.cu>

Apolinario-Parrales, M. R., Zamora-Vinces, M. J., Ortiz-Aguilar, W. y Hernández-Hechavarría, C. M. (2023). Estrategia para el mejoramiento de la solución de problemas matemáticos por estudiantes de cuarto grado de la Escuela Nuestra Señora de Fátima. *Maestro y Sociedad*, 21(1), 22-28. <https://maestrosociedad.uo.edu.cu>

Ávila-Martínez, W. W., y Meza-Hormaza, J. A. (2024). Aprendizaje aritmético de operaciones básicas matemáticas mediante Math Cilenia en la Unidad Educativa Fiscal Las Mercedes de 24 de Mayo-Manabí. *Revista Científica UISRAEL*, 11(1), 119–137. <https://doi.org/10.35290/rcui.v11n1.2023.1075>

Barreto, J. (2023). Los bloques lógicos de Dienes como estrategia didáctica para afianzar las operaciones matemáticas. *Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 19(68). <https://www.revistaunion.org.fespm.es/index.php/UNION/article/view/497>

Calderón, E., Calderón, F., Rivas, H. & Perea, S. (2024). Estrategia didáctica para promover el aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas mediante el uso de la plataforma Moodle. *Pedagogía, Innovación y Cultura Digital*, 1(1), 115–129. <https://doi.org/10.32997/rchicd-2024-5016>

Castro, J. (2024). Realidad aumentada: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias matemáticas. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 4(9), 29–43. <https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i9.088>

Cedeño-Muñoz, G., y Barcia-Briones, M. (2020). El Math Cilenia en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes preescolar. *Polo Del Conocimiento*, 5(12), 602–615. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8042573>

Cevallos-Alfaro, C. E., Vasquez-Ruiz, B. L., Ortiz-Aguilar, W. y Hernández-Hechavarría, C. M. (2025). Perfeccionamiento de la resolución de problemas de suma y resta vinculados con la vida en el tercer grado de la Escuela Nahim Isafías Barquet. *Maestro y Sociedad*, 22(1), 68-79. <https://maestrosociedad.uo.edu.cu>

- Dávila-Muñoz, C., y Rodríguez-Gámez, M. (2021). El Math Cilenia en la enseñanza de matemática en los estudiantes de Educación Básica. *Polo Del Conocimiento*, 6(3), 1843– 1854. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7926923>
- Gavilanes, E., Altafulla, S., López, M. & Carrillo, D. (2022). Estrategias didácticas digitales aplicadas en las clases virtuales durante la pandemia del 2020. *Conrado*, 18(86), 387–394. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442022000300387](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000300387)
- Gualdrón, E., Pinzón, L. y Ávila, A. (2020). Las operaciones básicas y el método heurístico de Pólya como pretexto para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas. *Espacios*, 41(48), 106–116. <http://dx.doi.org/10.48082/espacios- a20v41n48p08>
- Guzmán, A., Ruiz, J. y Sánchez, G. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas sin calculadora. *Ciencia y Educación*, 5(1), 55–74. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7839934.pdf>
- Hernández, C., Arteaga, E. y Sol, J. (2021). Utilización de los materiales didácticos digitales con el GeoGebra en la enseñanza de la matemática. *Conrado*, 17(79), 7–14. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442021000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000200007)
- Llamas, N., Sánchez, M. del M., y Sánchez, M. del M. (2023). Teaching and learning mathematics in primary education: The role of ICT. *Mathematics*, 11(2), 272. <https://doi.org/10.3390/math11020272>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2021a). Guía metodológica de competencias matemáticas. <https://recursos.educacion.gob.ec/red/guia-metodologica-de-competencias-matematicas/>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2021b). Currículo Priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales, EGB Elemental. <https://recursos.educacion.gob.ec/red/curriculo-egb-elemental/>
- Niño-Vega, J., López-Sandoval, D., Mora-Mariño, E., Torres-Cuy, M. y Fernández, F. (2020). Método Singapur aplicado a la enseñanza de operaciones básicas con números



fraccionarios en estudiantes de grado octavo. *Pensamiento y Acción*, (29), 21–39.  
<https://doi.org/10.19053/01201190.n29.2020.11270>

Rosero, D. y Medina, R. (2021). Estrategia para la enseñanza de operaciones elementales de matemáticas. *Episteme Koinonia: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 4(7), 98–121.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8976574>

Saat, N. A., Alias, A. F., & Saat, M. Z. (2023). Digital technology approach in mathematics education: A systematic review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(3), 79–91.  
<https://doi.org/10.6007/IJARPED/v12-i3/18469>

Silva, Y. y Ladino, F. (2021). Incidencia de la metodología Macoba en el aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas. *Horizontes Pedagógicos*, 23(1), 49–59.  
<https://horizontespedagogicos.iber.edu.co/article/view/2283>

UNESCO. (2022). Qué debe saber acerca de las competencias para el trabajo y la vida.  
<https://www.unesco.org/es/skills-work-life/need-know>

Zhang, Y., Wang, H., & Liu, L. (2021). Digital game-based learning in mathematics education at primary school level: A systematic literature review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(12), em2043.  
<https://doi.org/10.29333/ejmste/11343>