

**TRANSFORMACIONES EN LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA DE UNA MAESTRA DE  
MATEMÁTICAS EN PRIMARIA, A PARTIR DEL CAMBIO DE SUS CREENCIAS Y  
CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS  
MATEMÁTICAS ESCOLARES**

**YENNY LIZETH CASTRO ARANDA**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA E INVESTIGACIÓN EN EL AULA  
2021**

**TRANSFORMACIONES EN LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA DE UNA MAESTRA DE  
MATEMÁTICAS EN PRIMARIA, A PARTIR DEL CAMBIO DE SUS CREENCIAS Y  
CONCEPCIONES SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS  
MATEMÁTICAS ESCOLARES**

**YENNY LIZETH CASTRO ARANDA**

**ASESOR**

**YIMMY SECUNDINO TRIANA ESTRELLA**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA E INVESTIGACIÓN EN EL AULA  
2021**

## Tabla de contenido

	<b>Pág.</b>
Resumen.....	5
Introducción .....	6
1. CAPÍTULO I: Planteamiento del problema de investigación .....	8
1.1. Antecedentes del problema de investigación .....	8
1.2. Justificación.....	13
1.3. Pregunta de la investigación.....	15
1.4. Objetivos .....	15
1.4.1. Objetivo General.....	15
1.4.2. Objetivos específicos .....	15
2. CAPÍTULO II: Referentes teóricos .....	16
2.1. Concepciones y creencias.....	17
2.2. Concepciones de los profesores sobre la naturaleza de las matemáticas .....	19
2.3. Concepciones de los profesores sobre la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas .	20
2.4. La práctica de enseñanza del profesor de matemáticas.....	21
2.5. El desarrollo del pensamiento matemático desde la perspectiva del MEN.....	23
3. CAPÍTULO III: Metodología de la investigación.....	24
3.1. Paradigma de la investigación.....	25
3.2. Enfoque de la investigación .....	26
3.3. Diseño de la investigación.....	26
3.4. Método de la investigación .....	29
3.5. Técnica e instrumentos de investigación.....	30
3.6. Categorías de análisis .....	30
4. CAPÍTULO IV: Resultados y análisis de la investigación.....	33
4.1. Etapa 1. Diagnosticar .....	34
4.1.1. Concepciones sobre las matemáticas .....	37
4.1.2. Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.....	37
4.2. Etapa 2. Intervención.....	41
4.2.1. Primer ciclo.....	42
4.2.2. Segundo ciclo.....	47

4.2.3. Tercer ciclo .....	52
4.3. Etapa 3. Difusión y análisis de resultados.....	56
5. Conclusiones.....	58
Recomendaciones .....	61
Referencias.....	62
Anexos .....	70

## Resumen

El presente estudio se enmarca sobre la práctica de enseñanza de la maestra investigadora, cuyo propósito fue determinar las transformaciones que se producen en su práctica, cuando cambian sus creencias y concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares desde un proceso de reflexión mediado por las Lesson Study. Por esta razón se adoptó un enfoque cualitativo que a partir de la observación permitiera describir las distintas situaciones que intervienen en el quehacer pedagógico del maestro y por consiguiente identificar las creencias y concepciones que las permean desde el proceso de planeación. Para ello se asumió como sustento teórico los aportes investigativos propuestos por Ernest (1989), Kuhs y Ball (1986). Además, esto facilitó la caracterización de la práctica de la docente y enmarcarla dentro de uno de los modelos epistemológicos propuestos por Gascón (2000). Posteriormente, a través las fases de las Lesson Study se implementarían tres ciclos reflexión orientados a desarrollar cambios en la estructura cognitiva de la docente y por consiguiente a implementar metodologías más acordes a los intereses y propósitos para la enseñanza y aprendizajes de las matemáticas.

## Introducción

El punto de partida del presente estudio fue determinar las transformaciones que se producen en la práctica de enseñanza de la docente investigadora, al cambiar sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares. Por consiguiente, se planteó una ruta que ayudara a orientar el proceso de reflexión y recolección de la información que posteriormente permitiera demostrar cómo a través de la investigación en el aula los docentes pueden ser generadores de cambio.

El documento se estructura en cinco capítulos. Los dos primeros están dedicados a la contextualización y fundamentación teórica del trabajo. En el primer capítulo, se detallan los antecedentes del problema, empezando con una breve panorámica sobre las matemáticas, sobre la enseñanza y/o sobre el aprendizaje de estas, para ello se hace una descripción a nivel global, luego nacional y finalmente del contexto inmediato donde la docente investigadora ejerce su práctica de enseñanza.

En el segundo capítulo, se presenta una aproximación teórica desde los aportes que han hecho autores como Ernest (1989), Gascón (2000), Kuhs y Ball (1989) a las concepciones y creencias sobre las matemáticas, sobre la enseñanza y aprendizaje de estas, la práctica de enseñanza del profesor de matemáticas y el desarrollo del pensamiento matemático.

El tercer capítulo hace referencia a la metodología utilizada para llevar a cabo el estudio, las técnicas, los instrumentos para recolectar y analizar la información. En este sentido, se asume la investigación desde un paradigma sociocrítico y el enfoque cualitativo, bajo el diseño de la investigación, se designa como método las Lesson Study y como técnica e instrumentos para la recolección de datos la observación participante, los registros de observación, el relato (historia de vida profesional de la investigadora), el diálogo académico y pedagógico.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados y análisis del estudio, los cuales corresponden a la identificación de las creencias y concepciones que tenía la maestra investigadora sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares. Al tener identificadas las creencias y las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza de la docente investigadora, plantea una caracterización de la práctica en relación con los modelos teóricos

propuestos Gascón. De igual manera va soportando la idea como las creencias estaban condicionando su práctica y no le permitían generar cambios. Continuamente, para empezar a generar un proceso de cambio adopta las fases de la metodología Lesson Study, con el propósito de desarrollar un proceso cíclico que aporte oportunidades de experiencias que oxigenen el pensamiento del maestro. A partir de este proceso se obtuvieron hallazgos que además fueron soportados por los aportes de algunos seminarios que se vieron en el transcurso de la maestría y que aportaron una visión diferente de la metodología que se puede aplicar al aula y que fomentan espacios de comunicación y razonamientos propios de las matemáticas.

Finalmente, en los últimos capítulos se presentan las conclusiones del trabajo y algunas recomendaciones que puedan servir de pauta para próximas investigaciones.

## **1. CAPÍTULO I: Planteamiento del problema de investigación**

### **1.1. Antecedentes del problema de investigación**

A nivel mundial se están presentando manifestaciones que llevan a maestros y maestras a reflexionar sobre la necesidad de hacer cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares, desde el reconocimiento de una matemática imprescindible para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, el progreso de las nuevas tecnologías, la comprensión en la variación de los mercados y la superación de los retos ambientales y políticos que emergen, además de las competencias y conocimientos que los estudiantes deben desarrollar para afrontar los nuevos retos o transformaciones del siglo XXI. Por consiguiente, se hace necesario cambiar las prácticas de enseñanza tradicionales por aquellas que contribuyan al desarrollo de habilidades diferentes a las académicas, es decir aquellas que estimulen en las clases habilidades de pensamiento, comunicación, colaboración, creatividad, motivación, innovación, resiliencia, responsabilidad y adaptabilidad al cambio (Luna Scott, 2015).

Lo anterior, supone un reto para la educación matemática y sus maestros, por cuanto se debe romper con los paradigmas tradicionales de prácticas de enseñanza centradas en la operatividad y la transmisión de conceptos y procedimientos; paralelamente realizar procesos de reflexión que orienten la transformación de las prácticas y así enfocar la enseñanza hacia la construcción de escenarios que promuevan un aprendizaje más holístico de las matemáticas escolares.

Conviene destacar que las transformaciones en las prácticas de enseñanza de las matemáticas dependerán en gran medida de los maestros, en el sentido que sientan la necesidad de cambio, la asuman como propia y aporten los esfuerzos necesarios para realizarla (Benítez & Riascos, 2012). Por esta razón, autores como Posada Torres & Uzuriaga López (2018) invitan al docente a desarrollar un ejercicio de retrospectiva autónoma de su desempeño como educador e indagar por la potencialidad de su metodología; además, otros autores como Lebrija (2012) y Reyes (2003) infieren que la reflexión en la práctica desde la iniciativa propia de los involucrados, puede otorgar resultados positivos en la transformación y, así apropiarse un mejor método para la enseñanza de las matemáticas que esté más actualizado y más estimulante que las pautas tradicionales.

En definitiva, se puede considerar que los cambios sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas estarán sujetos a la práctica individual de cada docente. Razón por la cual, autores como Lebrija, Flores, & Trejos (2010) sugieren que debe ser objeto de consideración lo que los maestros piensen, hagan o sientan en relación con la enseñanza, puesto que son un eje alrededor del cual articulan su actividad educativa.

Es preciso tener presente que, en medio de la preocupación por la calidad de la educación distintos estudios, reformas curriculares han llevado centrar el interés en el profesor, especialmente en su práctica de enseñanza (Jiménez, Limas & Alarcón 2015). Dados estos argumentos, resulta interesante realizar un análisis de la práctica de enseñanza en matemáticas que permita entrar en contacto con ella y reconocer los elementos que influyen o que las caracterizan.

Lo anterior debido a la necesidad de generar cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, dado que existen situaciones que hacen que estas se conviertan en un proceso tedioso y poco significativo (López Quijano, 2014). Situaciones donde los niños, niñas y jóvenes manifiestan cierta aversión hacia el aprendizaje de las matemáticas, o resultados indeseables en pruebas internacionales como las PISA donde reflejan una baja competencia matemática (ICFES, 2018), bajo la creencia de que son difíciles y que solo algunos estudiantes con más capacidades cognitivas pueden ser sobresalientes.

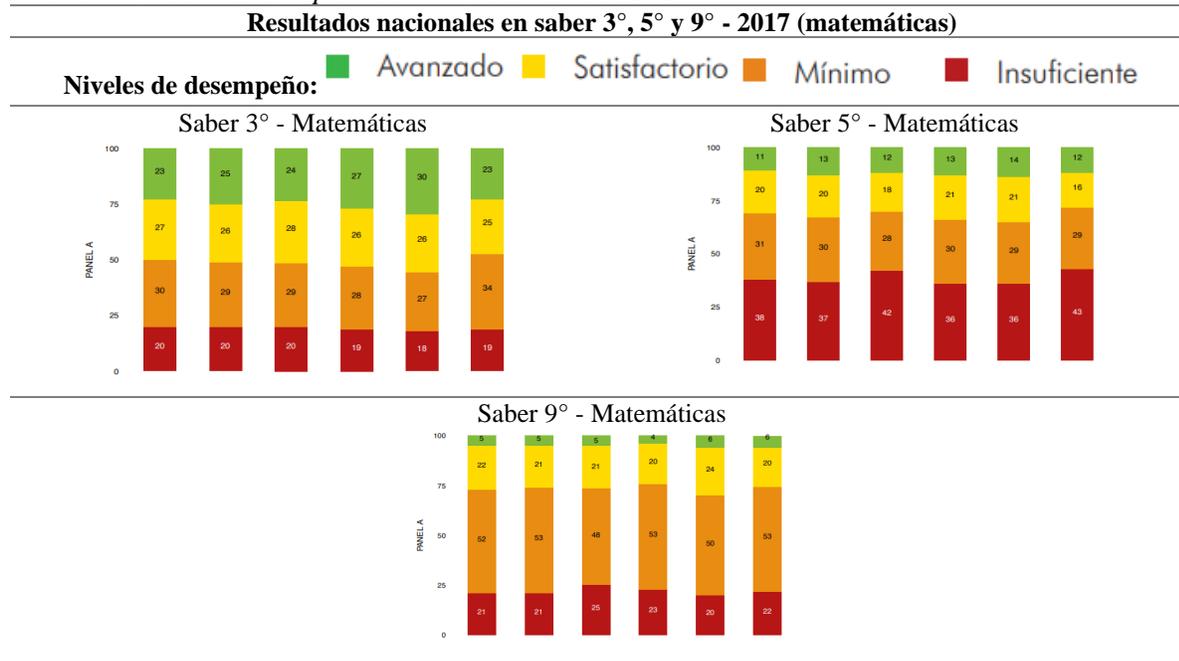
Por ejemplo, el ICFES (2018) en el informe nacional de resultados para Colombia – PISA 2018, los estudiantes colombianos en el área de matemáticas obtuvieron un punto más en comparación con los resultados del año 2015, pasaron de 390 a 391 puntos; sin embargo, esto sigue siendo un desempeño preocupante y regular porque continúan en el nivel 1 de los desempeños planteados para el área de matemáticas y muy lejos del promedio de 489 puntos de los demás países participantes de la OCDE (OCDE, 2018) que alcanzaron un nivel 3. Esto en términos generales significa que los estudiantes apenas tienen la capacidad para responder sólo preguntas de contextos conocidos, donde tienen toda la información pertinente y los cuestionamientos concretos; esto en comparación con los criterios para los niveles 2 y 3, a los estudiantes aún les falta desarrollar su capacidad para interpretar y reconocer circunstancias en las que les exija hacer deducciones o aplicar procedimientos (ICFES, 2018).

Aunado a la información anterior, se puede inferir que los resultados obtenidos en la prueba PISA, son un indicador para que las instituciones educativas y el MEN sean capaces de involucrar procesos de autoevaluación, una reestructuración en la cualificación de sus formadores y también al currículo en pro de sus funciones misionales en los estudiantes, de este modo fortalecer el desarrollo de habilidades que les permitan a los estudiantes hacer un manejo adecuado frente a situaciones o problemas del mundo real (OCDE, 2016).

En contraste con los resultados de la prueba PISA 2018, están los resultados de las pruebas Saber de los grados 3°, 5° y 9° del año 2017 aplicadas a nivel nacional; en el informe presentado por el ICFES se observa que entre las pruebas no hay diferencias, en ambas los resultados reflejan que un amplio porcentaje de estudiantes siguen manteniéndose en niveles de desempeño bajos (ver tabla N° 1), esto indica que los estudiantes hasta el momento son capaces de resolver problemas sencillos en los que se les proporcione la información necesaria para solucionarlos y que les sugieran alternativas de acción (ICFES, 2018).

Tabla 1

*Resultados nacionales en prueba saber matemáticas 2017*



Fuente: Icfes 2018

De igual manera, en el Gimnasio Campestre la Fontana de Villavicencio, Institución educativa donde ejerce la presente investigadora como maestra, al revisar el informe de los resultados de la reciente prueba avancements 2018 aplicada por el ICFES a los grados 4°, 6° y 8°,

los niveles de logro en matemáticas de los estudiantes mostró que se debían revisar las situaciones de aprendizaje que se estaban desarrollando en las clases de matemática para trabajar los componentes numérico-variacional, espacial-métrico y aleatorio, ya que un 70% o más de las respuestas de los estudiantes fueron incorrectas.

Estas argumentaciones dadas desde el contexto global, nacional e institucional en el marco de la presente investigación permiten precisar la necesidad de saber ¿por qué razón la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas reflejaba una baja competencia matemática, cuando las matemáticas se consideran una asignatura fundamental y a la que se le dedican varias horas a la semana? ¿qué está ocurriendo al interior del aula? ¿cómo se está enseñando matemáticas? ¿qué se está enseñando? ¿qué percepción tienen los estudiantes de sus estrategias? ¿cómo aprenden los estudiantes?

Para iniciar la búsqueda de respuestas, la maestra investigadora realizó una revisión al interior del aula con una observación y análisis de sus planeaciones e implementación. Estas observaciones fueron registradas de forma escrita y audiovisual (ver anexo 1), luego se revisaron y contrastaron con lo establecido en los Estándares Curriculares de Matemáticas y se empezó a identificar indicios de que no se estaba orientando una enseñanza de las matemáticas que permitiera desarrollar en los estudiantes las competencias y aprendizajes del área, en especial, lo relacionado con “ser matemáticamente competente” (MEN, 2004).

A partir de este estudio riguroso de los registros de observación se hizo visible la falta de estrategias de intervención donde hiciera partícipe al estudiante de su propio aprendizaje; como también, la ausencia de un proceso de evaluación objetivo, continuo y formativo, porque en gran parte se desarrollaban clases magistrales, donde la docente investigadora asumió un rol directivo, insistía en la consignación de conceptos y ejercicios repetitivos de los algoritmos, haciendo mucho énfasis en lo procedimental, descuidando otras maneras de abordar la enseñanza y el desarrollo de competencias matemáticas (resolución de problemas, razonar, proponer, juzgar o argumentar), incluso habían escasos espacios que permitiera a los estudiantes intercambiar ideas, nuevos conceptos o estrategias.

Por otro lado, la maestra investigadora es Normalista Superior y Licenciada en Educación Básica con Énfasis En Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana, por lo cual no tiene una

formación profunda en matemáticas. Además, sin haber terminado de estudiar ya había empezado a dar clases en un colegio del sector privado. Este camino, ha sido sin duda alguna una constante confrontación con sus creencias acerca de la forma de enseñar las matemáticas, por ejemplo ha tenido que confrontar las creencias de “una clase organizada” donde los niños tienen que estar “ordenados y escuchando”, incluso otras creencias relacionadas directamente con las propias matemáticas, como el momento dado para diseñar la planeación de las clases, donde se carece de herramienta y se cree que la enseñanza de las matemáticas se refiere a la transcripción de un texto que sostienen una situación que se considera problema.

Estas y otras circunstancias se convirtieron en objeto de análisis y el punto de partida del proceso de investigación, el cual se describe con mayor amplitud en el capítulo IV de resultados y análisis de la investigación, además a partir de ello se desarrolló la necesidad de intervenir en el aula de forma más específica, cíclica y en pro del aprendizaje de los estudiantes a cargo.

En consecuencia, surgió el siguiente cuestionamiento: ¿qué factores determinaban el actuar en las prácticas de enseñanza de la docente? Entonces, para comprender mejor el origen y organización de estas actuaciones, la maestra investigadora realizó un proceso de reflexión a partir de la revisión de literatura relacionada con las prácticas de enseñanza en matemáticas y planteó cómo hipótesis que estas situaciones guardaban relación directa con el sistema de creencias y concepciones que pueden tener los maestros acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje.

Según, las investigaciones de Benítez & Riascos (2012) las creencias y concepciones individuales de los maestros de matemáticas influyen en el desempeño de sus prácticas en el aula, en el sentir de la enseñanza, en su metodología y las estrategias que aborda para lograr los objetivos de aprender, esto debido a que su desempeño operacional en el actuar obedece a un conjunto de esquemas que los educadores han formado a lo largo de su formación personal, profesional y por las diferentes experiencias de su práctica laboral.

Por ejemplo, al leer la interpretación que hizo la docente investigadora en cada uno de los registros de sus clases demostró que tenía la creencia de que el dominio del algoritmo era el punto de partida para llegar a la comprensión de un concepto matemático, esto condicionaba la metodología de enseñanza desde la memorización y dominio de los algoritmos sin relacionarlos

con situaciones reales o cotidianos del contexto de los estudiantes para que hallaran sentido y significado, evitando llevar a cabo un proceso gradual del aprendizaje de las matemáticas, que exigía iniciar con el análisis de una situación problema en espacios reales o la manipulación de material concreto (ver anexo 1).

Como se mencionó al inicio de esta investigación es complejo avanzar en un proceso de transformación en el aula y responder a las exigencias y cambios de la sociedad actual, si no se tienen en cuenta el conjunto de conocimientos y experiencias que hacen parte del docente. Como lo afirma el autor Ernest (2005) es necesario que los docentes reconozcan que el éxito de una reforma en el ámbito educativo implica ser consciente de las acciones y creencias que tiene sobre su práctica, y eso será posible si hace un ejercicio de reflexión objetivo y crítico.

En conclusión, la presente investigación pretende determinar los cambios que se producen en las prácticas de enseñanza al realizar un proceso de indagación y transformación sobre las propias creencias y concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Por tanto, estos cambios también podrán cambiar la percepción de los estudiantes por el área, fomentar la participación para construir experiencias de aprendizaje significativas y aumentar la motivación de los estudiantes por el aprender.

## **1.2. Justificación**

Las reflexiones anteriores llevaron a la presente investigación a centrar su interés en identificar las creencias y concepciones que tenía la docente investigadora sobre ¿qué son las matemáticas? ¿cómo se enseñan? y ¿cómo se aprenden? al mismo tiempo determinar su incidencia en las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza. Lo anterior, con el propósito de poder caracterizar el tipo de práctica que se desarrollaba en el momento y a partir de ello iniciar un proceso de transformación en pro de buscar e implementar metodologías y estrategias coherentes con la idea de potenciar el desarrollo del pensamiento matemático propuesto por el MEN.

Hay que destacar que los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas requieren cada vez más que el docente se haga consciente del tipo de práctica que desarrolla en el aula, a partir de la revisión y lectura de documentos orientadores que soportan estudios pertinentes y contextualizados, y que han sido usados para analizar la práctica de enseñanza, como objeto de

estudio o como medio para enseñar; al mismo tiempo permitiéndole pensar y reflexionar sobre su profesión, además, de ejercer una labor investigativa dentro y fuera del aula.

Lo anterior, le da al profesor un amplio panorama del escenario en el que se están mediando sus prácticas de enseñanza, a tal punto de empezar a cuestionarse sobre la manera en que puede empezar a potenciar el pensamiento matemático en sus estudiantes. Paralelamente, discriminar aquellas estrategias que limitan la capacidad de análisis y razonamiento en el estudiante.

Como lo afirma (González, 2019) los maestros y maestras de matemáticas requieren de un análisis crítico en su desempeño para mejorar el propósito de la enseñanza, despertando motivación en su quehacer, quitando la monotonía y las creencias y concepciones que todos los estudiantes aprenden igual; por lo que se hace indispensable actualizar la forma de mediar saberes en consideración con la realidad.

Bajo estas consideraciones, en la práctica actual de la maestra investigadora surge la necesidad de transformar las prácticas de enseñanza, porque se ha percibido que los estudiantes requieren de espacios donde ellos puedan hablar acerca de lo que están experimentando o expresar experiencias pasadas, también, donde puedan desarrollar la capacidad de interpretar, proponer o argumentar; esto enriquecerá el proceso de enseñanza y fomentará la confianza y por consiguiente el gusto por aprender matemáticas.

Por todo lo anterior, es importante cambiar las creencias y concepciones para alcanzar un mejoramiento en la práctica de enseñanza de las matemáticas y contribuir al desarrollo del pensamiento matemáticos de los estudiantes. Dado que, al cambiar la percepción de la naturaleza de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, lleva a reconocer el papel que tiene en la vida, una matemática imprescindible ya sea para resolver problemas, elegir, cambiar hábitos, interpretar, planificar, defenderse, reclamar, aclarar, criticar o para dialogar (Alsina, 2019).

Por otro lado, el estudio podrá servir como un panorama para hacer nuevas investigaciones que ayuden a profesionales a cualificar su desempeño profesional y que reconozcan el rol del maestro en el aula que no solo es para brindar conocimientos, sino que genera semillas que serán frutos de buenos ciudadanos en el futuro de los estudiantes.

### **1.3.Pregunta de la investigación**

La pregunta que se planteó para guiar la investigación es: ¿Qué transformaciones se producen en la práctica de enseñanza de la docente investigadora, al cambiar sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares?

### **1.4.Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar las transformaciones que se producen en las prácticas de enseñanza de la docente investigadora, cuando se cambian sus creencias y concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares desde un proceso de reflexión mediado por las Lesson Study.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Identificar las creencias y concepciones que tiene la maestra investigadora sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.
- Caracterizar la práctica pedagógica de la docente investigadora, en la enseñanza de las matemáticas de primaria, en el colegio Gimnasio Campestre la Fontana de Villavicencio.
- Establecer la relación que hay entre las creencias y concepciones de la maestra investigadora sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y su práctica como docente de matemáticas.
- Determinar las transformaciones que se producen en la práctica de enseñanza de la docente investigadora al cambiar sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares.

## 2. CAPÍTULO II: Referentes teóricos

Los diferentes estudios y reformas curriculares que se han efectuado en pro a la calidad de la educación matemática han suscitado reflexiones que llevan a centrar la mirada en las prácticas de enseñanza de los docentes de matemáticas (Jiménez, Limas & Alarcón 2015), pese a reconocerse la contribución de la formación matemática, su abordaje en el aula genera una mala fama de lo que representa enseñar y aprender matemáticas. Al respecto, autores como Mendoza e Ibarra (2014) consideran que, esto es porque las nuevas propuestas curriculares, enfoques y metodologías, no son llevadas a los salones de clases y los maestros continúan arraigados a viejas prácticas, caracterizadas por desarrollar metodologías expositivas, donde el alumno asume un rol pasivo y un aprendizaje de la matemática desconectado de la realidad. Bajo estas consideraciones surgen interrogantes, por tratar de comprender el porqué del accionar del docente y a partir de ello sus respectivas respuestas, por ejemplo, una mayoría de autores sostienen que cada práctica de enseñanza es una respuesta individual a un conjunto de suposiciones sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje (Donoso, Rico & Castro, 2016). Además, Llinares (2000) al definir las prácticas de enseñanza cómo las actividades del profesor en el aula que caracterizan el proceso de enseñar afirman que estas no sólo vienen determinadas por los instrumentos que implementa, sino también por la comprensión que tiene el maestro del cómo usarlos y para qué propósito. Es por esto, que, al presentarse el interés por estudiar las prácticas de enseñanza, se presta atención al pensamiento del profesor, en especial lo que tiene que ver con las creencias y concepciones y la repercusión que dichas creencias y concepciones tienen sobre su práctica, pues los maestros tienden a realizar su práctica en torno a los factores ya mencionados (Donoso, Rico & Castro, 2015).

Estas consideraciones permiten acercarse a una comprensión más completa de la particular manera en la que el maestro despliega su propuesta de enseñanza, porque aportan evidencias que constatan que la práctica de enseñanza del profesor de matemáticas se ve permeada de manera especial por el pensamiento que tiene sobre la naturaleza de las matemáticas y su particular metodología. Además, diferentes autores han estudiado el desempeño de los maestros en el aula y han considerado que en cada profesional la práctica de enseñanza es diferente ya que los condiciona su experiencia, formación, personalidad y creencias a la hora de mediar las metas de aprendizaje; sin embargo, en la práctica existe diversidad en quienes la ejecuta, pero por lo general

siguen pautas a nivel del tiempo, los instrumentos y un modelo de comunicación tal como lo afirma Foucault (1976).

En general cada uno de los maestros del área de matemáticas han consolidado creencias y concepciones a lo largo de las experiencias en su formación escolar, personal, profesional o en la propia práctica y cómo consecuencia de ello se permea el pensamiento de los estudiantes. Para los autores Friz, Rodrigo, Lagos, & Sanhueza (2018) es por esto por lo que los maestros que enseñan matemáticas y que tienden a ejercer en su práctica actividades repetidas, magistrales y poco lúdicas, hace que los estudiantes tiendan a perder el interés por participar en el proceso de aprendizaje.

Por todo lo anterior, se hace importante abordar los temas que se muestran a continuación y así establecer la relación entre las creencias / concepciones y las prácticas de enseñanza, en especial, cómo estas tienden a determinar el tipo de práctica. Además, reflexionar ante los hechos que se puedan observar desde la realidad del maestro, e identificar aquellos elementos necesarios para establecer interrogantes que permitan generar un conocimiento más amplio sobre el pensamiento del profesor y por consiguiente marcar la diferencia en el ejercicio docente, a través de la implementación de estrategias que conllevan a la generación de cambios, que por pequeños que sean, van aportando a las transformaciones.

### **2.1. Concepciones y creencias**

Como se ha mencionado, existe un evidente interés por el estudio de las creencias y concepciones, los estudiosos enmarcan estos factores en el paradigma del pensamiento del profesor (Moreno y Azcárate, 2003). Paradigma, que además de profundizar en el conocimiento de las percepciones, las creencias, las concepciones y los procesos de pensamiento de los maestros también se interesa por la forma en que ello influye en sus actuaciones profesionales. Por otro lado, Benítez y Ortega (2015), sostienen que el estudio de las creencias y concepciones además de ser un referente importante para poder comprender las decisiones que toma el docente cuando desarrolla su práctica, también constituyen un factor para lograr cambios en la enseñanza de la matemática.

Tabla 2

*Ideas relevantes de las creencias y concepciones, según varios autores*

<b>Autor / año</b>	<b>Ideas relevantes sobre la definición de creencia y concepción</b>
<b>Thompson (1992)</b>	Asume que las creencias hacen parte del constructo que componen las concepciones.
<b>Pajares, (1992)</b>	El contraste entre las creencias y concepciones implica reconocer que las primeras están arraigadas en las experiencias y verdades personales ligadas a un componente afectivo. Mientras que una concepción pertenece al ámbito cognitivo e influyen en el accionar.
<b>D'Amore (2004)</b>	Establece que las creencias son una opinión, un conjunto de juicios/expectativas, Por otro lado, la presente investigación a partir de la revisión de la literatura relacionada con las creencias y concepciones adopta hacer una distinción entre ambos conceptos, sin desconocer que otros estudios han expuesto la dificultad de establecer tal diferencia (Ramos y Casas, 2018). No obstante, a partir de los diferentes aportes mencionados por autores como, D'Amore, Pajares, Thompson, entre otros se puede ver cierta relación y se puede considerar a las concepciones como algo general, que encierra una agrupación de creencias que se consolidan en la experiencia.
<b>Moreano, Asmad, Cruz y Cuglievan, (2008)</b>	Las concepciones se integran por un conjunto de creencias que unidas entre sí permiten posibilitar su comprensión desde su consolidación u organización.

Fuente: tomado de Donoso, Rico y Castro, 2016. Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje

Según Ernest (1989), los esquemas mentales del profesor incluyen conocimientos matemáticos, creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que puede diferenciarlo de otro colega, al mismo tiempo el autor cita el siguiente ejemplo: Dos profesores pueden tener conocimientos similares, pero mientras que uno enseña matemáticas con una orientación por resolución de problemas, el otro tiene un enfoque más didáctico. Con estos supuestos se puede inferir, que dependiendo de las creencias consolidadas la práctica de enseñanza puede diferenciarse y enmarcarse dentro de un tipo de práctica. A partir de la contextualización anterior el autor agrega que el énfasis se coloca en las creencias y plantea los siguientes componentes clave de las creencias de los profesores de matemáticas que pueden ayudar a brindar una orientación para luego caracterizar la práctica de enseñanza:

- a. **Visión o concepción de la naturaleza de las matemáticas:** se refiere al conjunto de creencias, conceptos, opiniones, imágenes o reglas que guardan relación directa con el significado que el profesor preserva de las matemáticas, es decir lo que él cree que son las matemáticas. El autor Jiménez (2010) considera que estos constructos mentales se ven implícitos en las actitudes de los profesores y, al mismo tiempo en las actividades que desarrollan los estudiantes, agrega que saber una buena matemática es necesario, pero no es suficiente para enseñarla, incluso ni saber cuál es la mejor forma de enseñarla, sino prima la importancia de tener la suficiente claridad sobre lo que es realmente la matemática.
- b. **Visión o concepción de la naturaleza de la enseñanza o del proceso de aprendizaje de las matemáticas:** conformado por el conjunto de creencias que surgen de las interacciones que se dan al interior del aula entre el estudiante, el profesor y el saber. Estas visiones están relacionadas con las respuestas que los maestros dan a los interrogantes ¿cómo creen que se enseñan y aprenden las matemáticas? por ejemplo, el autor Ernest (1989) afirma que estas se pueden identificar por el tipo de actividades aplicadas en el aula, los enfoques didácticos, los procedimientos o los tipos de aprendizaje, ya sea un aprendizaje cómo construcción activa (desarrollo de un aprendizaje orientado a la autonomía y el interés del niño) o cómo recepción pasiva de conocimientos (alumno como sumiso y complaciente).

A partir de lo expuesto, se considera importante reconocer el uso que los docentes dan a sus creencias y concepciones en las prácticas de enseñanza, puesto que la mayoría de los docentes, según Jiménez (2010) desconocen la influencia que tienen estas sobre las acciones de planeación, implementación o evaluación, paralelamente desestiman su alcance en los procesos de aprendizaje o desarrollo de competencias matemáticas. Asimismo, el hacer consciente al profesor de sus creencias y concepciones le demandará mostrar un pensamiento reflexivo y crítico que le permita tomar las mejores decisiones, teniendo en cuenta a Nespor, citado en Leal, (2006) los individuos usan pensamientos estratégicos para seleccionar las herramientas cognitivas que le ayudarán a solucionar un problema, estas se ven influenciadas por las creencias que tenga ya que determinan la tarea a usar para la solución de dicho problema.

## **2.2. Concepciones de los profesores sobre la naturaleza de las matemáticas**

En este punto, se aclara que la presente investigación para identificar las concepciones sobre la naturaleza de las matemáticas usó la clasificación establecida por Ernest (1989), quien estableció

tres visiones: la instrumentalista, la platónica y la resolución de problemas. La primera, responde a la creencia de que las matemáticas son una acumulación de hechos, reglas y habilidades que se usan para el cumplimiento de algunos fines externos, es decir, las matemáticas como un conjunto de reglas, y hechos, no relacionadas pero útiles. La segunda, define a las matemáticas como un cuerpo estático, pero unificado de un conocimiento cierto, además considera que las matemáticas se descubren y no son creadas. Por último, una visión de las matemáticas como un campo de la creación y la invención humana, una estructura dinámica, continuamente en expansión y como un producto cultural.

### 2.3. Concepciones de los profesores sobre la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas

Desde el punto de vista de Bohórquez (2020) existe una fuerte relación entre las concepciones que tiene el maestro sobre la matemática y sobre la enseñanza, esto en consideración de que la actuación en el aula frente a los procesos de enseñanza - aprendizaje son producto de la manera de concebir la matemática. Además, este argumento el autor lo sustenta bajo los modelos que plantean Kuhs y Ball (1986) para determinar las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En la tabla 3 se puede observar la relación que plantean los autores mencionados.

Tabla 3

*Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, según Kuhs y Ball (1986)*

	<b>Modelo propuesto por Kuhs y Ball (1986)</b>	<b>Características</b>	<b>Relación con la propuesta de Ernest (1989)</b>
Cada uno de estos modelos están relacionados con una manera de concebir las matemáticas y determinan las funciones que allí se le atribuyen al	Centrada en el alumno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La enseñanza de las matemáticas se centra en la construcción personal del conocimiento matemático por el alumno.</li> <li>- El profesor es un facilitador del aprendizaje del estudiante, plantea preguntas interesantes y situaciones de investigación o donde el estudiante desarrolla su capacidad para pensar y descubrir posibles deficiencias en sus percepciones o conocimientos.</li> <li>- Es un punto de vista constructivista.</li> <li>- Participación activa del alumno en hacer matemáticas, explorar o en concretar ideas.</li> <li>- El estudiante es responsable de juzgar sus propias ideas.</li> <li>- El conocimiento se evalúa desde las ideas construidas por el estudiante y el significado compartido de la idea con las matemáticas.</li> </ul>	Esta concepción de la enseñanza de las matemáticas guarda estrecha relación con la concepción de resolución de problemas de la naturaleza de las matemáticas.

Centrada en el contenido con énfasis en la comprensión conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La enseñanza de las matemáticas se focaliza en el contenido matemático y en que los estudiantes comprendan las relaciones lógicas entre las diferentes ideas matemáticas y también los conceptos y la lógica subyacente a los procedimientos matemáticos.</li> <li>- El profesor es un expositor.</li> <li>- El contenido está organizado de acuerdo con la estructura de las matemáticas, siguiendo alguna noción de trascendencia y de secuencia, aportada por el profesor.</li> </ul>	Este modelo se deriva desde la concepción de la naturaleza de las matemáticas que (Ernest, 1989) propuso, el pensamiento platónico.
Centrada en el contenido con énfasis en la ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La enseñanza de las matemáticas enfatiza el desempeño de los estudiantes y el dominio de las reglas y procedimientos matemáticos.</li> <li>- Las reglas son los elementos básicos de construcción de todos los conocimientos matemáticos y todo comportamiento matemático es regulado por la regla.</li> <li>- Saber matemáticas significa saber resolver problemas utilizando las reglas que han sido aprendidas.</li> <li>- El papel del profesor es de expositor, se apoya en la explicación de una definición o de material impreso.</li> <li>- El estudiante asume un rol receptivo ante los procedimientos que plantea el profesor o un texto escolar.</li> </ul>	Este modelo de enseñanza está estrechamente relacionado con el punto de vista instrumentalista de la naturaleza de las matemáticas.
Centrada en el aula	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La enseñanza de las matemáticas se basa en el conocimiento del aula efectiva.</li> <li>- La actividad del aula se caracteriza por una estructura organizada y por seguir los principios de enseñanza eficaces.</li> <li>- El profesor desempeña un papel activo en el liderazgo de todas las actividades del aula, presentando claramente el material de la lección a toda la clase y proporcionando oportunidades para que los estudiantes practiquen individualmente.</li> </ul>	

Fuente: tomado de Donoso, Rico y Castro, 2016. Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje

## 2.4. La práctica de enseñanza del profesor de matemáticas

Para el presente estudio las prácticas de enseñanza hacen referencia a la actividad dinámica, reflexiva que comprende la intervención pedagógica ocurrida antes y después del proceso de enseñanza, abarca las estrategias metodológicas, los recursos, el conocimiento a desarrollar en la práctica, los propósitos o metas de aprendizaje que se quiere que los estudiantes alcancen, la

evaluación y los procesos interactivos entre maestro y alumnos. Al respecto, Llinares (2000) manifiesta que las prácticas de enseñanza deben verse como una práctica social dirigida por unos objetivos, afirma que la enseñanza de las matemáticas viene determinada por las actividades del profesor en el aula y por los objetivos de aprendizaje que propone.

Por otro lado, Jackson (1991) plantea que la práctica de enseñanza no solo comprende la acción de enseñar, sino el proceso de reflexión que hace el docente frente a tres momentos importantes: la planeación de la clase, la implementación y el proceso de evaluación. La primera, hace referencia al planteamiento de objetivos y las metodologías para alcanzarlos; la segunda, es una fase interactiva que se refiere a la forma cómo el docente lleva a cabo su proceso de enseñanza a través de su interacción con los alumnos y los saberes previos. Y la tercera, se refiere a las reflexiones que el docente realiza sobre lo que aconteció en el aula con el propósito de orientar estrategias o acciones de mejora para una planeación posterior.

Desde esta perspectiva el estudio relacionado con las prácticas de enseñanza contempla las practicas o herramientas que emplea el docente para orientar al estudiante en el proceso de aprendizaje. Al respecto, Gascón (2001), menciona que, para empezar a describir y caracterizar las prácticas de enseñanza, se pueden tener en cuenta ciertos modelos epistemológicos que prevalecen aun en la actualidad. Este autor en primera instancia propone dos grupos teorías epistemológicas generales consideradas como un todo: las euclídeas y las cuasi-empíricas, y añade un tercer grupo de teorías epistemológicas, las constructivistas.

Tabla 4

*Modelos epistemológicos propuestos por Gascón (2000)*

	<b>Características</b>	<b>Tipos de modelos</b>
<b>Modelos epistemológicos euclidianos</b>	Pretenden trivializar el conocimiento matemático a través de un proceso de enseñanza mecánico y totalmente controlado por el profesor. Esta manera de interpretar el saber matemático da origen a dos tipos de modelos docentes clásicos: el teoricismo y el tecnicismo.	<b>Teoricismo:</b> identifica el enseñar y aprender matemáticas con enseñar y aprender teorías. El alumno es comparado con una caja vacía, que debe llenarse de forma gradual desde los conceptos más simples a los sistemas más complejos.
		<b>Tecnicismo:</b> relaciona el enseñar y aprender matemáticas con enseñar y aprender técnicas (algoritmos). Aquí se propone ejercicios que sirven cómo entrenamiento para dominarlos. El alumno es un autómatas, que mejora el dominio de las técnicas mediante la simple repetición.
<b>Modelos epistemológicos</b>	Este modelo plantea y pretende el desarrollo del	<b>El modernismo:</b> Concede una preeminencia absoluta al momento exploratorio. Esto significa que la enseñanza

<b>cuasi empíricos</b>	- conocimiento matemático a partir de la elaboración de teoremas, conjeturas, pruebas y refutaciones.	y el aprendizaje de las matemáticas se da a partir de actividades exploratorias que guarden relación con el contexto cercano de los alumnos, además, no requieren de un procedimiento o de que el problema se descomponga en ejercicios.  <b>El procedimentalismo:</b> Sitúa como principal objetivo del proceso didáctico el dominio de sistemas estructurados de técnicas heurísticas (en el sentido de algorítmicas.)
<b>Modelos epistemológicos constructivistas</b>	Pretenden explicar el desarrollo del conocimiento matemático mediante nociones análogas a las utilizadas, a través de un proceso que usa como instrumentos la reflexión y generalización completiva. Percibe la idea de que el alumno construya los conocimientos matemáticos.	<b>Psicológico:</b> instrumentaliza la resolución de problemas como un simple medio para construir conocimientos nuevos. Relaciona funcionalmente dos dimensiones diferentes de la actividad matemática: el momento exploratorio con el momento tecnológico – teórico, dando gran importancia al papel de la actividad de resolución de problemas.  <b>Modelización:</b> el aprendizaje de las matemáticas a partir del uso de un modelo matemático concerniente a un sistema.

Fuente: tomado de Gascón, 2000. Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes.

## 2.5.El desarrollo del pensamiento matemático desde la perspectiva del MEN

De acuerdo con (Olfos, 2019), nos encontramos en una sociedad digital que revela problemáticas globales que están exigiendo a los ciudadanos desarrollar un pensamiento crítico y flexible para atender a la resolución de problemas imprevistos. Por esta razón, desde los Estándares Curriculares de Matemáticas, se menciona que la enseñanza de las matemáticas debe ir enfocada a potenciar el pensamiento matemático, dado que este puede ser usado para, tomar decisiones informadas, proporcionar justificaciones razonables, participar en la preparación, discusión, toma de decisiones y desarrollar acciones que colectivamente puedan transformar la sociedad (MEN, 2014).

Por esta razón, el desarrollo del pensamiento matemático se contempla desde cinco procesos generales asociados con la actividad matemática: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, formular, comparar, ejercitar procedimientos y algoritmos (MEN, 2014). El primero, es clave para el desarrollo del pensamiento matemático y es el que involucra todos los demás con distinta intensidad en sus diferentes momentos. Comprende el estudio y análisis de situaciones problema suficientemente complejas y atractivas, en la que los mismos estudiantes inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos. El segundo, se refiere

a utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas. El tercero, guarda relación con los lenguajes propios de las matemáticas, las formas de expresar y representar un contenido matemático. También, comprende la discusión frecuente y explícita sobre situaciones que conllevan a la toma de conciencia entre pares y por consiguiente propiciar el trabajo colectivo. El cuarto, se desarrolla desde los primeros años, a través de contextos y materiales físicos, que permiten percibir regularidades y relaciones, predicciones y conjeturas, por otro lado, en grado superiores ya se independiza de estos modelos y materiales, pues se trabaja con proposiciones y teorías, cadenas argumentativas e intentos de validar o invalidar conclusiones. Por último, el quinto proceso general que se refiere al dominio de procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y porqué usarlos de manera flexible y eficaz.

Estos cinco procesos reflejan que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino con factores de orden afectivo y social y por consiguiente requiere que los docentes desarrollen una visión de la matemática, como actividad humana culturalmente mediada y de incidencia en la vida social, cultural y política de los ciudadanos, contingente y en constante cambio (MEN, 2014).

### **3. CAPÍTULO III: Metodología de la investigación**

La investigación en el aula es una herramienta que permite al docente a través de una sistematización formal y continúa repensar sus prácticas de enseñanza para actuar de manera oportuna ante situaciones en el aula que requieren de una intervención o solución. Al respecto (Latorre, 2005), afirma que hacer investigación en el aula es propiciar un aprendizaje práctico en el docente que lo lleva a desarrollar una nueva visión del aula, como un “espacio de transformación y desarrollo profesional”. En este sentido, se considera necesario que el docente despierte la curiosidad por comprender el porqué de lo que ocurre en el aula; para que a partir de

ello pueda analizar, plantear cuestionamientos y procesos de reflexión que lo lleven a la construcción de nuevos conocimientos pedagógicos.

Por lo anterior, este proceso investigativo inició como un ejercicio consciente de observación e interpretación de la práctica en el aula de la docente investigadora; a partir de ello surge el interés por comprender la manera cómo las creencias y concepciones que se tenían sobre la enseñanza de las matemáticas determinan las actuaciones propias de la práctica. Para ello fue necesario establecer procedimientos que garantizaran la objetividad en los momentos de análisis, reflexión y evaluación, así determinar las acciones acordes para la transformación de las prácticas de enseñanza.

Conforme a estos planteamientos, en este capítulo se describirá todo el proceso metodológico de esta investigación, el cual garantizó la consecución de los objetivos y por consiguiente dar respuesta a la pregunta de investigación. Entonces, en primer lugar, se expone el paradigma de la investigación; seguidamente, se mostrará el enfoque, el diseño y el método; finalmente, se describen las categorías, subcategorías de análisis y las técnicas e instrumentos para la recolección de la información.

### **3.1. Paradigma de la investigación**

Para poder comprender el impacto de las creencias y concepciones del profesor de matemáticas sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, la docente investigadora desarrolló un ejercicio de autoobservación y autorreflexión, ello significó observar una secuencia de clases para seleccionar elementos claves que le permitieran reconocerlas, al mismo tiempo asumiendo una actitud flexible para analizarlas y reconociendo que este procedimiento permitiría la transformación de su práctica (Ernest, 1989); lo anterior, también se fortaleció, en la medida que incorporó un trabajo colaborativo con otros docentes, en el que se desarrolló un intercambio de conocimientos prácticos que emergieron del diálogo, la reflexión y el contraste.

Por esta razón, el desarrollo de esta investigación se fundamenta en el **paradigma sociocrítico**, porque se establece la necesidad de promover procesos sociales y participativos, donde el investigador se constituye como un sujeto colectivo de autorreflexión que no sólo está inmerso en el objeto investigado, sino que es parte constitutiva del mismo (Rodríguez, 2014). Es

decir, esta investigación no es solo responsabilidad del investigador, al contrario, es un proceso conjunto y holístico que se construye de manera hipotética, continua y colaborativa.

### **3.2.Enfoque de la investigación**

En este orden de ideas, esta investigación no pretende analizar datos cuantitativos ni generalizar los resultados, sino abordar la amplitud del comportamiento de una población específica para interpretar su realidad o situación en particular (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). En efecto, se usó un **enfoque cualitativo** para poder observar y describir con objetividad las distintas situaciones, tomando como objeto de estudio la propia práctica de la maestra investigadora, adoptando un proceso sistemático de la realidad y estableciendo aquellos elementos que pueden intervenir en el accionar del docente, en este caso las creencias o concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares. A partir de lo anterior, generar reflexiones y definir los elementos claves que caracterizan su práctica.

### **3.3.Diseño de la investigación**

En vista de que la problemática de investigación está inmersa en la propia práctica de la docente investigadora, el diseño que se adoptó fue el de la **investigación acción (IA)**, porque en este proceso el docente actúa simultáneamente como investigador e investigado (Evans, 2009), así mismo, en lo que respecta al estudio de las creencias y concepciones del profesor de matemáticas, la IA le permite al maestro investigador cuestionarse respecto a su desempeño pedagógico, desde el momento que las identifica y determina su influencia sobre sus prácticas de enseñanza.

Simultáneamente, el investigador plantea ideas de mejora o establece metas, crea estrategias y las aplica, luego las revisa y evalúa; se detiene a analizar e interpretar las evidencias obtenidas de forma colaborativa y participativa, verifica si ha tenido cambios o no; si lo considera, determina alguna estructuración, dando la posibilidad a nuevos puntos de reflexión, “cuya consecuencia es posiblemente la necesidad de plantear una nueva etapa para un proceso de mejora continua” (Evans, 2009). Razón por la cual, la investigación acogió algunas de las características del modelo de cambio propuesto por Kurt Lewin (1991) a través de tres etapas en las cuales los datos recolectados fueron registrados, evaluados y reflexionados, para así garantizar la objetividad en el proceso (Ver figura 1).

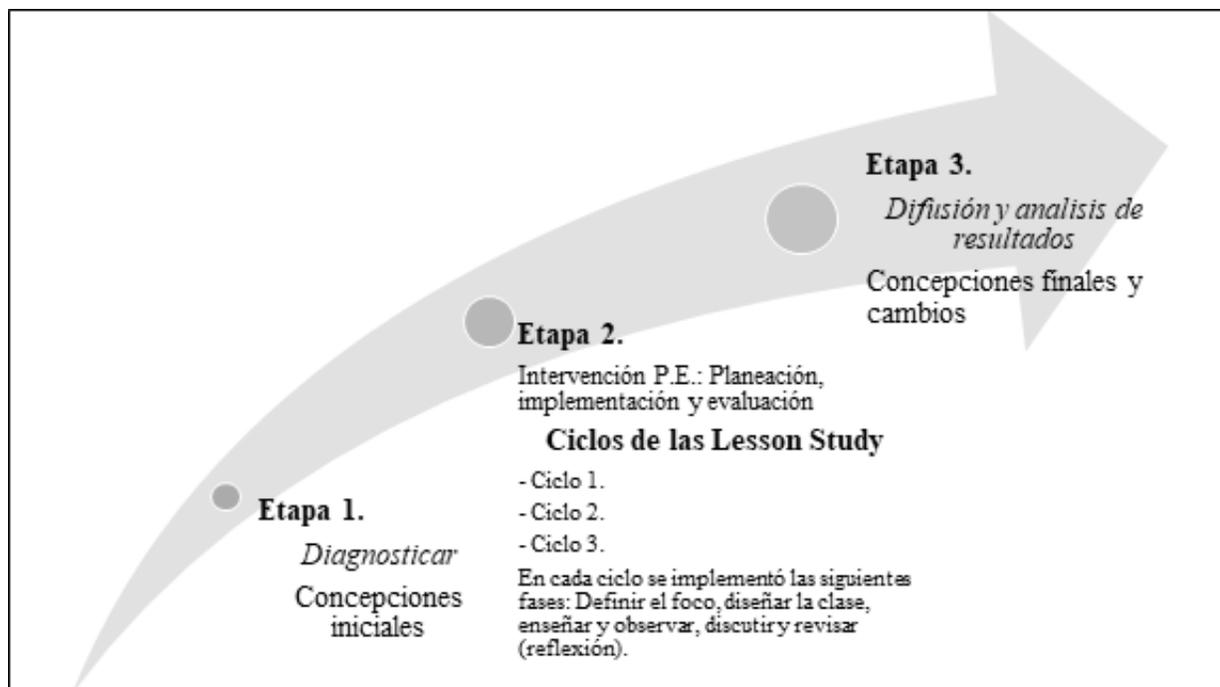
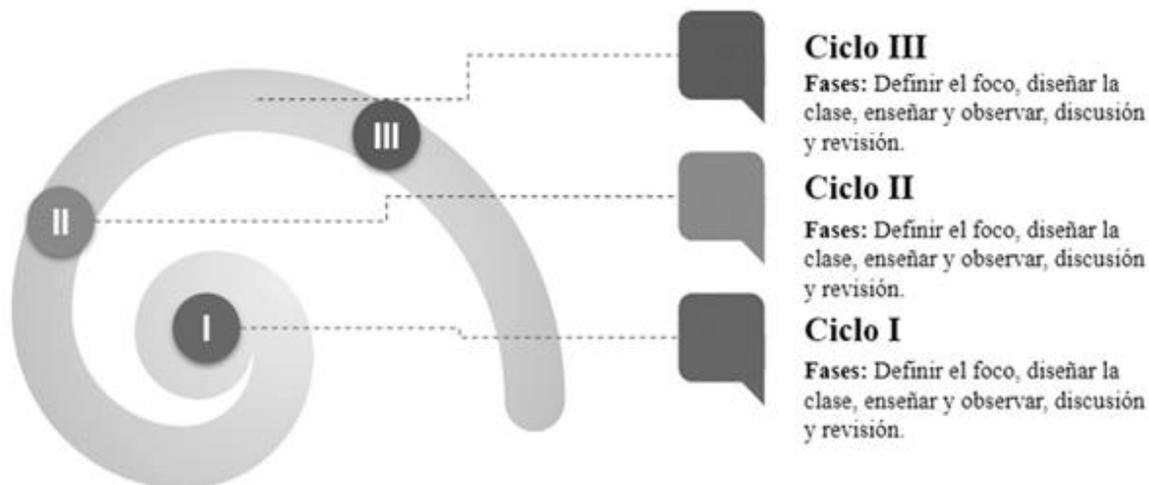


Figura 1. Etapas y ciclos del proceso de transformación de la P.E. en matemáticas  
Fuente. Elaboración propia.

**Etapa 1. Diagnosticar:** Este primer momento se enfocó en una exploración previa de las prácticas de enseñanza de la docente investigadora en relación con su experiencia, creencias y concepciones sobre la matemática. Entonces, se estableció cómo punto de partida la autoobservación de algunas sesiones de clase y la elaboración de un escrito en forma de relato, donde la investigadora describe su historia de vida profesional. En este escrito aborda sólo aquellos aspectos que guardan relación con el problema de investigación, e hicieron que la docente empezara a tomar consciencia de sus vivencias, la forma de entender y ejercer su práctica, para que posteriormente pudiera contrastarla con la información que iría recolectando del ejercicio de observar sus clases (Latorre, 2005). De forma gradual se fueron identificando detalles de la clase de matemáticas que eran determinados por las creencias y concepciones que tenía la docente investigadora, estas fueron un factor decisivo para hacer una primera caracterización de su práctica de enseñanza.

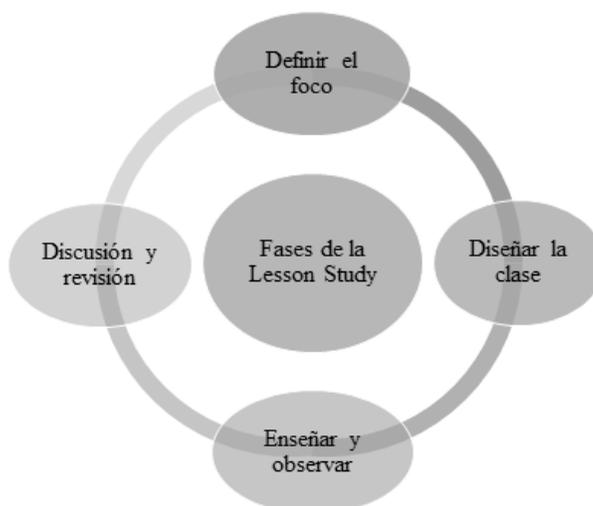
**Etapa 2. Intervención:** En esta segunda etapa la maestra investigadora en un trabajo conjunto con otros colegas desarrolló un ejercicio de observación de una secuencia de clases, bajo la metodología de las lesson study. Cabe mencionar, que de esta etapa se derivaron tres ciclos de reflexión (ver figura N°2). Para garantizar la recopilación de la información y tratamiento de esta en cada uno de los ciclos, fue necesario centrar la atención en tres aspectos de la práctica de

enseñanza: planeación, implementación y evaluación (Perry, Guacaneme, Andrade & Fernández, 2003). De igual manera, en todo el proceso se reflexionó sobre el porqué de esas acciones y al mismo tiempo se establecieron estrategias de mejoramiento o propuestas para trabajar en ciclos continuos (Pérez & Soto, 2011).



*Figura 2.* Ciclos de reflexión a través de las fases de las lesson study  
Fuente: Elaboración propia

En relación con el esquema anterior, las Lesson Study permiten organizar el estudio de la investigación en torno a varias fases que poseen un carácter orientador para el análisis y cambio de las prácticas de enseñanza desde la posibilidad de adoptar nuevos actos, hábitos, una postura reflexiva y la toma de decisiones pertinentes a enfocarse en el verdadero aprendizaje de los estudiantes y potencializar las prácticas profesionales (Pérez & Soto, 2011). En primer lugar definir el foco, el cual permitía formular los objetivos de aprendizaje, teniendo presente el currículo y las competencias del área; en segundo lugar diseñar la clase, lo que se refiere a planeación de la clase a observar y además fijar las evidencias a recoger; en tercer lugar enseñar y observar la clase, se refiere a la puesta en práctica de la clase planeada y recopilación de las evidencias; en cuarto lugar discusión y revisión de la lección, en esta etapa las evidencias son el sustento para proponer ideas de mejoras y hacer futuras proyecciones, entonces, se permite el cambio de materiales, actividades, contenidos temáticos, etc (Soto & Pérez, 2015).



*Figura 3.* Fase de las Lesson Study

Fuente: Elaboración propia

**Etapas 3. Difusión y análisis de resultados:** Una vez concluidas las dos primeras etapas, se procedió a realizar un análisis general sobre las percepciones de la experiencia y retrospectiva del quehacer en el aula como maestra de matemáticas; a partir de ello emergen conclusiones que permiten dar respuesta a los siguientes interrogantes ¿qué cambio? ¿cómo cambio? ¿qué hizo que cambiara? ¿cuál fue el detonante, la reflexión o conversación con otros? además explicar la relación entre las concepciones y creencias del profesor de matemáticas con sus prácticas de enseñanza (Latorre, 2005).

### 3.4. Método de la investigación

Como se mencionó anteriormente, para poder realizar un proceso de intervención en el aula y poder implementar cambios en las acciones del profesor en las prácticas de enseñanza, se seleccionó como método de investigación las **Lesson Study** (Soto, Serván, Peña y Pérez, 2019); esta metodología permitió a la docente investigadora recoger información en cada uno de sus ciclos, a la vez reflexionar y confrontar la percepción que tenía respecto a los siguientes cuestionamientos ¿qué son las matemáticas?, ¿cómo se enseñan? y ¿cómo se aprenden? Por consiguiente, fue así como en esta investigación la metodología de las lesson study, de clara inspiración cualitativa, se basó en un estudio cíclico porque en ella se constituyó la oportunidad para mejorar el proceso, en otra clase, con otra práctica y con un contenido temático diferente. Lo anterior se fundamentó en la idea de que el interés de esta investigación estaba en reconocer

las creencias y concepciones del maestro y como estas influyen en las decisiones del maestro, al momento de planear, implementar y evaluar.

### 3.5. Técnica e instrumentos de investigación

Para cumplir con los objetivos trazados al inicio de la investigación, se requiere de un abordaje en técnicas e instrumentos de recolección de datos acordes al enfoque y tipo de investigación; por ende, la presente investigadora tomó de referente los siguientes: como técnica la observación participante, y como instrumentos los registros de observación (escritos / audiovisuales), el relato autobiográfico (historia de vida profesional de la investigadora), y el diálogo académico y pedagógico (Latorre, 2005). Cabe señalar, que la información obtenida estará relacionada con las categorías de análisis, para así realizar un seguimiento a las prácticas que se experimentan en el aula. Además, la aplicación de los instrumentos exige previamente compartir con los participantes un documento legal, denominado consentimiento informado y así garantizar un trato íntegro y digno de la información que se recolectó a partir de las grabaciones o registros.

Tabla 5

*Resumen de las técnicas e instrumentos*

Técnicas e instrumentos	Resultados esperados
<p><b>a.</b> Observación participante.  <b>b.</b> Registros de observación (escritos / audiovisuales).  <b>c.</b> Relato (historia de vida profesional de la investigadora).  <b>d.</b> Diálogo académico y pedagógico.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mediante esta técnica la investigadora logró caracterizar la práctica pedagógica como maestra en comparación con la literatura y para conocer su propio actuar en el proceso de enseñanza de los estudiantes.</li> <li>2. Ante los apuntes recolectados de la reflexión en el desempeño como maestra de matemáticas, los registros de observación escritos o audiovisuales fueron esenciales para identificar las creencias y concepciones que se tienen a nivel personal sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Posteriormente, se estableció la relación que hay entre las creencias y concepciones de la investigadora sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y su práctica pedagógica como docente de matemáticas.</li> <li>3. El diálogo académico y pedagógico sirvió de apoyo en el proceso de orientación y retroalimentación durante el proceso de investigación.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia

### 3.6. Categorías de análisis

Teniendo en cuenta el planteamiento del problema de la presente investigación, se asumieron como categorías de análisis dos elementos que fueron extraídos de la propia formulación teórica

del estudio y de las dimensiones directamente relacionadas con los objetivos de investigación, el primero, las creencias y concepciones, el segundo, corresponde a las acciones de la práctica de enseñanza. De la misma manera, para el análisis de las creencias y concepciones, surgieron dos subcategorías: concepciones sobre las matemáticas y concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Y para el análisis de las acciones constitutivas de las prácticas de enseñanza, se asumieron tres subcategorías: acciones de planeación, acciones de implementación y acciones de evaluación.

Cabe mencionar que para el análisis de la categoría de las creencias y concepciones, se tuvieron en cuenta los aportes de los autores Ernest, Kuhs y Ball, mencionados en el capítulo anterior, con ello a partir del análisis de las acciones descritas en los registros de observación y el relato de vida profesional, permitirían identificar cuáles eran las creencias y concepciones iniciales de la maestra investigadora sobre las matemáticas, sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, posteriormente, empezar a establecer una caracterización de la práctica desde alguno de los modelos propuestos por Gascón.

Igualmente, para poder establecer la relación entre las concepciones de la maestra investigadora y su práctica como docente de matemáticas, se estableció la importancia de las tres acciones propias de la práctica de enseñanza: la planeación, la implementación y la evaluación. Con estos aspectos fijos para la observación y estudio, se podría observar cómo los pensamientos del profesor influyen en sus acciones, así empezaría a tomar conciencia e interesarse por hacer un cambio en las creencias y concepciones, esto se empezaría a reflejar en su ejercicio pedagógico.

Dado que las tareas que propone el profesor están condicionadas por su experiencia, en las acciones de planeación se analizó las concepciones que influyen en el diseño estructurado de las situaciones o actividades que propone el profesor previamente a la acción en el aula, también, la manera cómo selecciona y organiza el contenido, los recursos y los entornos que dispone para el proceso de enseñanza – aprendizaje.

En las acciones de implementación se analizó las concepciones que influyen sobre la gestión del proceso enseñanza aprendizaje, es decir ¿el cómo se implementa lo que se planeó? o el ¿cómo se enseñan las matemáticas?, por ejemplo, la presentación de la información, la gestión

del trabajo en grupo, la interacción profesor – alumno, la presentación del material y la organización de los estudiantes en el aula.

En cuanto a las acciones de evaluación, se analizó las concepciones que influyen en su idea de cómo evaluar, para qué evaluar, los aspectos que considera importante para validar los aprendizajes de los estudiantes, el tipo de instrumentos que utiliza para evaluar o cuándo evaluar.

#### 4. CAPÍTULO IV: Resultados y análisis de la investigación

Para este estudio, poder determinar las transformaciones que se producen en la práctica de enseñanza, los resultados están representados en los cambios de creencias y concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares, desde un proceso de reflexión mediado por las lesson study; lo anterior, se puede corroborar en la información que se recolectó durante el proceso de investigación, la cual es de carácter cualitativo y utilizó para su análisis el diseño de la investigación acción, porque pretende, que el maestro tome conciencia de su papel y por consiguiente se interese por propiciar el cambio y transformar la realidad educativa.

Conviene especificar que el análisis de los datos inició con la revisión de los registros de observación escritos y de vídeo, con el propósito de recrear las situaciones vividas en el proceso de enseñanza y las actividades realizadas, paralelamente esta información fue contrastada con el relato, a partir de ello se identificaron acciones y pensamientos del profesor que guardaban algunos aspectos en común con las creencias y concepciones, estas se agruparon por colores y posteriormente se organizaron en cuadros comparativos, teniendo en cuenta las categorías que surgieron del proceso de análisis, y las categorías teóricas asumidas, así por ejemplo, en el análisis de las acciones de la práctica de enseñanza, se asumieron tres categorías teóricas: planeación, implementación y evaluación; y en el análisis de los pensamientos del profesor, las categorías teóricas asumidas fueron: concepciones sobre la naturaleza de las matemáticas, concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Este análisis preliminar de la práctica permitió establecer una caracterización de la práctica de la docente investigadora, que da respuesta a los objetivos específicos relacionados con las creencias y concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza y la posible relación de estas con los práctica de enseñanza; posteriormente, fue contrastada a la luz de los elementos teóricos propuestos por Gascón, de igual modo se hizo una clasificación por colores y según las características de los modelos propuestos por el autor, esto permitió determinar el tipo de práctica que desarrollaba la docente investigadora.

Después del análisis e interpretación de los datos iniciales, la docente investigadora inició un proceso para implementar acciones que conllevarán a mejorar sus prácticas de enseñanza, para ello implementó las fases de las Lesson Study, las cuales se dan de manera cíclica, una y otra

vez, hasta que se logra el cambio o la mejora se introduce satisfactoriamente (Stringer, 1999); respecto al análisis, aplicó con frecuencia un contraste con la teoría y la clasificación por colores que se fijó anteriormente, al mismo tiempo estableció en cada ciclo las acciones o concepciones a mejorar. Posteriormente, se analizaron los cambios que se produjeron en las creencias y concepciones y la manera en que estas determinaron cambios en sus prácticas de enseñanza.

#### 4.1.Etapa 1. Diagnosticar

Esta investigación cómo se mencionó anteriormente inició con una observación y estudio de las prácticas de enseñanza de la docente investigadora; usando como instrumento de recolección de información los **registros de observación** (ver anexo 1) en estos se describieron ejercicios e intervenciones de las clases de matemáticas desarrolladas con los estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto de primaria durante algunas secciones en el transcurso de dos semanas.

Posteriormente, se procedió a realizar una revisión y análisis de la información recolectada, esto llevó a centrar la mirada en situaciones que se empezaron a identificar porque eran recurrentes y carecían de situaciones de enseñanza que coadyuvaron a la generación de nuevos conceptos o que promovieron el desarrollo de competencias matemáticas, científicas, tecnológicas, lingüísticas y ciudadanas; afirmaciones que pueden ser constatadas en los registros de observación que sustentan el inicio del trabajo investigativo y que en la tabla N° 6 se presenta un resumen de esas acciones de enseñanza que llamaron la atención.

Tabla 6

*Síntesis de las acciones emergentes de los registros de observación iniciales.*

<b>Categorías</b>	<b>Descripción de las acciones</b>	<b>Relación con los registros de observación (R1, R2...)</b>
<b>Planeación</b>	En la planeación e implementación de las acciones de enseñanza, no se evidencian situaciones de aprendizaje o situaciones problema que integren los diferentes pensamientos. Demuestra que trabaja por separado los contenidos matemáticos.	R5
<b>Implementación</b>	Para desarrollar el contenido matemático de la clase, la docente se apoya en documentos escritos como guías impresas o textos escolares que entrega a los estudiantes. Pide a los estudiantes que lean y respondan por escrito cada uno de los puntos o actividades planteadas.	R1, R3, R4, R6 y R7

	En la implementación de su clase da mayor prioridad al desarrollo de actividades individuales, porque considera que de esa manera orienta a cada estudiante y evita fomentar la indisciplina. Eso es evidente cuando organiza a los estudiantes en filas la mayor parte de sus clases.	R1, R2, R4, R6 y R7
	En las diferentes circunstancias en las que transcurre las clases se enfatiza en un solo proceso general de la actividad matemática, en este caso la <i>formulación, comparación y ejercitación de procedimientos mecánicos o de rutina, también llamados algoritmos</i> . No obstante, se observa debilidad en el dar a conocer cómo, cuándo y por qué usar los algoritmos.	R2, R3, R4, R6 y R7
	La docente expone el contenido intercalando concepto y ejercicio, es decir les pide a los estudiantes que escriban los conceptos y ejemplos ya sea de un libro, del tablero u otro medio que use para exponerlo; luego, propone varios ejercicios de estos para que los estudiantes respondan en su cuaderno.	R1 y R3
	La interacción en el aula de clases es mediada por las instrucciones y preguntas que plantea el profesor; preguntas cortas que demandan respuestas como si, no, un número o palabra.	R2 y R6
<b>Evaluación</b>	Al momento de evaluar, lo hace de manera tradicional, examinando sólo lo procedimental, premiando la velocidad y la precisión, fomentando la competencia entre estudiantes y dando mayor prioridad al trabajo individual.	R1, R2, R4 y R7

Fuente: Autoría propia Lizeth Castro

En relación con la síntesis anterior, la docente investigadora empieza de manera consciente a cuestionarse sobre el porqué de lo que ocurría en el aula y en este sentido se continúa con un ejercicio de reflexión por medio de un diálogo pedagógico con el asesor, a través de preguntas orientadoras (ver anexo N° 2), al mismo tiempo se consideró importante realizar un relato breve de la historia de vida profesional de la maestra investigadora y así conocer su relación con las matemáticas (ver anexo N° 3); luego, estos datos fueron contrastados con las observaciones de los registros de observación y la revisión de la literatura, a partir de ello se empezó a percibir que

las acciones empleadas por la docente eran influenciados por los conocimientos que tenía sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje y estos a su vez eran determinados por las creencias y concepciones que había estructurado a través de las experiencias que impactaron con mayor relevancia en su formación (Ernest, 1989).

En este orden de ideas, en la tabla N° 7 se presenta una síntesis del análisis de los aspectos identificados en el relato y las respuestas a las preguntas orientadoras, el cual se puede ver como un ejercicio que en palabras del autor Colás (1999) resulta provechoso para captar la estructura cognitiva que utiliza la docente al organizar los conocimientos que ha adquirido en su formación.

Tabla 7

*Análisis del relato y respuestas a las preguntas orientadoras*

<b>Preguntas orientadoras</b>	<b>Pensamientos iniciales</b> (Respuesta a las preguntas orientadoras)	<b>Aspectos emergentes del relato autobiográfico</b>
¿Qué son las matemáticas?	Al conceptualizar, afirmaba que las matemáticas son una ciencia inherente a las actividades propias del ser humano, que le permite explorar situaciones nuevas, que le exigen el uso de los números, de los símbolos, del espacio o de las figuras. Además, afirma que el ser humano siempre se ha cuestionado por lo que ocurre a su alrededor. también considera que las matemáticas son la base de todo un conjunto de conocimientos y que se adquieren por la práctica o la experiencia.	En el escrito, de acuerdo con su experiencia describe a las matemáticas como algo difícil, un área en la que usan los números y operaciones para realizar cálculos.
¿Cómo se enseñan las matemáticas?	Consideraba que enseñar matemáticas implicaba que el docente esté direccionando al estudiante en el desarrollo de ejercicios, guías o actividades propuestas por los libros.	Reconoce que durante su experiencia en el aula como docente de matemáticas ha dado prioridad a la transcripción de conceptos del tablero al cuaderno, luego la repetición de ejercicios. Lo anterior, en razón a las exigencias o políticas de los colegios donde ha laborado, sino completa el cuaderno es asociado con que no se hace clase.
¿Cómo se aprenden las matemáticas?	Afirmaba que a través de la práctica repetida y la relación con experiencias o situaciones de la vida real se aprende matemáticas y, que al aprender adquirirían un conjunto de conocimientos que luego podrían emplear y así llegar a resultados.	Infiere a partir de su experiencia como alumna, que las matemáticas se aprenden repitiendo ejercicios o memorizando fórmulas.

Fuente: Autoría propia Lizeth Castro

En contraste con el análisis anterior, el autor Ernest (1989) afirma que las acciones desarrolladas por el profesor de matemáticas en sus prácticas de enseñanza están conectadas con los sentimientos, emociones, actitudes y esquemas mentales que ha desarrollado en su experiencia. Razón por la cual la investigadora determinó que su práctica de enseñanza estaba influenciada por sus creencias y concepciones que había consolidado a lo largo de su preparación como aprendiz a nivel escolar y universitario en conjunto con otras que surgieron de la experiencia como maestra de matemáticas.

A partir de las deducciones que se hacen en este apartado se empieza a desarrollar uno de los objetivos específicos, que nos insta a declarar las creencias y concepciones que tenía la docente investigadora al iniciar la investigación, sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. En este sentido, para hacer esa caracterización se usó como referente teórico la clasificación planteada en el trabajo investigativo de (Benítez y Ortega, 2015), un estudio que pretendía identificar las concepciones de las matemáticas y su enseñanza en las prácticas de algunos docentes de secundaria a partir de los modelos propuestos por autores como Ernest (1989), Kuhs y Ball (1986), posteriormente con esta caracterización poder determinar bajo la teoría de los modelos propuestos por Gascón (2011) el tipo de práctica de enseñanza.

#### **4.1.1. Concepciones sobre las matemáticas**

Como se evidencia en la tabla 8 (Análisis del relato y respuestas a las preguntas orientadoras) en la respuesta dada por la docente a la pregunta orientadora ¿qué son las matemáticas? la mayoría de sus expresiones están asociadas con la visión *instrumentalista* (Ver anexo 2). En contraste con lo planteado por Ernest (1989) la docente investigadora asume *las matemáticas como una acumulación de hechos, reglas y habilidades*, cuando las define cómo la base de todo conjunto de conocimientos; además, considera que la utilidad de las matemáticas está solamente en situaciones que exigen el uso de los números, de los símbolos, del espacio o de las figuras, además sugiere que las matemáticas se adquieren por la práctica o la experiencia, una definición corta y delimitada de lo que significa las matemáticas.

#### **4.1.2. Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas**

Para establecer las concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se utilizó la información suministrada en los registros de observación, las respuestas a las preguntas orientadoras ¿Cómo se enseñan las matemáticas? y ¿cómo se aprenden las matemáticas? (Ver las

tablas N° 6 y N° 7) A partir de ello se identificó que la mayoría de sus acciones se encuentran asociadas con la concepción *centrada en el contenido con énfasis en la ejecución* porque según, Kuhs y Ball (1986) las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza de la docente investigadora (planeación, implementación y evaluación) están permeadas por los siguientes factores:

- a. Aprendizaje de las matemáticas siguiendo instrucciones del profesor:** En la información recolectada el papel del profesor desde el planteamiento de Kuhs y Ball (1986) está orientado a demostrar, explicar y definir el material, presentándolo en estilo expositivo y el papel de los estudiantes es escuchar, participar en las interacciones didácticas. Esto puede ser constatado en los registros de observación inicial (ver anexo 1) y en la síntesis de la tabla N° 6 de la página 35 del presente documento. Por ejemplo, la docente para desarrollar el contenido matemático de la clase expone el contenido intercalando concepto y ejercicio, pide a los estudiantes que escriban los conceptos y ejemplos ya sea de un libro, del tablero u otro medio que use para exponerlo; luego, propone varios ejercicios de estos para que los estudiantes respondan en su cuaderno.
- b. Énfasis en la ejecución y dominio de reglas y procedimientos:** En este aspecto, según Kuhs y Ball (1986) el papel del estudiante se reduce a hacer los ejercicios o problemas utilizando procedimientos que han sido modelados por el profesor o por algún texto, lo que significa que la docente investigadora consideraba que el alumno aprende matemáticas memorizando y desarrollando una serie de ejercicios donde debe aplicar los procedimientos exactos, además denota la idea de que un estudiante es bueno en matemáticas si es ágil resolviendo estos ejercicios de forma correcta.
- c. Los contenidos matemáticos no se pueden integrar:** El análisis de los registros de observación exigió hacer una revisión a la planificación hecha por la docente (ver anexo 1), con el propósito de reconocer las ideas previas que consolidaron el pensamiento de la docente antes de su accionar en el aula, esto debido a las interpretaciones que hizo en sus registros escritos a partir de sus observaciones, donde afirmó que la clase de geometría se afectaba por la presencia de eventos extraclase y esta era la causa de que los estudiantes no aprendieran geometría. Ante este planteamiento, surgió el interrogante ¿la enseñanza de las matemáticas debe ser fragmentada?

Al dar respuesta, se encontró que la docente por políticas institucionales debía llenar un formato de planeación para trabajar los contenidos del componente numérico y otro para trabajar los contenidos del componente geométrico, en esta revisión también se reflejó la creencia de que los contenidos temáticos no se podía integrar, desestimando lo planteado en los documentos orientadores del Ministerio de Educación, donde exponen que se deben establecer situaciones de aprendizaje y situaciones problema que integren los diferentes pensamientos y que posibiliten procesos de aprendizaje a partir de la construcción de formas generales y articuladas (MEN, 2014).

- d. La evaluación cómo una etapa final del proceso de aprendizaje:** Bajo esta creencia la docente investigadora demostró que percibe una concepción tradicional de la evaluación porque se observa el énfasis que hace en la aplicación de instrumentos de evaluación al finalizar un contenido matemático, además está examinando sólo procedimental, premiando la velocidad y la precisión, además fomentando la competencia e insistiendo en el trabajo individual y aislado (Recaman, 2019), olvidando que la evaluación debe ser un proceso de valoración permanente, que integra una observación atenta y paciente del procesos enseñanza y aprendizaje (MEN, 2014).

Finalmente, desde un análisis crítico, reflexivo y epistemológico la maestra después de haber identificados las acciones y pensamientos que constituían sus prácticas de enseñanza, pudo responder al interrogante *¿qué modelo de enseñanza sustenta la práctica? ¿euclidianismo, cuasi-empirismo, o constructivismo?* Bajo este escenario, la docente investigadora para situar su práctica en uno de estos modelos se basó en la teoría de *¿cuál?* propuesta por (Gascón, 2001) y con ello estableció que su práctica estaba constituida sobre las bases de un modelo euclidiano, el cual concibe el proceso de enseñanza cómo algo mecánico y trivial, totalmente controlado por el profesor. Lo anterior, debido a que en la observación de las prácticas (ver tabla N° 8), prevalecieron las instrucciones dadas por el profesor, la transcripción de conceptos y el énfasis en el dominio de las técnicas (algoritmos) mediante la repetición que proporciona un entrenamiento concienzudo (Gascón, 2001).

Tabla 8  
*Síntesis de las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza*

<b>Planeación</b>	<b>Implementación</b>	<b>Evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No establece una integración entre los contenidos.</li> <li>- Enfocada en el algoritmo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La interacción en el aula es mediada únicamente por las instrucciones y preguntas del profesor.</li> <li>- Profesor como expositor (concepto / ejercicio).</li> <li>- Prioriza el desarrollo de actividades individuales.</li> <li>- Organización del aula en filas.</li> <li>- Uso continuo de textos o guías durante el desarrollo de la clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación sumativa.</li> <li>- Enfocada en lo procedimental y en la precisión.</li> <li>- Memorización de contenidos.</li> <li>- Instrumentos: cuaderno, libro, guías y exámenes escritos.</li> </ul>

Fuente: Autoría propia Lizeth Castro

Por consiguiente, se consideró fundamental una etapa de intervención donde se pudieran diseñar planes de clase orientados a generar cambios de manera progresiva en las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza y en las creencias y concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza, ya que las prácticas venían de una estructura mecánica abordaba año tras año, desde que terminó su formación como profesional; tan solo en la etapa de formación como maestrante se percató de la importancia de cualificar, cambiar, estructurar y mejorar su desempeño en el aula según el contexto de sus estudiantes y los avances que trae consigo la educación.

Bajo esta premisa, se adopta la metodología de las Lesson Study con el propósito de orientar la planeación e implementación de las nuevas prácticas de enseñanza, mediante varios ciclos de reflexión y así obtener información que permitiera determinar las transformaciones que se producen en las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza de la docente investigadora, cuando cambia las creencias y concepciones acerca de la matemática, la enseñanza y el aprendizaje, procurando impulsar los siguientes aspectos mencionados en la propuesta de los Estándares Curriculares de Matemáticas (MEN, 2014) en respuesta hacia donde se debe orientar la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación:

- Partir de situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo de las matemáticas.
- Diseñar procesos de aprendizaje mediados por escenarios culturales y sociales.
- Fomentar en los estudiantes actitudes de aprecio, seguridad y confianza hacia las matemáticas.
- Vencer la estabilidad e inercia de las prácticas de la enseñanza.

- Aprovechar la variedad y eficacia de los recursos didácticos.
- Refinar los procesos de evaluación

#### 4.2.Etapa 2. Intervención

Después de la caracterización de la práctica de enseñanza que se estableció en la etapa anterior, se procede a realizar un proceso de intervención mediado por las fases de las Lesson Study, porque permite desarrollar un trabajo sistemático sobre el análisis de la práctica y en consecuencia generar cambios en la estructura cognitiva del docente. En esta etapa de intervención la docente investigadora a partir de las necesidades sentidas desde la etapa anterior empezó a planear, revisar y reformular la estructura metodológica de sus clases y los contenidos a enseñar, esto llevó a que la docente optara por contemplar desde otra perspectiva su práctica de enseñanza.

Para el posterior análisis de la información se optó por tener presentes en cada uno de los ciclos las dos unidades de análisis (categorías) que se establecieron en el capítulo anterior, dado que se conectan entre sí e influyen en las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza (ver figura N°4).



Figura 4. Unidades de análisis (categorías)  
Fuente. Elaboración propia.

Por otro lado, los contenidos temáticos y los grados en los que se aplicó esta metodología fueron seleccionados de forma aleatoria, dado que no se consideró un factor determinante, porque el objetivo era observar el progreso o el impacto de la reflexión sobre el desarrollo cognitivo y el accionar del docente en el aula en los momentos de planeación e intervención de algunas clases, así mismo bajo la contemplación de diferentes aportes o metodologías que se conocieron en algunos de los seminarios de la Maestría en Pedagogía e Investigación en el aula.

#### **4.2.1. Primer ciclo.**

##### **Fase 1. Definir el foco:**

En este primer ciclo la docente investigadora para iniciar la reflexión y transformación de las acciones constitutivas de su práctica de enseñanza definió como foco realizar un cambio en las acciones que respaldan la creencia de que *el aprendizaje de las matemáticas se da siguiendo las instrucciones del profesor*. Por esta razón, conforme a los planteamientos expuestos en los Estándares Curriculares se plantea el cambio hacia una *enseñanza de las matemáticas en la que se planea, gestiona y propone situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo*, es decir aquellas que superan el aprendizaje pasivo, gracias a que generan contextos y actividades acordes a los intereses y capacidades intelectuales de los estudiantes, donde les permite buscar, definir, interpretar, modelar, formular estrategias y usar productivamente materiales manipulativos (MEN, 2014).

##### **Fase 2. Diseñar la clase:**

El diseño de esta clase tiene como temática “la clasificación de los triángulos” y fue pensada para implementar con los estudiantes de tercer grado de la básica primaria. Cabe mencionar, que para su diseño se tuvieron en cuenta los aportes del seminario “el estudiante como sujeto de aprendizaje” y los estándares curriculares de matemáticas.

Para ser consecuente con la creencia a cambiar, este ejercicio de planeación en primera instancia exigió a la docente pensar en una secuencia de acciones que le otorgaran un mayor protagonismo al estudiante en el proceso de aprendizaje, mediante su acción individual y su interacción con otros a través del diálogo y el trabajo cooperativo, dado que la construcción del conocimiento y el pensamiento matemático debe consolidarse desde un proceso activo y

participativo. En este orden de ideas el diseño y consolidación de las instancias de aprendizajes se organizaron de la siguiente manera:

En primera instancia, una actividad introductoria o de exploración, donde los estudiantes a partir de sus saberes previos y el diálogo con otros empezaran a determinar características o aspectos en común entre un conjunto de objetos que tuvieran forma similar a un triángulo, elementos que entregaría a los estudiantes para que observarían y manipularán. Paralelamente, con esto pretendía predisponer, motivar, atraer la atención, orientar hacia la comprensión del para qué y, en definitiva, despertar una actitud positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas.

En segunda instancia, tres actividades que le permitieran a los estudiantes observar, construir triángulos e identificar los tipos de ángulos internos de cada triángulo. En la primera actividad se plantea la construcción de triángulos en el geoplano, al mismo tiempo la docente realizará preguntas a los estudiantes para orientarlos hacia la clasificación según la medida de sus ángulos internos. En la segunda actividad los estudiantes representarán gráficamente triángulos y con el uso del transportador determinarán la medida de sus ángulos internos, a partir del proceso instruccional de la docente empezarán a clasificarlos en agudos, obtusos o rectos. De igual manera, con ayuda de la regla y el transportador empezarán a construir triángulos y harán el mismo proceso de clasificación, luego, de la construcción cada uno establecerá una conclusión a partir de la suma de las medidas de los ángulos. Por último, se planteó que el estudiante a partir de la observación y manipulación de un gráfico representado en geogebra dieran respuesta a unos cuestionamientos planteados por la docente, por ejemplo, el triángulo ABC representado en geogebra es un triángulo rectángulo ¿Qué tipo de triángulo se forma si pasamos el vértice A al punto D?, si quisieras construir un triángulo obtusángulo, ¿Cuál sería la nueva posición del vértice A?, si se trazan los siguientes segmentos EG y EH. ¿es posible dibujar un triángulo rectángulo?

Con el desarrollo de estas instancias de aprendizaje, la docente busca que los estudiantes describan las características de los objetos a partir de la medida de sus ángulos, establezcan modelos que les permita comparar los ángulos de figuras planas, clasifiquen triángulos a partir de la medida de sus ángulos o midan ángulos y utilicen este proceso para clasificarlos. Por esta razón, la docente planteó realizar un proceso de observación y retroalimentación durante el

desarrollo de la clase, con el propósito de obtener evidencias de aprendizaje, al mismo tiempo, apoyándose de un proceso de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación con los estudiantes.

### **Fase 3. Enseñar y observar**

Las instancias de aprendizaje que se mencionan en la fase anterior fueron desarrolladas durante el tiempo de cuatro horas de clases, correspondientes a dos días de la semana del 22 al 23 de mayo del 2019. Se contó con la participación de 20 estudiantes que hacen parte del grado tercero. Durante la intervención y acción pedagógica de cada uno de los momentos establecidos, se evidenciaron acciones y actitudes de los niños y la maestra, los cuales se convirtieron en elementos relevantes a las categorías de análisis del presente trabajo investigativo.

En el primer momento, la docente investigadora muestra a los estudiantes diferentes fotografías donde se pueden observar objetos que tienen forma similar a un triángulo, los estudiantes en su mayoría muestran interés y curiosidad por describir lo que están observando, algunos empiezan asociarlos con experiencias previas o afirman haberlos visto antes, también llegan a concluir que los objetos tienen una característica en común, que son triángulos, pero que difieren en algunos aspectos. De manera que la docente investigadora empieza a otorgar participación a los estudiantes a partir de preguntas que los llevan a fijarse en cómo son los ángulos de los objetos o triángulos observados. A partir de ello los aportes de algunos estudiantes permiten ubicar a los otros estudiantes y por consiguiente a mencionar que hay ángulos rectos, agudos y obtusángulos.

Luego, la docente muestra a los estudiantes el dibujo de un triángulo obtusángulo y los invita a que busquen o seleccionen un objeto que se parezca a este. En cada ocasión en la que intervinieron los estudiantes se reflejó una discriminación de la característica de los objetos, lo que les permitió hacer una correcta clasificación de estos, algunos estudiantes reflejaron disposición e interés por orientar a otros compañeros, en este acto comunicativo, sostenían conversaciones en torno a las características de estos objetos y por consiguiente poder determinar si guardaba relación con el triángulo presentado por la docente. En este orden de ideas, esta experiencia permitió que los estudiantes evaluaran su propio proceso durante el desarrollo de toda la actividad, a través de ensayo y el error, conservando un estilo colaborativo.

Después de motivar, se pretendía que los estudiantes evocaran algunos conceptos previos y así lograr la comprensión del nuevo tema. Se realizó de forma dinámica aprovechando otro recurso en línea para luego por medio de un recurso visual exponer el nuevo tema que debían aprender, aquí se observó la presencia de diferentes estilos de aprendizaje. Algunos estudiantes tuvieron alguna dificultad para comprender lo proyectado, sin embargo, en la modelación tuvieron una mayor participación porque a partir de la situación planteada exigió en ellos un reto por cumplir.

En el proceso de ejercitación los estudiantes ponen en práctica unos saberes en un contexto, la docente pudo intervenir y ofrecer algunas explicaciones, entablar una comunicación que permitiera llevar a analizar y optar por otras alternativas. Finalmente, los estudiantes aplican lo que saben a partir de lo aprendido en la experiencia anterior (ejercitación), aquí los estudiantes desarrollaron de forma individual su actividad. Además, se revisó si se cumplió o no con el objetivo, este análisis se realizó con los estudiantes y el docente.

Se hace evidente la presencia de sistemas representaciones, en algunos momentos como el estudiante recibe la información que le brinda el exterior. La mayoría de los estudiantes son visuales, se les facilita establecer una relación entre imágenes como la de los triángulos con bandas elásticas en el geoplano de madera, además en la interpretación de gráficas. Cierta grupo de estudiantes auditivos, se les facilitaba escuchar y expresar sus ideas, además, comprender las instrucciones dadas de forma oral. Unos pocos kinestésicos, requieren de estimulación que genera unas sensaciones significativas.

#### **Fase 4. Discusión y revisión (reflexión)**

Durante la intervención y acción pedagógica de cada uno de los momentos establecidos en el plan de clase, se empieza a observar acciones y actitudes que reflejan flexibilidad hacia un cambio en el esquema cognitivo de la maestra investigadora (creencias y concepciones), además, estos factores posteriormente sirvieron como elemento clave para comprender la evolución de las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza (categorías de análisis del presente trabajo investigativo)

Para empezar, desde la *planeación* de la clase se empieza a percibir un cambio en cuanto el tipo de actividades que se proponen, ya que se puede ver como la profesora durante el ejercicio

de planeación pensó en propiciar espacios donde el estudiante tuviera mayor participación, desde el reconocimiento de sus intereses, ideas previas o implícitas, desde su interacción con otros estudiantes y desde espacios donde ellos expresaran sus intenciones o conocimientos sobre alguna cuestión en particular, incluso llevándolos a descubrir información nueva desde el contacto con los aspectos tangibles. También es importante mencionar, que en la planeación se dio una secuencia entre las actividades de forma progresiva, es decir, desde la manipulación de material concreto, la observación reflexiva, luego la conceptualización abstracta y finalmente la experimentación activa o aplicación de los aprendizajes. El diseño de esta experiencia cómo se mencionó anteriormente, tomó como base los aportes que se consolidaron en el seminario “el estudiante como sujeto de aprendizaje”, dado que en este proceso la docente investigadora comprendió la importancia de lograr captar y mantener la atención de nuestros estudiantes en el aula, porque, de ello depende que puedan entender y establecer una conexión entre los conocimientos; por consiguiente, planear una clase, supone encontrar una actividad inicial que permita conectar al estudiante con lo que va a aprender. Marita Castro, en el video “Bases neurobiológicas para el desarrollo de la atención” expone que cuando se presta atención a algo que despierta el interés, está siendo atendido, luego pasa al modo memoria, para ver si lo puede relacionar con otra información.

A partir de las acciones de *implementación*, se consideró importante continuar brindando estos espacios de participación de los estudiantes para que la maestra logre visibilizar los pensamientos y comprensiones en los estudiantes. Además, como se afirma en los Estándares Curriculares, las actividades de los estudiantes están influenciadas por el tipo de instrucciones con que se presentan las situaciones, por el tipo de preguntas que se proponen en ellas, por los materiales utilizados y por las formas de enseñanza, guía y apoyo de los docentes que median en el tratamiento de esta (MEN, 2014). También, es importante resaltar que el desarrollo de las actividades estuvo mediado por procesos de:

- *Comunicación*, en cuanto a que la docente posibilitó espacios para la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, conceptos y simbolizaciones para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo (MEN, 2014)

- *Razonamiento, formulación y comparación*, porque a partir de las preguntas, la observación de gráficos y la manipulación de material, los estudiantes pudieron percibir regularidades y relaciones entre los aspectos que los llevarían a la comprensión y apropiación de los conceptos.

Respecto a las acciones de *evaluación*, se aprecia que la docente está orientando su pensamiento a realizar una valoración permanente de las distintas actuaciones de los estudiantes cuando interpretan y están desarrollando sus actividades. Además, incluye procesos que permiten al estudiante hacerse consciente de su aprendizaje desde sus sentires y apreciaciones, desde un trabajo individual o grupal, la manipulación de material concreto y las representaciones gráficas que pueden llegar a establecer.

Por otro lado, en este primer ciclo también se destaca que la docente para desarrollar el contenido de la clase se dio la oportunidad de cambiar la idea de ejercer el papel de expositor, y se animó a otorgar una participación activa a los estudiantes y por consiguiente le permitieron conocerlos en cuanto a lo que saben o las habilidades que poseen, en esta instancia, la docente empieza sentir la necesidad de planear, diseñar o gestionar sus acciones en el aula desde el hacer y no desde procesos mecánicos.

#### **4.2.2. Segundo ciclo**

##### **Fase 1. Definir el foco**

Dado que la docente investigadora consideraba que el alumno aprendía matemáticas memorizando y desarrollando una serie de ejercicios donde debe aplicar los procedimientos exactos, en este ciclo se consideró importante implementar acciones que contribuyeran al cambio de la creencia “*énfasis en la ejecución y dominio de reglas y procedimientos*”, adicionalmente, consideró propicio no dejar de un lado la creencia que se trabajó en el ciclo anterior, así que en este ciclo también se continúa fortaleciendo el cambio. Bajo estas consideraciones, se determinó que el cambio debe ir orientado hacia *fomentar en los estudiantes actitudes de aprecio, seguridad y confianza hacia las matemáticas, y aprovechar la variedad y eficacia de los recursos didácticos*, porque es importante que el docente reconozca que en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, se deben desarrollar competencias matemáticas, las cuales suponen organizar procesos basados en estructuras curriculares dinámicas donde se

reconoce que el estudiante nunca parte de cero para desarrollar sus procesos de aprendizaje y además reconocer que tiene un papel activo cuando el docente le plantea situaciones que suponen un desafío para él.

## **Fase 2. Diseñar la clase**

El diseño de estas instancias de aprendizaje está fundamentado por los principios o elementos de un juego que contribuye a generar un aprendizaje emocionante de las matemáticas. Para tal efecto, la maestra tuvo en cuenta una de las propuestas de los Estándares Básicos de Competencia, que propone integrar al aula estrategias didácticas significativas, que estimulen en el estudiante la motivación y le permita concentrarse en los procesos de razonamiento propios de las matemáticas. En este orden de ideas, la maestra investigadora con los aportes del seminario de *innovación en el aula* construyó una propuesta de gamificación, denominada “Math Mystery” haciendo algunas adaptaciones del juego de misterio conocido como “Clue”.

La maestra con esto buscó en primer lugar, dar un enfoque diferente a la metodología con la cual estaba desarrollando sus clases, suscitar una participación activa del estudiante en el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de matemáticas. Además, buscó que los estudiantes a partir de un proceso de motivación, manipulación de material concreto y representaciones gráficas pudieran llegar a representar conjuntos, como también establecer relaciones y operaciones entre dichos conjuntos.

La docente planteó organizar a los estudiantes en equipos y a cada uno entregar el material, para que, a partir de la contextualización, los estudiantes desarrollaran unas actividades relacionadas con el contenido temático de conjuntos, que estarían organizadas por estaciones. También decidió organizar un vídeo para presentar las reglas del juego de misterio a los estudiantes, los posibles sospechosos, las armas y posibles lugares donde ocurrieron los hechos. Luego, propuso entregar a cada equipo los siguientes elementos: un mapa que indica la ruta que deben seguir para llegar a cada estación; la ficha “notas del detective” donde debían registrar sus deducciones a partir de las pistas que obtiene en cada estación, si resuelven las incógnitas o actividades que estarán relacionadas con el tema de conjuntos.

En este orden de ideas en la estación 1, se planteó que a partir de la observación y manipulación de los bloques lógicos de Dienes los estudiantes pudieran armar colecciones

conforme a las características que ellos establecieran, así mismo dando respuesta a unos planteamientos hechos por la docente como, ¿qué colecciones puedes formar con los bloques lógicos? o ¿qué característica describe cada colección?

En la estación 2, con las “etiquetas con códigos de gráficos” se planteó que los estudiantes representaran los distintos atributos de los bloques y luego leyeran lo que dice la etiqueta y buscarán bloques que posean esos atributos y así formar conjuntos.

En la estación 3, se planteó distribuir 8 bloques de Dienes frente a los niños, y mientras ellos no ven, debajo de uno de ellos se esconde el "tesoro" (una moneda, una piedra, una imagen recortada, etc.). Los estudiantes por turnos deberán hacer preguntas sobre sus atributos, y el docente solo puede responder “sí” o “no”: “¿El tesoro está debajo del bloque azul?” - “No”, “¿Debajo del amarillo?” - “No”. En este orden de ideas, el estudiante concluirá que el tesoro está debajo del bloque amarillo y pregunta más sobre el tamaño, la forma y el grosor hasta descubrir cuál es el bloque que esconde el tesoro. Luego, un estudiante oculta el "tesoro", y el maestro hace las preguntas. Luego, los propios estudiantes pueden jugar este juego, compitiendo para encontrar el tesoro.

En la estación 4, se planteó usar 2 etiquetas y ubicar cada una sobre un diagrama, los estudiantes tendrán que colocar los bloques en el lugar que les corresponda según lo que indican las etiquetas. Lo anterior con el propósito de ir orientando a los estudiantes a desarrollar la siguiente conceptualización: intersección y unión de conjuntos.

Al finalizar, se planteó que la docente como mediadora guiará un debate sobre el proceso en la resolución de las actividades, sobre cómo se sintieron trabajando en equipo. Podrán compartir qué obstáculos detectaron para trabajar, tanto en la comunicación como en los roles que cada uno asumió. Además, hará entrega a los estudiantes de una guía, que contiene una rúbrica de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación; estas estrategias de evaluación les darán a los estudiantes aspectos fundamentales para que reflexione sobre su proceso, sea consciente de sus resultados y valore su evolución de sus conocimientos junto con los de sus pares.

### **Fase 3. Enseñar y observar**

El desarrollo de la propuesta de gamificación “Math Mystery” fue aplicada en el tiempo de dos días de la semana, respectivamente los días 11 y 12 del mes de septiembre del 2019. Contó con la participación de 20 estudiantes del grado tercero de la institución. En este ciclo, también se identificaron acciones particulares que aportaron al análisis de la práctica de enseñanza de la docente investigadora.

Para iniciar, la docente organizó a los estudiantes en equipos de forma aleatoria e hizo entrega de los materiales a usar en la clase. Luego, socializó con ellos una presentación de Math Mystery para contextualizarlos y orientarlos sobre la dinámica de la clase. Los estudiantes en su mayoría mostraron disposición e interés, además resaltaron que la idea había sido producto de un consenso entre ellos mismos con la docente. Luego, la docente explica la interpretación que deben hacerle al mapa, en qué orden y en qué lugar encontrarán las estaciones con sus actividades correspondientes.

La docente dió inicio al desarrollo de las actividades y los estudiantes empezaron a observar el mapa para reconocer desde qué estación iniciarán su recorrido. La docente, de forma aleatoria va haciendo acompañamiento en cada una de las estaciones, por ejemplo, en la estación 1 observó que los estudiantes llegaron a la conclusión que podían aplicar diferentes criterios para clasificarlos, unos por color, por la forma o el tamaño. En la estación 2, se permitió que los estudiantes empezarán hacer una lectura e interpretación de gráficos y a partir de ellos empezar a organizar conjuntos de elementos conforme la cualidad que se indicaba. En la estación 3, se identificó que los estudiantes iban estableciendo una estrategia que les permitía cumplir con el objetivo de descubrir el “tesoro”, en ella se observó la manera cómo iban discriminando las piezas que no tenían posibilidad y por consiguiente ir acercándose a la pieza correcta. En la estación 4, los estudiantes empezaron a organizar las piezas en los diagramas según la interpretación que hacían de la etiqueta, al mismo tiempo la docente empezó a preguntar, si esta etiqueta indica rojo y esta otra indica cuadrado, ¿en qué parte del diagrama debo colocar un círculo rojo? y ¿por qué?, ¿en qué parte del diagrama debo ubicar un cuadrado de color azul? y ¿por qué?, ¿en qué parte del diagrama puedo ubicar un cuadrado de color rojo? y ¿por qué? A través de estas cuestiones la maestra promovió la participación de los estudiantes y al mismo tiempo los orientó hacia la comprensión de operaciones entre conjuntos cómo unión e

intersección, cabe resaltar que la participación de los estudiantes se consolidó a partir de ambiente de confianza, porque la docente hizo énfasis en la importancia de no juzgar y expresar las ideas o interrogantes porque a partir de ellos también se aprenden.

En cuanto al misterio que tenían que resolver, al llenar la ficha “notas del detective” los estudiantes estuvieron atentos a las pistas para poder llevar el registro y por consiguiente cumplir con el objetivo. La docente consideró importante escuchar las conclusiones a las que cada equipo había llegado para la solución del misterio propuesto.

#### **Fase 4. Discusión y revisión (reflexión)**

De la aplicación de esta segunda instancia de aprendizaje y encaminada con la primera, se puede determinar la importancia de reconocer que las acciones del docente mediante un proceso de investigación que comprende una observación, un análisis y una reflexión continua y objetiva, posibilita aprendizajes que aportan a la formación profesional del maestro y al mismo tiempo beneficia a los estudiantes, desde el momento en que él se planifica y la manera en que el maestro y los estudiantes interactúan en el aula.

Desde la *planeación*, la docente adopta una metodología diferente para abordar el contenido matemático, tiene en cuenta los intereses de los estudiantes y procura establecer una secuencia lógica que le permita llegar a la comprensión. Además, al comparar esta planeación con la que realizó el año anterior, en esta propuesta permite una preparación previa del tema de conjuntos, a través del recuento de ideas fundamentales o saberes previos, se puede afirmar que utiliza un enfoque CPA (concreto, pictórico y abstracto) que postula que los niños pueden comprender más naturalmente los conceptos por medio de objetos concretos (Fonseca, 2017).

En cuanto a la *implementación* y acción pedagógica de cada uno de los momentos establecidos en la fase anterior, permitieron corroborar que a partir de la emoción se predispone favorablemente el cerebro, en este sentido la docente investigadora logró atraer y focalizar la atención de sus estudiantes, de este modo favoreció una actitud positiva, conectándolos desde sus emociones e intereses y ayudándoles a descubrir para que pueda servir lo que aprenden. Además, este tipo de dinámicas contribuyen permiten adaptar el camino hacia la abstracción matemática y los orienta hacia el aprendizaje. Por otro lado, los recursos utilizados se convirtieron “mediadores eficaces” para la apropiación de conceptos y procedimientos básicos de las

matemáticas y para el avance hacia niveles de competencia cada vez más altos, ya que puestos en escena permiten recrear ciertos elementos estructurales de los conceptos y de los procedimientos que se proponen para que los estudiantes los aprendan y ejerciten.

En lo que respecta a la *evaluación*, la docente establece una interacción más cercana con los estudiantes lo que le permite reconocer que se puede hacer una valoración permanente, a través de la observación atenta y paciente. También, se reconoce que estas instancias de aprendizaje mediadas por las preguntas que plantea la maestra influyen en las interpretaciones que pueden hacer los estudiantes y por consiguiente llevarlos a comprender las situaciones y desarrollar conocimiento.

### **4.2.3. Tercer ciclo**

#### **Fase 1. Definir el foco**

Teniendo en cuenta las reflexiones de los ciclos anteriores, se planteó como foco continuar fortaleciendo el cambio en las creencias mencionadas, paralelamente se agrega las creencias de que *“los contenidos matemáticos no se pueden integrar”* y *“la evaluación cómo una etapa final del proceso de aprendizaje”* y en coherencia con los Estándares Curriculares se plantea *“vencer la estabilidad e inercia de las prácticas de la enseñanza”* y *“refinar los procesos de evaluación”*

#### **Fase 2. Diseñar la clase**

En esta fase la docente organizó las instancias de aprendizaje en un proyecto de aula que denominó *“artesanos matemáticos”*, para aplicar con los estudiantes del grado tercero y en la que integró los contenidos matemáticos de medición de superficies con figuras planas, unidades de superficie y la relación entre adición y multiplicación.

Se planteó que los estudiantes del grado tercero se convertirán en artesanos y tienen como reto construir un tapete artesanal de un metro cuadrado; usando como técnica el recubrimiento de superficies con unidades cuadradas menores al metro cuadrado. Esta actividad servirá para poner en práctica los temas seleccionados. Con el propósito de contextualizarlos, se mostrarán a los estudiantes algunos ejemplos o modelos de la actividad que se pretende desarrollar, adicionalmente indicar los materiales e instrucciones que se van a necesitar para su elaboración.

Con la construcción del tapete se espera que los estudiantes hagan una exposición a través de un video no superior a 4 minutos, donde se evidencie de manera cronológica el desarrollo de su actividad y los aprendizajes obtenidos. Se propone el siguiente orden: presentación del estudiante y su ficha técnica, exposición de los materiales que utilizo, explicación del ¿cómo lo hizo?, puede usar fotografías o grabaciones de audio o video, como a modo de conclusión, responder los siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la figura geométrica que se utiliza para cubrir el tapete?
- ¿De cuál color se necesita mayor cantidad para cubrir la superficie del tapete?
- ¿Cuántas unidades cuadradas en total se necesitan para cubrir toda la superficie del tapete?
- ¿Cambia el tamaño del tapete si se llegara a usar diferentes figuras para recubrirlo?
- Si se eligieron otras figuras geométricas regulares para cubrir el tapete, ¿cambiaría la medida de la superficie?

En cuanto al proceso de evaluación, se hará una observación permanente y se usarán rúbricas de evaluación que hagan participe al estudiante, a través de una retroalimentación que le permita saber que habilidades o conocimientos ha desarrollado.

### **Fase 3. Enseñar y observar**

El desarrollo del proyecto “artesanos matemáticos” fue aplicado en el tiempo de dos semanas, respectivamente entre los días del 01 al 12 del mes de junio del año 2020. Contó con la participación de los 22 estudiantes del grado tercero de la institución. En este ciclo, es importante señalar que se desarrolló cuando los estudiantes estaban en casa bajo la modalidad de clases, asistidas por tecnologías, lo cual implicó adaptarse a las necesidades de esa situación o eventos que pudieran emerger en algún momento.

Para iniciar, la docente compartió con los estudiantes una presentación del proyecto en el que los estudiantes pudieron observar algunos ejemplos o modelos de lo que se podría construir y el paso a paso realizarlo. De este modo, lo primero que hicieron los estudiantes fue seleccionar lo que querían representar en su tapete, luego construyeron un cuadrado de lado 1 metro (100 cm), algunos estudiantes lo hicieron en cartulina otros en papel periódico. En el desarrollo de esta actividad, la mayoría de los estudiantes reconocen las unidades de medida y hacen uso de instrumentos para la construcción de este cuadrado, algunos usan reglas o cintas métricas.

Continuamente, dibujaron y recortaron otro cuadrado de 5 cm de lado, aquí los estudiantes empezaron a observar y a comparar el cuadrado menor con el cuadrado de lado 1 metro. La docente aprovechó este momento para preguntar ¿cuántas veces se puede cubrir el cuadrado de mayor superficie con el de menor superficie? Ante este cuestionamiento algunos estudiantes respondieron que se necesitarían muchos cuadrados de 5 cm de lado, otros realizaron una estimación a valores como 100, 50, 400, etc. En el diálogo, los estudiantes empiezan a establecer estrategias para calcular cuantos cuadrados se necesitarían, algunos de ellos cogen la regla y empiezan a marcar líneas cada 5 cm sobre el cuadrado de lado 1 m, a partir de ello expresan a toda la clase, que por los menos en la primera fila se necesitarían 20 de esos cuadrados, esta expresión permite a los demás estudiantes contextualizarse y generar una idea sobre lo que pueden hacer para determinar las siguientes filas, a lo que terminan concluyendo que cómo es un cuadrado todos sus lados tienen la misma medida, entonces se necesitarán también 20 filas. Lo particular, de esta conclusión es que los lleva a determinar que necesitarían recortar 400 cuadrados de 5cm de lado, y llegan apreciar que serían demasiados y les tomaría mucho tiempo, así que plantean construir un cuadrado con una mayor longitud, en medio de sus intervenciones se escuchan propuestas de medida de 20 cm y 10 cm. Finalmente, deciden construir cuadrados de 10 cm de lado y para lo cual necesitarían 100 cuadrados de esta medida para cubrir la superficie de 1 metro cuadrado.

Después, la docente orienta a los estudiantes para que antes de empezar con la elaboración de los cuadrados de 10 cm, realicen un borrador en una hoja de lo que van a representar en el tapete, de este modo sepan qué colores van a necesitar y así determinar la cantidad de cuadrados que se necesitan por cada color. La docente, plantea una estrategia para que los estudiantes puedan elaborar su borrador, muestra a los estudiantes una cuadrícula de 10 x 10 cm en una hoja. Ante esto los estudiantes empiezan a elaborar sus diseños, algunos continúan con el patrón que indicó la docente, otros plantearon elaborarla en una tabla en Word o en Excel, la docente permitió que los estudiantes determinaran en donde querían hacerlo.

Al tener los bocetos de su tapete, la docente abrió un espacio para su socialización y todos pudieran compartir el porqué de su elección y además explicar qué colores y la cantidad de cuadrados que necesitaría por cada color, esto permitió ir recolectando evidencias de aprendizaje

e ir comprendiendo el proceso o las estrategias que implementó cada estudiante, además ir orientándolos hacia la comprensión de los objetivos de aprendizaje.

Seguidamente, los estudiantes empezaron a cortar los cuadrados de 10 x 10 cm, se observa que algunos estudiantes toman un cuadrado como modelo para calcar y obtener los otros. Esto les permitió a los demás estudiantes tomar este referente e interesarse por aplicar la misma estrategia, dado que por cada cuadrado que construían tomaba las medidas con regla y sentían que se demoraban mucho. También, en este proceso se pudo observar que, así como algunos estudiantes lo hicieron sobre papel de colores, otros lo hicieron sobre periódico y optaron por pintarlos. Pese a estar en casa y que algunos tenían a sus padres, el trabajo lo realizaron de manera autónoma, ya que demostraron interés con el desarrollo de esta actividad. Al tener los cuadrados de 10 cm de lado elaborados, empezaron a pegarlos y dar forma al tapete. En este proceso, a partir de las observaciones que hicieron unos estudiantes, se llegó a la conclusión, que también se pueden usar triángulos para cubrir la superficie, esto surgió porque algunos diseños exigían dar forma y color a unas partes, entonces los estudiantes optaron por cortar un cuadrado de forma diagonal y obtener el triángulo.

La docente en el transcurso va observando el trabajo que los estudiantes van desarrollando, aprovecha para establecer con los estudiantes diálogos que los ayuden a establecer una conexión con el tema de “relación entre adición y multiplicación”, para ello empieza a indagar la manera en la que se puede expresar la cantidad de cuadrados que se necesitan para recubrir la superficie del cuadrado de 1 metro, se empieza a generar conclusiones en torno a la suma, algunos indican que tendrían que sumar 10 veces 10, esto al ser escuchado por otros estudiantes les permite llegar a la conclusión que también lo pueden representar como  $10 \times 10$ , otros estudiantes plantean otros ejemplos, con cuadrados con unidades de medida diferente. Al finalizar, los estudiantes van compartiendo el resultado que van obteniendo al pegar todos los cuadrados.

Para finalizar, la docente recuerda a los estudiantes tener en cuenta las preguntas que plantearon en la presentación para que puedan preparar la sustanciación de su tapete a través de la grabación de un vídeo.

#### **Fase 4. Discusión y revisión (reflexión)**

El diseño de la propuesta “artesanos matemáticos” permitió percibir cambios significativos en la concepción sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares, debido a que la docente desde sus acciones de planeación reflejó el interés por desarrollar instancias de aprendizaje que integraran varios conceptos matemáticos. También, es importante reconocer que el orden en el que se organizó la propuesta facilitó el proceso de orientación y acompañamiento a los estudiantes.

En cuanto a la implementación, la docente pudo comprender la manera cómo el estudiante va elaborando su conocimiento y pensamiento matemático, pues a lo largo del proceso de construcción los estudiantes lograron establecer procesos de razonamiento, comunicación, verbalización e intercambio de puntos de vista con la docente y sus compañeros. También, es importante señalar que se vio como la verbalización y la comunicación ayudan decisivamente a los procesos de interiorización y abstracción.

Por último, en la evaluación se puede afirmar que esta estrategia aportó datos dentro del marco de una evaluación formativa, porque la docente estuvo observando el hacer de los estudiantes además aprovechó estos espacios para identificar las estrategias que utilizaban los estudiantes para llevar a cabo la actividad propuestas.

#### **4.3. Etapa 3. Difusión y análisis de resultados**

Una vez concluidas las dos primeras etapas (diagnóstico e intervención), se puede afirmar que este proceso, realiza un valioso aporte al conocimiento profesional del maestro, desde que empieza a observar su práctica para reflexionar, ya que en ese momento le lleva a tomar conciencia de su ejercicio y a comprender la importancia de ser generadores de cambio, ante los retos actuales en el campo educativo. Conviene especificar que los elementos identificados en la fase de diagnóstico y de intervención por medio de las fases de las lesson study que hoy enmarcan el ejercicio pedagógico de la maestra investigadora, con miras a generar cambio en la manera como orienta los procesos de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas escolares, precisan la importancia de reconocer los pensamientos que integran el conocimiento del profesor, puesto estos están constituidos en cierta medida por su sistema de creencias y concepciones que ha consolidado en la experiencia. Esto, brinda pautas claves para poder entender lo que hay detrás de las acciones e intenciones del maestro respecto a la enseñanza de

las matemáticas e incluso la manera en que ellos participan y dan solución a las situaciones que emergen en el aula.

Por esta razón, el presente proceso de investigación puede dar cuenta que en un principio las practica de enseñanza de la maestra investigadora se caracterizaba por patrones propios de un modelo euclidiano, donde el proceso de enseñanza era mediado únicamente por las instrucciones del profesor, la transcripción de conceptos y la repetición de ejercicios. De igual manera, estas eran influenciadas por las creencias y concepciones que había consolidado sobre la naturaleza de las matemáticas, sobre la enseñanza y el aprendizaje de estas, pues en un principio tenía una definición delimitada de lo que representan las matemáticas, al relacionarla sólo con los números, las operaciones, las figuras y el espacio, contrario a una visión de las matemáticas como creación humana, resultado de la actividad de grupos culturales concretos (ubicados en una sociedad y en un periodo histórico determinado) y, por tanto, como una disciplina en desarrollo, provisoria, contingente y en constante cambio (MEN, 2014). Por otro lado, es preciso señalar que la maestra también a lo largo de su experiencia había consolidado una concepción *centrada en el contenido con énfasis en la ejecución*, por esta razón, hacía énfasis en el dominio de reglas o algoritmos, no establecía relación entre los contenidos matemáticos, la evaluación se caracterizaba por la memorización de conceptos o procesos, era únicamente sumativa, poco espacios para el trabajo en equipo, enfocada a desarrollar un trabajo individual y a promover la competencia.

Entonces, sólo hasta que la docente empezó una investigación en el aula por medio de la observación y la reflexión pudo suscitar un proceso de intervención a través del diseño de planes o estrategias que le permitieran generar nuevas oportunidades de aprendizaje para los estudiantes y al mismo tiempo para fortalecer el quehacer del docente. Es importante especificar que esto trajo resultados positivos al considerarse como un proceso infinito y propio de las tareas que tiene que realizar el docente en su acción en el aula. Además, que permite un proceso cíclico de construcción, implementación y análisis desde las intervenciones que se hicieron de manera constante y clara al intentar adaptar otro tipo de estrategias o metodologías con miras a generar cambios individuales y grupales al involucrar progresivamente a estudiantes y otros docentes para construir un camino hacia la transformación de las prácticas.

## 5. Conclusiones

Este proceso investigativo permitió reconocer la necesidad de abrir espacios en los que se tenga que observar de manera detallada las acciones que componen la práctica de enseñanza del profesor, para ello es importante que se desarrolle una inmersión de este tipo de ejercicios al quehacer pedagógico de forma gradual y de esta manera se convierta en algo cotidiano. En primer lugar, esto implica iniciar con un registro a partir de fichas de observación que estén acompañadas de un análisis objetivo y una reflexión. En segundo lugar, desde una posición autocrítica empezar a implementar cambios continuos de acuerdo con unos objetivos específicos. Es conveniente destacar que para estudiar la practica de enseñanza del profesor, las Lesson Study son una herramienta fundamental para ponerse en una posición critica de observar la práctica de manera objetiva y comenzar a implementar cambios.

Por otro lado, en el caso de la presente investigación un gran aspecto a mencionar es la importancia del estudio de las creencias y concepciones sobre la enseñanza de las matemáticas, el hacer una revisión introspectiva de lo que el docente considera que son las matemáticas, esto fue algo fundamental en el trabajo que se desarrolló durante el estudio de la práctica de la maestra investigadora, porque implicó determinar de manera critica lo que la docente pensaba acerca de las matemáticas y revisar si cumplía con los objetivos de la educación matemática, incluso el hecho de contrastar lo que le enseñaron en su formación la llevó a descubrir que estaba desarrollando una practica de enseñanza bajo un modelo epistemológico que adquirió desde etapa escolar. Bajo estas consideraciones definitivamente se considera que las creencias y concepciones condicionan la forma de ejercer la práctica, de la misma forma como se vean las matemáticas, así mismo se enfrenta. Por tal motivo es necesario mirar con lupa las practicas de enseñanza desde sus diferentes componentes: la planeación, la implementación y la evaluación.

Por ejemplo, desde las acciones de planeación se vislumbró que esta no se debe considerar como un simple requisito para cumplir con el currículo, sino como un componente importante en el cual se debe construir experiencias de aprendizaje que promuevan una matemática práctica, desde los intereses, el contexto y orientada al desarrollo del pensamiento matemático. En cuanto a las acciones de implementación, encontrar y revalidar el aprendizaje de las matemáticas desde la manipulación de material concreto con sentido y con un propósito de aprendizaje, esto fijo al mismo tiempo la integración de procesos generales de la actividad matemática, como la

resolución de problemas, la modelación, el razonamiento y la comunicación. Por último, la evaluación exigió dejar de usarla o definirla como una calificación, porque esta en proceso va de la mano del proceso de aprendizaje y se construye entre el estudiante y el maestro.

Por otro lado, el proceso mediado por la metodología de las Lesson Study facilitó la puesta en escena de las acciones diseñadas, al exigir un proceso consciente desde el momento de la definición del foco, ya que al tener claro las metas u objetivos que se querían alcanzar, esto facilitó el diseño de las rutas hacía el aprendizaje. Fue así como en cada uno de los ciclos, estudiantes y docente aprendían y con ello se eliminaba la idea de que el profesor es el único quien tiene todo el conocimiento y abriendo a la oportunidad de un intercambio de saberes que enriquece la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares. Paralelamente, en cada uno de los ciclos la maestra investigadora tuvo que buscar otras fuentes de conocimiento, al reconocer la necesidad de actualizar sus saberes pedagógicos como maestro y tomar de ellos los aspectos que fuesen coherentes con las necesidades del contexto de aprendizaje.

En el trayecto, la identificación de los cambios se convirtió en un factor fundamental para la flexibilización del pensamiento del profesor, esto permitió visibilizar un panorama ante la eventualidad imprevista que se presentó en el primer trimestre del año 2020, la cual obligó a que los docentes empezaran a realizar una reestructuración rápida de su práctica y empezar con la adopción de metodologías que se pudieran aplicar durante la modalidad de clases asistidas por tecnologías. Entonces, a través del proceso de reflexión que se había iniciado flexibilizó el pensamiento de la maestra investigadora y le amplió la visión para pensar en situaciones que no perdieran de vista el desarrollo del pensamiento matemático, desde el desarrollo de experiencias que tuvieran en cuenta los elementos del contexto inmediato de cada uno de los estudiantes y la posibilidad de espacios de comunicación entre estudiantes.

Para terminar, es importante mencionar que esta propuesta pedagógica no finaliza aquí porque, se encontró en la metodología de las Lesson Study una herramienta que permite detectar los cambios que se producen en la práctica a partir de la reflexión y además porque esta se puede seguir incorporando en la práctica de manera gradual a través de los procesos de comunicación entre los mismos niños y la docente, porque a partir del dialogo que establecían los estudiantes se podía llegar a comprender varios elementos, que a veces en el afán no son tenidos en cuenta, en

cambio si se analiza y reflexionan, se convierten en generadores de cambios en la integración entre el saber, el aprendizaje y la enseñanza.

## Recomendaciones

Para terminar, es recomendable:

- Que el docente de matemáticas aplique de manera continua un proceso reflexivo a través de la sistematización de las acciones constitutivas de su práctica de enseñanza, esto ampliará la visión del docente y por consiguiente su conocimiento profesional. Además, este ejercicio le orientará a tomar consciencia del significado que le otorga a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Indagar por el sistema de creencias y concepciones que ha consolidado el profesor de matemáticas a lo largo de su formación, dado que estas permean su pensamiento al momento de planear o implementar las instancias de aprendizaje.
- Aplicar metodologías de investigación como las Lesson Study, que permitan organizar un estudio de la práctica de enseñanza a través de varios ciclos de reflexión, como oportunidades de experiencias de aprendizaje.
- Que los docentes de matemáticas con base a los nuevos retos reflexionen, exploren y se apropien del discurso actual sobre el desarrollo de competencias matemáticas y las tenga presente al momento de organizar su práctica.

## Referencias

- Abbagnano, A., & Visalberghi, A. (1992). Historia de la pedagogía. *Fondo de cultura económica*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/marcelak/historia-de-la-pedagogia-abbagnano-visalberghi>
- Abreu, O. Et al. (2018) Objeto de Estudio de la Didáctica: Análisis Histórico Epistemológico y Crítico del Concepto. *Formación universitaria*, Vol. 11(6), 75-82 (2018)  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000600075>
- Arancibia Herrera, M., Casanova Seguel, R., & Soto Caro, C. (2016). Concepciones de profesores sobre aprender y enseñar usando tecnologías. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 106-126.
- Arteaga Martínez, B., & Macías Sánchez, J. (2016). Didáctica de las matemáticas. *Universidad Internacional de La Rioja*. Obtenido de [https://www.unir.net/wp-content/uploads/2016/04/Didactica\\_matematicas\\_cap\\_1.pdf](https://www.unir.net/wp-content/uploads/2016/04/Didactica_matematicas_cap_1.pdf)
- Barrero, M. (2019). Todo el mundo quiere 'quants'. *Santillana Lab*. Obtenido de <https://www.santillanalab.com/todo-mundo-quiere-quants/>
- Benítez. (2011). Concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje: Estudio comparativo entre docentes en ejercicio y docentes en formación. *Universidad del Cauca*, 1-182. Obtenido de <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/956/CONCEPCIONES%20SOBRE%20LAS%20MATEM%C3%81TICAS%2C%20SU%20ENSE%20ANZA%20Y%20APRENDIZAJE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Bernal Torres, C. A. (2016). *Metodología de la investigación* (Cuarta ed.). Pearson.
- Bernstein, B., & Díaz, M. (1985). Hacia una teoría del discurso pedagógico. *Revista Colombiana de Educación*.
- Bosch, M., & Gascón, J. (2001). Las prácticas docentes del profesor de matemáticas. Obtenido de [https://www.ugr.es/~jgodino/siidm/almeria/Practicas\\_docentes.PDF](https://www.ugr.es/~jgodino/siidm/almeria/Practicas_docentes.PDF)
- Cárdenas Pérez, A., Soto, A., Dobbs, E., & Bobadilla, M. (2012). El saber pedagógico: componentes para una reconceptualización. *Educ. Educ.*, 479-496. Obtenido de <https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/1962/2957>
- Congreso de Colombia. (1994). Ley 115. Obtenido de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0115\\_1994.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0115_1994.html)
- Constitución política de Colombia. (1991). Artículo 67. Obtenido de <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>
- Díaz, M. (1990). De la práctica pedagógica al texto pedagógico. *Pedagogía y saberes*.
- Díaz Quero, V. (2006). Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico. *Laurus*, *Volumen 12*.
- Díaz, V. (2001). Construcción del saber pedagógico. Sinopsis educativa. *Revista Venezolana de investigación*, *Volumen 1*(Número 2), 13-40.
- Elliott, J. (2015). Lesson y Learning Study y la idea del docente como investigador. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 29-46.

Enamorado, J. (2012). Prácticas pedagógicas de los docentes en la enseñanza de las matemáticas.

*Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán*, 1-129.

Ernest. (1988). El impacto de las creencias en la enseñanza de las matemáticas. Preparar papel para ICME.

Ernest, P. (1988). El impacto de las creencias de la enseñanza de las matemáticas. *Congreso Internacional de Educación Matemática*.

Ernest, P. (2005). El impacto de las creencias en la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Educación de Filosofía de la Matemática*.

Feixas, M. (2010). Enfoques y concepciones docentes en la Universidad. *Relieve*, 1-27.

Foucault, M. (1976). *Vigilar y castigar: Nacimiento de la prisión*. México: Siglo XXI.

Friz, M., Sanhueza, S., Sánchez, A., Sánchez, M., & Carrera, C. (2009). Concepciones en la enseñanza de la Matemática en educación infantil. *Perfiles Educativos*, 62-73. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v31n125/v31n125a5.pdf>

Friz, M., Rodrigo, P., Lagos, P., & Sanhueza, S. (2018). El proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas: Concepciones de los futuros profesores del sur de Chile. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, Volumen 20*(Número 1). Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v20n1/1607-4041-redie-20-01-59.pdf>

García, M. (1995). Formación del profesorado para el cambio educativo.

Gobierno Vasco. (2014). Competencia matemática. Obtenido de

[http://ediagnostikoak.net/edweb/cas/item-liberados/ED09\\_Euskadi\\_Matem\\_EP4.pdf](http://ediagnostikoak.net/edweb/cas/item-liberados/ED09_Euskadi_Matem_EP4.pdf)

- Gutiérrez Sierra, A. (2015). Realidades de prácticas pedagógicas en la enseñanza de la matemática. *III Encuentro Internacional de matemáticas, estadística y Educación Matemática*. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/10630/1/Guti%C3%A9rrez2015Realidades.pdf>
- González, R. (2019). Práctica pedagógica para una matemática emancipadora. *Otras Voces en Educación*. Obtenido de <http://otrasvoceseneducacion.org/archivos/307499>
- Guzmán Ozámiz, M. (2020). Tendencias actuales de la educación matemática. *Universidad Complutense de Madrid*. Obtenido de <http://blogs.mat.ucm.es/catedramdeguzman/tendencias-actuales-de-la-educacion-matematica/>
- Herrera Villamizar, N., Montenegro Velandia, W., & Poveda Jaimes, S. (2011). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. doi:ISSN 0124-5821
- Jiménez Espinosa, A., Limas Berrío, L., & Alarcón, j. (2016). Prácticas pedagógicas matemáticas de profesores de una institución educativa de enseñanza básica y media. *Praxis y Saber*. Obtenido de [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis\\_saber/article/view/4169/3595](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/4169/3595)
- Hernández Collazo, R. (2014). La práctica pedagógica de la matemática: el caso de profesores exitosos en Educación Secundaria. *Revista de investigación Educativa de la REDIECH*, 51-57.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hevia Artime, I., Fueyo Gutiérrez, A., & Belver, J. (2018). La Lesson Study. Una metodología para reconstruir el conocimiento. *Revista Complutense de Educación*, 1067-1081.
- ICFES. (2018). *Icfes: Expedición Saber*. Obtenido de <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/237489/Presentacion%20evento%20de%20socializacion%20-%20pisa%202018.pdf>
- Korthagen, F. (2004). In search of the essence of the essence of a good teacher: towards a more holistic approach in teacher education. *Teaching and teacher education*, 77-97.
- Lewin. (1992). *La investigación acción y los problemas de las minorías*. Editorial popular.
- López Quijano, G. (2014). La enseñanza de las matemáticas, un reto para los maestros del siglo XXI. *Praxis Pedagógica*, 55-76. doi:ISSN 0121-1494
- Luna Scott, C. (2015). El futuro del aprendizaje ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI? *UNESCO*, 1-19.
- Maldonado, C. (2014). “¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad?”. *Revista Intersticios Sociales*, pp. 1-23, El Colegio de Jalisco, marzo-agosto, núm. 7.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares Básicos de Competencia en Matemática*. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2016). Estándares para la excelencia en la educación.

Obtenido de <http://www.ierdsimonbolivar.edu.co/Templates/estandarescurriculares.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (2016). La práctica pedagógica como escenario de

aprendizaje. Obtenido de [https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-](https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-357388_recurso_1.pdf)

[357388\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-357388_recurso_1.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2016). Revisión de políticas nacionales de educación: La

educación en Colombia. *OECD*, 1-336. Obtenido de

[https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-356787\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf)

Moreano, G., & Asmad, U. (2008). Concepciones sobre la enseñanza de matemática en docentes

de primaria de escuelas estatales. *Ministerio de Educación de Perú*. Obtenido de

<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rp/v26n2/v26n2a05.pdf>

OCDE. (2018). *Resultados de la prueba PISA*. Obtenido de

[https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_COL\\_ESP.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf)

Paez, A. (2013). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas MEN Colombia.

Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=JqM8j4PQ0aA>

Pacheco Lora, L. (2013). La reflexión docente: eje para promover el cambio representacional de

concepciones y prácticas en los docentes. *Zona próxima*, 107-118. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/pdf/853/85329192010.pdf>

Pérez Gómez, Á., & Soto Gómez, E. (2011). Lesson Study: la mejora de la práctica y la

investigación docente. *Cuadernos de pedagogía*, 64-67.

- Pochulu, M., & Font, V. (2011). Análisis del funcionamiento de una clase de matemáticas no significativa. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*. doi:14.361-394.
- Presidente de la República de Colombia. (1994). Decreto 1860. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1289>
- Presidente de la República de Colombia. (2017). Decreto 1421 de agosto 29. Obtenido de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30033428>
- Restrepo, J. (2010). Concepciones sobre la didáctica de las matemáticas en profesores de educación básica y media. 1-11.
- Rockwell, E. (2017). Huellas del pasado en las culturas escolares. *Revista de Antropología Social*, 175-212. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/838/83811585007.pdf>
- Solís, C. (2015). Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docente universitarios: Revisión de algunos estudios. *Propósitos y Representaciones*, 227-260.
- Tezano, A. (1996). La formación en educación y la calidad de la educación. *Revista de Educación y Pedagogía*.
- Torres Lozano, J., & Sandoval, J. (2015). Concepciones y actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del grado sexto en la institución educativa Colegio de San Simón. *Universidad del Tolima*, 1-154. Obtenido de <http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/1622/1/APROBADO%20JUDY%20STEFANN%20TORRES%20LOZANO.pdf>

Vasco Uribe, C. (1990). Reflexiones sobre la pedagogía y didáctica. *Pedagogía, discurso y poder*.

Villella, J. (2019). El devenir del punto. *Ruta Maestra, Santillana*, 129-133. Obtenido de <https://santillanaplus.com.co/RM26.pdf>

Zambrano, A. (2005). Didáctica, pedagogía y saber. *Cooperativa editorial magisterio*.

Zuluaga Carees, O. (1999). Pedagogía e historia: la historicidad de la pedagogía, la enseñanza, un objeto de saber. *Editorial Universidad de Antioquia*. Obtenido de <http://files.practicapedagogica.webnode.es/200000036-e3befe4b91/Pedagogia%20e%20historia%20Zuluaga.pdf>

## Anexos

### Anexo 1. Registros de observación

 <p>Universidad de <b>La Sabana</b></p>	<p><b>MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA E INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b> <b>SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b></p> <p><b>"REGISTRO DE OBSERVACIÓN"</b> (Registros sobre el problema de investigación)</p>																		
<p><b>Objetivo:</b> <u>Analizar la dinámica en el aula de clases y su incidencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través de la observación y registro de datos.</u></p> <p><b>Fecha:</b> <u>lunes 04 de marzo</u> <b>Lugar:</b> <u>Colegio Gimnasio Campestre la Fontana</u></p> <p><b>Grupo o persona observada:</b> <u>Tercero</u> <b>Hora de observación:</b> <u>07:15 am</u></p> <p><b>Observador:</b> <u>Yenny Lizeth Castro Aranda</u> <b>No. de Registro:</b> <u>01</u></p>																			
<p style="text-align: center;"><b>Registro de observación</b></p> <p>Descripción de lo que sucede, tal como ocurre; es decir no se hacen apreciaciones, juicios o interpretaciones. En la redacción hay que tener muy presente, la objetividad, la síntesis, la claridad y el orden de la exposición.</p>	<p>Inicialmente, los estudiantes se encuentran ubicados en forma de círculo, en el contorno del salón de clases. La docente investigadora pregunta:</p> <p style="text-align: center;"><i>L: "¿alguien recuerda que se hizo la clase anterior?", ¿qué actividad desarrollamos?</i></p> <p>Los estudiantes recuerdan haber realizado un taller, relacionado con el valor posicional y descomposición de números de tres cifras. Luego, la docente indica que las actividades a realizar las harán en parejas, seguido hace la selección y los ubica en diferentes partes del salón.</p> <p>Entrega a cada pareja una impresión, correspondiente al "quiz semanal". Comunica a los estudiantes:</p> <p style="text-align: center;">"Entre ustedes deben escoger quien va a escribir y quien realizará la lectura, las respuestas deben ser de común acuerdo, apoyarse y dar ideas de las posibles respuestas"</p> <p>A continuación, se presenta un enlace donde se puede observar la situación propuesta y los ejercicios a resolver:</p> <p style="text-align: center;"><a href="https://drive.google.com/file/d/1qc6aWKJg-vAbbfmV7-BbC5n0htfT48/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1qc6aWKJg-vAbbfmV7-BbC5n0htfT48/view?usp=sharing</a></p> <p>Al terminar el quiz, la docente continúa con la exposición del contenido matemático, haciendo uso de algunos de los ejercicios del libro de texto de la plataforma. Primero enfatiza en la siguiente tabla:</p> <p style="text-align: center;">Observa la tabla de posición y la descomposición de 9.276.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;"><b>Tabla de posición</b></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Descomposición</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">UM</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">U</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td colspan="2"> <math>9.276 = 9UM + 2C + 7D + 6U</math>  <math>9.276 = 9.000 + 200 + 70 + 6</math> </td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>9.276</b> se lee nueve mil doscientos setenta y seis.</p> <p>Posteriormente, solicita a los estudiantes que lean en voz alta el enunciado de cada ejercicio y luego respondan en sus respectivas hojas de trabajo (guías impresas previamente en casa por los estudiantes). En una puesta en común la docente y los estudiantes comparan las respuestas a los ejercicios. Definen cuales deberían ser las</p>	<b>Tabla de posición</b>				<b>Descomposición</b>		UM	C	D	U			9.	2	7	6	$9.276 = 9UM + 2C + 7D + 6U$ $9.276 = 9.000 + 200 + 70 + 6$	
<b>Tabla de posición</b>				<b>Descomposición</b>															
UM	C	D	U																
9.	2	7	6	$9.276 = 9UM + 2C + 7D + 6U$ $9.276 = 9.000 + 200 + 70 + 6$															

	<p>respuestas correctas e invita a los estudiantes a consignar las respectivas correcciones en caso de haberse equivocado.</p> <p>En la observación de clase se evidencia que la docente expone el contenido intercalando concepto y ejercicio.</p> <p>La manera en cómo aborda el concepto se describe así:</p> <p>L: “Observen el siguiente título, vamos a leerlo. Ahora, ¿cuántas casillas tiene la tabla de posición? ¿Reconocen los valores que se indican? ¿qué significa la letra UM? ¿La reconocen? Ahora, vamos a observar los números que se encuentran en la tabla de posición, ¿Cuántas unidades hay? ¿Cuántas decenas? ¿Cuántas centenas? ¿Cuántas unidades de mil? Entonces, ahora vamos a escribir su descomposición, ¿alguien quiere ayudarme a escribir? (<i>pasa un estudiante</i>).</p> <p>Se describe la descomposición del número según el valor posicional de sus dígitos y según el nombre de la posición de sus dígitos. Los estudiantes transcriben en sus cuadernos la información y luego propone algunos ejercicios.</p> <p>Anteriormente se mencionó el tipo de preguntas que se realizan en el desarrollo de la sección.</p> <p>En varios ejercicios, la docente invita a varios estudiantes que expongan sus respuestas, pide a otro estudiante que explique lo que dijo su compañero e indique si está de acuerdo o no con las ideas de su compañero. Se acepta que usen sus propias palabras, a partir de las respuestas que dan se dirige la explicación.</p> <p>Se indica a los estudiantes que deben registrar la retroalimentación de la actividad anterior, comparando sus respuestas con los procedimientos explicados e identificar en donde se equivocaron.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Interpretación</b></p> <p>Escriba su análisis, interpretación y/o reflexión de lo observado.</p>	<p>Teniendo en cuenta los aspectos mencionados en el texto “La práctica del profesor de matemáticas en el aula de cara al espejo” de Perry, P., Guacaneme, E., Andrade, L. y Fernández, F., en cuanto al aspecto de <i>interacción: enseñanza – aprendizaje</i>, la docente investigadora hace preguntas cortas, que demandan respuestas como si o no. Preguntas que denotan como respuesta un número y por ende las respuestas sean cortas. La docente considera que con este tipo de preguntas garantiza que sus estudiantes estén atentos. Por tanto, se propenden prácticas donde el estudiante muestra poco interés por aprender.</p>

 <p>Universidad de <b>La Sabana</b></p>	<p><b>MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA E INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b>  <b>SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b></p> <p><b>"REGISTRO DE OBSERVACIÓN"</b>  (Registros sobre el problema de investigación)</p>
<p><b>Objetivo:</b> Analizar la dinámica en el aula de clases y su incidencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través de la observación y registro de datos.</p> <p><b>Fecha:</b> <u>lunes 04 de marzo</u> <b>Lugar:</b> <u>Colegio Gimnasio Campestre la Fontana</u></p> <p><b>Grupo o persona observada:</b> <u>Quinto</u> <b>Hora de observación:</b> <u>11:50 am</u></p> <p><b>Observador:</b> <u>Yenny Lizeth Castro Aranda</u> <b>No. de Registro:</b> <u>02</u></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Registro de observación</b></p> <p>Descripción de lo que sucede, tal como ocurre; es decir no se hacen apreciaciones, juicios o interpretaciones. En la redacción hay que tener muy presente, la objetividad, la síntesis, la claridad y el orden de la exposición.</p>	<p>Al iniciar la sección, los estudiantes se organizan en 5 filas para desarrollar una actividad de manera individual. En este orden presentan el quiz semanal, que propone a los estudiantes escuchar, observar una situación que se presenta en un recurso de la plataforma académica de Santillana.</p> <p>Con el recurso de la plataforma, “<i>Matemáticas. La ballena de Bryde</i>”, se pretende que los estudiantes sean capaces de multiplicar y aplicar estrategias de cálculo mental.</p> <p><i>La ballena de Bryde habita las zonas tropicales del océano Pacífico, puede llegar a medir 15 metros de longitud y su peso máximo está cerca de las 20 toneladas. Se alimenta de peces, principalmente de sardinas y caballas, puede llegar a consumir 590 kg de alimento en un día. ¿Cuánto alimento puede consumir una ballena de Bryde en un año?</i></p> <p>Se destina un tiempo de 20 minutos, al finalizar los estudiantes entregan la hoja y verificamos de forma colectiva los datos de la situación, la pregunta a resolver y las posibles formas para dar respuesta al planteamiento.</p> <p>En la segunda sección, salimos del salón y nos dirigimos al patio. Allí en parejas, se propone a los estudiantes algunas divisiones, inicialmente se propone a los estudiantes que hagan una estimación del cociente y luego procedan a calcularlo. Se desarrollan varios ejercicios de división con dividendos de 1 o 2 dígitos, entre ellos se revisan el procedimiento.</p> <p>En la actividad inicial (quiz), se observa el siguiente acto comunicativo entre docente y algunos estudiantes:</p> <p>L: ¿habían escuchado algo sobre la ballena Bryde?</p> <p>E: (todos) Nooooo...</p> <p>L: ¿pueden imaginar su tamaño? ¿Con que lo podríamos comparar?</p> <p>E1: profe, con el tamaño del salón.</p> <p>L: ¿Quién da otra respuesta?</p> <p>E2: Con la zona de primaria.</p> <p>E3: La piscina</p> <p>L: Bueno. Ahora, ¿qué más nos dice el problema?</p> <p>E1: Nos entrega información de longitud y su peso.</p>

	<p>E4: datos de su tamaño</p> <p>E5: Cuantos kilogramos come.</p> <p>L: Ok, ahora que ya hemos identificado algunos datos, voy a pasar por cada puesto revisando sus estrategias, recuerden usar los temas visto la semana anterior.</p> <p>L: ¿E6, me podrías explicar que entiendes de la situación? ¿Sabes que te están preguntando?</p> <p>E6: Profe, sé que la ballena come 590 kilogramos de sardinas, pero no sé en cuantos días, no entendí muy bien el audio.</p> <p>L: Ok, vamos a repetir el audio. No importa.</p> <p>E6: Ahora, si profe. Ósea que hoy come eso, mañana come otra vez lo mismo.</p> <p>L: E6, ¿Cuántos día tiene un año?</p> <p>E6: Muchos, yo creo que me toca multiplicar.</p> <p>(Dialogo tomado del audio de la clase del 04 de marzo)</p> <p>El recurso estuvo disponible varias veces, para que los estudiantes pudieran registrar los datos. Se enfatizó en prestar atención a cada dato y al interrogante planteado. Se observa que los estudiantes aplican operaciones multiplicativas y algunas estrategias para comprender la situación planteada, algunos estudiantes no recuerdan la cantidad de días que tienen un año, pero reconocen que algunos meses tienen 30 días o 31 días, también saben que febrero tiene 28 o 29 días si es bisiestro, realizan algunos cálculos para determinar el total de días.</p> <p>La docente en la actividad inicial se acerca a cada estudiante, revisa las estrategias y en algunos casos hace preguntas, como:</p> <p>L: ¿qué estás haciendo? ¿podrías usar otra estrategia?</p> <p>¿qué cantidad de comida podrías consumir en un día, en una semana o un mes? Sólo estima, ¿qué podrías hacer para saberlo?</p> <p>En la socialización, la mayoría de los estudiantes coinciden en su interpretación y análisis de la situación, primero ellos exponen su propuesta. Expongo mi punto de vista de forma incorrecta para observar si logro convencerlos o aun sostienen la respuesta que han dado, algunos cuestionan mi respuesta con sus propios argumentos.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Interpretación</b></p> <p>Escriba su análisis, interpretación y/o reflexión de lo observado.</p>	<p>Los estudiantes muestran disposición para afianzar el algoritmo de la división, sin embargo, se observa dudas al momento de hacer estimaciones del cociente, porque aún carecen de estrategias que le permitan realizar repartos, estrategias que pueden variar según el contexto, por ejemplo, repartir de uno en uno o formar grupos, formar grupos de un tamaño específico, es decir “estrategias de medida” (Pino, L. 2013).</p> <p>Los estudiantes asumieron un rol pasivo durante el desarrollo de la clase, la participación en clase es de algunos pocos, los demás sólo escuchan y observan lo que dicen unos pocos. Se hace necesario buscar una estrategia que permita orientar aquellos estudiantes que aún les cuesta comprender el algoritmo de la división.</p>

 <p>Universidad de <b>La Sabana</b></p>	<p><b>MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA E INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b>  <b>SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b></p> <p><b>"REGISTRO DE OBSERVACIÓN"</b>          (Registros sobre el problema de investigación)</p>
<p><b>Objetivo:</b> <u>Analizar la dinámica en el aula de clases y su incidencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través de la observación y registro de datos</u></p> <p><b>Fecha:</b> <u>martes 05 de marzo</u> <b>Lugar:</b> <u>Colegio Gimnasio Campestre la Fontana</u></p> <p><b>Grupo o persona observada:</b> <u>Quinto</u> <b>Hora de observación:</b> <u>08:40 am</u></p> <p><b>Observador:</b> <u>Yenny Lizeth Castro Aranda</u> <b>No. de Registro:</b> <u>03</u></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Registro de observación</b></p> <p>Descripción de lo que sucede, tal como ocurre; es decir no se hacen apreciaciones, juicios o interpretaciones. En la redacción hay que tener muy presente, la objetividad, la síntesis, la claridad y el orden de la exposición.</p>	<p>Para iniciar la clase, se organizan los estudiantes en 5 equipos. A cada uno se le entrega la actividad pedagógica, la cual contiene el paso a paso de la clase:</p> <p>Fase 1: Desarrollo de situación de aprendizaje.</p> <p>Fase 2. Análisis y solución de situaciones problema.</p> <p>Fase 3. Descubre el mensaje</p> <p>Fase 4: Organización de la información en un esquema de arcoíris.</p> <p>Fase 5: Socialización y desarrollo de ejercicios prácticos</p> <p>Los estudiantes realizan la lectura de sus guías, al tiempo me dirijo a los equipos a resolver interrogantes. Observo y animo a trabajar al mismo ritmo, para que todos avancen al tiempo. Los estudiantes siguen instrucciones, están realizando pocas preguntas sobre la situación de aprendizaje.</p> <p>En la fase 2 cada equipo ha dado respuestas semejantes, pero con métodos diferentes, algunos hacen uso de esquemas, dibujos u operaciones. Se realiza la puesta en común, les paso un marcador y ellos se organizan para explicar a los demás sus procedimientos y respuestas. Algunos estudiantes realizan conjeturas sobre el tema de la semana, empiezan a identificar algunas características.</p> <p>Se termina el tiempo, quedan la fase 3, 4 y 5 para la próxima clase.</p> <p>En el equipo donde se encuentra Gabriela, se observa que trabaja de manera individual, manipula el material, lee sola y no permite que sus compañeros den una respuesta, usa un tono de voz fuerte y da órdenes. Sus respuestas son acertadas, pero sus compañeras la cuestionan porque no las incluye y no las deja participar. Me acerco, ya que una integrante me comenta la situación, con un tono de voz firme y moderada le indico a Gabriela que para lograr el objetivo también es necesario incluir las ideas de sus compañeras. No es la primera vez que ocurre esto con Gabriela, suele suceder cuando se realizan actividades por equipos. Logra entender el mensaje y su actitud cambia por el resto de la clase.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Interpretación</b></p> <p>Escriba su análisis, interpretación y/o reflexión de lo observado.</p>	<p>La puesta en común permite a los estudiantes exponer sus ideas y apropiarse de los conocimientos. Se observa mayor motivación y disposición para consolidar conocimientos.</p>

 <p>Universidad de <b>La Sabana</b></p>	<p><b>MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA E INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b>  <b>SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b></p> <p><b>"REGISTRO DE OBSERVACIÓN"</b>  (Registros sobre el problema de investigación)</p>
<p><b>Objetivo:</b> <u>Analizar la dinámica en el aula de clases y su incidencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través de la observación y registro de datos</u></p> <p><b>Fecha:</b> <u>martes 05 de marzo</u> <b>Lugar:</b> <u>Colegio Gimnasio Campestre la Fontana</u></p> <p><b>Grupo o persona observada:</b> <u>Cuarto</u> <b>Hora de observación:</b> <u>11:50 am</u></p> <p><b>Observador:</b> <u>Yenny Lizeth Castro Aranda</u> <b>No. de Registro:</b> <u>04</u></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Registro de observación</b></p> <p>Descripción de lo que sucede, tal como ocurre; es decir no se hacen apreciaciones, juicios o interpretaciones. En la redacción hay que tener muy presente, la objetividad, la síntesis, la claridad y el orden de la exposición.</p>	<p>Nos encontramos en las dos últimas horas de clase, una se desarrolla antes del receso del almuerzo y la otra después. Ingreso al salón, lo encuentro desorganizado. Algunos estudiantes están por fuera del salón, los invito a seguir y a recoger el desorden que hay. No es la primera vez que sucede, la semana anterior había hecho la misma recomendación, sólo un pequeño grupo de estudiantes se interesa por ayudar ambientar el aula, entonces saco unos dulces y se los entrego, en ese momento otros estudiantes se paran de su puesto y también quieren recoger y organizar; me piden dulces, pero ya no les entrego porque no lo hicieron desde un principio.</p> <p>Ya han transcurrido 15 minutos de la clase. No se ha podido dar inicio con las actividades.</p> <p>Para esta clase se tenía preparada la presentación del quiz semanal y un crucigrama. Se intenta proyectar en el video beam una situación problema, pero el cable HDMI presenta fallas, opto por hacer uso del televisor. Se logra proyectar, pero aun así la atención de los estudiantes es dispersa, se hace necesario subir el tono de voz para que presten atención a la indicación. Queda poco tiempo para salir al descanso, por ende, surge la necesidad de no copiar el problema, sino solo dar respuesta y argumentar él por qué. El tiempo es exacto para que ellos puedan terminarlo.</p> <p>Al terminar el descanso, algunos estudiantes ingresan tarde a la segunda clase de matemáticas. La clase se ve interrumpida, no fue posible hacer la revisión y socialización de la situación planteada en el quiz. Dejo de realizar el registro de lo que acontece, se hace necesario la interacción constante con los estudiantes.</p> <p>Continuidad: Entregue una guía de un crucigrama con operaciones de adición y sustracción. El resultado debían escribirlo en letras en las casillas correspondientes. Les propongo que, al terminar la actividad, les haré entrega de unos pentominós y que pueden salir a jugar con ellos por fuera del salón.</p> <p>Los estudiantes se observan más dispuestos en el desarrollo de su actividad, poco a poco van entregando y se van formando equipos para que puedan jugar con el pentominó. Durante la clase es necesario estar en constante comunicación y acompañamiento, en la mayoría de los alumnos, se observa poca concentración para terminar una actividad.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Interpretación</b></p> <p>Escriba su análisis, interpretación y/o reflexión de lo observado.</p>	<p>Se hace importante afianzar el momento del contacto inicial con los estudiantes, para crear un mejor ambiente entre docente y estudiantes. Se percibe que la falta de este vínculo afecta la capacidad de los estudiantes para seguir instrucciones. Buscar otras alternativas, para poder cumplir con el quiz semanal. Para no perder el tiempo y poder evaluar las temáticas. Es decir, aplicar otras formas de evaluar, no incurrir en lo rutinario y más si las clases son en este horario.</p>

 <p style="text-align: center;"><b>MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA E INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b> <b>SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>"REGISTRO DE OBSERVACIÓN"</b> (Registros sobre el problema de investigación)</p>	
<p><b>Objetivo:</b> <u>Analizar la dinámica en el aula de clases y su incidencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través de la observación y registro de datos</u></p> <p><b>Fecha:</b> <u>jueves 07 de marzo</u> <b>Lugar:</b> <u>Colegio Gimnasio Campestre la Fontana</u></p> <p><b>Grupo o persona observada:</b> <u>Cuarto</u> <b>Hora de observación:</b> <u>08:40 am</u></p> <p><b>Observador:</b> <u>Yenny Lizeth Castro Aranda</u> <b>No. de Registro:</b> <u>05</u></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Registro de observación</b></p> <p>Descripción de lo que sucede, tal como ocurre; es decir no se hacen apreciaciones, juicios o interpretaciones. En la redacción hay que tener muy presente, la objetividad, la síntesis, la claridad y el orden de la exposición.</p>	<p>No se pudo desarrollar las actividades dispuestas para la clase, ya que se tuvo que salir a la toma de fotos para el video institucional.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Interpretación</b></p> <p>Escriba su análisis, interpretación y/o reflexión de lo observado.</p>	

 <p style="text-align: center;"><b>MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA E INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b> <b>SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>"REGISTRO DE OBSERVACIÓN"</b> (Registros sobre el problema de investigación)</p>	
<p><b>Objetivo:</b> <u>Analizar la dinámica en el aula de clases y su incidencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través de la observación y registro de datos</u></p> <p><b>Fecha:</b> <u>jueves 07 de marzo</u> <b>Lugar:</b> <u>Colegio Gimnasio Campestre la Fontana</u></p> <p><b>Grupo o persona observada:</b> <u>Cuarto</u> <b>Hora de observación:</b> <u>08:40 am</u></p> <p><b>Observador:</b> <u>Yenny Lizeth Castro Aranda</u> <b>No. de Registro:</b> <u>05</u></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Registro de observación</b></p> <p>Descripción de lo que sucede, tal como ocurre; es decir no se hacen apreciaciones, juicios o interpretaciones. En la redacción hay que tener muy presente, la objetividad, la síntesis, la claridad y el orden de la exposición.</p>	<p>No se pudo desarrollar las actividades dispuestas para la clase, ya que se tuvo que salir a la toma de fotos para el video institucional.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Interpretación</b></p> <p>Escriba su análisis, interpretación y/o reflexión de lo observado.</p>	<p>Al analizar la situación, el desarrollo de actividades o eventos extraclase que suelen ser esporádicos afectan el desarrollo de la clase de geometría, en cuanto hay que aplazar lo planeado para otro espacio. Importante tener presente en el horario el</p>

	<p>espacio que se le ha asignado, porque se ve una vez por semana y el tiempo es de 45 minutos. Hacer uso de las otras horas de matemáticas para complementar.</p> <p style="background-color: red; color: black; text-align: center;">¿La enseñanza de las matemáticas debe ser dividida en secciones?</p>
--	---

 <p>Universidad de <b>La Sabana</b></p>	<p><b>MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA E INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b> <b>SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b></p> <p><b>"REGISTRO DE OBSERVACIÓN"</b> (Registros sobre el problema de investigación)</p>
<p><b>Objetivo:</b> <u>Analizar la dinámica en el aula de clases y su incidencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través de la observación y registro de datos</u></p>	
<p><b>Fecha:</b> <u>martes 12 de marzo</u> <b>Lugar:</b> <u>Colegio Gimnasio Campestre la Fontana</u></p>	
<p><b>Grupo o persona observada:</b> <u>Cuarto</u> <b>Hora de observación:</b> <u>01:50 am</u></p>	
<p><b>Observador:</b> <u>Yenny Lizeth Castro Aranda</u> <b>No. de Registro:</b> <u>06</u></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Registro de observación</b></p> <p>Descripción de lo que sucede, tal como ocurre; es decir no se hacen apreciaciones, juicios o interpretaciones. En la redacción hay que tener muy presente, la objetividad, la síntesis, la claridad y el orden de la exposición.</p>	<p>La clase está dividida en dos momentos, uno antes del receso y otro después. En el primer momento proyectó un video sobre comparar números, en el video se hacen algunas preguntas iniciales, pauso el video y leo oralmente las siguientes preguntas: ¿Cómo comparar números? ¿Para qué querrías comparar números? Los estudiantes dan respuestas como las siguientes: para ordenar, para organizar, para saber quién tiene mayor puntaje en un juego, para saber quién es mayor o menor en edad, para saber quién quedo en primer, segundo o tercer lugar. Luego continuamos con el video en el cual enuncian otras situaciones en las que comparan números; seguido presentan la siguiente situación:</p> <p style="text-align: center;"><i>La Tierra no es perfectamente redonda. El polo Norte está a 6.356 kilómetros del centro de la Tierra. El Ecuador está a 6.378 kilómetros del centro.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>¿qué está más cerca del centro de la Tierra: el polo Norte o el Ecuador?</i></p> <p>Pauso el video, algunos ya tienen la respuesta, pero observo que otros aún no han entendido que tienen que hacer, decido leer nuevamente la situación, voy señalando y relacionando los datos del problema con los dibujos.</p> <p>Algunos ya han escrito la respuesta en una hoja, paso por los puestos y observo que Ana Sofía, Juan Pablo, Juan David aún no han entendido y les indico que tienen que comparar los dos números que están ahí y decir cuál es el mayor y cuál es el menor y por ende el que sea mayor será el que está lejos y el que tenga menor distancia es el que está cerca. Se socializan las respuestas, la mayoría de los estudiantes han indicado que el polo Norte está más cerca, Tomás y Javier han indicado que el Ecuador. No indico quienes tienen la razón, doy continuidad al video en cual paso a paso explica la manera de comparar los números empezando de izquierda a derecha y así sucesivamente con cada cifra. Tomás y Javier se ríe y a medida que va transcurriendo el video van observando su error, dicen que se confundieron y pensaban que el que tenía mayor distancia era el que estaba más cerca. En el video se hace referencia de los símbolos <math>&gt;</math> o <math>&lt;</math>, veo que no comprenden como utilizarlos, señalo con el marcador que este símbolo <math>&lt;</math>, indica <i>menor que</i> y que este otro <math>&gt;</math>, indica <i>mayor que</i>. Doy los siguientes ejemplos, <math>3.781 &gt; 2.750</math>, leo oralmente, se compara cifra por cifra hasta establecer por qué se dice que 3.781 es mayor que 2.750 de igual manera con los siguientes <math>18.746 &lt; 21.245</math>; <math>24.789 &lt; 24.897</math>. Aun</p>

	<p>así, hay algunos que no entienden el significado y uso de los símbolos, decido utilizar el ejemplo de la boca del cocodrilo y les digo que el menor se va a comer el mayor.</p> <p>En el segundo momento organicé a los estudiantes en equipos y a cada uno le hice entrega de unas tarjetas con números dígitos. Luego entregué medio pliego de papel y unos marcadores por grupo, di las indicaciones a manera general; formar números de 4, 5, 6 o más cifras, luego tenían que establecer relaciones de orden y comparación a partir de los números que formaban, al mismo tiempo hacen registro en el pliego de papel. El propósito de esta actividad es que los estudiantes primero formen diferentes números, luego comparen entre sí e identifiquen y expliquen qué número es mayor o menor. Al pasar por los equipos de trabajo, observo que Juan Pablo ha propuesto comparar dos números: el 869.345 y el 120.755; el establece la siguiente relación <math>369.345 &lt; 120.755</math> a lo cual sus compañeros le contradicen, intervengo y primero le pregunto ¿para ti cuál es el número menor? El me responde el 120.755. Entonces vuelvo y utilizo el ejemplo del cocodrilo.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Interpretación</b></p> <p>Escriba su análisis, interpretación y/o reflexión de lo observado.</p>	<p>En relación con los Estándares Curriculares de Matemáticas se puede inferir que, en la clase, aunque se posibilita una interacción entre estudiantes y docente, utilizando preguntas, haciendo uso de recursos y presentación de una situación de aprendizaje se queda corta porque no plantea otras situaciones de aprendizaje significativas y comprensivas. Porque lo aplicado en la clase no asegura que los conocimientos conceptuales y procedimentales se hayan afianzado. Se requiere de experiencias cotidianas, más significativas incluso la integración de situaciones con otras ciencias.</p> <p>Por otro lado, me preocupa que no estoy permitiendo que algunos estudiantes puedan explicar o comprender una situación, en si soy yo quien está analizando y enunciando las ideas claves y el estudiante no está desarrollando su habilidades o destrezas matemáticas (formular, plantear, resolver problemas, usar símbolos, argumentar o refutar, entre otras).</p> <p>Además, está también sería una oportunidad para intentar integrar temas de geometría, atendiendo a que en los estándares establecen una relación entre los tipos de pensamiento y por ende establecer situaciones de aprendizaje (problemas) que integran los diferentes pensamientos y posibilitan procesos de aprendizaje de forma general y articulada.</p>

 Universidad de <b>La Sabana</b>	<b>MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA E INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b> <b>SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EN EL AULA</b>  <b>"REGISTRO DE OBSERVACIÓN"</b> (Registros sobre el problema de investigación)
<p><b>Objetivo:</b> <u>Analizar la dinámica en el aula de clases y su incidencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a través de la observación y registro de datos</u></p> <p><b>Fecha:</b> <u>viernes 15 de marzo</u> <b>Lugar:</b> <u>Colegio Gimnasio Campestre la Fontana</u></p> <p><b>Grupo o persona observada:</b> <u>Cuarto</u> <b>Hora de observación:</b> <u>08:40 am</u></p> <p><b>Observador:</b> <u>Yenny Lizeth Castro Aranda</u> <b>No. de Registro:</b> <u>07</u></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Registro de observación</b></p> <p>Descripción de lo que sucede, tal como ocurre; es decir no se hacen</p>	<p>Para esta clase los estudiantes presentan una guía impresa del libro digital de Pearson, temática comparar números. Primero desarrollamos en conjunto la práctica guiada, todos tienen su guía, en el tablero tengo proyectado el taller y leemos</p>

<p>apreciaciones, juicios o interpretaciones. En la redacción hay que tener muy presente, la objetividad, la síntesis, la claridad y el orden de la exposición.</p>	<p>oralmente cada punto de la guía, con mi orientación vamos resolviendo y voy pasando algunos estudiantes a dar respuestas en el tablero.</p> <p>En el primer punto que dice ¿qué lugar usarías para comparar los números 60,618 y 60,647? Veo que tienen dificultad para encontrar o escoger un lugar donde puedan hacer uso de esos números, decido cambiar la pregunta ¿En qué situación usarías los números 60,618 y 60,647 para compararlos? Primero se da la siguiente propuesta:</p> <p>-Santiago: yo gasté la semana pasada \$25.500 y esta semana gasté \$25.200 ¿Cuándo gasté más?</p> <p>En el momento no me percaté que Santiago en su ejemplo estaba utilizando otros números, María Isabel, Jerónimo y Camila me indicaron que hacía falta utilizar los números 60,618 y 60,647 en el problema. Yo les dije entonces que me indicaran como hacerlo, tomaron una situación semejante y usaron los números.</p> <p>-María Isabel: Mi mamá gasto \$60,618 y mi papá gasto \$60,647 ¿Quién gastó más?</p> <p>-Jerónimo: Yo gaste la semana pasada 60,618 y esta semana he gastado 60,647 ¿Cuándo gasté más?</p> <p>-Camila: Lucas tiene 60,618 y Pedro tiene 60,647 ¿Quién tiene más dinero?</p> <p>Pasamos a resolver los puntos 2 y 3, no tienen dificultad para utilizar los símbolos <math>&gt;</math> o <math>&lt;</math>, reconocen cuando un número es menor que y cuando es un número mayor que.</p> <p>Resuelven solos los puntos 8 a 13. En los puntos del 14 al 18 vuelvo a cambiar la pregunta ¿En qué situación usarías los números _____ para compararlos?</p> <div data-bbox="609 1060 1153 1407" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>Práctica independiente</b></p> <p style="text-align: center;">Completa escribiendo <math>&gt;</math>, <math>=</math> o <math>&lt;</math> en cada <input type="radio"/> en los Ejercicios 8 a 13.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">8. 22,873 <input type="radio"/> 22,774</td> <td style="width: 33%;">9. 912,706 <input type="radio"/> 912,706</td> <td style="width: 33%;">10. 22,240 <input type="radio"/> 2,224</td> </tr> <tr> <td>11. 999,999 <input type="radio"/> 1,000,000</td> <td>12. 68,425 <input type="radio"/> 78,425</td> <td>13. 57,219 <input type="radio"/> 6,274</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Escribe el lugar que usarías para comparar los números en los Ejercicios 14 a 18.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">14. <math>\begin{array}{r} 394,284 \\ 328,234 \end{array}</math></td> <td style="width: 33%;">15. <math>\begin{array}{r} 6,716 \\ 6,714 \end{array}</math></td> <td style="width: 33%;">16. <math>\begin{array}{r} 32,916 \\ 32,819 \end{array}</math></td> </tr> <tr> <td>17. <math>\begin{array}{r} 12,217 \\ 11,246 \end{array}</math></td> <td>18. <math>\begin{array}{r} 812,497 \\ 736,881 \end{array}</math></td> <td></td> </tr> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  <p style="font-size: small;">Recuerda que debes comparar los valores de posición empezando por la izquierda.</p> </div> </div>	8. 22,873 <input type="radio"/> 22,774	9. 912,706 <input type="radio"/> 912,706	10. 22,240 <input type="radio"/> 2,224	11. 999,999 <input type="radio"/> 1,000,000	12. 68,425 <input type="radio"/> 78,425	13. 57,219 <input type="radio"/> 6,274	14. $\begin{array}{r} 394,284 \\ 328,234 \end{array}$	15. $\begin{array}{r} 6,716 \\ 6,714 \end{array}$	16. $\begin{array}{r} 32,916 \\ 32,819 \end{array}$	17. $\begin{array}{r} 12,217 \\ 11,246 \end{array}$	18. $\begin{array}{r} 812,497 \\ 736,881 \end{array}$	
8. 22,873 <input type="radio"/> 22,774	9. 912,706 <input type="radio"/> 912,706	10. 22,240 <input type="radio"/> 2,224											
11. 999,999 <input type="radio"/> 1,000,000	12. 68,425 <input type="radio"/> 78,425	13. 57,219 <input type="radio"/> 6,274											
14. $\begin{array}{r} 394,284 \\ 328,234 \end{array}$	15. $\begin{array}{r} 6,716 \\ 6,714 \end{array}$	16. $\begin{array}{r} 32,916 \\ 32,819 \end{array}$											
17. $\begin{array}{r} 12,217 \\ 11,246 \end{array}$	18. $\begin{array}{r} 812,497 \\ 736,881 \end{array}$												
<p style="text-align: center;"><b>Interpretación</b></p> <p>Escriba su análisis, interpretación y/o reflexión de lo observado.</p>	<p>A partir del desarrollo de la clase se podría inferir que se dio un proceso de automatización, una práctica repetida, por ende, los estudiantes logran utilizar los símbolos, mayor que y menor que de forma indicada al comparar números. Aún falta aplicar mecanismos más enriquecedores, entre estos problemas abiertos, problemas en lo que falte información, problemas en donde tengas que formular preguntas, también falta orientarlos en cuanto a la variedad de contextos que pueden utilizar para que su perspectiva y sus propuestas sean más amplias, en cuanto a las posibilidades y así evitar que se den las mismas respuestas.</p> <p>Por otro lado, no es recomendable, centrarse en el diálogo con unos pocos estudiantes, sino invitar a otros a participar, promover situaciones comunicativas. No olvidar que en las clases de matemáticas se debe posibilitar ambientes de aprendizaje enriquecedores e interactivos. Algunos estudiantes que no participan son porque aún no logran comprender y de este modo es difícil cumplir con una</p>												

	<p>evaluación formativa, según lo expuesto en los estándares curriculares el proceso de evaluación debe ser permanente, solo a partir de las relaciones que se establezca en el entorno de aula, se podrá sacar información del estudiante, además no todos los temas para las situaciones resultan interesantes para el mismo grupo de estudiantes. Lo anterior va relacionado a que las situaciones que se plantean posiblemente no son de su interés, porque no están relacionadas con su contexto y por ende el quehacer matemático no cobra sentido. Los estándares curriculares dicen es clave para el desarrollo del pensamiento matemático el estudio y análisis de situaciones complejas y atractivas en la que los mismos estudiantes inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos.</p>
--	---

## Anexo 2. Preguntas orientadoras

### ¿Cómo se enseñan las matemáticas?

La enseñanza de las matemáticas es un proceso mediado por la interacción entre el docente y el alumno, que se orienta a una transposición didáctica del “saber” al “saber hacer”. Lo anterior implica un acompañamiento adecuado, la disposición de situaciones en ambientes significativos que permite la manipulación de material o herramientas de aprendizaje. Al enseñar matemáticas debe fluir una buena comunicación entre los sujetos (docente - alumno), para garantizar una conexión de intereses.

### ¿Cómo se aprenden las matemáticas?

El ser humano ha demostrado que a través de la práctica y la experiencia consolida procesos de aprendizaje, las matemáticas no son aisladas de esta noción. En esta intervienen factores cognitivos como la atención, la memoria, la percepción, etc. o emocionales como la motivación, asertividad, el manejo de emociones u atribuciones causales ligadas a unas situaciones particulares; podría inferir que para aprender matemáticas se hace necesario desarrollar desde edades iniciales la capacidad para abstraer, analizar o comparar para así consolidar el desarrollo del pensamiento matemático. Por consiguiente, la persona que aprende adquiere un conjunto de conocimientos que deberá emplear para llegar a resultados.

### ¿Qué es la matemática?

Las matemáticas son una ciencia inherente a las actividades propias del ser humano, en cuanto le permite explorar situaciones nuevas que exigen el uso de los números, de los símbolos, del espacio o de las figuras. Las matemáticas han tenido un mayor apogeo ya que en ellas figura la base de todo un conjunto de conocimientos que el hombre ha ido adquiriendo por medio de la práctica y la experiencia.

Instrumentalista	Platónica	Resolver problemas
Las matemáticas son una acumulación de hechos, reglas y habilidades para ser utilizadas con el objetivo de un fin externo.	Las matemáticas como un cuerpo estático pero unificado de un conocimiento seguro. Las matemáticas son descubiertas, pero no creadas.	Las matemáticas como un cuerpo dinámico, continuamente en expansión de la creación e invención humana, un producto cultural. Las matemáticas son un proceso de investigación y de

---

Por lo tanto, matemáticas son un conjunto de reglas, y hechos, no relacionadas pero útiles.

llegar a conocer, no un producto determinado, y sus resultados estarían abiertos a revisión.

---

Las matemáticas como la base de todo conjunto de conocimientos.

Las matemáticas exigen el uso de los números, de los símbolos, del espacio o de las figuras.

Las matemáticas se adquieren por la práctica y la experiencia

Las matemáticas son una ciencia inherente a las actividades propias del ser humano

Las matemáticas permiten explorar situaciones nuevas

---

### **Anexo 3. Historia de vida profesional**

#### **Historia de Vida Profesional**

Desde mi infancia siempre he mostrado interés por la docencia, incluso mi pasatiempo favorito era jugar a la profesora. Mis hermanas menores fueron mis primeras estudiantes, recuerdo que sacaba algunos libros, hojas y colores e improvisaba mi salón de clases con muebles, cajas de cartón o a veces en el jardín de la finca de mis abuelos. En algunos barrios donde vivimos, había colegios que desarrollaban ciertas actividades comunales, me gustaba ir, acompañar a mis papas, siempre me atraían los salones de clase, sentía cierta conexión que me es difícil explicar. Por un tiempo vivimos en barrios donde había familias con dificultades económicas cuya situación despertó mi preocupación por aquellos niños que no podían ir a una escuela, porque sus padres no tenían los recursos suficientes para comprarles sus útiles o uniformes, incluso me preguntaba porque algunos niños perdían el año o porque no les gustaba estudiar.

Cuando estaba en grado cuarto ingresé a la Escuela Normal Superior de Acacias, desde entonces tenía proyectada mi vocación; este sería el inicio de mi formación profesional. El plan de estudios para los grados decimos y once incluía asignaturas como pedagogía, psicología infantil e investigación, incluso el trabajo social lo prestábamos en hogares comunitarios, las clases se planeaban siguiendo el modelo del pentágono (acción, reflexión, resignificación, estructuración y proyección). Me gradué como bachiller académico en el año 2008 y continúe en el programa de formación docente, el cual terminé en el año 2010. Finalizando ese año, ya me había matriculado en la Uptc, en el programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana. Allí me permitieron la homologación y por ende ingresar a quinto semestre.

Para el año 2011 al mismo tiempo que inicio estudios, surge mi primera experiencia laboral en un colegio privado, el Liceo Nuestra Señora del Carmelo; allí me desempeñé como docente del grado Prejardín, con un grupo de 20 estudiantes. La metodología en el preescolar es por proyectos, cada grado tiene un tema diferente y lo integra con el plan de estudios, en la semana cultural se da un espacio para la sustentación, se involucra todos los niños en el proceso. Para mí fue un reto, porque la mayoría de mis prácticas habían sido con niños un

poco más grandes; en esta oportunidad encontré niños entre los 3 y 4 años, con necesidades diferentes. Tuve que buscar información, adaptar las actividades a sus intereses, creo que todo el año me la pase preguntando, todo era nuevo para mí. Desde entonces, aprendí que debo tener en cuenta las características del contexto para dar desarrollo

Entre los años 2012 y 2013 trabajo como docente de matemáticas y ciencias naturales de los grados tercero a 5 en el Colegio María Reina. La metodología en el colegio es un poco tradicional, a pesar de ser un colegio privado, tenía ciertas restricciones que no permitían generar cambios, le prestaban atención al contenido en los cuadernos, al principio tuve problemas porque algunos padres de familia al no ver la cantidad afirmaban que no se hacía nada. Entonces, encontré la forma de consignar en el cuaderno conceptos, ejercicios, talleres algunas experiencias prácticas. Fui la responsable de una actividad que se denominaba olimpiadas matemáticas, se realizaba dos veces en el año e incluía juegos o actividades orientadas a fortalecer destrezas matemáticas.

Obtengo el título de licenciada en el año 2014, inicio una nueva experiencia laboral en el colegio Cristo Rey de Villavicencio por un periodo de tres años como docente de matemáticas en los grados tercero. En el transcurso de este tiempo, curso una especialización en Didáctica de las Matemáticas, la cual me sirvió para efectuar algunos cambios en mi forma de enseñar, por ejemplo, empecé a emplear en mis clases de matemáticas más situaciones que permitieran a los estudiantes explorar, comprobar la utilidad de los saberes, hacer uso de materiales físicos para orientar y estimular el proceso de comprensión en los estudiantes, “más práctica y menos teoría”. También la aplicación de recursos tecnológicos o multimedia. Allí hice parte del proyecto de matemáticas, el cual lideraba una actividad durante todo el mes de agosto; asignábamos un reto o acertijo semanal, los estudiantes tenían que ingresar a una página en donde se hacía la publicación, seguir las instrucciones para poder resolverlo y ganar premios. Como cierre se hacía un desafío matemático, los equipos pasaban por una serie de pruebas con obstáculos matemáticos y si acertaban ganaban puntos.

Actualmente me encuentro laborando en el Gimnasio Campestre la Fontana, empecé en el año 2017, desde ahí hasta el 2018 fui docente de matemáticas, español y sociales en el grado cuarto. Para el año 2019 me asignan las matemáticas del grado tercero a quinto, afirmo que me ha servido enseñar otras áreas, porque en clases de matemáticas hago uso de esos conocimientos, por ejemplo, utilizo comics u organizadores gráficos. Esta institución a diferencia de las otras tiene hasta grado once, su metodología está orientada a las nuevas competencias del siglo XXI, lo cual exige a cada docente ser más dinámico y flexible en su

práctica pedagógica. Revisando mi proceso de formación, este nunca dejará de cambiar porque cada contexto es diferente y aporta situaciones que le exigen a uno moldearse y es difícil determinar cuando culmine ese aprendizaje.

