

**ENFOQUE STEM PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO  
EN LAS OPERACIONES ADITIVAS EN SEGUNDO GRADO**



Katherine Kerguelen Ruiz  
Carolina Ricardo Ortega  
María Valentina Ricardo Pérez

Universidad Santo Tomás  
Decanatura de División de Universidad Abierta y a Distancia  
Facultad de Educación  
Maestría en Infancias  
Bogotá, D.C.  
Julio-2025

**ENFOQUE STEM PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO  
EN LAS OPERACIONES ADITIVAS EN SEGUNDO GRADO**

Katherine Kerguelen Ruiz

Carolina Ricardo Ortega

María Valentina Ricardo Pérez

Leidy Yuri Guzmán Escobar  
Mag. En Docencia Universitaria

Universidad Santo Tomas  
Decanatura de División de Universidad Abierta y a Distancia  
Facultad de Educación  
Maestría en Infancias  
Bogotá, D.C  
2025

## 4.1. Etapa de caracterización o diagnóstica

### 4.1.1. Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático

El diagnóstico inicial, cuyo propósito fue caracterizar los avances de las operaciones aditivas, reveló una paradoja en el desarrollo lógico-matemático de los estudiantes. Por una parte, el alto índice de acierto en ejercicios de Propiedad Conmutativa y Elemento Neutro (Q1, Q3, Q7) confirma una base lógica robusta, alineada con la definición de Carreño, Palacios y Medina (2023) sobre el pensamiento matemático como la capacidad de razonar.

Sin embargo, esta fortaleza se fracturó ante el desafío de la adición con reagrupación (Q5:  $\$25 + \$16$ ). Los errores recurrentes sugieren que el conocimiento procedimental fue abordado tradicionalmente desde la repetición, lo que, según Restrepo (2023), se contrapone a las estrategias de aprendizaje por descubrimiento y construcción. La voz cualitativa del proceso refuerza este punto: la frustración con reagrupación (Diario de Campo) no era un problema de capacidad lógica (demostrada en Q6), sino un bloqueo ante la abstracción que la didáctica mecánica no lograba concretar. Esta caracterización validó la necesidad de implementar una estrategia mediada por STEM para simplificar la comprensión de esta disciplina abstracta, tal como lo sugiere Bedewy et al. (2021).

Se constató una consolidación del avance ingresado en el conocimiento acerca de bases de la suma en el análisis de la categoría de Pensamiento Lógico-matemático, empleando una prueba diagnóstica previa en Google Forms (ver figura 6). En cuanto a la Propiedad Conmutativa (Q1:  $4+5$  y Q7:  $8+7$  vs.  $7+8$ ), los estudiantes tienen/obtienen un alto nivel de respuestas correctas, lo que confirma que saben que el orden de los sumandos no afecta a la suma. Esta concepción se generaliza a la propiedad asociativa (Q2:  $(3+5) + 10$ ) y a la Propiedad del Elemento Neutro (Q3:  $10+0$ ) significando que la forma de pensar lógica y axiomática para la suma es, al menos en parte, un conocimiento previamente asumido por el grupo.

También se encontró un progreso disparejo en la atribución de características a las operaciones aditivas. El nivel del pensamiento lógico-matemático de los estudiantes de la Institución Educativa Los Morales del Distrito de Tierralta en la dimensión conceptual se encuentra en un nivel Alto, sin embargo, presenta fatiga o estancamiento en la dimensión procedimental de la adición con reagrupación. La cuestión no es qué hacer con la operación, sino cómo hacer la operación cuando las unidades son mayores que diez.

**Figura 6**

Interfaz del test inicial en Google Forms



**TEST INICIAL CARACTERIZACIÓN DE AVANCES EN CONOCIMIENTOS DE PROCESOS DE ADICIÓN EN SEGUNDO GRADO**

El mundo de las matemáticas es fascinante. Y está presente en todo lo que hacemos, desde contar, pagar un dulce en la cafetería de la escuela. Aprender más sobre ellas, es un viaje que estás a punto de empezar.

¡Vamos!

\* Indica que la pregunta es obligatoria

*Nota:* Extraído de Google Forms. Enlace: <https://forms.gle/P1JrffLGSMY98eCV6>

### Referencias Bibliográficas

- Barreto, A. (2015). *Desarrollo socioemocional en la primera infancia*. Universidad del Norte.
- Bisquerra, R. (2011). *Educación emocional y bienestar*. Editorial Wolters Kluwer.
- Corlu, M., Capraro, R., y Capraro, M. (2014). Introducing STEM education: implications for educating our teachers for the age of innovation. *Education and Science*, vol. 39 (171), pp. 74-85.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. UNESCO.
- Eliot, J. (2000). *La investigación acción en la educación*. Ediciones Morata, S. L.  
<https://www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2016). *Boletín Técnico: Encuesta Nacional de Calidad de Vida – ECV 2016*.
- Flinn, E., Mulligan, A. y Thompson, H. (2022). *Ideas STEM para primaria: más de 60 actividades que combinan matemáticas, ciencia, diseño y tecnología*. Madrid: Narcea Ediciones.
- González, A., Pérez, M., & Ruiz, J. (2020). *La atención en la educación infantil: estrategias para su mejora*. Editorial Graó.
- Maturana, H. (1994). *Emociones y lenguaje en educación y política*. Editorial Dolmen.
- Meyrick, K. (2016). How STEM education improves student learning. *Meridian K-12 School Computer Technologies Journal*. vol. 14 (1).
- Ministerio de Educación Nacional. (2018). *Plan Especial de Educación Rural. Hacia el desarrollo rural y la construcción de paz*. Disponible en [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385568\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385568_recurso_1.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2019). *Modelos educativos flexibles–Escuela Nueva*.
- Ocampo, J. (2014). *Misión para la transformación del campo. Saldar la deuda histórica con el campo*.
- Ortiz Ocaña, A. (2012). *Educación intercultural: Fundamentos y experiencias*. Editorial Magisterio.
- Ricardo Pérez, M. V. (2024). *Estrategias lúdico-pedagógicas inclusivas para el desarrollo de las competencias socioafectivas en la educación infantil de los niños Emberá Katio* [Infografía en PDF]. [https://usantotomaseduco-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/maria\\_ricardo\\_usantotomas\\_edu\\_co/EfF\\_hQ0m1rdBrTHPBHQOn-UBfQtXw2wBTG2WmSCy8fA4ng?e=NCYz37](https://usantotomaseduco-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/maria_ricardo_usantotomas_edu_co/EfF_hQ0m1rdBrTHPBHQOn-UBfQtXw2wBTG2WmSCy8fA4ng?e=NCYz37)
- Schejtman, A., y Berdegué, J. (2004). *Desarrollo territorial rural*. Santiago de Chile: División América Latina y el Caribe del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA).

Vásquez, L., Díaz, C., y Monroy, M. (2020). *La asociatividad y liderazgo del profesor en comunidades rurales de Colombia*. Bogotá, D.C: Editorial La Salle.

Zabalza, M. A. (2003). *Competencias emocionales en la educación infantil*. Editorial Graó.

## Anexos

### Anexo A

#### Primera Planeación

<b>DATOS DEL PROYECTO</b>			
<b>Número de la sesión</b>	Sesión 1		
<b>Fecha</b>			
<b>Problema real por resolver</b>	Los ingenieros de juguete necesitan construir una torre. Tienen dos cajas de bloques, una con 25 y otra con 16 bloques.		
<b>Producto o solución esperada</b>	La Torre de la suma construida con bloques físicos y una representación digital, que demuestre la resolución de la suma con reagrupación.		
<b>OBJETIVO Y CATEGORÍAS</b>			
<b>Objetivo de la experiencia</b>	Mejorar el pensamiento lógico-matemático en la adición con reagrupación, utilizando la construcción y la tecnología para desarrollar habilidades y destrezas.		
<b>Competencias relacionadas con el ABP</b>	Resolución de problemas, Toma de decisiones, Trabajo en equipo, Habilidades de comunicación (argumentación y presentación efectiva), Desarrollo de actitudes y valores como la precisión, la capacidad de revisión y la tolerancia.		
<b>Categorías</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)</li> <li>- Pensamiento Lógico-Matemático</li> <li>- STEM</li> </ul>		
<b>Subcategorías</b>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de problemas</li> <li>- Toma de decisiones</li> <li>- Trabajo en equipo</li> <li>- Habilidades de comunicación (argumentación y presentación)</li> <li>- Desarrollo de actitudes y valores (precisión, revisión y tolerancia)</li> </ul> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>STEM:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión del problema a resolver</li> <li>- Búsqueda de datos</li> <li>- Creación del prototipo o solución</li> <li>- Reflexión sobre el proceso desarrollado</li> </ul> </td> </tr> </table>	<p>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de problemas</li> <li>- Toma de decisiones</li> <li>- Trabajo en equipo</li> <li>- Habilidades de comunicación (argumentación y presentación)</li> <li>- Desarrollo de actitudes y valores (precisión, revisión y tolerancia)</li> </ul>	<p>STEM:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión del problema a resolver</li> <li>- Búsqueda de datos</li> <li>- Creación del prototipo o solución</li> <li>- Reflexión sobre el proceso desarrollado</li> </ul>
<p>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de problemas</li> <li>- Toma de decisiones</li> <li>- Trabajo en equipo</li> <li>- Habilidades de comunicación (argumentación y presentación)</li> <li>- Desarrollo de actitudes y valores (precisión, revisión y tolerancia)</li> </ul>	<p>STEM:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión del problema a resolver</li> <li>- Búsqueda de datos</li> <li>- Creación del prototipo o solución</li> <li>- Reflexión sobre el proceso desarrollado</li> </ul>		

---

Pensamiento Lógico-  
Matemático:  
- Propiedad Conmutativa  
- Propiedad Asociativa  
- Propiedad del Elemento  
Neutro.

---

**Criterios de observación por categoría**

---

**PLANEACIÓN DE LA EXPERIENCIA**

---

<b>Inicio</b>	Presentación de la situación problema en el marco del proyecto, Construcción de la curiosidad.
<b>Desarrollo</b>	Recopilación de datos y hechos, Fabricación y perfeccionamiento del prototipo.
<b>Cierre</b>	Reflexionar, aplicar y pensar en el futuro.
<b>Recursos pedagógicos</b>	Físicos: Bloques de construcción (10 bloques pequeños para unidades y 1 largo para decenas), fichas de colores.  Digitales: Tablet o equipos de cómputo con una aplicación de matemáticas interactiva para la representación de sumas.  Evaluación: Observación directa, revisión de respuestas en la aplicación, presentación de la solución. Criterios de Éxito: Los estudiantes logran resolver el problema, demuestran comprensión de la reagrupación y utilizan los recursos de manera efectiva.
<b>Reflexiones</b>	
<b>Fotografías de la experiencia</b>	

---

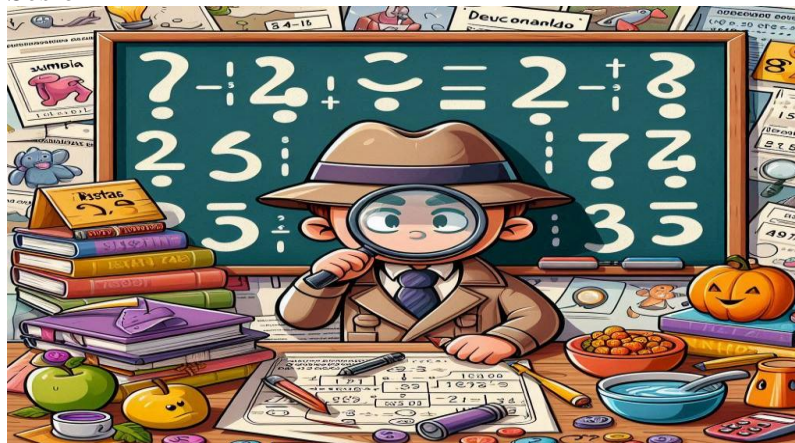
## Anexo B

### Segunda planeación

#### DATOS DEL PROYECTO

Número de la sesión

Sesión 2



Fecha

Problema real por resolver

Los ingenieros matemáticos deben resolver un enigma.

Producto o solución esperada

Una ficha de detective que los lleve a la solución del problema.

#### OBJETIVO Y CATEGORÍAS

Objetivo de la experiencia

Desarrollar el pensamiento lógico-matemático en la adición con reagrupación, utilizando la construcción y la tecnología para desarrollar habilidades y destrezas.

Competencias relacionadas con el ABP

Resolución de problemas, Toma de decisiones, Trabajo en equipo, Habilidades de comunicación (argumentación y presentación efectiva), Desarrollo de actitudes y valores como la precisión, la capacidad de revisión y la tolerancia.

Categorías

- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)
- Pensamiento Lógico-Matemático
- STEM

Subcategorías

- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):
- Resolución de problemas
  - Toma de decisiones
  - Trabajo en equipo
  - Habilidades de comunicación (argumentación y presentación)
  - Desarrollo de actitudes y valores (precisión, revisión y tolerancia)

Pensamiento Lógico-Matemático:

- Propiedad Conmutativa
- Propiedad Asociativa
- Propiedad del Elemento Neutro (o Identidad Aditiva)

STEM:

- Comprensión del problema a resolver
- Búsqueda de datos

- Creación del prototipo o solución
- Reflexión sobre el proceso desarrollado

---

**Criterios de observación por categoría**


---

**PLANEACIÓN DE LA EXPERIENCIA**


---

<b>Inicio</b>	Presentación de la situación problema en el marco del proyecto, Construcción de la curiosidad.
<b>Desarrollo</b>	Recopilación de datos y hechos, Fabricación y perfeccionamiento del prototipo.
<b>Cierre</b>	Reflexionar, aplicar y pensar en el futuro.
<b>Recursos pedagógicos</b>	Físicos: Balanzas de plato, objetos pequeños (como fichas o canicas).  Digitales: Tabletas con una aplicación de balanzas interactivas.  Evaluación: Observación directa de la manipulación de las balanzas.  Criterios de Éxito: Los estudiantes logran resolver el problema, demuestran comprensión de la reagrupación y utilizan los recursos de manera efectiva.
<b>Reflexiones</b>	(Espacio para registrar aprendizajes logrados, dificultades, aportes de los estudiantes, ajustes necesarios).
<b>Fotografías de la experiencia</b>	

**Anexo C**
*Tercera Planeación*


---

**DATOS DEL PROYECTO**


---

<b>Número de la sesión</b>	Sesión 3 
<b>Fecha</b>	
<b>Problema real por resolver</b>	Los ingenieros matemáticos deben resolver un enigma.

<b>Producto o solución esperada</b>	Un mapa de aventura de la feria para consolidar los conocimientos.
<b>OBJETIVO Y CATEGORÍAS</b>	
<b>Objetivo de la experiencia</b>	Consolidar la comprensión y aplicación de la adición con reagrupación.
<b>Competencias relacionadas con el ABP</b>	Resolución de problemas, Toma de decisiones, Trabajo en equipo, Habilidades de comunicación (argumentación y presentación efectiva), Desarrollo de actitudes y valores como la precisión, la capacidad de revisión y la tolerancia.
<b>Categorías</b>	- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) - Pensamiento Lógico-Matemático - STEM
<b>Subcategorías</b>	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): - Resolución de problemas - Toma de decisiones - Trabajo en equipo - Habilidades de comunicación (argumentación y presentación) - Desarrollo de actitudes y valores (precisión, revisión y tolerancia)  Pensamiento Lógico-Matemático: - Propiedad Conmutativa - Propiedad Asociativa - Propiedad del Elemento Neutro (o Identidad Aditiva)  STEM: - Comprensión del problema a resolver - Búsqueda de datos - Creación del prototipo o solución - Reflexión sobre el proceso desarrollado
<b>Criterios de observación por categoría</b>	
<b>PLANEACIÓN DE LA EXPERIENCIA</b>	
<b>Inicio</b>	Presentación de la situación problema en el marco del proyecto, Construcción de la curiosidad.
<b>Desarrollo</b>	Recopilación de datos y hechos, Fabricación y perfeccionamiento del prototipo.
<b>Cierre</b>	Reflexionar, aplicar y pensar en el futuro.
<b>Recursos pedagógicos</b>	Físicos: Juego de mesa gigante (creado en el aula).  Digitales: Tablet o computadoras con acceso a Internet.  Evaluación: Observación del desempeño de los estudiantes y de sus estrategias de solución.  Criterios de Éxito: Los estudiantes demuestran un claro entendimiento de la reagrupación y aplican sus conocimientos en las diferentes actividades.
<b>Reflexiones</b>	

---

**Fotografías de la experiencia**


---

Tabla 6

**Anexo D***Cuarta Planeación***DATOS DEL PROYECTO****Número de la sesión**

Sesión 4

**Fecha****Problema real por resolver**

Los ingenieros matemáticos de la Gran Feria de Ciencias y Artes quieren construir sus puestos con un número exacto de bloques.

**Producto o solución esperada**

Un ticket de compra digital, generado por una aplicación que resuelva el problema de la adición.

**OBJETIVO Y CATEGORÍAS****Objetivo de la experiencia**

Aplicar la adición de números de tres cifras en la resolución de problemas.

**Competencias relacionadas con el ABP**

Resolución de problemas, Toma de decisiones, Trabajo en equipo, Habilidades de comunicación (que incluyen la argumentación y la presentación efectiva de la información), Desarrollo de actitudes y valores como la precisión, la capacidad de revisión y la tolerancia.

**Categorías**

- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)
- Pensamiento Lógico-Matemático
- STEM

**Subcategorías**

- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):
- Resolución de problemas
  - Toma de decisiones
  - Trabajo en equipo
  - Habilidades de comunicación (argumentación y presentación)
  - Desarrollo de actitudes y valores (precisión, revisión y tolerancia)

Pensamiento Lógico-Matemático:

- 
- Propiedad Conmutativa
  - Propiedad Asociativa
  - Propiedad del Elemento Neutro (o Identidad Aditiva)

STEM:

- Comprensión del problema a resolver
  - Búsqueda de datos
  - Creación del prototipo o solución
  - Reflexión sobre el proceso desarrollado
- 

### **Criterios de observación por categoría**

---

### **3. PLANEACIÓN DE LA EXPERIENCIA**

---

<b>Inicio</b>	Presentación de la situación problema en el marco del proyecto, Construcción de la curiosidad.
<b>Desarrollo</b>	Recopilación de datos y hechos, Fabricación y perfeccionamiento del prototipo.
<b>Cierre</b>	Reflexionar, aplicar y pensar en el futuro.
<b>Recursos pedagógicos</b>	Físicos: N/A.  Digitales: Computadoras o tabletas con acceso a una aplicación o juego en línea que simule la adición.  Evaluación: Observación del proceso de resolución y la manipulación de la aplicación.  Criterios de Éxito: Los estudiantes logran resolver los problemas de adición de tres cifras en la aplicación y demuestran el uso de estrategias efectivas.

---

### **Reflexiones**

---

### **Fotografías de la experiencia**

---

## **Anexo E**

### *Quinta planeación*

---

### **DATOS DEL PROYECTO**

---

<b>Número de la sesión</b>	Sesión 5
----------------------------	----------

---



<b>Fecha</b>	
<b>Problema real por resolver</b>	Los “ingenieros matemáticos de la Granja de la Adición” necesitan hacer un inventario.
<b>Producto o solución esperada</b>	Un Reporte de Inventario de la Granja.
<b>OBJETIVO Y CATEGORÍAS</b>	
<b>Objetivo de la experiencia</b>	Practicar la adición de números de dos cifras en la resolución de problemas.
<b>Competencias relacionadas con el ABP</b>	Resolución de problemas, Toma de decisiones, Trabajo en equipo, Habilidades de comunicación (que incluyen la argumentación y la presentación efectiva de la información), Desarrollo de actitudes y valores como la precisión, la capacidad de revisión y la tolerancia.
<b>Categorías</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)</li> <li>- Pensamiento Lógico-Matemático</li> <li>- STEM</li> </ul>
<b>Subcategorías</b>	<p>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de problemas</li> <li>- Toma de decisiones</li> <li>- Trabajo en equipo</li> <li>- Habilidades de comunicación (argumentación y presentación)</li> <li>- Desarrollo de actitudes y valores (precisión, revisión y tolerancia)</li> </ul> <p>Pensamiento Lógico-Matemático:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedad Conmutativa</li> <li>- Propiedad Asociativa</li> <li>- Propiedad del Elemento Neutro (o Identidad Aditiva)</li> </ul> <p>STEM:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión del problema a resolver</li> <li>- Búsqueda de datos</li> <li>- Creación del prototipo o solución</li> <li>- Reflexión sobre el proceso desarrollado</li> </ul>

<b>Criterios de observación por categoría</b>	
<b>PLANEACIÓN DE LA EXPERIENCIA</b>	
<b>Inicio</b>	Presentación de la situación problema en el marco del proyecto, Construcción de la curiosidad.
<b>Desarrollo</b>	Recopilación de datos y hechos, Fabricación y perfeccionamiento del prototipo.
<b>Cierre</b>	Reflexionar, aplicar y pensar en el futuro.
<b>Recursos pedagógicos</b>	Físicos: Maqueta de granja (puede ser una mesa o una caja de cartón).  Digitales: Computadoras con una aplicación o simulador de granja virtual.  Evaluación: Observación del proceso de resolución de problemas en la aplicación.  Criterios de Éxito: Los estudiantes resuelven correctamente los problemas de adición de dos cifras en la aplicación y demuestran el uso de estrategias efectivas.
<b>Reflexiones</b>	
<b>Fotografías de la experiencia</b>	

## Anexo F

### Sexta Planeación

#### DATOS DEL PROYECTO

<b>Número de la sesión</b>	Sesión 6 
<b>Fecha</b>	
<b>Problema real por resolver</b>	Los ingenieros matemáticos de la Gran Feria de Ciencias y Artes quieren construir sus puestos con un número exacto de bloques.
<b>Producto o solución esperada</b>	El producto final es la consolidación de los conocimientos en un evento interactivo de aprendizaje.

#### OBJETIVO Y CATEGORÍAS

<b>Objetivo de la experiencia</b>	Evaluar de manera lúdica la comprensión de la adición de dos y tres cifras en la resolución de problemas.
<b>Competencias relacionadas con el ABP</b>	Resolución de problemas, Toma de decisiones, Trabajo en equipo, Habilidades de comunicación (que incluyen la argumentación y la presentación efectiva de la información), Desarrollo de actitudes y valores como la precisión, la capacidad de revisión y la tolerancia.
<b>Categorías</b>	- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)  - Pensamiento Lógico-Matemático - STEM
<b>Subcategorías</b>	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): - Resolución de problemas - Toma de decisiones - Trabajo en equipo - Habilidades de comunicación (argumentación y presentación) - Desarrollo de actitudes y valores (precisión, revisión y tolerancia)  Pensamiento Lógico-Matemático: - Propiedad Conmutativa - Propiedad Asociativa - Propiedad del Elemento Neutro (o Identidad Aditiva)  STEM: - Comprensión del problema a resolver - Búsqueda de datos - Creación del prototipo o solución - Reflexión sobre el proceso desarrollado
<b>Criterios de observación por categoría</b>	
<b>PLANEACIÓN DE LA EXPERIENCIA</b>	
<b>Inicio</b>	Presentación de la situación problema en el marco del proyecto, Construcción de la curiosidad.
<b>Desarrollo</b>	Recopilación de datos y hechos, Fabricación y perfeccionamiento del prototipo.
<b>Cierre</b>	Reflexionar, aplicar y pensar en el futuro.
<b>Recursos pedagógicos</b>	Físicos: Estaciones de juego (diferentes desafíos de adición). Digitales: Tablet o computadoras con una aplicación o juego de trivia en línea. Evaluación: Los resultados de los juegos y las trivias.  Criterios de Éxito: Los estudiantes resuelven los problemas de adición en la aplicación, demuestran el uso de estrategias efectivas y responden correctamente a las preguntas de la trivia.
<b>Reflexiones</b>	
<b>Fotografías de la experiencia</b>	



**ENFOQUE STEM PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO  
EN LAS OPERACIONES ADITIVAS EN SEGUNDO GRADO**



Katherine Kerguelen Ruiz  
Carolina Ricardo Ortega  
María Valentina Ricardo Pérez

Universidad Santo Tomás  
Decanatura de División de Universidad Abierta y a Distancia  
Facultad de Educación  
Maestría en Infancias  
Bogotá, D.C.  
Julio-2025

**ENFOQUE STEM PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO  
EN LAS OPERACIONES ADITIVAS EN SEGUNDO GRADO**

Katherine Kerguelen Ruiz

Carolina Ricardo Ortega

María Valentina Ricardo Pérez

Leidy Yuri Guzmán Escobar  
Mag. En Docencia Universitaria

Universidad Santo Tomas  
Decanatura de División de Universidad Abierta y a Distancia  
Facultad de Educación  
Maestría en Infancias  
Bogotá, D.C  
2025

### **Consolidado de resultados del test inicial.**

No obstante, la descripción del progreso en el cálculo con operaciones aditivas reveló un cese evidente del progreso algorítmico. El problema de suma con llevar (Q5:  $25 + 16$ ), mediante el cual se detalla el porqué del mayor defecto del algoritmo. La respuesta correcta, 41, convive con los errores sistemáticos 31 o 39, lo que indica que la mayoría de estos alumnos no están realizando el 'acarreo' o reagrupación de las unidades con las decenas.

Este vacío en el procedimiento es el que quiere decirse que necesita una intervención especializada, ya que la sola comprensión conceptual no asegura que la operación sea ejecutada adecuadamente. Partiendo de los resultados anteriores, se fijó como meta en la intervención modificar el pensamiento lógico-matemático (PLM), precisamente en la categoría solución de operaciones avanzadas (reagrupación). Inicialmente, la Contradicción Cognitiva para los estudiantes del Test Inicial (TI): demostraron una comprensión conceptual al 100% en un número de atributos como el elemento neutro (TI), pero también un alto “Frustración con reagrupación” (DC, CM), lo que indicaba que el problema era la representación del valor posicional. Esta brecha entre diferencias algorítmicas restringía el progreso del PLM, tal como se examina a través de los autores como Van de Walle, Karp y Bay (2019).

Por consiguiente, en el proceso de implementación se puso el énfasis en corregir esa falla didáctica. Las planeaciones se centraron en un trabajo intensivo con material manipulativo (regletas y bloques de base 10) característico del enfoque STEM, con la finalidad de que el alumno observara la transformación de las unidades en una decena. El DC corroboró su eficacia, anotando: El utilizar regletas les facilitó entender mejor las operaciones (DC), corroboró el código apoyo con material concreto (CM) como el quiebre pedagógico. De igual forma, este proceso de concreción se constituyó en un medio cognitivo que facilitó el entender la disciplina tal y como lo exponen Bedewy et al. (2021). El trabajo con regletas apoyó el modelado y representacional (MEN, 2015) que requerían para apropiarse del algoritmo de manera reflexiva y no mecánicamente. Por tanto, el análisis del TF evaluó la eficacia de dicha mediación, evidenciando la superación de problemas matemáticos (matriz categorial) con un acierto superior al 90% en la reagrupación contextualizada.

Sin embargo, la prueba más sólida del progreso fue la mejora en el razonamiento. El DC constató explícitamente que al final varios pudieron explicar cómo habían obtenido el resultado (DC). Este descubrimiento cualitativo es esencial debido a que el ABP (metodología

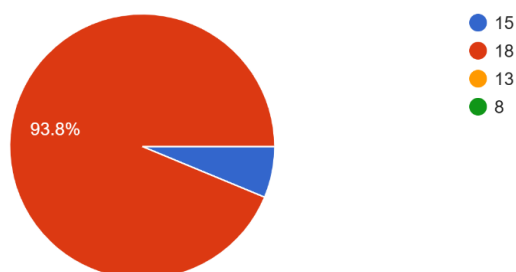
de las planeaciones) impulsó al estudiante para que no se quedara con la respuesta, sino que provocara reflexión y comunicación (De Miguel, 2005), por lo tanto, valida a la premisa de Restrepo Gómez (2009) en cuanto al crecimiento intelectual por medio de pedagogías activas. Finalmente, la innovación consistió en aplicar el PLM al entorno rural, formulando problemas de reagrupamiento relacionados con tareas como el conteo de cosechas o la medición del terreno. Esta transferencia a contextos reales (matriz categorial) garantiza que las planeaciones no solo sean útiles para superar el déficit en cálculo, sino también para promover un aprendizaje significativo y con aplicaciones a la vida de los estudiantes.

### Figura 7

*Respuesta de los estudiantes en la pregunta 2.*

2.Escenario: ¿Cuál es el resultado de  $(3+5) + 10$ ? Pista: Suma los números dentro del paréntesis primero y luego el número restante.

16 respuestas



*Nota:* Obtenido de Google Forms.

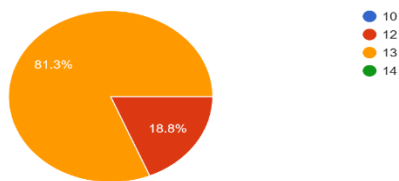
#### 4.1.2. Aprendizaje Basado en Problemas y Rol Docente como Mediador

La capacidad de Resolución de Problemas, una subcategoría crucial del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se caracteriza por una fortaleza en el razonamiento, a pesar de la debilidad algorítmica. La pregunta 6 ( $17 +$ ) exige la búsqueda de un sumando desconocido, y la mayoría de los participantes logró identificar correctamente el número faltante (13). Este resultado es un avance significativo en el pensamiento lógico, ya que demuestra la habilidad para usar el concepto de la operación inversa o la deducción, lo que prueba que el problema central no es de lógica, sino de la técnica operativa en la reagrupación.

### Figura 8

*Respuesta de los estudiantes en la pregunta 6.*

Sumando Desconocido Descripción inicial: Piensa como un detective en este problema para encontrar el número secreto que falta en la suma. 6. Completa la siguiente operación:  $17 + \_ = 30$   
16 respuestas



**Nota:** Obtenido de Google Forms. En esta pregunta, se pidió a los estudiantes pensar como un detective en este problema para encontrar el número secreto que falta en la suma.

La metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) constituyó el eje estructurante de las planeaciones didácticas, propiciando una reconfiguración sustancial en las dinámicas de aula y en el rol pedagógico del docente. Inicialmente, la Matriz Categorical (MC) documentó la “Resistencia inicial” (DC) de algunos estudiantes ante la propuesta, lo cual fue un indicio del paradigma conductista e individualista que prevalece en los modelos de enseñanza tradicionales.

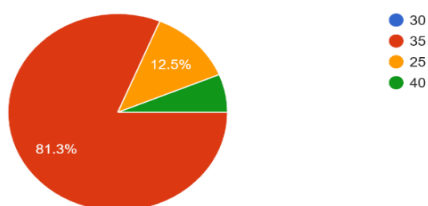
La caracterización de los avances en el marco del ABP también se define por la habilidad para enfrentar enunciados contextualizados. La pregunta 4 (18 mangos + 17 plátanos), a pesar de ser una suma con reagrupación, tuvo un porcentaje de acierto mayor al de la operación vertical (Q5), lo que sugiere que el contexto de la huerta escolar facilita la comprensión inicial de la necesidad de sumar. Este hallazgo caracteriza a los estudiantes como aptos para el ABP, pues el proceso de Comprensión del problema a resolver está activado, y la estrategia solo necesita reforzar el paso de fabricación y perfeccionamiento del prototipo (la solución algorítmica).

Esta brecha en la ejecución procedimental de la reagrupación se convierte en el área clave que debe abordar la investigación. La caracterización obtenida valida la urgencia de aplicar una estrategia que utilice el marco del Aprendizaje Basado en Problemas y el enfoque STEM para concretar y visualizar la transición de las unidades a las decenas. La estrategia debe aprovechar la fortaleza lógica del estudiante (evidenciada en las respuestas del test, para construir el procedimiento que les es esquivo. Finalmente, los resultados del test inicial permitieron establecer que los estudiantes de segundo grado de la Institución Educativa Los Morales, poseen las bases lógicas necesarias, pero requieren una mediación didáctica activa que les permita avanzar de la comprensión conceptual a la maestría algorítmica de la adición con reagrupación, sentando así las bases para la evaluación del impacto de la propuesta pedagógica.

## Figura 9

Respuesta de los estudiantes en la pregunta 4.

4. En la huerta de la escuela, los niños recogieron 18 mangos y 17 plátanos. ¿Cuántas frutas recogieron en total? Pista: Para saber el total, ne...ar la cantidad de mangos y la cantidad de plátanos.  
16 respuestas



**Nota:** Para saber el total, se indicó una pista a los estudiantes evaluados: “necesitas juntar la cantidad de mangos y la cantidad de plátanos”.

Así, la planificación de las sesiones de ABP incluyó una serie de condiciones para la cooperación y el debate en una estructura siempre implícita. Los diarios de campo (DC) y la codificación manual (CM) evidenciaron la progresión en el desarrollo de las habilidades suaves: la cita "los niños trabajaron en parejas, los unos con los otros para resolver" (DC) sustentó la cooperación y la responsabilidad compartida (Exley y Dennick, 2017) como un resultado de relevancia. La propia contextualización del ABP favoreció la resolución de problemas en un contexto real (CM) y a su vez, propició la creación de un espacio para la gestión constructiva del conflicto.

Al mismo tiempo, el ABP fue clave para incrementar la argumentación, un constructo transversal al pensamiento lógico-matemático (PLM). La metodología requirió de la justificación explícita del proceso (DC) en tanto paso obligatorio para la resolución, potenciando el desarrollo de habilidades comunicativas (De Miguel, 2005). La función del maestro, en tanto modificarse desde el ser un transmisor del conocimiento al ser un mediador didáctico, en cuanto a la realización de un seguimiento del proceso y al centrarse la discusión.

Ello se vio ratificado por la entrevista con el docente (ED), en la que se afirmó que el modelo hizo que pensara de una forma mucho más reflexiva.

Análogamente, PBL / ABP fomentó la argumentación en como una fase de pensamiento crítica importante. En su nuevo rol de Mediador (Matriz Categorical), el docente podía centrarse en la dirección de la explicación del procedimiento (CM), convirtiendo la equivocación en una oportunidad de diálogo y no de sanción. Esta transformación responde a la utopía de Restrepo Gómez (2009) acerca de la promoción del pensamiento crítico. Además, el cambio de paradigma en el rol docente fue una consecuencia del problema basado en el aprendizaje. Centrando la responsabilidad del descubrimiento en el alumno, el profesor podía centrarse en la intervención estratégica y la provisión de recursos STEM, conduciendo a una mayor eficiencia en la enseñanza y al Empoderamiento del Alumno (Matriz Categorical). Para finalizar, la metodología PBL tiene un alto grado de aplicabilidad y replicabilidad, habiendo quedado evidenciado que no sólo mejoraba los resultados académicos, sino que también transformaba la actitud al potenciar la Colaboración y la Argumentación como competencias clave validadas por De Miguel (2005).

En síntesis, el alto grado de aplicabilidad de las planificaciones se debe a que el modelo ABP funciona en sí mismo como un marco metodológico sólido y flexible, que puede ajustarse a las características propias del contexto educativo. No solo tuvo un efecto positivo en su desempeño académico, sino que, de forma aún más trascendente, transformó su actitud y fue socialmente aceptado, lo cual da cuenta de su idoneidad intrínseca para la formación de competencias claves para la vida y para el ejercicio ciudadanía.