

**FACTORES DE USO EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA DE MATERIALES  
DIDÁCTICOS MANIPULATIVOS ESTRUCTURADOS Y NO  
ESTRUCTURADOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA SUMA DE CANTIDADES DE  
UNA Y DOS CIFRAS**

**JULIET CAROLINA SIERRA PARRA**

**UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN  
APRENDIZAJE DE LA LECTO ESCRITURA Y LAS MATEMÁTICAS  
LINEA DE INVESTIGACIÓN: PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA DEL LENGUAJE,  
LAS MATEMÁTICAS Y LAS CIENCIAS  
BOGOTÁ D.C. – 2018**

**FACTORES DE USO EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA DE MATERIALES  
DIDÁCTICOS MANIPULATIVOS ESTRUCTURADOS Y NO  
ESTRUCTURADOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA SUMA DE CANTIDADES DE  
UNA Y DOS CIFRAS**

**JULIET CAROLINA SIERRA PARRA**

**Trabajo de grado para obtener el título de  
Magister en Educación**

**Asesor: Prof. ENRIQUE MATEUS NIEVES  
Doctor en Educación Matemática**

**UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN  
APRENDIZAJE DE LA LECTO ESCRITURA Y LAS MATEMÁTICAS  
LINEA DE INVESTIGACIÓN: PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA DEL LENGUAJE,  
LAS MATEMÁTICAS Y LAS CIENCIAS  
BOGOTÁ D.C. – 2018**

## TABLA DE CONTENIDO


CAPÍTULO 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	18
1.1. Planteamiento del problema.....	18
1.2. Pregunta de investigación.....	20
1.3. Objetivos.....	20
1.3.1. Objetivo general.....	20
1.3.2. Objetivos específicos.....	20
1.4. Antecedentes del problema.....	21
1.5. Justificación del problema.....	29
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	32
2.1. Pensamiento Matemático.....	33
2.2.1. Definición.....	35
2.2.2. Clasificación.....	35
2.2.3. Funciones del material didáctico manipulativo en la enseñanza de las matemáticas.....	36
2.3. Didáctica y enseñanza de las matemáticas.....	38
2.3.1. Concepciones sobre las matemáticas.....	38
2.3.2. Concepciones acerca del conocimiento matemático escolar.....	41
2.3.2.1. El platonismo.....	41
2.3.2.2. El logicismo.....	42

	4
2.3.2.3. El formalismo .....	42
2.3.2.4. El intuicionismo .....	43
2.3.2.5. El constructivismo .....	43
<b>CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>44</b>
3.1. Enfoque de investigación .....	44
3.2. Tipo de investigación .....	45
3.3. Corpus de investigación .....	45
3.4. Categorías de análisis .....	45
3.5. Validez .....	51
3.6. Consideraciones éticas .....	51
3.7. Fases .....	51
<b>CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y HALLAZGOS .....</b>	<b>54</b>
4.1. Pensamiento Matemático Elemental .....	54
4.1.1. Estructura de las unidades didácticas .....	54
4.1.2. Estrategias utilizadas en el aula .....	56
4.1.3. Materiales didácticos .....	57
4.1.4. Roles de profesores .....	57
4.1.5. Roles de estudiantes .....	60
4.2. Materiales y recursos didácticos .....	62
4.2.1. Tipología de materiales usados .....	62

4.2.2. Frecuencia del uso del MDME y MDMNE en la enseñanza de las matemáticas .....	65
4.2.3 Finalidad del uso del MDME Y MDMNE la enseñanza de las matemáticas. .....	66
4.2.4 Factores de incidencia en el uso de MDME y MDMNE. ....	67
4.3. Didáctica y enseñanza de las matemáticas. ....	70
4.3.1. Práctica pedagógica.....	70
4.3.2. Fines de la enseñanza de las matemáticas.....	71
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	73
BIBLIOGRAFÍA .....	78

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Diferencias entre PME y PMA.....	37
Tabla 2. Matriz Categorical.....	49
Tabla 3. Uso de Materiales.....	60
Tabla 4. Matriz MDME y MDMNE.....	64
Tabla 5. Porcentaje de uso MDME y MDMNE.....	65

	Resumen Analítico en Educación – RAE
	Página 1 de 10
1. Información General	
<b>Tipo de documento</b>	Tesis de grado
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Externado de Colombia. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	Factores de uso en la práctica pedagógica de materiales didácticos manipulativos estructurados y no estructurados para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras.
<b>Autor(es)</b>	Juliet Carolina Sierra Parra
<b>Director</b>	Enrique Mateus Nieves
<b>Publicación</b>	Bogotá. Biblioteca Facultad de Educación Universidad Externado de Colombia.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Externado de Colombia
<b>Palabras Claves</b>	Materiales didácticos manipulativos estructurados y no estructurados, enseñanza de las matemáticas, pensamiento matemáticos elemental, prácticas pedagógicas.

2. Descripción
<p>Este trabajo se enmarca en la línea de investigación de Pedagogía y Didáctica del Lenguaje, las Matemáticas y las Ciencias, ya que su principal objetivo, es generar un espacio de análisis sobre los factores que inciden en la práctica pedagógica para el uso de materiales manipulativos estructurados y no estructurados (MDME y MDMNE) respectivamente, en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero, con el fin de contribuir significativamente en la comprensión del quehacer pedagógico y las dinámicas que afectan la enseñanza en el área de matemáticas.</p> <p>Con ello se busca brindar una reflexión que contribuya al mejoramiento de los procesos de enseñanza que deben proporcionarse en los primeros años de formación a los niños y niñas respecto al área de matemáticas, desde la identificación de los factores que inciden en el uso de este tipo de materiales, ya que, es un paso obligado en las construcciones que los estudiantes deben hacer en su proceso de estructuración del Pensamiento Matemático Elemental.</p>

Se encuentra que el tipo de prácticas pedagógicas empleadas por las docentes de grado primero, al momento de enseñar a los niños a sumar cantidades de una y dos cifras, condicionan los factores de uso de los MDME y MDMNE, considerando que la mayoría de estas profesoras no tienen formación disciplinar profesional en matemáticas.

### 3. Fuentes

- Alsina, A. (2008). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*. España: Narcea S.A.
- Arrieta, M. (1998). *Medios materiales en la enseñanza de la matemática*, Revista de Psicodidáctica [en línea]: Recuperado de <http://redalyc.org/articulo.oa?id=17517803011> ISSN 1136-1034.
- Baroody, A. (1997). *El pensamiento matemático de los niños, Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid: Visor.
- Berga, M. (2013). *El juego con materiales manipulativos para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil: Una propuesta para niños y niñas de 3 a 4 años*, Edma 0-6 Educación Matemática en la Infancia, Recuperado de <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6> ISSN: 2254-8351.
- Brousseau, G. (1989). Utilidad e interés de la didáctica para un profesor. *Suma*, 5-12.
- Bustos, V., Ormeño, C., Osiac, S., *Dificultades que presentan las educadoras de párvulos para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los niveles de transición*, Universidad Santo Tomás, Santiago de Chile, Proyectos de Investigación, Creación e Innovación Académica, N000011819, de marzo de 2010. Recuperado de <http://revistas.ucu.edu.uy/index.php/paginasdeeducacion/article/view/519>.
- Caldeira, M., *La Importancia de los materiales para un aprendizaje significativo de las matemáticas*, Universidad de Málaga, abril de 2009, Málaga.
- Cantoral, R., Farfán, R., Cordero, F., Alanís, J., Rodríguez, R., Garza, A. (2000) *Desarrollo del pensamiento matemático*. México: Trillas.
- De Castro, C., D López, D., y Escorial B. (2011) *Posibilidades del juego de construcción para el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Infantil*, Pulso, 34. 103-124 ISSN: 1577-0338. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3793716>.



Friz, M., Sanhueza, S., Sánchez, A., Marjorie, S., Carrera, C. *Concepciones en la enseñanza de la matemática en educación infantil*, Perfiles educativos, vol. 41, núm.125, 2009, pp.62 -73, México. Recuperado de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982009000300005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982009000300005).

Gairín, J., Fernández, J. (2008). *Enseñar matemáticas con recursos de ajedrez*, (trabajo de maestría) Departamento de Pedagogía Aplicada. U. Autónoma Barcelona.

Godino, J. D., Batenaro, C., & Font, V. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Granada: GAMI, S. L.

González Marí, J. L. *Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales*. Recuperado de [http://www.gonzalezmari.es/materiales\\_infantil\\_primaria\\_y\\_ESO.\\_Consideraciones\\_generales](http://www.gonzalezmari.es/materiales_infantil_primaria_y_ESO._Consideraciones_generales)

Entre otros.

#### 4. Contenidos

El documento inicia con el planteamiento del problema, en el que resaltan las prácticas pedagógicas que se presentan en el proceso de enseñanza de las matemáticas y el uso que se le da a los materiales manipulativos estructurados y no estructurados (MDME y MDMNE) respectivamente, para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero, y cómo esto influye significativamente en la comprensión del quehacer pedagógico y las dinámicas que afectan el desarrollo de la enseñanza y aprendizaje.

Se plantea como pregunta de investigación: ¿Cuáles son los factores que inciden en la práctica pedagógica para el uso de MDME y MDMNE en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero del Colegio RR Oblatas al Divino Amor?

Como objetivo general, se dispone, identificar los factores que inciden en la práctica pedagógica para el uso de MDME y MDMNE en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero del Colegio RR Oblatas al Divino Amor, a su vez como

objetivos específicos se encuentran: 1. Diagnosticar el grado de conocimiento que tienen los docentes frente al uso de MDME y MDMNE para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero. 2. Identificar los argumentos que tienen las docentes con respecto al uso de MDME y MDMNE para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero. 3. Describir los factores que inciden en la práctica pedagógica para el uso de MDME y MDMNE en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero.

El marco teórico se organiza en 3 grandes categorías denominadas: pensamiento matemático, materiales y recursos didácticos y didáctica y enseñanza de las matemáticas.

En la primera de ellas, se caracteriza el pensamiento matemático, destacando el concepto, los procesos y habilidades que se desarrollan en el pensamiento matemático elemental y avanzado; se muestran desde los aportes teóricos de Azcárate (2003), Cantoral, Farfán, Cordero, Alanís, Rodríguez y Garza (2000) y Dreyfus (1991).

En la segunda categoría, se trabaja en torno al concepto de materiales didácticos, discutiendo el significado de material manipulativo, sus funciones y clasificaciones, con el fin de visibilizar como éste permite contextualizar las abstracciones matemáticas y facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; se retoman los aportes de Alsina (2000), Godino, Batanero y Font (2004) y Rodríguez (2014).

En la tercera categoría se presentan, algunas concepciones sobre la enseñanza de las matemáticas, fruto de las investigaciones de Godino, Batanero y Font (2004), en donde plantean una reflexión en relación con las ideas que se tienen hacia las matemáticas y como a partir de ellas, se condicionan los sistemas de creencias, opiniones, actitudes y aprendizajes, resultando ser factores considerables en los procesos de enseñanza, específicamente en el actuar del maestro en

el aula. Por otra parte, desde los lineamientos curriculares para matemáticas, propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (1998), se mencionan diversidad de posiciones que se tienen en torno al origen de las matemáticas y desde estas perspectivas, se enuncian las concepciones, desde las cuales se concibe el acercamiento al conocimiento matemático escolar.

### **5. Metodología**

La investigación es de enfoque histórico-hermenéutico, con un paradigma cualitativo, en la cual se hace un estudio de caso múltiple, se considera una muestra sometida a criterios. Como unidad de análisis se tienen los factores que inciden en la práctica pedagógica para el uso de MDME y MDMNE en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero. El universo poblacional se da en la ciudad de Bogotá, en una institución de carácter privado, la muestra son 3 docentes las cuales enseñan matemáticas en el grado primero. Los instrumentos que se diseñaron y se aplicaron son: Una prueba diagnóstica, Una entrevista semiestructurada, ficha de observación de clase y rejilla de uso de materiales.

El desarrollo de la investigación se lleva a cabo en cuatro fases: 1. Planeación. 2. Observación directa. 3. Análisis y triangulación de la información. 4. Resultados, conclusiones y recomendaciones.

### **6. Conclusiones**

Respecto al problema de investigación, los objetivos planteados y las categorías de análisis del proceso de investigación desarrollado se permite concluir que los factores que inciden en el uso de MDME y MDMNE son:

Se encuentra que las docentes tienen un conocimiento general de la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras, lo cual se evidencia en el momento que se trabaja en el aula de clase con los estudiantes, sin embargo, siguiendo a Azcárate (2003), al hablar de la importancia que juega la descripción de objetos en el PME, se puede ver que: en primer lugar las docentes consolidan las estructuras didácticas de una manera corta y de acuerdo al nivel de los niños, pero se hace visible la prioridad que dan a la teorización y aprendizaje conceptual, quedando relegada la práctica y manipulación de objetos, en segundo lugar las docentes tienen conocimiento de diferentes tipos de materiales estructurado y no estructurados (Ábacos, regletas, material reciclable, entre otros), los cuales pueden usar para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras, aunque se limitan a trabajar con muy pocos de manera selectiva y constante, en tercer lugar el juego, la lúdica y la manipulación se dan de manera esporádica por ende el trabajo de descripción de objetos conocidos es bajo y se limita al uso de definiciones y apropiación de algoritmos y por último se evidencia que eventualmente las docentes basan sus estrategias didácticas en la resolución de problemas, por ende el contexto y los elementos manipulativos que en él se encuentran carecen de valor en el proceso de enseñanza.

Las docentes muestran carencia en algunos conocimientos propios del área, como la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras debido a la falta de formación y/o capacitación en estos aspectos, por ende presentan falta de habilidades en el proceso de transformación de un saber abstracto propio del área a un saber para enseñar a los estudiantes, como es el caso del valor posicional, en donde no se evidencia un trabajo consciente y analítico que permita a los estudiantes entender el proceso real de la composición y descomposición de centenas, decenas y unidades; encontrando entonces, que los materiales manipulativos que desde

el discurso proponen para la enseñanza de esta actividad no son utilizados de manera correcta o son subvalorados.

A partir de la información recopilada por los instrumentos de investigación y luego del análisis que se hizo de la misma se puede concluir que en los procesos de enseñanza y aprendizaje se carecen de metodologías y recursos enfocados para lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo, puesto que se prioriza un aprendizaje magistral y un método de enseñanza formal, por ende los materiales que con mayor frecuencia utilizan las docentes son: el tablero, el cuaderno, el libro de texto y las guías de trabajo, al respecto Godino, Batanero y Font (2004), exponen la relación de las concepciones que se tienen hacia la enseñanza de las matemáticas y como a partir de ellas, se condicionan los sistemas de creencias, opiniones, actitudes y aprendizajes, resultando ser factores considerables en los procesos de enseñanza, específicamente en el actuar del maestro en el aula.

En el proceso de enseñanza de suma de cantidades de una y dos cifras se ve que no existe una preparación previa de materiales manipulativos concretos para el desarrollo de la clase, por ende se hace uso de los que generalmente se encuentran en el salón (tablero, cuaderno, libros de texto, ábaco), desconociendo las ventajas y funciones que este tipo de materiales puede tener en el proceso de enseñanza, en concordancia con lo expuesto por Alsina (2008): “La manipulación es un paso necesario e indispensable para la adquisición de competencias matemáticas. Pero no es la manipulación en si lo importante para el aprendizaje matemático. Lo que, si lo es, es la acción mental que se estimula cuando los niños y niñas tienen la posibilidad de tener los objetos y los distintos materiales en sus manos” (p.90).

Rodríguez (2014), expone que una enseñanza que tenga riqueza y diversidad en recursos y estrategias permitirá el abordaje de aprendizajes matemáticos de forma significativa y

consciente; solo después de haber logrado un trabajo manipulativo, se puede pasar a trabajar con recursos más elaborados de representación matemática, como el uso del papel y el lápiz, sin embargo, se encuentra que las docentes priorizan la ejercitación y práctica a través de la resolución del algoritmo, bajo la premisa que los materiales limitan el ejercicio del cálculo mental y a futuro los estudiantes presentarían dificultad en la resolución de tareas en donde no se pueda usar materiales concretos manipulativos y no pasen de un campo sensorial a uno que requiera de procesos de abstracción.

Así mismo, se encuentra que tampoco se cumple con lo propuesto por Godino, Batanero y Font (2004), al proponer que es fundamental que la enseñanza de las matemáticas sea reflexiva y se encuentre en constante mejora y análisis, teniendo en cuenta en primer lugar que se hace necesario que los docentes conozcan y comprendan a profundidad el saber que están enseñando, en segundo lugar, conozcan las condiciones de los estudiantes como aprendices de manera consciente y comprensible y en tercer lugar se hace necesario usar diferentes recursos y estrategias que permitan un aprendizaje significativo.

Desde los lineamientos curriculares para matemáticas, propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (1998), se encuentra que las docentes tienen un dualismo en las concepciones desde las cuales conciben el acercamiento al conocimiento matemático escolar (Platonismo y logicismo), encontrando que conciben el acercamiento a las matemáticas como un sistema de verdades preexistentes, en el cual se debe seguir de manera indicada los procedimientos para llegar a un fin, a su vez, las diferentes nociones y conceptos matemáticos se definen a través de términos lógicos y del empleo de deducciones lógicas, el trabajo matemático empieza en las primeras inscripciones de símbolos en el papel, por ende, no se admiten imprecisos ni errores, las matemáticas deben conllevar a un ejercicio perfecto y bien definido.

Los trámites y/o procesos que se deben llevar a cabo para el acceso a los materiales, el cumplimiento de una malla curricular en el área de matemáticas, el tiempo que requiere la utilización de MDME y MDMNE, los cuidados y compromisos adquiridos por parte del docente con la institución para el uso de MDME y MDMNE, son condicionantes que refieren las maestras a la hora de llevar a cabo una clase haciendo uso de materiales didácticos manipulativos.

Se evidencia en las docentes una fuerte disparidad entre el discurso que acompaña su ejercicio pedagógico y las acciones que realmente llevan a cabo dentro del aula escolar, en cuanto a lo que refiere al uso de MDME y MDMNE, la funcionalidad que le otorgan a los mismos en el proceso de enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras y los procesos o estrategias que llevan a cabo a través de este tipo de herramientas en la enseñanza de las matemáticas.

<b>Elaborado por:</b>	Juliet Carolina Sierra Parra		
<b>Revisado por:</b>			
<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	24	01	2018

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se enmarca en la línea de investigación de Pedagogía y Didáctica del Lenguaje, las Matemáticas y las Ciencias, ya que su principal objetivo, es generar un espacio de análisis sobre los factores que inciden en la práctica pedagógica para el uso de (MDME y MDMNE) respectivamente, para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero, con el fin de contribuir significativamente en la comprensión del quehacer pedagógico y las dinámicas que afectan la enseñanza en el área de matemáticas.

Con ello se busca brindar una reflexión que contribuya al mejoramiento de los procesos de enseñanza que deben proporcionarse en los primeros años de formación a los niños y niñas respecto al área de matemáticas, desde la identificación de los factores que inciden en el uso de este tipo de materiales, ya que, desde una perspectiva constructivista, es un paso obligado en las construcciones que los estudiantes deben hacer en su proceso de estructuración del Pensamiento Matemático Elemental.

El documento inicia con el planteamiento del problema, donde se resaltan las diferentes prácticas pedagógicas que se presentan en el proceso de enseñanza de las



matemáticas y el uso que se le da a los materiales manipulativos estructurados y no estructurados (MDME y MDMNE) respectivamente, para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero, y cómo esto influye significativamente en la comprensión del quehacer pedagógico y las dinámicas que afectan el desarrollo de la enseñanza y aprendizaje.

La investigación se plantea desde un enfoque histórico-hermenéutico, con un paradigma cualitativo, en la cual se hace un estudio de caso múltiple y se considera una muestra sometida a criterios. Como unidad de análisis se tienen los factores que inciden en la práctica pedagógica para el uso de MDME y MDMNE en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero. El universo poblacional se da en la ciudad de Bogotá, la muestra son 3 docentes, las cuales enseñan matemáticas en el grado primero

El desarrollo de la investigación se lleva a cabo en cuatro fases: 1. Planeación. 2. Observación directa. 3. Análisis y triangulación de la información. 4. Resultados, conclusiones y recomendaciones.

## CAPÍTULO 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

La experiencia como educadora infantil desde los espacios de formación académica y el ejercicio docente puesto en acción en escenarios de educación formal, ha posibilitado la observación de prácticas pedagógicas, desde las cuales se han configurado cuestionamientos en torno al uso que hacen los docentes del grado primero de distintos materiales manipulativos, específicamente de los MDME y MDMNE<sup>1</sup>, para la enseñanza de la suma en este nivel de formación escolar.

---

<sup>1</sup> Con el fin de dar claridad a los términos utilizados se procede a definirlos: Materiales manipulativos tangibles: Objetos físicos tomados del entorno o específicamente preparados, que ponen en juego la percepción táctil y funcionan como medios de expresión, exploración y cálculo en el trabajo matemático. (Godino, Batanero y Font, 2003)

Materiales manipulativos estructurados: Materiales o modelos manipulables pensados y fabricados expresamente para enseñar y aprender matemáticas (regletas, ábacos, bloques lógicos, etc.). (González, 2010)

Materiales manipulativos no estructurados: Materiales manipulables comunes cuya finalidad usual no es la de servir a la enseñanza de las matemáticas (material de desecho, calculadora, botones, etc.). (González, 2010)

Acciones que se hacen evidentes, a través de los registros realizados en los planeadores de los docentes y los cuadernos de los estudiantes, en donde se muestra que las actividades para la enseñanza se reducen a ejercicios para la adquisición de contenidos, que desligan el aprendizaje de espacios de análisis, reflexión, argumentación, interacción y manipulación, lo que denota una “escuela tradicional, mecanicista y concentrada en aprendizajes que no logran modificar las representaciones mentales ni el pensamiento de los estudiantes” (De Zubiria, 2014, p. 79). Aludiendo de esta manera a una educación basada en el adiestramiento, que sitúa en el aula, las matemáticas en definidas y muy marcadas situaciones y recursos didácticos, que no logran desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes.

Situación que se encuentra enmarcada en primer lugar, por el privilegio a recursos tradicionales, como el libro de texto, el cuaderno, la guía, el marcador y el tablero, afirmación compartida por Arrieta (1998) al mencionar que las actividades como ejemplos en el tablero, ejercicios en el cuaderno y en el libro de texto desde la repetición, se mantienen como la principal estrategia y recurso metodológico desde el cual se concibe la adquisición del conocimiento de la manera deseada por parte del alumno.

En segundo lugar, el poco uso de otros materiales diferentes a los ya mencionados, por algunas dificultades que se encuentran en el desarrollo de la clase, como las mencionadas por Rodríguez (2014): falta de preparación para el uso del material, el tiempo para abordar el trabajo de diferentes nociones, la carencia de un material específico para la enseñanza de determinadas nociones, poca iniciativa por parte de algunos maestros para la elaboración de nuevos materiales, el hecho de asumir una única posibilidad de representación en los procesos de enseñanza, los niveles de desempeño de los estudiantes y

por último la insuficiente formación disciplinar, lo que impide ver las posibilidades que el material concreto puede generar en los procesos de enseñanza.

Ante lo expuesto anteriormente surge la necesidad de plantear un ejercicio de investigación, que revele los factores que inciden en el uso de materiales didácticos manipulativos estructurados y no estructurados, en la práctica pedagógica del docente de matemáticas del grado primero y a partir del análisis de ellos, brindar reflexiones que motiven a mejorar las prácticas de enseñanza, desde las cuales se favorezcan las experiencias de los estudiantes en relación a esta disciplina, con el fin de lograr un mejor desempeño en los siguientes ciclos de escolaridad.

## **1.2. Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los factores que inciden en la práctica pedagógica para el uso de MDME y MDMNE en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero del Colegio RR Oblatas al Divino Amor?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Identificar los factores que inciden en la práctica pedagógica para el uso de MDME y MDMNE en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero del Colegio RR Oblatas al Divino Amor.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar el grado de conocimiento que tienen los docentes frente al uso de MDME y MDMNE para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero.

- Identificar los argumentos que tienen las docentes con respecto al uso de MDME y MDMNE para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero.
- Describir los factores que inciden en la práctica pedagógica para el uso de MDME y MDMNE en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero.

#### **1.4. Antecedentes del problema**

Para efectos del ejercicio investigativo, se ha realizado una revisión de antecedentes en torno al lugar que ocupan los MDME y MDMNE en los espacios de formación escolares, específicamente en las prácticas educativas del área de matemáticas y su influencia en los procesos de enseñanza, para ello la información recolectada tiene como base, artículos de investigación, trabajos de maestría y doctorado, a su vez, esta revisión se encuentra enmarcada en cuatro principales categorías: la primera de ellas referida al uso de materiales didácticos para la enseñanza de las matemáticas, la segunda acerca de los materiales didácticos manipulativos para la enseñanza de las matemáticas en el ciclo inicial, una tercera que describe estudios sobre estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas y finalmente la cuarta en la cual se inscriben investigaciones relacionadas con la práctica pedagógica en el área de matemáticas en el ciclo inicial.

En cuanto a la primera categoría, uso de materiales didácticos para la enseñanza de las matemáticas, se encontró a Morales, Lenoir, y Jean (2012), Dispositivos didácticos en la enseñanza primaria de Quebec. responde a una investigación orientada a los aportes que los materiales educativos brindan en la formación de los estudiantes y en el fortalecimiento de

las prácticas de enseñanza, mediante un análisis del discurso de los maestros sobre los diferentes dispositivos didácticos<sup>2</sup> utilizados en educación primaria en la Región de Quebec (Canadá), haciendo énfasis en dos aspectos: el tipo de dispositivo y el porqué de su utilización y el análisis del texto escolar desde sus particularidades y detalles de manejo. Dicha investigación corresponde a una metodología de tipo descriptiva, en la que se seleccionaron una serie de conceptos o variables respecto a la utilización de dispositivos didácticos en el aula de clase.

Los resultados obtenidos, fueron agrupados en dos categorías: una visión global de los dispositivos usados por los docentes en cada disciplina del currículum escolar; y una visión detallada respecto al texto escolar y otros dispositivos mencionados; encontrando lo siguiente:

- El texto escolar clasificado como didáctico sigue siendo uno de los dispositivos más usados por los docentes de primaria, sin embargo, su uso estaría relacionado a fines de tipo pedagógico.
- Respecto a las funciones atribuidas a los dispositivos didácticos, son concebidos como una herramienta que les permite acceder a los saberes esenciales y encontrar nuevas formas de enseñar contenidos principalmente en el área de matemáticas; siendo considerados un apoyo importante en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

---

<sup>2</sup> Dispositivo didáctico: Considerado como un espacio de interacción social y de cooperación compuesto de intenciones y materiales, que posee [además] un funcionamiento simbólico al igual que sus propios modos de interacción (Peeters y Charlier (1999), p. 153).

De otra parte, Roman y Cardemil (2014) Juego, interacción y material educativo en el nivel Preescolar. ¿Qué se hace y cómo se aprende? hacen un estudio centrado en una estrategia de evaluación mixta que fue usada para dar cuenta del uso de los recursos y materiales didácticos en el aula y los efectos en el aprendizaje de niños y niñas en edad parvularia en colegios públicos y privados de Chile, su interés, está enmarcado en conocer cómo son utilizados éstos recursos y la influencia de la práctica pedagógica en la elección de los mismos, el estudio concluye que el trabajo con materiales logra desarrollar habilidades en los niños por la simple manipulación que establecen de manera espontánea; sin embargo, cuando hay intencionalidad pedagógica y una organización del proceso destinada al desarrollo creciente de sus habilidades, se instalan en los estudiantes las capacidades para dirigir su propio proceso de aprender y transferirlo a otras situaciones.

En una segunda instancia esta la categoría de materiales didácticos manipulativos para la enseñanza de las matemáticas en el ciclo inicial, en la que se resalta el estudio realizado por Berga (2013), El juego con materiales manipulativos para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil: Una propuesta para niños y niñas de 3 a 4 años. Dicha investigación presenta una propuesta pedagógica para ciclo inicial, orientada al aprendizaje de las matemáticas, en la que se da importancia a la manipulación de objetos, a partir del juego de construcciones con cuerpos geométricos. La propuesta consta de diferentes actividades que parten de objetivos específicos para estas edades, en la que inicialmente se proponen acciones de juego libre para llegar a unas más dirigidas y terminar en aquellas que implican representaciones mentales más avanzadas, identificando finalmente a los niños y niñas como protagonistas activos de su propio aprendizaje.

Para concluir y como aporte al campo de conocimiento, la propuesta de intervención afirma que el material de construcción manipulativo en edades preescolares es adecuado

puesto que permite a los estudiantes ejercicios de observación, manipulación, creación y aprendizaje sobre el volumen, situaciones de conteo, conceptos de nociones de tiempo y espacio, entre otros aspectos matemáticos importantes y poco trabajados en las escuelas en general.

Por otro lado, el estudio realizado por De Castro, De López, y Escorial (2011) Posibilidades del juego de construcción para el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Infantil, recoge una experiencia en torno al juego de construcción, reflexionando acerca de las posibilidades que ofrece en el aprendizaje de las matemáticas. Para ello, en primer lugar, se describe un material que favorece la actividad matemática, seguido de una explicación relacionada al tipo de construcciones que realizan los niños de 2 a 6 años, y su evolución en estas edades.

Para finalizar, se ofrecen orientaciones para su implementación y promoción en el aprendizaje de las matemáticas, además de una serie de reflexiones sobre las condiciones suficientes que deben darse en el juego para maximizar sus resultados. Adicionalmente se ofrece una propuesta a los maestros de educación infantil que busca posibilitar el aprendizaje a través del juego y la manipulación de diversos objetos, respetando el desarrollo cognitivo, físico, social y emocional de los niños, considerando sus intereses y tratando de que la actividad matemática infantil se presente con toda su riqueza de matices, pero adecuándola a sus necesidades.

Otra de las investigaciones que se encuentra inscrita en esta categoría es la realizada por Nava, Rodríguez, Romero y Vargas (2010) Fortalecimiento del pensamiento numérico mediante las regletas de Cuisenaire, la cual expone una experiencia de intervención pedagógica en el área de matemáticas, con respecto al uso o empleo de las Regletas de Cuisenaire, como un recurso para potenciar competencias relacionadas con el pensamiento



numérico y su influencia en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, donde se promueven espacios de interacción, construcción y aprendizajes significativos, en los que el lenguaje juega un papel relevante y cuyo objetivo se encuentra vinculado a la transformación de las prácticas docentes, además de ello, se llegó a propiciar cambios en la manera de abordar la Educación Matemática.

Por su parte, Calderia (2009) La importancia de los materiales para un aprendizaje significativo de las matemáticas, presenta un estudio enfocado en conocer el aprendizaje de determinados conocimientos matemáticos a través del uso de materiales manipulables en la educación infantil, este estudio fue realizado desde un paradigma de investigación interpretativa, lo que permitió el conocimiento, implementación y análisis de dos materiales manipulativos: Las regletas de Cuisenaire y bloques multibases y su influencia en el desarrollo cognitivo en niños de edad preescolar; como aporte al campo de conocimiento, el estudio concluye en que los materiales manipulativos, fortalecen el aprendizaje significativo de las matemáticas, tanto en la estructura interna, como en la asimilación, pero para su implementación el alumno tiene que ser motivado, para relacionar lo que aprende con lo que sabe, a su vez, los materiales manipulativos requieren ser conocidos por el educador, con el fin de posibilitar una buena implementación de ellos en el aula.

En la tercera categoría, estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas, Gairín y Fernández (2008), Enseñar matemáticas con recursos de ajedrez, muestran dos ejercicios investigativos desarrollados en torno a la construcción, validación y aplicación de los recursos de ajedrez para la enseñanza de las matemáticas en educación primaria. Dichos procesos fueron realizados durante los años 2006 y 2008 con el objetivo de hacer un aporte respecto a materiales manipulativos para la enseñanza de las matemáticas.

En estos, se caracteriza el material didáctico, se analiza el juego como recurso y se especifica la utilización del ajedrez, con el fin de mostrar la enseñanza de una manera más amena, divertida e innovadora. En conclusión, se destaca que los recursos ajedristicos, permiten mejorar metodológicamente la enseñanza de las matemáticas, además de prometer un cambio positivo en los aspectos cognitivos, afectivos y motivacionales, haciendo pensar que su aplicación continuada puede ser un elemento a tener en cuenta en la mejora del rendimiento matemático, por lo que deberían integrarse en el marco curricular, teniendo en cuenta sus finalidades y posibilidades.

Otro trabajo de importancia es el de Ruiz (2008), Las estrategias didácticas en la construcción de las nociones lógico-matemáticas en la educación inicial, un ejercicio de investigación, realizado en torno a las estrategias didácticas dirigidas a promover el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en la Educación Inicial en la fase preescolar, el cual se orientó bajo el paradigma de la investigación-acción, iniciando con la descripción exploratoria de la práctica pedagógica desplegada por los docentes en el área del desarrollo lógico-matemático y desde la cual se procedió a diseñar, ejecutar y evaluar un conjunto de estrategias didácticas. El estudio concluye que los niños y niñas desarrollan nociones lógico-matemáticas y verbales significativas cuando se promueven estrategias didácticas tales como: el juego, la resolución de problemas, la reversibilidad, la interacción verbal. Además, la lectura y escritura fueron asumidas como procesos generadores de significados.

Por último, en la cuarta categoría enmarcada en estudios acerca de la práctica pedagógica en la enseñanza de las matemáticas en el ciclo inicial, encontramos a Friz, Sanhueza, Sánchez, Marjorie y Carrera (2009), Concepciones en la enseñanza de la matemática en educación infantil, quien realiza un estudio en torno a la evaluación de las concepciones sobre las tareas profesionales implicadas en la enseñanza de las Matemáticas

en educación infantil, dada una mirada desde tres dimensiones: conocimiento de la disciplina matemática, habilidades para la puesta en práctica de situaciones matemáticas y actitudes hacia el currículo oficial en el ámbito de matemáticas, el cual tiene un carácter exploratorio y se adscribe a un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, descriptivo, específicamente de tipo encuesta; el estudio concluye que las maestras de educación infantil manifiestan un bajo nivel de competencias para la enseñanza de las Matemáticas, o al menos dubitativo, caracterizado por un desconocimiento de los aspectos matemáticos, lo cual influye notoriamente en las actividades que son realizadas al interior del aula de clase y que condicionan en mayor grado los aspectos relacionados con el aprendizaje de las matemáticas, además de ello, se identifica que existe una brecha grande entre lo que es enseñado en la escuela y lo que debería aprenderse para poner en práctica en un contexto específico.

Bustos, Ormeño y Osiac (2010), Dificultades que presentan las educadoras de párvulos para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los niveles de transición, expone su investigación realizada en torno a las dificultades de las educadoras en relación al desarrollo del pensamiento lógico matemático analizando las estrategias que utilizan para potenciarlo en niños/as de entre tres y seis años, la cual emplea un enfoque mixto, que desde el punto de vista cualitativo, es de tipo transversal y a nivel cuantitativo, es de tipo descriptivo, el estudio concluye que existe desconocimiento por parte de las educadoras de párvulos en relación a las estrategias a utilizar, la forma de organizar el espacio educativo y el tipo de habilidad a estimular, todo esto teniendo como base la falta de conocimiento en el área.

Atendiendo a la revisión de tema, expuesta anteriormente, se encuentra con frecuencia que los materiales didácticos manipulativos están constantemente

invisibilizados dentro de las prácticas pedagógicas escolares, específicamente en la enseñanza de las matemáticas, lo cual se atribuye a la falta de conocimiento, manejo e interacción con otros posibles recursos materiales, distintos a los que la escuela tradicionalmente ha catalogado como efectivos, afirmación que se valida en el discurso y accionar cotidiano de los maestros que se encuentran inmersos en el aula.

Dentro de este contexto, se evidencian diferentes apuestas a nivel investigativo desde las cuales se pretende abordar cuestionamientos, acciones de mejora y posibles soluciones que permitan visibilizar el importante papel que juegan los recursos manipulativos en el proceso de enseñanza, encontrando así, propuestas de intervención pedagógica, estudios etnográficos, ejercicios de sistematización-rastreo de experiencias, investigaciones validadas en el discurso de los docentes y otras tantas que buscan develar las causas, implicaciones, ventajas y desventajas de la apuesta por otros recursos didácticos.

Estos estudios se encuentran enmarcados principalmente en el conocimiento minucioso de materiales manipulativos desde su uso, manejo y utilización en aula de clase, prácticas pedagógicas, procesos de enseñanza aprendizaje, lugar del mediador o docente en el aula, lugar del estudiante, concepción de saber y estrategias metodológicas.

Sin embargo, hasta la fecha, no se ha planteado un ejercicio que indague acerca de los posibles factores que inciden en el poco uso de MDME y MDMNE para la enseñanza de las matemáticas en el grado primero, por lo que se hace necesario plantear una propuesta metodológica, que aborde el tema en mención, con el fin de suscitar reflexiones en pro del mejoramiento de los procesos de enseñanza, resaltando las bondades del material e incentivando a los docentes a hacer uso de los mismos.

En este orden de ideas, este ejercicio de investigación busca develar cuales son los factores de resistencia al uso de materiales manipulativos estructurados y no estructurados,

que inciden en la práctica pedagógica del docente de matemáticas del ciclo inicial y a partir del análisis de ellos, brindar recomendaciones de orden metodológico que involucren a los docentes en el uso de materiales manipulativos desde su práctica pedagógica con el fin de lograr cambios a nivel formativo y didáctico de los docentes, desde los cuales se movilicen acciones que permitan acercamientos significativos de los estudiantes a los procesos lógico matemáticos.

### **1.5. Justificación del estudio**

La investigación aquí planteada pretende acercarse a uno de los actores que posee mayor responsabilidad en el proceso educativo, el docente. Es por esto que brinda especial interés en analizar los factores que inciden en la práctica pedagógica para el uso de MDME y MDMNE en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero.

La forma en que el docente concibe los procesos de enseñanza y de aprendizaje es sin duda una de las cuestiones de mayor relevancia cuando de práctica pedagógica se habla. Dichas concepciones se forjan por referentes de tipo cognitivo, cultural y social en los cuales está inmerso el sujeto y la complejidad obedece a su incidencia en la forma en que la enseñanza se percibe y se promueve.

Con lo anterior, es evidente que analizar dichos factores provee de argumentos en la comprensión del proceso de enseñanza de los docentes y la pertinencia de estos en los aprendizajes de los niños respecto a las matemáticas.

Por otra parte, el uso de materiales manipulativos en el aula, durante el primer ciclo de educación, debe ser entendido de suma importancia para el desarrollo de las capacidades lógico matemáticas, en los niños y niñas; puesto que los estudiantes en estas

edades poseen un pensamiento concreto, es decir, requieren de soportes físicos y tangibles para que a partir de actividades manipulativas puedan iniciarse en el desarrollo de la exploración de los objetos, la observación verbalización y simbolización.

Desde el Lineamiento Pedagógico y curricular para la educación inicial en el Distrito Capital (2010) se hace referencia a los elementos inmersos en la experiencia, en donde:

La interacción se comprende dentro de los procesos de la Educación Inicial desde dos perspectivas: el hacer, aquellas acciones de manipulación sobre los objetos, lo que se traduce en hacer algo al objeto o con él, y el acto mental, en donde el niño o la niña puede no manipular el objeto y está actuando sobre éste desde la observación. Desde el punto de vista de Kamii (1992) esta acción mental es precisa para la construcción de conocimiento tanto físico como lógico-matemático; sin embargo, la manipulación física es indispensable para que resulte posible la acción mental. Esto quiere decir que para que el niño o la niña actúen mentalmente sobre un objeto tuvo antes que manipularlo físicamente. (p. 160)

De esta manera, el uso de MDME y MDMNE para la enseñanza de las matemáticas, debe ser visto como una herramienta que permite al acercamiento a nociones de manera lúdica, exploratoria, creativa y comprensiva, lo que potencia el pensamiento matemático en el ciclo inicial de educación formal. Como lo postula Montessori, la acción, la vivencia y la experimentación son condiciones de garantía del aprendizaje, manipular permitirá aprender, pues es una acción que se ejerce de manera directa sobre los objetos, lo que genera un conocimiento sobre los mismos.

Pese a lo anterior, en cuanto al campo de las matemáticas en el ciclo inicial, se evidencia que existe un limitado uso de recursos didácticos para la enseñanza por parte de los docentes, por lo que las intervenciones quedan reducidas al aprendizaje de contenido desde estrategias abstractas para los estudiantes en este espacio de formación académica.

En esta medida, se consolidó el ejercicio investigativo, enmarcando su utilidad en el campo del saber matemático, puesto que investigar sobre los factores que inciden en la práctica pedagógica para el uso de MDME y MDMNE en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero, brinda aportes al campo educativo y a la comunidad académica, en tanto se convierte en un espacio para aportar información sobre los factores que condicionan su uso, manejo y prioridad en el espacio escolar, y su notable influencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje en espacios de educación formal, con el fin de movilizar acciones de reflexión y análisis que motiven a los docentes a fortalecer el quehacer pedagógico.

## **CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO**

Los aspectos teóricos que fundamentan la presente investigación se encuentran documentados desde un enfoque cognitivo, relacionado con la enseñanza de las matemáticas y la importancia que juegan los MDME y MDMNE en la consolidación del pensamiento matemático elemental. Para ello se organiza en 3 grandes categorías denominadas: pensamiento matemático, materiales y recursos didácticos y didáctica y enseñanza de las matemáticas.

En la primera de ellas, se caracteriza el pensamiento matemático, destacando el concepto, los procesos y habilidades que se desarrollan en el pensamiento matemático elemental y avanzado; se muestran desde los aportes teóricos de Azcárate (2003), Cantoral, Farfán, Cordero, Alanís, Rodríguez y Garza (2000) y Dreyfus (1991).

En la segunda categoría, se trabaja en torno al concepto de materiales didácticos, discutiendo el significado de material manipulativo, sus funciones y clasificaciones, con el fin de visibilizar como éste permite contextualizar las abstracciones matemáticas y facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; se retoman los aportes de Alsina (2000), Godino, Batanero y Font (2004) y Rodríguez (2014).



En la tercera categoría se presentan, algunas concepciones sobre la enseñanza de las matemáticas, fruto de las investigaciones de Godino, Batanero y Font (2004), en donde plantean una reflexión en relación a las ideas que se tienen hacia las matemáticas y como a partir de ellas, se condicionan los sistemas de creencias, opiniones, actitudes y aprendizajes, resultando ser factores considerables en los procesos de enseñanza, específicamente en el actuar del maestro en el aula. Por otra parte, desde los lineamientos curriculares para matemáticas, propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (1998), se mencionan diversidad de posiciones que se tienen en torno al origen de las matemáticas y desde estas perspectivas, se enuncian las concepciones, desde las cuales se concibe el acercamiento al conocimiento matemático escolar.

### **2.1. Pensamiento Matemático**

El Pensamiento Matemático refiere a la forma en que piensan las personas que se dedican profesionalmente a las matemáticas, desde allí se interpreta cómo entienden las personas un contenido específico matemático, se caracterizan los procesos de comprensión de los conceptos y procesos propiamente matemáticos. En Cantoral, Farfán, Cordero, Alanís, Rodríguez y Garza (2000) se muestran algunas versiones sobre cómo se interpreta el desarrollo del Pensamiento Matemático:

- Puede entenderse como una reflexión espontánea que los matemáticos realizan sobre la naturaleza de su conocimiento y sobre la naturaleza del proceso de descubrimiento e invención en matemáticas.
- Parte de un ambiente científico en el cual los conceptos y las técnicas matemáticas surgen y se desarrollan en la resolución de tareas.

- El Pensamiento Matemático se desarrolla en todos los seres humanos en el enfrentamiento cotidiano en múltiples tareas. (p. 22).

Dentro del desarrollo del pensamiento matemático se distinguen dos procesos:

Pensamiento matemático elemental (PME) y pensamiento matemático avanzado (PMA). Al respecto, Dreyfus (1991) escribe que no hay una distinción evidente entre muchos de los procesos del PME y el PMA, sin embargo, una característica diferencial entre estos es la complejidad y su manipulación, así, en las matemáticas elementales los objetos son descritos mientras que en las matemáticas avanzadas los objetos son definidos; en ambos casos el lenguaje es el vehículo que permite formular las propiedades de los objetos.

El presente trabajo de investigación, se encuentra centrado en el PME, por tanto, a continuación, y siguiendo a Calvo (como se citó en Azcarate 2003), se muestra un cuadro comparativo en el cual se describen las principales características del Pensamiento Matemático Elemental (PME) y Avanzado (PMA).

### Diferencias entre PME y PMA

	<b>Etapa elemental</b>	<b>Etapa avanzada</b>
<b>Estructura de las unidades didácticas.</b>	-Son cortas, y en ellas no se presentan diferenciación entre la teoría y la práctica	-Se presenta mucha información, en poco tiempo y sin ser precedida por una familiarización previa con las nociones que involucra; - Los espacios dedicados a la teoría y a la práctica se presentan diferenciados y a menudo, distanciados en el tiempo y dirigidos por profesores diferentes, donde el profesor más calificado (en el área matemática) suele encargarse de la teoría.
<b>Estrategias utilizadas en el aula</b>	-Basada en la resolución de problemas, entre los que están ausentes los pedidos de justificaciones; - Presenta una tendencia hacia la rutina de tareas, que convive con un rechazo ideológico a lo no creativo; - El uso de definiciones se restringe a la descripción de objetos ya conocidos.	-En las clases teóricas se trabaja sobre la base de exposiciones magistrales centradas en la presentación de definiciones, teoremas y aplicaciones; - La demostración formal sustituye plenamente a la explicación discursiva como método de validación; - Las definiciones ya no describen objetos conocidos, sino que lo construyen formalmente; - En las clases prácticas, los problemas para resolver pasan a un segundo plano y son sustituidos en gran número por problemas para demostrar; - No se fomenta la rutina de tareas, pero se exige implícitamente.

<b>Materiales didácticos</b>	-Libros de texto, fichas de trabajo, u otros materiales impresos que el profesor sigue literalmente, muy procesados para que estén “a punto” para ser usados por el alumno y conteniendo toda la información requerida.	-Aunque se sugieren libros de texto, el profesor no lo suele seguir estrictamente; - El alumno produce su propio material, el cual a menudo debe completar con búsqueda autónomas de información.
<b>Roles de los profesores y los alumnos.</b>	Profesor: es el responsable del aprendizaje del alumno. - Alumnos: alcanza con que “sigan la clase” y hagan lo que el profesor les indica en cada momento.	Alumnos: son responsables de su aprendizaje, por lo que: deben ampliar el horario de estudio más allá de la permanencia en el aula, deben poder justificar todo lo que afirman (la intuición es ahora insuficiente), deben encontrar el equilibrio entre sus conocimientos prácticos y teóricos, deben ser capaces de comunicar adecuadamente esos conocimientos y deben ser capaces de evaluar la corrección, relevancia o elegancia de esa formulación. - Profesor: guía una parte del proceso de estudio.

*Tabla 1. Diferencias entre PME y PMA, Calvo (2001) citado por Azcarate (2003, p. 141)*

El anterior cuadro, nos muestra que entre el PME y el PMA, debe darse una etapa de transición, que permita en un primer momento traspasar el aprendizaje del profesor al alumno, incrementar en frecuencia y relevancia la demostración y la definición, y favorecer los cambios del alumno sobre la manera de realizar sus tareas de rutina y el cómo trata la información y realiza los procesos matemáticos. (Azcarate, 2003).

## **2.2. Materiales Didácticos**

**2.2.1. Definición.** Alsina, Burgués y Fortuny (1988) afirman que “bajo la palabra material se agrupan todos aquellos objetos, aparatos o medios de comunicación que pueden ayudar a describir, entender y consolidar conceptos fundamentales en las diversas fases aprendizaje” (p. 13). Podemos considerar entonces, al material didáctico como cualquier medio o recurso que se usa en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, incluyendo objetos muy diversos: desde manuales escolares, grabaciones en video, programas de ordenador, a los propios dedos de las manos, piedrecitas, calculadoras, entre otros.

**2.2.2. Clasificación .** Los materiales didácticos de interés para la enseñanza y aprendizaje de la matemática pueden clasificarse de diferentes maneras según los criterios

que se elijan para ello, para este caso y siguiendo a Godino et.al. (2004) González (2010) se encuentra la siguiente clasificación:

- **Material manipulativo (u objetos ostensivos), "manipulativos tangibles":**  
Objetos físicos tomados del entorno o específicamente preparados, que ponen en juego la percepción táctil y funcionan como medios de expresión, exploración y cálculo en el trabajo matemático y "manipulativos gráfico-textuales-verbales": en los que participan la percepción visual y/o manipulativa.
- **Material Concreto:** refiere a todo instrumento, objeto o elemento que el maestro facilita en el aula de clases, con el fin de transmitir contenidos educativos desde la manipulación y experiencia que los estudiantes tengan con estos.
- **Material didáctico estructurado:** materiales o modelos manipulables pensados y fabricados expresamente para enseñar y aprender matemáticas (regletas, ábacos, bloques lógicos, etc.).
- **Material didáctico no estructurado:** cualquier tipo de material manipulable que se puede utilizar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas cuya finalidad usual no es la de servir a la enseñanza de las matemáticas (material de desecho, calculadora, botones, etc.).

**2.2.3. Funciones del material didáctico manipulativo en la enseñanza de las matemáticas.** Desde los Lineamientos Pedagógicos y Curriculares para la Educación Inicial en el Distrito de Bogotá, se plantea como pilar fundamental de educación, la exploración del medio, la cual se ubica como una de las actividades primordiales en la formación del niño y la niña, mediante la búsqueda, comprensión y conocimiento del

mundo, a través del tocar, probar, experimentar, y explorar todo cuanto les rodea. De esta manera la interacción con los objetos se da en primer lugar a través del reconocimiento de sus propiedades: “Los tocan, los huelen, los prueban, los oyen, los mueven, es decir, actúan sobre estos. Posteriormente, los comparan y encuentran semejanzas y diferencias; los clasifican, los ordenan, los cuentan.” (Lineamientos Pedagógicos y Curriculares para la Educación Inicial en el Distrito, 2012, p. 13).

Por ende, la manipulación que se da con los objetos en una primera instancia, permite el acercamiento al conocimiento experiencial y se constituye en la base de la representación, de la conceptualización y de las operaciones mentales más complejas.

Por otra parte, Alsina (2008) sostiene que no es suficiente que los estudiantes adquieran una serie de conocimientos matemáticos, sino que es sumamente importante que tengan consciencia de este tipo de adquisiciones, que se dan básicamente a través de la aplicación de los aprendizajes realizados en el aula en situaciones reales.

La manipulación es un paso necesario e indispensable para la adquisición de competencias matemáticas. Pero no es la manipulación en si lo importante para el aprendizaje matemático. Lo que, si lo es, es la acción mental que se estimula cuando los niños y niñas tienen la posibilidad de tener los objetos y los distintos materiales en sus manos. (Alsina, 2008, p. 15)

Así, un proceso exitoso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los primeros años de escolaridad obligatoriamente debe incluir la manipulación con diferentes materiales, puesto que como lo refiere Rodríguez (2014), una enseñanza que tenga riqueza y diversidad en recursos y estrategias, permitirá el abordaje de aprendizajes matemáticos de forma significativa y consciente; solo después de haber logrado un trabajo manipulativo, se puede pasar a trabajar con recursos más elaborados de representación matemática, como el uso del papel y el lápiz.

Rodríguez (2014), manifiesta las siguientes utilidades del material didáctico manipulativo en el área de matemáticas:

- Es una herramienta útil para aclarar conceptos.
- Los educandos se ubican en contextos específicos donde el aprendizaje cobra un mayor sentido.
- Las clases se hacen más amenas y mejora el clima del aula
- Se propicia una mayor interacción entre los estudiantes
- El estudiante se interesa, más aún si su pensamiento es concreto.
- Las ayudas permiten pasar del material manipulable y concreto al mundo abstracto de las ideas.

Es importante considerar que el uso del material didáctico, permite generar las primeras representaciones de los conceptos matemáticos, pero luego de su uso inicial debe ser progresivamente abandonado, con el fin de facilitar el avance en ideas matemáticas abstractas.

### **2.3. Didáctica y enseñanza de las matemáticas**

**2.3.1. Concepciones sobre las matemáticas.** Desde la perspectiva de la enseñanza de las matemáticas, Godino, Batanero y Font (2004), plantean una reflexión en relación a las concepciones que se tienen hacia las matemáticas y como a partir de ellas, se condicionan los sistemas de creencias, opiniones, actitudes y aprendizajes, resultando ser factores considerables en los procesos de enseñanza, específicamente en el actuar del maestro en el aula. En esta línea se plantean las siguientes concepciones que desde extremos ubican la postura del profesor respecto a la enseñanza, el manejo del conocimiento y el lugar del estudiante - maestro, en los procesos de enseñanza aprendizaje.

En primer lugar, se enuncia la concepción idealista- platónica:

Considera que el alumno debe adquirir primero las estructuras fundamentales de las matemáticas de forma axiomática. Se supone que una vez adquirida esta base, será fácil que el alumno por sí solo pueda resolver las aplicaciones y problemas que se le presenten. (Godino, et al., 2004, p. 19).

De acuerdo a lo anterior, los estudiantes no están en la capacidad de aplicar las matemáticas, si con anterioridad, no han tenido un bagaje suficientemente amplio que les permita consolidar unas buenas bases en esta área, , las estructuras matemáticas abstractas son necesarias antes que puedan ser llevadas y aplicadas a un contexto en específico, las matemáticas entonces se conciben como algo netamente puro, que no considera la aplicabilidad en otras ciencias y que se encarga netamente del aprendizaje de conceptos, algoritmos y propiedades en función de una exactitud.

En segundo lugar, se encuentra la concepción constructivista:

Considera que debe haber una estrecha relación entre las matemáticas y sus aplicaciones a lo largo de todo el currículo. Piensa que es importante mostrar a los alumnos la necesidad de cada parte de las matemáticas antes de que les sea presentada. Los alumnos deberían ser capaces de ver cómo cada parte de las matemáticas satisfacen una cierta necesidad. (Godino, et al., 2004, p. 20).

En esta concepción y al contrario que la anterior, las diferentes aplicaciones que los niños y niñas deben hacer de las matemáticas deberían preceder a la abstracción y creación de las mismas, por consiguiente, deben consolidarse a partir de la necesidad y el seguimiento espontaneo y natural que el ser humano, en este caso el estudiante, vive en su entorno desde aspectos físicos, biológicos y sociales, en esta medida, la enseñanza de las matemáticas, estaría ligada a la implementación de diferentes problemas de naturaleza

social, a partir de los cuales se puedan construir conocimientos matemáticos, mostrando realmente la utilidad que éstas pueden tener en contexto y no como algo desarticulado que no represente significado alguno para los estudiantes, aunado a ello las matemáticas no se conciben como una ciencia pura y fáctica, sino que requiere además de conocimientos sobre otros campos desde la integración de saberes.

Por otra parte, Godino, et al. (2004), relacionan dos fines a tener en cuenta en el momento de la enseñanza:

- Es importante que los estudiantes, comprendan y aprecien el importante papel que juegan las matemáticas en el contexto social donde se encuentran inmersos, además como sus diferentes aplicaciones han contribuido en el desarrollo del mismo.
- Es importante que los estudiantes, comprendan y valoren la utilidad del método matemático, desde el cual se haga un uso inteligente de las matemáticas, que permitan responder a los cuestionamientos, formas básicas de razonamiento, sus fortalezas y limitaciones.

Por consiguiente, las matemáticas no deben ser entendidas como un conjunto de definiciones a través de las cuales, se realice una identificación de algoritmos, reglas o conjunto de propiedades, sino que una persona matemáticamente competente debe ser capaz de usar los diferentes objetos matemáticos en función de resolución de problemas que surgen del entorno, los estudiantes no deben ser “capacitados” para la aplicación y solución de acciones matemáticas, sobre las cuales se tiene ya una solución y a las cuales se recurre constantemente, sino por el contrario, permitir la posibilidad de prepararse para nuevas situaciones, que requieran la utilización y construcción de nuevas estructuras



mentales, donde se validen los conocimientos previos que posee el aprendiz y aquellos a los cuales ha accedido a través del proceso de enseñanza y aprendizaje, en esta línea es válido mencionar los aportes de Godino, et. al., (2004):

Los estudiantes aprenden matemáticas por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores. Por tanto, la comprensión de las matemáticas por parte de los estudiantes, su capacidad para usarlas en la resolución de problemas, y su confianza y buena disposición hacia las matemáticas están condicionadas por la enseñanza que encuentran en la escuela. (p. 68).

Para ello es fundamental que la enseñanza de las matemáticas sea reflexiva y se encuentre en constante mejora y análisis, teniendo en cuenta en primer lugar que se hace necesario que los docentes conozcan y comprendan a profundidad el saber que están enseñando, en segundo lugar, conocer las condiciones de los estudiantes como aprendices de manera consciente y comprensible y en tercer lugar se hace necesario usar diferentes recursos y estrategias que permitan un aprendizaje significativo.

### **2.3.2. Concepciones acerca del conocimiento matemático escolar**

Desde los lineamientos curriculares para matemáticas, propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (1998), se mencionan diversidad de posiciones que se tienen en torno al origen de las matemáticas, es decir, “sobre si las matemáticas existen fuera de la mente humana o si son una creación suya; si son exactas e infalibles o si son falibles, corregibles, evolutivas y provistas de significado como las demás ciencias” (p. 10).

Desde esta perspectiva, se enuncian las siguientes concepciones, desde las cuales se concibe el acercamiento al conocimiento matemático escolar:

**2.3.2.1. El platonismo:** Desde esta mirada, se concibe el acercamiento a las matemáticas como un sistema de verdades preexistentes, las

cuales han permanecido a lo largo del tiempo sin ninguna acción del hombre sobre las mismas, de esta manera la tarea del profesor y el alumno es descubrir estas verdades y obedecer de manera correcta a lo que proponen, siguiendo de manera indicada los procedimientos para llegar a un fin, dichos procedimientos o propiedades de las matemáticas, solo se obtienen cuando se hace un gran esfuerzo por alcanzarlas, “ya que las matemáticas trascienden la mente humana, y existen fuera de ella como una “realidad ideal” independiente de nuestra actividad creadora y de nuestros conocimientos previos”. Lineamientos curriculares para matemáticas, MEN (1998)

**2.3.2.2. El logicismo:** Desde esta perspectiva, se conciben las matemáticas como un subsistema de la lógica, considerándola como parte de una disciplina universal que rige las diferentes formas de argumentación, de esta manera, las diferentes nociones y conceptos matemáticos se definen a través de términos lógicos y del empleo de deducciones lógicas.

**2.3.2.3. El formalismo:** En esta corriente se reconocen las matemáticas como una creación de la mente humana considerándolos como una representación simbólica de axiomas, definiciones y teoremas que usados en determinada situación se combinan o manipulan de acuerdo a reglas o convenios previamente establecidos. Así, las matemáticas para un formalista comienzan, como lo menciona los lineamientos curriculares de matemáticas, en las primeras inscripciones de símbolos en el papel, asumiendo la verdad de la misma en la coherencia que se den en las reglas del juego simbólico. Desde esta mirada, no se admiten imprecisos ni errores, las matemáticas deben conllevar a un ejercicio perfecto y bien definido.

**2.3.2.4. El intuicionismo:** Esta concepción, considera las matemáticas como el resultado de las diferentes elaboraciones y construcciones que se han logrado en la mente humana a través de la percepción y el uso de los sentidos. Su base está consolidada en que las matemáticas se pueden construir desde lo que intuitivamente se da y solo existe aquello que con ayuda de la mente y la intuición se ha logrado, sin embargo, conviene aclarar que “el Intuicionismo no se ocupa de estudiar ni de descubrir las formas como se realizan en la mente las construcciones y las intuiciones matemáticas, sino que supone que cada persona puede hacerse consciente de esos fenómenos”. Lineamientos curriculares para matemáticas, MEN (1998)

**2.3.2.5. El constructivismo:** Esta corriente se encuentra estrechamente relacionada con el Intuicionismo, pues de igual manera considera que las matemáticas son creación de la mente humana, y su procedencia viene únicamente de objetos reales matemáticos que se construyen a través de procedimientos que surgen de objetos primitivos. Sin embargo y, por el contrario, el constructivismo se interesa por las condiciones en las cuales la mente realiza la construcción de los conceptos matemáticos, por la forma como los organiza en estructuras y por la aplicación que les da; todo ello tiene consecuencias inmediatas en el papel que juega el estudiante en la generación y desarrollo de sus conocimientos.

### **CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO**

En este capítulo se presentan los aspectos metodológicos fundamentales para el desarrollo de la investigación desde un paradigma histórico-hermenéutico<sup>3</sup>. Enfoque de investigación cualitativo, en el cual se hace un estudio de caso múltiple, con una muestra sometida a criterios<sup>4</sup>, en donde toman casos agrupados a partir de una característica en común, en este caso, las maestras de grado primero del área de matemáticas, con la cual se busca conocer los factores que inciden en la práctica pedagógica para el uso de MDME y MDMNE en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras en el grado primero en el colegio RR Oblatas al Divino Amor.

#### **3.1. Enfoque de investigación**

---

<sup>3</sup>Para Dilthey (1996) el enfoque histórico hermenéutico busca interpretar y comprender los motivos internos de la acción humana, mediante procesos libres, no estructurados, sino sistematizados, que tienen su fuente en la filosofía humanista.

<sup>4</sup> Para Navarrete (2000) el muestreo por conveniencia (o sometido a criterios) es el procedimiento que consiste en la selección de las unidades de la muestra en forma arbitraria... se autoseleccionan o se eligen de acuerdo a su fácil disponibilidad.

El enfoque desde el cual se aborda esta investigación es el cualitativo, pues al indagar sobre los factores de uso de materiales didácticos manipulativos estructurados y no estructurados para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras, es vital reconocer las cualidades, características y las relaciones de este con las prácticas pedagógicas. Además, su carácter de tipo interpretativo permitirá estudiar el proceso de interpretación que los actores sociales hacen de su "realidad" (Krause, 1995).

### **3.2. Tipo de investigación**

El tipo de investigación responde a la metodología estudio de casos, ya que algunos de sus objetivos responden al interés particular de esta investigación, entre ellos, los planteados por Rodríguez y Valldeoriola (2009), los cuales hacen referencia a comprender y proporcionar información del fenómeno que se está estudiando desde el punto de vista de las personas que lo protagonizan, además de descubrir situaciones o hechos que a su vez permitirán obtener conclusiones sustanciales o teóricas.

### **3.3. Corpus de investigación**

El universo poblacional se da en la ciudad de Bogotá, en el Colegio RR Oblatas Al Divino Amor, la muestra son 3 docentes los cuales enseñan matemáticas en el grado primero. (Ver caracterización de población en Anexo 5)

### **3.4. Categorías de análisis**

Son las proposiciones que dirigen la atención a lo que debe examinarse dentro de esta investigación.

Las categorías de análisis se muestran en la siguiente matriz categorial:

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INDICADORES	DESCRIPTORES	Instrumentos	Fuente
PME	Estructuras de las unidades didácticas	Construcción de la unidad didáctica	Las unidades didácticas se plantean de manera corta y practica de acuerdo a las necesidades cognitivas de los estudiantes.	Malla curricular, Plan de estudios.	PEI Docente
			Las unidades didácticas están estructuradas desde la malla curricular propuesta en el PEI.	Malla curricular, Plan de estudios.	PEI Docente
			Las unidades didácticas están estructuradas respondiendo al SIE educativo.	Plan de estudios.	SIE Docente
			Las unidades didácticas están estructuradas desde el plan de estudios correspondiente al grado primero de primaria.	Plan de estudios.	Malla curricular. Planeador
			Las unidades didácticas están estructuradas y dirigidas desde un planeador de clase.	Planeador	Planeador Docente
	Estrategias utilizadas en el aula	Estrategias didácticas	Las estrategias didáctico - metodológicas utilizadas por el docente están basadas en la resolución de problemas situados en contexto.	Rejilla de observación	Observación de clase Docente
			El docente presenta estrategias para el proceso de enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras de manera creativa y práctica.	Rejilla de observación	Observación de clase Docente
			Las estrategias utilizadas en el aula, están basadas en la descripción de objetos conocidos.	Rejilla de observación	Observación de clase Docente

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INDICADORES	DESCRIPTORES	Instrumentos	Fuente
	Materiales didácticos	Uso de materiales didácticos	Los materiales usados por el docente en el proceso de enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras están acordes al desarrollo cognitivo y el pensamiento matemático del estudiante.	Entrevista Rejilla de observación	Observación de clase Docente
			El docente prepara con anterioridad y de forma precisa los materiales de los cuales hace uso en el salón de clase.	Planeador Rejilla de observación	Observación de clase Docente
			Los materiales utilizados en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras, precisan la información necesaria para el desarrollo de la clase.	Rejilla de observación.	Observación de clase Docente
	Roles de profesores y estudiantes	Existencia del profesor	El docente se responsabiliza del aprendizaje de los estudiantes.	Rejilla de observación.	Observación de clase Docente
			Los estudiantes siguen las instrucciones dadas por el docente en el desarrollo de la clase.	Rejilla de observación.	Observación de clase Docente
	<b>MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	Tipología de materiales usados	Tipo de material utilizado	Qué tipo de materiales usa el docente para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras.	Entrevista Rejilla de observación.
Frecuencia del uso del MDME y MDMNE en la enseñanza de las matemáticas		Frecuencia de uso	Con que frecuencia hace uso de MDME y MDMNE para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras.	Rejilla de observación. Entrevista	Observación de clase Docente



CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INDICADORES	DESCRIPTORES	Instrumentos	Fuente	
	Finalidad del uso del MDME Y MDMNE la enseñanza de las matemáticas.	Finalidad de uso	Qué uso les da el docente a los MDME y MDMNE para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras.	Rejilla de observación. Entrevista	Observación de clase Docente	
			Qué finalidad les atribuye a los MDME y MDMNE para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras.			
	Factores de incidencia en el uso de MDME y MDMNE.	Factores de incidencia	Qué factores influyen en el uso de los materiales didácticos manipulativos para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras.	Entrevista	Rejilla de observación.	Observación de clase Docente
<b>DIDÁCTICA Y ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS</b>	Práctica pedagógica	Conocimiento del área.	El profesor conoce la malla curricular a desarrollar	Malla curricular Planeador Entrevista	Docentes	
			El profesor desarrolla los temas propuestos en el planeador de clase			
			Lo propuesto en el desarrollo de la clase tiene relación con el plan de estudios			
		Tipología de docentes	Qué elementos tiene en cuenta para planear, ejecutar y evaluar la clase de matemáticas	Planeador Rejilla de observación.	Observación de clase Docente	
		Modelo pedagógico	Bajo qué modelo pedagógico el docente lleva a cabo su desarrollo de la clase de matemáticas.	Rejilla de observación.	Observación de clase Docente	
	Enseñanza de las matemáticas	Concepción de la enseñanza de las matemáticas	Qué entiende por enseñanza de las matemáticas	Entrevista		Observación de clase Docente
Para qué enseña matemáticas						

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INDICADORES	DESCRIPTORES	Instrumentos	Fuente
			Qué valor atribuye a la enseñanza de las matemáticas	Rejilla de observación.	
		Metodología	El profesor tiene conocimiento de diferentes materiales didácticos y medios de enseñanza	Entrevista	Observación de clase Docente
			El profesor tiene estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas	Rejilla de observación.	
			Cuál es la ruta metodológica para llevar a cabo el desarrollo de la clase		
		Fines de la enseñanza de las matemáticas	El profesor tiene conocimiento de los propósitos o fines de la enseñanza de la materia	Entrevista Rejilla de observación.	Observación de clase Docente

*Tabla 2. Matriz Categorical.*

*Muestra las categorías, subcategorías, descriptores e instrumentos de la investigación. Creación propia.*

### **3.5. Validez.**

Para la validación de los instrumentos que se aplicaron durante la investigación en primer lugar se realizó una revisión por parte de expertos, quienes dieron un concepto en relación a la pertinencia de los mismos, seguido a ello se realizó el pilotaje de estos, con población que aportara características similares a las del universo poblacional de la investigación, para finalizar el director de la presente investigación otorgó un visto bueno para su implementación.

### **3.6. Consideraciones éticas**

Para llevar a cabo el presente estudio, las participantes tuvieron conocimiento del propósito de la investigación y sus fines a través de un formato de consentimiento informado, el cual se validó a través de la aceptación por parte de las docentes (Ver anexo 6)

### **3.7. Fases**

Las fases que desarrollan el ejercicio de investigación se programarán de la siguiente manera:

#### **Fase 1**

Planeación. A partir de la información recopilada a través de la validación del problema, obtenida de los docentes del área de matemáticas del grado primero, el jefe de área y ludotecaría, la revisión de planeadores y cuadernos de los estudiantes, se da inicio al diseño de instrumentos para la observación y caracterización de las clases de cada uno de los docentes, con el fin de evidenciar el uso dado a los MDME y MDMNE para la enseñanza de la suma en el grado primero. Se diseña un instrumento de prueba diagnóstica, a partir del cual se busca conocer el uso que hacen las docentes de materiales didácticos

manipulativos estructurados y no estructurados, desde el discurso, para llevar a cabo el proceso de enseñanza en el área de matemáticas, para lo cual se definió un determinado tema a enseñar, para este caso, la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras y las estrategias que usan para el desarrollo de la misma.

Además, se desarrolla una entrevista semiestructurada la cual recogerá información sobre las concepciones de los docentes frente al proceso de enseñanza en las matemáticas, sus prácticas pedagógicas y el uso de MDME y MDMNE.

### **Fase 2**

Recolección de datos a través de la observación directa. Esta técnica de recolección de datos será vital en el acompañamiento al aula a cada uno de los docentes participantes. A través de este se busca caracterizar la práctica docente, reconocer elementos que facilitarán comprender sus concepciones y evidenciar el uso de los MDME y MDMNE en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras. Como instrumento de apoyo para el análisis de las observaciones se elaborará una rejilla que permita obtener información precisa acerca de lo que se necesita analizar. A su vez, se implementa una lista de chequeo de uso de MDME y MDMNE que acompaña la rejilla de observación de clase.

### **Fase 3**

Una vez recopilada la información a través de los instrumentos anteriormente mencionados, se procede al análisis y triangulación de la información, haciendo uso de matrices.

**Fase 4**

Finalmente se presentan los resultados, conclusiones y recomendaciones del ejercicio investigativo.

## **CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y HALLAZGOS**

En el siguiente capítulo se relacionan los hallazgos encontrados durante el desarrollo de la investigación y se hace el respectivo análisis de la información obtenida de las tres docentes que participaron de manera activa. Información que fue recopilada a través de una prueba diagnóstica, que buscaba realizar un diagnóstico frente al conocimiento y uso que hacen las docentes de los materiales didácticos manipulativos estructurados y no estructurados, para llevar a cabo el proceso de enseñanza de suma de cantidades con una y dos cifras en el área de matemáticas, una entrevista semiestructurada, la cual buscaba conocer la concepción que tiene la educadora del grado primero frente a la enseñanza de las matemáticas y los recursos de los cuales hace uso para llevar a cabo su intervención en el aula, las rejillas de observación de clase y las rejillas de uso de MDME y MDMNE<sup>5</sup>. Se realizaron matrices de triangulación<sup>6</sup> con base en los resultados para describir las características de cada una de las categorías de análisis, así:

### **4.1. Pensamiento Matemático Elemental**

#### **4.1.1. Estructura de las unidades didácticas**

La subcategoría de la estructura didáctica fue mencionada en la entrevista, en donde se evidencia que las tres docentes consolidan las unidades didácticas a partir de la planeación por pasos del tema que van a enseñar, para este caso la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras, para ello tienen en cuenta tres momentos de desarrollo que

---

<sup>5</sup> Revisar archivo PDF adjunto para observar los instrumentos mencionados.

<sup>6</sup> Revisar archivo Excel adjunto para observar las matrices.

se proponen desde la EPC (enseñanza para la comprensión) como el modelo pedagógico de la institución (Desempeño preliminar: motivación, desempeño de investigación guiada: conceptualización, desempeño final de síntesis: evaluación).

Dos de las docentes consideran importante desde el discurso, los siguientes recursos para la formalización de las unidades didácticas: el material manipulativo concreto para la fase de motivación con el fin de acercar a los estudiantes a un ejercicio de exploración al iniciar cada una de las clases, para ello sería fundamental que cada estudiante tenga acceso a los materiales que se llevan al aula de clase. El libro, la guía, el cuaderno y el tablero, para la fase de evaluación con el fin de poder llevar a cabo ejercicios relacionados con la aplicación de la suma de cantidades de una y dos cifras y verificar el avance, dificultad o logro en cada uno de los estudiantes, acción que se lleva a cabo al finalizar la clase.

Por otra parte, dos de las docentes brindan importancia a los conceptos previos como el conocimiento de los números del 1 al 1000 y sus propiedades ordinales y cardinales, además consideran importante que los estudiantes reconozcan el valor posicional de los números al realizar una suma de cantidades de una y dos cifras y los que se consolidan a través de las unidades didácticas, como el aprendizaje de la operación, la descomposición y composición de cantidades y la solución de problemas matemáticos en contexto; solo una docente considera relevante el espacio o lugar en donde se lleva a cabo el desarrollo de la clase.

Durante las revisiones de clase se evidencia que las tres docentes, ejecutan las unidades didácticas de manera corta y práctica de acuerdo a las necesidades cognitivas de los estudiantes, como la ejemplificación de operaciones (suma de cantidades de una y dos cifras) a través de hechos concretos que rodean el contexto de los estudiantes y el

aprendizaje de nuevos conceptos que les permiten resolver situaciones que se presentan en la cotidianidad, lo mencionado anteriormente, se encuentra también en el planeador de clase que se orienta desde la malla curricular y es la base del desarrollo de cada una de las clases trabajadas con los estudiantes, por lo que se puede inferir que existe compromiso docente frente a la planeación y desarrollo de sus unidades didácticas.

#### **4.1.2. Estrategias utilizadas en el aula**

Las docentes en la entrevista reconocen la importancia de planear cada una de las clases, teniendo en cuenta dos preguntas orientadoras ¿Por qué? y ¿Para qué enseñar?, solo una docente encuentra importante el planeamiento y preparación de recursos manipulativos didácticos para el desarrollo de la clase. Además, las docentes reconocen la importancia de involucrar en sus estrategias la construcción de conceptos a través de juegos: juegos de mesa, juegos matemáticos (rana numérica, Cucunuba, máquina de sumas), materiales manipulativos del contexto (tapas, botones, palos de paleta, fichas de lego) entre otros, que permitan la exploración, descripción y manipulación en el proceso de aprendizaje.

En la observación de clase se encuentra que esporádicamente las docentes basan sus estrategias didáctico-metodológicas en la resolución de problemas situados en contexto, como la proposición de problemas matemáticos por medio de situaciones que ocurren en el aula de clase, en el colegio o en casa, en donde los estudiantes puedan hacer uso de la suma de cantidades de una y dos cifras para resolverlos. Por otra parte, se hace evidente que en su totalidad las docentes no presentan estrategias de enseñanza de forma lúdica y creativa ni se basan en la descripción de objetos conocidos, como se menciona desde el discurso en la entrevista, dado que la mayoría de clases se realizan de manera expositiva, en donde la docente lleva a cabo el desarrollo de la temática a través de la explicación de los pasos para llevar a cabo la suma de cantidades de una y dos cifras, por medio de una serie de ejercicios



que se realizan en el tablero y luego se replican en los libros, cuadernos o guías de los cuales hacen uso los estudiantes, encontrando que la mayoría de estrategias están basadas en el ejercicio de transmisión y recepción de contenidos. (Ver tabla 3)

#### **4.1.3. Materiales didácticos**

Por medio de la observación de clase se hallaron aspectos relacionados con los materiales didácticos que se emplean en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras, observando que las docentes usan materiales como: Libros de texto, cuadernos, guías de trabajo, ábacos, los cuales se encuentran acordes al desarrollo cognitivo y pensamiento matemático del estudiante (Ver tabla 3), además este tipo de materiales precisan la información necesaria para el desarrollo de clases, sin embargo, solo en un 58% de las clases observadas se evidencia que el material fue preparado con anterioridad, predominando un ejercicio de transmisión de contenidos de manera expositiva, en donde de manera reiterativa se realizan preguntas por parte de las docentes para verificar si los estudiantes están entendiendo el tema trabajado.

#### **4.1.4. Roles de profesores**

En el rol del profesor, durante la observación de clase se encuentra que las docentes se responsabilizan del aprendizaje de los estudiantes, puesto que se evidencia preparación de las clases, continuamente responden las preguntas e inquietudes de los estudiantes y realizan ejercicios en donde ellos puedan poner en práctica lo aprendido en el 100 % de las clases. En un 58% de las clases las docentes revisan constantemente el proceso de aprendizaje de cada uno de los estudiantes a través de la observación y corrección de ejercicios en el cuaderno, en el libro o en la guía de trabajo; resolución de operaciones de suma de cantidades de una y dos cifras en el tablero, preguntas constantes sobre el procedimiento y pasos para llevar a cabo una suma y evaluaciones individuales para poner

en práctica lo aprendido en clase. Además de ello, se evidencia que en un 75% de las clases, las docentes crean las condiciones suficientes para que los alumnos se apropien del conocimiento, pero solo en un 58% de las clases las docentes reconocen las dificultades y fortalezas de sus estudiantes durante el proceso de enseñanza.

TIPOLOGIA DE MATERIAL	USO		FUNCIONALIDAD
	DISCURSO (Entrevista, prueba diagnóstica)	OBSERVACIÓN DE CLASE	
MDME			
Juego de parqués	X		Se usa para realizar acciones de conteo de cifras hasta 12, además para realizar suma de cantidades de una cifra haciendo uso de los dados.
Juego de domino	X		Se usa para agrupar la cantidad de puntos que se encuentran en determinado número de fichas y hacer un ejercicio de suma de una cifra.
Juego de lotería	X		Se usa para identificar números del 1 al 1000, realizar tareas de composición de números de dos cifras, y denominar conjuntos de una determinada cantidad.
Juego de escalera	X		Se usa para realizar operaciones de suma sencilla haciendo uso de los dados.
Rana numérica	X		Se usa con el fin de permitir al estudiante la construcción de sumas de una y dos cifras, teniendo en cuenta la cantidad que tiene asignado cada color del juego, los estudiantes deben realizar la operación para encontrar los puntos ganados.
Cucunuba matemático	X		Se desarrolla con el fin que los estudiantes realicen operaciones de suma de uno o dos cifras según se desee, los estudiantes deben calcular el resultado de los puntajes obtenidos en este juego a través de esta operación.
Máquina de sumas	X		La máquina de sumas se usa de manera combinada con otros materiales no estructurados, pueden ser palos, botones, o tapas. En cada uno de los dados de la máquina de sumas los estudiantes encuentran una cantidad la cual deben poner en físico y en la parte de abajo reúnen todo el material, consolidando el resultado final de la suma.
Tablero		X	Permiten el desarrollo conceptual de la suma a través de la explicación de los pasos para llevar a cabo la operación de cantidades de una y dos cifras, a su vez la ejercitación a través de los ejercicios que en ellos realizan.
Libros		X	
Cuadernos		X	
Guías		X	
Ábaco		X	Se usa con el fin de realizar conteo de cantidades de una y dos cifras no superiores a 50 o para llevar sumas de cantidades de una cifra.
MDMNE			
Tapas	X		Estos elementos son utilizados para realizar acciones de conteo y atender al principio de cardinalidad de cada una de las cifras que se proponen en la resolución de una operación o problema matemático.
Botones	X		
Palos de paleta	X		
Fichas	X		

Tabla 3: Cuadro uso de materiales

Muestra los resultados de los instrumentos utilizados para determinar el uso y función de los materiales para la enseñanza de la suma de una y dos cifras.  
Creación propia.

#### 4.1.5. Roles de estudiantes

En el 100% de las clases, los estudiantes cumplen con las condiciones establecidas por las docentes en el desarrollo de las actividades, manteniendo un buen clima de aula, respecto a la disciplina, el orden del salón, el seguimiento de indicaciones y la escucha, sin embargo, solo en el 66% de las clases se evidencia que los estudiantes participan de manera activa en el desarrollo de estas a través del trabajo en grupos, el dialogo participativo con la docente y la proposición de actividades sencillas para el desarrollo de la temática trabajada, puesto que en el restante de las clases su aprendizaje se muestra más a través del trabajo individual y orientado a través del seguimiento de instrucciones.

De acuerdo con los resultados obtenidos para la categoría pensamiento matemático elemental a través de los instrumentos aplicados durante la investigación, se tiene que las docentes lo conciben de la siguiente manera:

- Las estructuras de las unidades didácticas que implementan en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras se construyen teniendo en cuenta la malla curricular del área de matemáticas para el grado primero, basadas en los objetivos planteados en el PEI y SIE de la institución, además de ello se explicitan de manera corta y práctica respondiendo a las necesidades de los estudiantes lo cual se ve reflejado en la planeación desarrollada en el aula en donde se evidencia un gran compromiso en la elaboración y aplicación de la misma.
- Las docentes siguen una secuencia didáctica<sup>7</sup> estructurada en diferentes momentos de aprendizaje para la enseñanza de la suma de cantidades de

---

<sup>7</sup> La secuencia didáctica es entendida como el orden específico que se le da a los componentes de un ciclo de enseñanza-aprendizaje, a fin de generar los procesos cognitivos más favorables para lograr los objetivos de aprendizaje o competencias. (Del Carmen, 1996).

una y dos cifras, para ello tienen en cuenta tres momentos relacionados con la enseñanza para la comprensión, el primero de ellos es el desempeño preliminar (la fase de exploración, reconocimiento de saberes previos y acercamiento al concepto) el segundo es el desempeño de investigación guiada (la fase de conceptualización) y el tercero es el desempeño final de síntesis (elaboración de un proyecto final en donde se evalúa lo aprendido). (Blythe, 2006).

- Desde el discurso, las docentes consideran fundamental la lúdica y el juego como herramientas necesarias para la enseñanza de las matemáticas en las edades que se encuentran los estudiantes, sin embargo, durante la observación de las clases se evidencia que al contrario de lo expuesto por las docentes la mayoría de las actividades desarrolladas para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras se centra en la transmisión de los contenidos de manera expositiva.

- Las docentes usan las siguientes metodologías para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras: preguntas a estudiantes, participación de los mismos, trabajos individuales y esporádicamente trabajos en parejas o grupos.

- Desde el discurso las docentes consideran fundamental el papel que juegan los recursos manipulativos en la formalización de conceptos que se enseñan en esta etapa escolar como lo manifiestan en la prueba diagnóstica realizada, sin embargo, durante las observaciones de clase no se evidencia una preparación previa del mismo, puesto que hacen uso de otro tipo de recursos para la enseñanza y formalización del concepto de la suma ya que estos materiales se encuentran organizados y dispuestos en el salón de clase como: Tablero, marcadores, usados para la explicación a través de ejemplos y ejercicios relacionados con la suma de

cantidades de una y dos cifras; cuadernos, lápices, guías de trabajo, usados por los estudiantes para el trabajo en clase y desarrollo de actividades propuestas por el docente.

- Los estudiantes cumplen con las condiciones establecidas por el docente, se observa en la mayoría de las clases un trabajo individual y orientado al seguimiento de instrucciones.
- Para el desarrollo de las clases se plantean reglas claras de comportamiento en clase, con el fin de mantener la disciplina y un buen ambiente en el aula de clase.

## **4.2. Materiales y recursos didácticos**

### **4.2.1. Tipología de materiales usados**

En cuanto a la tipología de materiales usados, en la prueba diagnóstica se encuentra que las docentes conocen los conceptos de materiales estructurados y no estructurados. Los estructurados los definen como aquellos que se elaboran con fines pedagógicos y son utilizados específicamente para la enseñanza de las matemáticas, los no estructurados los definen como aquellos que son elaborados por el docente o estudiantes, que, aunque no se encuentran en el medio con fines pedagógicos pueden ser usados cotidianamente en la escuela, lo que permite observar que distinguen claramente la diferencia entre este tipo de materiales y su origen. Dentro de los materiales que las docentes enuncian como recursos manipulativos estructurados y no estructurados para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras se encuentra:

MDME	MDMNE
Ábacos	Palos de paleta
Cuadernos	Lápices
Tablero	Fichas
Imágenes matemáticas impresas	Tapas
Bloques lógicos	Blocs
Regletas de Cussinere	Pimpones
	Colores
	Tiras de lana
	Semillas de alimentos

*Tabla 4: Cuadro MDME y MDMNE*

*Muestra los resultados de los instrumentos utilizados para determinar el conocimiento de los MDME y MDMNE para la enseñanza de la suma de una y dos cifras. Creación propia.*

Estos materiales son usados para realizar acciones de conteo de cantidades, principalmente de una cifra o de dos cifras no superiores a 20, agrupación de elementos en determinados conjuntos según una cantidad indicada, descomposición numérica y trabajar valor posicional. Por otra parte, dos de las docentes reconocen que los niños se encuentran en un proceso de aprendizaje concreto por ende es necesario hacer uso de los materiales anteriormente mencionados, sin embargo, durante la entrevista las docentes manifestaron la importancia de reconocer la parte tradicional de la enseñanza, con el fin de ejercitar el pensamiento del niño a través de la ejemplificación y práctica de ejercicios de suma por parte de los estudiantes, en donde sobresale el uso del tablero, el cuaderno, guías de refuerzo, módulos.

Pero por el contrario a lo expuesto por las docentes en la prueba diagnóstica, durante las observaciones de clase se evidencia que en un 100% no hacen uso de materiales didácticos manipulativos no estructurados como los mencionados anteriormente para el proceso de enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras durante el desarrollo de sus clases. En un 66% de las clases el 100% de las docentes hacen uso de materiales didácticos manipulativos estructurados como: cuadernos, libros de texto, ábacos, que se

diseñaron específicamente para la enseñanza de las matemáticas, además de ello se observa que en un 66% de las clases la totalidad de las docentes hacen uso de otro tipo de materiales, como recursos audiovisuales y tecnológicos (videos, canciones, juegos online, relacionados con acciones de conteo y agrupación de cantidades) para la enseñanza de la suma en cantidades de una y dos cifras.

Por otra parte se evidencia que las docentes desde el discurso reconocen la importancia de utilizar materiales manipulativos concretos para la enseñanza del valor posicional como estructura fundamental de la suma, sin embargo, al realizar las observaciones de clase se encuentra que no se atiende a un trabajo explícito de descomposición y composición de centenas, decenas, unidades, ni actividades que propicien en los estudiantes este aprendizaje, por el contrario el desarrollo de la suma de cantidades de una y dos cifras se realiza atendiendo al termino “prestar cantidades” lo que no permite un proceso de enseñanza y aprendizaje analítico.

A su vez en la lista de chequeo que se realizó por medio del instrumento, rejilla de uso, se encuentra que las docentes utilizan los materiales de la siguiente manera:

<b>Tipología de material</b>	<b>Porcentaje maestras</b>	<b>Porcentaje de uso en clase</b>
<b>MDME</b>		
Ábaco	100%	25%
Fichas de trabajo	66%	33%
Libros de texto	100%	66%
Tablero	25%	100%
Cuaderno	100%	58%
<b>MDMNE</b>	<b>Porcentaje maestras</b>	<b>Porcentaje de uso en clase</b>
Objetos de contexto	33%	8%
Útiles escolares	100%	25%

*Tabla 5: Cuadro porcentajes de uso de MDME y MDMNE. Muestra los resultados de los instrumentos utilizados para determinar porcentaje de uso de los MDME y MDMNE para la enseñanza de la suma de una y dos cifras. Creación propia.<sup>8</sup>*

<sup>8</sup> Para observar la funcionalidad de cada material en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras referirse a la tabla número tres.



#### **4.2.2. Frecuencia del uso del MDME y MDMNE en la enseñanza de las matemáticas**

En la categoría frecuencia de uso, en la prueba diagnóstica se encuentra que dos de las docentes no responden ante la pregunta hecha sobre las razones de no usar materiales didácticos manipulativos estructurados y no estructurados, pues desde el discurso asumen usarlo siempre, puesto que son herramientas necesarias para el proceso de enseñanza, que permiten interiorizar el concepto de suma de una manera más práctica ya que se realiza a través de la manipulación y esto hace que sea más vivencial. Solo una de las docentes encuentra como razón para no usarlos, el tiempo, ya que en la institución educativa se debe cumplir con un nivel de mediaciones o temas en el periodo académico, manifiesta que una dificultad para el uso de los MDME y MDMNE son los trámites y pasos que se deben seguir para la accesibilidad de los mismos.

En la entrevista las docentes consideran importante el uso de los MDME y MDMNE puesto que son herramientas que contribuyen a mejorar competencias cognitivas y habilidades en su proceso inicial y se convierten en el apoyo de las mediaciones trabajadas, Por otra parte, en una escala del 1 al 10 se pregunta a las docentes sobre la frecuencia de uso de este tipo de materiales, a lo que dos de las docentes se ubicaron en 9, mientras que una de las docentes se ubicó en un 8. En la revisión de clase se evidencia que las docentes en el 85% de las clases no usan MDME y MDMNE puesto que priorizan la clase magistral o el uso de materiales es limitado al tablero, el cuaderno, el lápiz y el marcador.

---

#### **4.2.3 Finalidad del uso del MDME Y MDMNE la enseñanza de las matemáticas.**

En la subcategoría finalidad de uso, las docentes en la prueba diagnóstica manifiestan que los materiales se constituyen como una herramienta que permite la motivación, participación y aprendizaje de manera activa, estimula la función de los sentidos y despierta el interés de los estudiantes; además permite un proceso de enseñanza más dinámico, visual y favorece la etapa de pensamiento en donde se encuentran los estudiantes. Por otra parte la institución posee un modelo pedagógico de enseñanza para la comprensión, el cual basa sus unidades didácticas en tres momentos, desempeño preliminar, desempeño de investigación guiada y desempeño final de síntesis; dos de las docentes consideran importante usar los MDME y MDMNE en el desempeño preliminar, puesto que es el primer momento de acercamiento a la mediación que se va a trabajar y es allí donde se permite a los estudiantes la exploración con materiales para reconocer saberes previos y adquirir nuevos, por ejemplo, en la enseñanza de la suma los estudiantes podrían hacer uso de diferentes materiales concretos que les permitan realizar conteo de cantidades, agrupación de las mismas y encontrar resultados de operaciones de manera tangible.

Por otra parte, una de las docentes consideran importante su uso en el desempeño de investigación guiada, pues este tipo de material apoya los temas explicados en la clase y resuelve dudas encontradas en los estudiantes. En la entrevista dos de las docentes en una escala del 1 al 10, consideran un 10 estar de acuerdo con el uso de MDME y MDMNE, ya que las matemáticas deben ser explicadas desde lo tangible y vivencial, una de las docentes consideran estar de acuerdo en un 8, asumiendo que permiten facilitar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Además, las docentes consideran importante permitir a los

niños un proceso vivencial que les facilite el aprendizaje de una forma significativa y divertida, sin embargo, al hacer las observaciones de clase se encuentra que las docentes no atribuyen una finalidad al uso de MDME y MDMNE como las mencionadas anteriormente, puesto que se constituyen como objetos facilitadores del desarrollo de clase y que permiten tener un control sobre lo que los estudiantes han aprendido.

#### **4.2.4 Factores de incidencia en el uso de MDME y MDMNE.**

En la subcategoría factores de incidencia, en la prueba diagnóstica una de las docentes comenta como uno de los factores de incidencia para la utilización del material estructurado los trámites que se deben realizar en el colegio para poder acceder al material, otra menciona como limitación que los estudiantes se acostumbren al trabajo con este tipo de herramientas y puedan presentar confusiones al momento de ubicar conceptos en una tarea específica como por ejemplo, hacer suma de cantidades de dos cifras superiores a las que el material concreto les pueda permitir para dar solución a una situación matemática en donde requieran el uso de esta operación, además estos limitan la ejercitación del cálculo mental. Por último, las docentes manifiestan el requerimiento de cumplir con una malla curricular, donde los directivos y padres de familia exigen una determinada cantidad de conocimientos adquiridos. En la entrevista, dos de las docentes manifiestan como factor importante el tiempo que requiere su utilización, la disponibilidad del material, cuidados, compromisos y responsabilidad que asume la docente frente a estos materiales y los costos de los mismos. Una de las docentes considera no haber condición específica que limite el uso de estos para el aprendizaje de las matemáticas. Durante las revisiones de clase se evidencia que las docentes tienen en cuenta los factores anteriormente mencionados para el uso de MDME y MDMNE en un 58% de las clases.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para la categoría recursos y materiales didácticos a través de los instrumentos aplicados durante la investigación, se tiene que el uso de MDMNE y MDME se da de la siguiente manera en la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras:

- Las docentes conceptualmente conocen los MDME y MDMNE y diferencian la utilidad de cada uno para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras y su respectivo origen.
- Las docentes enuncian diferentes tipos de MDME y MDMNE para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras, sin embargo, el porcentaje del uso o implementación de los mismos en clase es bajo.
- Desde el discurso se reconoce el pensamiento matemático en el cual se encuentran ubicados los niños, por su edad y desarrollo cognitivo, resaltando la importancia del material concreto, pero es claro para las docentes que la parte de la enseñanza a través de la clase magistral es fundamental, puesto que permite la ejercitación del pensamiento de los estudiantes a través de la ejemplificación y la práctica, por ende, prevalece el uso de MDME como: lápiz, papel, marcadores, cuaderno, tablero, libros, guías de trabajo.
- Los MDMNE son utilizados con poca frecuencia para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras.
- Se observa el uso espontáneo de las TICS (televisión, videos, computadores, iPad) para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras.

- Se manifiesta que los MDME y MDMNE son herramientas necesarias para el proceso de enseñanza pues son fuente vivencial y facilitadores de aprendizaje, por ende, desde el discurso las docentes asumen usarlo continuamente.
- El tiempo y los tramites o pasos que se deben seguir para el acceso a los materiales son considerados factores fundamentales para poder usar los MDME y los MDMNE pues siempre se prioriza el número de mediaciones que se deben cumplir en el bimestre académico.
- Las docentes asumen una posición limitante de los MDME y MDMNE cuando se usan continuamente puesto que no permiten la ejercitación del cálculo mental.
- Las exigencias que hace la institución y los padres de familia en cuanto a los contenidos que se deben ver en un determinado bimestre escolar, limitan el uso de los MDME y MDMNE por el tiempo que se requiere para la utilización de los mismos.
- La disponibilidad de los materiales, el compromiso y los costos que asumen los docentes para poder hacer uso de los MDME y MDMNE condicionan el uso de los mismos dentro del aula de clase.
- Durante el desarrollo de las clases no se le atribuye una finalidad específica a los materiales que se utilizan en el aula, puesto que se presentan como meros facilitadores de acercamiento a contenidos.

### **4.3. Didáctica y enseñanza de las matemáticas.**

#### **4.3.1. Práctica pedagógica**

Durante las observaciones de clase se evidencia que las docentes dan a conocer al estudiante las estructuras fundamentales de la suma de cantidades de una y dos cifras (conocimiento de la cantidad inicial, identificación del signo más que indica agrupación, conocimiento de la segunda cantidad, valor posicional, reunión de cantidades, resultado final) de forma axiomática en primer lugar, para luego resolver las aplicaciones y problemas que se presentan, en un 83% de las clases; solo en el 16% de las clases dos de las docentes hacen ver a sus estudiantes las matemáticas como la herramienta útil y necesaria para la resolución de problemas.

Por otra parte, se observa que las docentes consideran la enseñanza de las matemáticas como un sistema de verdades preexistentes, orientando la enseñanza de las matemáticas a través del seguimiento de pasos indicados y preestablecidos para llegar a un determinado fin en un 91% de las clases. A su vez, las docentes enseñan las diferentes nociones y conceptos matemáticos de la suma (conteo, agrupación, uso del signo, valor posicional, composición y descomposición de cantidades) a través de términos lógicos y el empleo de deducciones lógicas como las representaciones con símbolos, el empleo de unas reglas preestablecidas, que le permiten al estudiante llegar a una conclusión o resultado, asumiendo la enseñanza de las matemáticas como un ejercicio perfecto y bien definido en un 50% de las clases, concibiendo la enseñanza de las matemáticas como un trabajo sin imprecisos ni errores.

En consecuencia, se encuentra que las docentes no consideran las matemáticas como el resultado de diferentes elaboraciones y construcciones de los sentidos, y tampoco se pueden concebir desde la percepción y el uso de los sentidos, además no se interesan por

las condiciones en que los estudiantes realizan la construcción de los conceptos matemáticos, como los organizan estructuralmente y la aplicación que les dan, ni son actores fundamentales y principales constructores del conocimiento matemático, en el 100% de las clases, puesto que durante la observación de éstas no se evidencia un ejercicio de retroalimentación que permita reconocer la manera en que los estudiantes están llevando a cabo este tipo de aprendizaje ni la manera como lo ponen en práctica en su cotidianidad, únicamente, se encuentra que se da una enseñanza colectiva en la cual se enseña el algoritmo para resolver ejercicios concretos en aula de clase.

#### **4.3.2. Fines de la enseñanza de las matemáticas**

Las docentes tienen conocimiento de los propósitos o fines de la enseñanza de las matemáticas para la educación primaria, Solo una de las docentes tiene en cuenta que los estudiantes comprendan y aprecien el importante papel que juegan las matemáticas en el contexto social donde se encuentran inmersos fomentando el uso inteligente de las matemáticas, que permita responder a los cuestionamientos, formas básicas de razonamiento, fortalezas y limitaciones que se presentan en el contexto en el área matemática en un 16% de las clases, puesto que se evidencia en el desarrollo de las clases, actividades que les permiten hacer uso de la suma de cantidades de una y dos cifras para resolver situaciones dentro del aula de clase que se encuentren relacionadas con el contexto de los estudiantes y posibles situaciones que se les puedan presentar en su cotidianidad, sin embargo, es un porcentaje muy bajo respecto a las otras estrategias que se presentan y que han sido mencionadas a lo largo del texto.

Teniendo en cuenta las prácticas pedagógicas docentes y los fines de la enseñanza de las matemáticas que las docentes consideran para el grado primero en el momento de enseñar a sumar cantidades de una y dos cifras en clase con los estudiantes, y al ser estas

observadas en el aula a través de los instrumentos diseñados (rejilla de observación de clase y rejilla de uso de materiales) y después de realizar su respectivo análisis con base en la matriz de triangulación, se puede determinar que las docentes cumplen con las siguientes características:

- Realizan un proceso de transmisión de contenidos coherente a la edad y proceso cognitivos de los estudiantes, sin embargo, se evidencia que en la mayoría de las clases no se da a conocer a los estudiantes los objetivos, contenidos y procedimientos de la materia, haciéndose un proceso de enseñanza unidireccional.
  - El proceso de enseñanza de la suma en cantidades de una y dos cifras, está basado en el conocimiento de estructuras formales (algoritmos) para luego pasar a la aplicación de los mismos en situaciones concretas.
  - No se evidencia una enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras a partir de situaciones ubicadas en contexto.
  - La enseñanza de las matemáticas es considerada como un sistema establecido, inamovible y exacto, en el cual no hay posibilidad de variaciones.
  - Para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras, es fundamental el seguimiento de una serie de pasos preestablecidos.
  - Se da una enseñanza a través de términos lógicos y sin errores procedimentales.
  - No se evidencia construcción del concepto de la suma a través de la manipulación y uso de los sentidos, por ende el actuar y participación de los estudiantes es mínimo.



## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Respecto al problema de investigación, los objetivos planteados y las categorías de análisis del proceso de investigación desarrollado se permite concluir que los factores que inciden en el uso de MDME y MDMNE son:

Se encuentra que las docentes tienen un conocimiento general de la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras, lo cual se evidencia en el momento que se trabaja en el aula de clase con los estudiantes, sin embargo, siguiendo a Azcarate (2003), al hablar de la importancia que juega la descripción de objetos en el PME, se puede ver que: en primer lugar las docentes consolidan las estructuras didácticas de una manera corta y de acuerdo al nivel de los niños, pero se hace visible la prioridad que dan a la teorización y aprendizaje conceptual, quedando relegada la práctica y manipulación de objetos, en segundo lugar las docentes tienen conocimiento de diferentes tipos de materiales estructurado y no estructurados (Ábacos, regletas, material reciclable, entre otros), los cuales pueden usar para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras, aunque se limitan a trabajar con muy pocos de manera selectiva y constante, en tercer lugar el juego, la lúdica y la manipulación se dan de manera esporádica por ende el trabajo de descripción de objetos conocidos es bajo y se limita al uso de definiciones y apropiación de algoritmos y por último se evidencia que eventualmente las docentes basan sus estrategias didácticas en la resolución de problemas, por ende el contexto y los elementos manipulativos que en él se encuentran carecen de valor en el proceso de enseñanza.

Las docentes muestran carencia en algunos conocimientos propios del área, como la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras debido a la falta de formación y/o

capacitación en estos aspectos, por ende presentan falta de habilidades en el proceso de transformación de un saber abstracto propio del área a un saber para enseñar a los estudiantes, como es el caso del valor posicional, en donde no se evidencia un trabajo consciente y analítico que permita a los estudiantes entender el proceso real de la composición y descomposición de centenas, decenas y unidades; encontrando entonces, que los materiales manipulativos que desde el discurso proponen para la enseñanza de esta actividad no son utilizados de manera correcta o son subvalorados.

A partir de la información recopilada por los instrumentos de investigación y luego del análisis que se hizo de la misma se puede concluir que en los procesos de enseñanza y aprendizaje se carecen de metodologías y recursos enfocados para lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo, puesto que se prioriza un aprendizaje magistral y un método de enseñanza formal, por ende los materiales que con mayor frecuencia utilizan las docentes son: el tablero, el cuaderno, el libro de texto y las guías de trabajo, al respecto Godino, Batanero y Font (2004), exponen la relación de las concepciones que se tienen hacia la enseñanza de las matemáticas y como a partir de ellas, se condicionan los sistemas de creencias, opiniones, actitudes y aprendizajes, resultando ser factores considerables en los procesos de enseñanza, específicamente en el actuar del maestro en el aula.

En el proceso de enseñanza de suma de cantidades de una y dos cifras se ve que no existe una preparación previa de materiales manipulativos concretos para el desarrollo de la clase, por ende se hace uso de los que generalmente se encuentran en el salón (tablero, cuaderno, libros de texto, ábaco), desconociendo las ventajas y funciones que este tipo de materiales puede tener en el proceso de enseñanza, en concordancia con lo expuesto por Alsina (2008): “La manipulación es un paso necesario e indispensable para la adquisición

de competencias matemáticas. Pero no es la manipulación en si lo importante para el aprendizaje matemático. Lo que, si lo es, es la acción mental que se estimula cuando los niños y niñas tienen la posibilidad de tener los objetos y los distintos materiales en sus manos”( p.90).

Rodríguez (2014), expone que una enseñanza que tenga riqueza y diversidad en recursos y estrategias permitirá el abordaje de aprendizajes matemáticos de forma significativa y consciente; solo después de haber logrado un trabajo manipulativo, se puede pasar a trabajar con recursos más elaborados de representación matemática, como el uso del papel y el lápiz, sin embargo, se encuentra que las docentes priorizan la ejercitación y practica a través de la resolución del algoritmo, bajo la premisa que los materiales limitan el ejercicio del cálculo mental y a futuro los estudiantes presentaran dificultad en la resolución de tareas en donde no se pueda usar materiales concretos manipulativos y no pasen de un campo sensorial a uno que requiera de procesos de abstracción.

Así mismo, se encuentra que tampoco se cumple con lo propuesto por Godino, Batanero y Font (2004), al proponer que es fundamental que la enseñanza de las matemáticas sea reflexiva y se encuentre en constante mejora y análisis, teniendo en cuenta en primer lugar que se hace necesario que los docentes conozcan y comprendan a profundidad el saber que están enseñando, en segundo lugar, conozcan las condiciones de los estudiantes como aprendices de manera consciente y comprensible y en tercer lugar se hace necesario usar diferentes recursos y estrategias que permitan un aprendizaje significativo.

Desde los lineamientos curriculares para matemáticas, propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (1998), se encuentra que las docentes tienen un dualismo en la concepciones desde las cuales conciben el acercamiento al conocimiento matemáticos escolar (Platonismo y logicismo), encontrando que conciben el acercamiento a las matemáticas como un sistema de verdades preexistentes, en el cual se debe seguir de manera indicada los procedimientos para llegar a un fin, a su vez, las diferentes nociones y conceptos matemáticos se definen a través de términos lógicos y del empleo de deducciones lógicas, el trabajo matemático empieza en las primeras inscripciones de símbolos en el papel, por ende, no se admiten imprecisos ni errores, las matemáticas deben conllevar a un ejercicio perfecto y bien definido.

Los tramites y/o procesos que se deben llevar a cabo para el acceso a los materiales, el cumplimiento de una malla curricular en el área de matemáticas, el tiempo que requiere la utilización de MDME y MDMNE, los cuidados y compromisos adquiridos por parte del docente con la institución para el uso de MDME y MDMNE, son condicionantes que refieren las maestras a la hora de llevar a cabo una clase haciendo uso de materiales didácticos manipulativos.

Se evidencia en las docentes una fuerte disparidad entre el discurso que acompaña su ejercicio pedagógico y las acciones que realmente llevan a cabo dentro del aula escolar, en cuanto a lo que refiere al uso de MDME y MDMNE, la funcionalidad que le otorgan a los mismos en el proceso de enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras y los procesos u estrategias que llevan a cabo a través de este tipo de herramientas en la enseñanza de las matemáticas.

## **Recomendaciones**

Es necesario consolidar estrategias de formación continua y actualizada para que las docentes puedan acceder a cursos de formación y actualización en el área de las matemáticas, especialmente relacionadas con el uso de materiales didácticos manipulativos para la implementación de los mismos en los primeros años de escolarización formal.

Replantear por parte de las docentes la forma en que realizan la transmisión de los contenidos con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes y permitir que el Pensamiento Matemático Elemental se vea fortalecido desde aspectos descriptivos y de manipulación.

Implementar por parte de las docentes diferentes estrategias didácticas y metodológicas para abordar el aprendizaje de la suma de cantidades de una y dos cifras.

La institución educativa, debe plantear estrategias que permitan a las docentes y estudiantes tener una mayor accesibilidad a diferentes tipos de materiales manipulativos, que contribuyan a la formación académica en el área de matemáticas del primer grado de primaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, A. (2008). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos para niños y niñas de 6 a 12 años*. España: Narcea S.A.
- Arrieta, M. (1998). *Medios materiales en la enseñanza de la matemática*, Revista de Psicodidáctica [en línea]: Recuperado de <http://redalyc.org/articulo.oa?id=17517803011> ISSN 1136-1034.
- Baroody, A. (1997). *El pensamiento matemático de los niños, Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid: Visor.
- Berga, M. (2013). *El juego con materiales manipulativos para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil: Una propuesta para niños y niñas de 3 a 4 años*, Edma 0-6 Educación Matemática en la Infancia, Recuperado de <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6> ISSN: 2254-8351.
- Brousseau, G. (1989). Utilidad e interés de la didáctica para un profesor. *Suma*, 5-12.
- Bustos, V., Ormeño, C., Osiac, S., *Dificultades que presentan las educadoras de párvulos para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los niveles de transición*, Universidad Santo Tomás, Santiago de Chile, Proyectos de Investigación, Creación e Innovación Académica, N000011819, de marzo de 2010. Recuperado de <http://revistas.ucu.edu.uy/index.php/paginasdeeducacion/article/view/519>.
- Caldeira, M., *La Importancia de los materiales para un aprendizaje significativo de las matemáticas*, Universidad de Málaga, abril de 2009, Málaga.
- Cantoral, R., Farfán, R., Cordero, F., Alanís, J., Rodríguez, R., Garza, A. (2000) *Desarrollo del pensamiento matemático*. Mexico: Trillas.

- De Castro, C., D López, D., y Escorial B. (2011) *Posibilidades del juego de construcción para el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Infantil*, Pulso, 34. 103-124  
ISSN: 1577-0338. Recuperado de  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3793716>.
- Friz, M., Sanhueza, S., Sanchez, A., Marjorie, S., Carrera, C. *Concepciones en la enseñanza de la matemática en educación infantil*, Perfiles educativos, vol. 41, núm.125, 2009, pp.62 -73, México. Recuperado de  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982009000300005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982009000300005).
- Gairín, J., Fernández, J. (2008). *Enseñar matemáticas con recursos de ajedrez*, (trabajo de maestría) Departamento de Pedagogía Aplicada. U. Autónoma Barcelona.
- Godino, J. D., Batenaro, C., & Font, V. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Granada: GAMI, S. L.
- González Marí, J. L. *Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales*. Recuperado de  
[http://www.gonzalezmari.es/materiales\\_infantil\\_primaria\\_y\\_ESO.\\_Consideraciones\\_generales](http://www.gonzalezmari.es/materiales_infantil_primaria_y_ESO._Consideraciones_generales)
- Lezama, J.M., Tamayo C.C, (2012) *La aplicación de los juegos didácticos basados en el enfoque significativo mejora el logro de aprendizaje en el área de matemática*, Revista científica In Crescendo, vol. 3 n° 1: pp. 23-29. Recuperado de  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5127631>.
- Lineamientos curriculares para matemáticas (1998) Ministerio de Educación Nacional, Colombia.

- Morales, M.A., Lenoir, Y., y Jean V, (2012) *Dispositivos didácticos en la enseñanza primaria de Quebec*, Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa - Volumen 5, Número 3, ISSN: 1989-0397. Recuperado de <http://www.rinace.net/riee/numeros/vol5-num3/art07>.
- Nava, M. F., Rodríguez, L. M., Romero, P., Vargas, M. E. (2010) *Fortalecimiento del pensamiento numérico mediante las regletas de Cuisenaire*, Bogotá Colombia, Instituto Pedagógico Arturo Ramírez Montúfar-IPARM Universidad Nacional de Colombia, ISBN 978-958-8066-72-1. Bogotá D.C. IDEP.
- Piaget (1975), J., Y otros (1999) *La enseñanza de las matemáticas, adecuación del aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Aguilar.
- Rodriguez Rueda, A. (Adaptador.). (2014). *Acompañamiento y cambio en el aula, aprendizaje-enseñanza de las matemáticas escolares*. Colombia: Maremagnúm.
- Roman, M. y Cardemil, C., *Juego, interacción y material educativo en el nivel Preescolar. ¿Qué se hace y cómo se aprende?*, Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 7(1), 2014, pp. 43-62, Chile.
- Ruiz, D. *Las estrategias didácticas en la construcción de las nociones lógico-matemáticas en la educación inicial*, Universidad de los Andes, Núcleo “Rafael Rangel” PARADIGMA. Vol. XXIX, N°. 1, pp 91 – 112, junio de 2008. Recuperado de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1011-22512008000100006](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512008000100006)