

La gestión y planeación de clase en ambientes de resolución de problemas: una experiencia de transformación en la enseñanza de las matemáticas

Olga Adriana Velásquez

Universidad de la Sabana

Programa de Maestría en Pedagogía

2021

La gestión y planeación de clase en ambientes de resolución de problemas: una experiencia de transformación en la enseñanza de las matemáticas

Olga Adriana Velásquez

Asesora:

Nidia Stella Martínez Melo

Universidad de la Sabana

Programa de Maestría en Pedagogía

2021

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Chía, 2021

Agradecimientos

*A Dios y toda su grandeza porque solo él es misericordioso
en mi andar y en la vida de mi familia y amigos.*

*A Nidia Stella Melo, mi asesora, por su paciencia y su tiempo
Su interés y constancia a pesar de todo y por estar ahí forjando en mi
Un nuevo saber.*

*A mi hijo Christopher porque es lo mejor de la vida por su comprensión por su tiempo... porque
te amo*

*A mis amigas y compañeras, a la madrina por estar ahí con buenos deseos y ánimo para
continuar*

*A la Universidad de la Sabana y todo el cuerpo docente del programa de Maestría en Pedagogía
que aportaron a este proyecto.*

A los estudiantes que participaron de la investigación.

Al Ministerio de Educación Nacional.

*A todas las personas que de una u otra forma fueron
motivación y fuerza para llevar a cabo este
trabajo.*

Tabla de Contenido

Resumen.....	11
Abstract.....	12
Introducción	13
Capítulo 1.....	15
Antecedentes del problema.....	15
Justificación	20
Pregunta de investigación	23
Objetivos.....	23
Objetivo general:.....	23
Objetivos específicos:	23
Capítulo 2.....	24
Referentes Teóricos	24
La gestión de clase y la planeación como procesos de la práctica pedagógica en la enseñanza de las matemáticas.....	24
El contenido matemático y las creencias del profesor en la gestión y planeación de clase	27
El conocimiento didáctico del contenido y las creencias del profesor en la gestión y planeación de clase	29
La Gestión y Planeación de Clase como eslabón hacia la construcción de un ambiente en resolución de problemas	32
La resolución de problemas comprendida como un ambiente de aula.	36
Análisis de contenido matemático sobre los problemas de estructura aditiva y estructura multiplicativa	40
Capítulo 3.....	45
Metodología.....	45
Enfoque.....	45

Alcance	45
Diseño de Investigación	46
Capítulo 4.....	49
Categorías de análisis.....	49
Esquema de categorías y subcategorías	50
Capítulo 5.....	53
Fuentes e instrumentos de recolección y análisis de la información	53
Instrumentos de recolección de la información	54
Actas de observación de clase:	55
Notas de campo.....	57
Formato de planeación	58
Capítulo 6.....	60
Exposición del Contexto	60
Institucional y poblacional.....	60
Práctica Pedagógica	60
Capítulo 7.....	62
Desarrollo de ciclos de reflexión en el proceso de Investigación Acción	62
Primer Ciclo de Planeación, Acción - Observación, Reflexión.....	63
Segundo Ciclo de Planeación, Acción - Observación y Reflexión.....	63
Tercer Ciclo de Planeación, Acción – Observación y Reflexión.....	64
Cuarto Ciclo de Planeación, Acción – Observación y Reflexión.	64
Capítulo 8.....	65
Análisis de Resultados	65
Punto de partida.	65
Descripción de lo observado en la planeación y en la gestión de clase.....	65
Análisis del contenido matemático	66
Generación de ambientes de resolución de problemas	67
Reflexión sobre el primer ciclo.....	67
Primeros cambios en la planeación y en la gestión.....	67
Análisis de contenido matemático y de las creencias del profesor	74
Generación de ambientes de resolución de problemas	76

¿Cómo planeó y gestionó la interacción de los estudiantes con el contenido matemático?	76
Reflexión y síntesis de los principales cambios en la planeación y en la gestión	77
Transformación desde las estrategias organizativas de clase y el conocimiento didáctico sobre la fracción	79
Descripción de lo observado en la planeación y en la gestión de clase.	79
Análisis de contenido matemático y las creencias del profesor	82
Generación de ambientes de resolución de problemas	82
Reflexión y síntesis de los principales cambios en la planeación y en la gestión	83
Cambios en la planeación y en la gestión: la estructura aditiva	84
Descripción de lo observado en la planeación y en la gestión de clase.	84
Análisis del contenido matemático y creencias del profesor	93
Generación de ambientes de resolución problemas	95
Reflexión y síntesis sobre los principales cambios en la planeación y la gestión.	96
Capítulo 9	99
Conclusiones y recomendaciones	99
Conclusiones	99
Recomendaciones	102
Capítulo 10	102
Reflexión Pedagógica	102
La enseñabilidad y la conciencia en un acto de reflexión	102
Referencias Bibliográficas	105
ANEXOS	109

Lista de tablas

Nombre de la tabla	Página
Tabla 1. Síntesis de porcentajes por competencias evaluadas	15
Tabla 2. Actividades específicas del contenido matemático en relación con los estudiantes.	31
Tabla 3. Perspectivas frente a la concepción de problema	34
Tabla 4. Actividades de carácter general y específico en ambientes basados en resolución de problemas	38
Tabla 5. Clasificación de problemas multiplicativos	43
Tabla 6. Esquema de categorías y subcategorías.	51
Tabla 7. Apartado Planeación 2	65

Lista de figuras

Nombre de la figura	Página
Figura 1. Síntesis de los instrumentos y la información que recogen.	55
Figura 2. Acta de observación en imagen	56
Figura 3. Apartado de planeación	65
Figura 4. Registro fotográfico de Rutina la Maleta	69
Figura 5. Registro fotográfico problema de doña Gloria	70
Figura 6. Registro fotográfico apuntes sobre fracciones.	71
Figura 7. Registro fotográfico particiones de la unidad. "Taller Culinario"	72
Figura 8. Registro fotográfico en clase "Rutina veo, pienso y me pregunto"	73
Figura 9. Registro fotográfico en clase "Representación de las clases de fracciones"	74
Figura 10. Registro fotográfico: respuestas de los estudiantes a los interrogantes de la docente	80
Figura 11 Mapa Conceptual planeación de clase estructura aditiva	85
Figura 12. Problemas de estructura aditiva. Cuadro del estudiante para recolección de datos.	87
Figura 13. Problemas de comparación. Cuadro del estudiante para la recolección de datos.	87
Figura. 14. Registro fotográfico. Valor posicional.	88

Lista de Anexos

Anexo 1: Guía de observación

Anexo 2: Planeación de fracciones

Anexo 3: Planeación de la sesión cuatro de fracciones en resolución de problemas

Anexo 4: Estructura aditiva

Anexo 5: Juego Cucunuba

Resumen

La presente investigación se realizó con estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Laura Vicuña del municipio de Chía, en el área de matemáticas, tuvo como propósito fundamental dar cuenta de las transformaciones que se generaron en la práctica pedagógica de la docente en términos de modificar la planeación y gestión de clase en un ambiente en resolución de problemas. Con este fin se puso en marcha una investigación de corte cualitativo, bajo el diseño de investigación acción, para dilucidar aquellos puntos de encuentro entre la reflexión y la práctica desde un enfoque descriptivo: evidenciados en el contenido matemático y didáctico del docente, la generación de ambientes en resolución de problemas y en la planeación y la gestión correspondiente en cada uno de los cuatro ciclos investigativos.

El proceso investigativo inició con el desarrollo de la observación participante registrada a partir de las actas de observación de clase, y análisis documental por parte de la investigadora permitiendo mantener un análisis crítico y reflexivo sobre el proceso de planificación, desarrollo y evaluación del proceso educativo.

Las principales conclusiones que aduce el presente trabajo investigativo, giran en torno a la práctica pedagógica como un escenario donde la resolución de problemas se constituye como un ambiente, donde las interacciones entre docente y estudiante entorno al saber matemático, la planeación y gestión de clase crece, se transforma y renueva en la cotidianidad.

Palabras claves /keywords: planeación de clase, gestión de clase, contenido matemático, ambiente en resolución de problemas.

Abstract

The current research was carried out with fourth grade students from Laura Vicuña school, in the town of Chia at the area of mathematics, its main purpose was to determine the transformations that were generated in the teacher pedagogical, such as modify the class planning and management in an environment of solving problems.

With this target, a qualitative research was launched, under the action research design, to clarify those meeting points between reflection and practice from a descriptive approach, evidenced in the mathematical and didactic syllabus of the teacher, the generation of an environment of solving problem and the planning and corresponding management in each of the four investigative cycles.

The investigative process began with the development of the member observation recorded from the class observation registers, and documentary analysis by the researcher allowing to maintain a critical and reflective analysis on the planning, development and evaluation process of the educational process.

The main conclusions cites in this investigation turn around pedagogical practice as a scenario where problem solving is constituted as an environment, where the interactions between teacher and student around mathematical knowledge, planning and class management gets better, is transformed and renewed in everyday life

Keywords: class planning, class management, mathematical syllabus, problem solving environment.

Introducción

La presente investigación es el resultado del análisis de los cambios ocurridos dentro de una dinámica de investigación acción en la planeación y la gestión de las clases de matemáticas de grado cuarto, como producto de la reflexión y análisis acerca del contenido matemático, las dinámicas de clase y la generación de ambientes de resolución de problemas, hechos que generaron transformación en el conocimiento didáctico, en las concepciones sobre la enseñabilidad de las matemáticas y en las percepciones sobre las formas de aprender de los estudiantes.

En el capítulo uno se da a conocer el planteamiento del problema, generado desde el análisis de los resultados de las pruebas Saber de los estudiantes de grados quinto y tercero de la institución educativa en la que se desarrolló la investigación, el cual permitió evidenciar dificultades especialmente en las competencias de razonamiento y resolución de problemas, sobre las cuales se presentan las definiciones correspondientes. Se analiza cómo estos resultados son reflejo tanto del quehacer pedagógico institucional como de la práctica pedagógica de la docente investigadora y sus concepciones sobre tales competencias.

En el segundo capítulo se exponen los referentes teóricos que permitieron la reflexión, análisis y transformación de la práctica pedagógica, desde la planeación y la gestión en un ambiente de resolución de problemas y cómo, el conocimiento del profesor y sus creencias afectan de una y otra forma el contenido matemático, las forma de aprender de los estudiantes y las dinámicas de clase.

En el tercer capítulo se presenta el diseño metodológico, en lo que corresponde a enfoque, alcance y diseño utilizado en el desarrollo de la presente investigación. Se dan a conocer también las categorías de análisis y los instrumentos utilizados para la recolección de información.

En el cuarto capítulo se presenta el desarrollo de la investigación, se parte de la descripción del contexto en el cual se tiene en cuenta la población y la práctica pedagógica tal como se desarrollaba en ese momento. A continuación, se dan a conocer los ciclos, incluyendo en cada uno la descripción de la planeación y la gestión de clase con su correspondiente análisis a partir del contenido matemático y la generación de ambientes de resolución de problemas.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones que permitirán fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas para terminar con una reflexión de la docente investigadora producto de sus aprendizajes y vivencias a través del proceso investigativo dentro de la maestría en la Universidad de la Sabana.

Capítulo 1

Antecedentes del problema

La problemática abordada en la presente investigación surge desde la reflexión realizada sobre la planeación y gestión de la práctica pedagógica a la luz de los referentes teóricos consultados y el análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes de los grados tercero y quinto de la Institución Laura Vicuña en las pruebas Saber 2015 y 2016 específicamente en el área de Matemáticas.

El análisis de las pruebas Saber constituye un referente para observar, por una parte, las fortalezas y oportunidades de mejora en los aprendizajes de los estudiantes y, por otra, proyectar aquellos ámbitos que se espera intervenir durante la investigación para establecer acciones con las que se contribuya al mejoramiento escolar institucional, en este caso desde la práctica pedagógica en grado cuarto. Tales resultados obtenidos en las pruebas Saber se sintetizan en la siguiente tabla:

Tabla 1. *Síntesis de porcentajes por competencias evaluadas.*

	GRADO TERCERO		GRADO QUINTO	
	2015	2016	2015	2016
Comunicación	31%	37%	46%	37%
Razonamiento	31%	44%	48%	45%
Resolución De Problemas	32%	31%	46%	49%

Fuente: Elaboración propia retomando resultados de las Pruebas Saber 2016

Es de gran interés resaltar la cantidad de estudiantes de grado quinto que no evidenciaron el logro de los aprendizajes de las tres competencias evaluadas, en especial las que corresponden a razonamiento y resolución de problemas tanto en el año 2015 como en el 2016.

Estos resultados generan preocupación y se hace necesario reflexionar sobre aspectos teóricos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, particularmente sobre las competencias de razonamiento y resolución de problemas.

Razonar de acuerdo con MEN (1998) involucra acciones como dar cuenta del porqué de los caminos para llegar a conclusiones, justificar estrategias y procedimientos, formular hipótesis, hacer conjeturas, generalizar propiedades y relaciones, identificar patrones y expresarlos matemáticamente.

En cuanto a la resolución de problemas, se ha convertido en parte fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y son varios los autores que han trabajado sobre este aspecto.

MEN (1998) refiere que la resolución de problemas es una actividad importante en el desarrollo de las matemáticas y en el estudio del conocimiento matemático, y propone considerar en el currículo los siguientes aspectos: formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas, desarrollar y aplicar diferentes estrategias para resolverlos, justificar la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas y la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución, analizando lo razonable o no de una respuesta obtenida, con el fin de verificar e interpretar resultados a la luz del problema original y generalizar soluciones y estrategias para dar solución a nuevas situaciones problema.

La resolución de problemas, conforme a Puin y Cerdán (1995), implica un proceso de aprendizaje donde no debe trabajarse solamente a manera de ejercicios de aplicación, sino que debe permitir la producción de conocimientos significativos para el que aprende.

De tal manera, la resolución de problema adquiere un alcance que implica no solo llegar a un producto, sino el aprendizaje de los procesos para formular una solución. Al respecto, Santos Trigo (1996) propone que es fundamental considerar la resolución de problemas como una forma de pensar donde el estudiante continuamente tiene que desarrollar diversas habilidades y utilizar diferentes estrategias en su aprendizaje de manera que, no solamente intentará buscar soluciones, sino que también aprenderá los conceptos matemáticos.

En la misma línea, es decir, asumir la resolución de problemas como un proceso de desarrollo de habilidades y conocimientos integrales, Mescud (2002) planea la resolución de problemas como metodología de clase en la que se genere un ambiente que permita conjeturar, preguntar, explorar hipótesis y comunicar resultados en forma oral o escrita. Así mismo, para Villa y Callejo (2005) la resolución de problemas también es tenida en cuenta como método para desarrollar la clase y el problema es una herramienta para pensar matemáticamente, un medio para crear un ambiente de aprendizaje. Estos autores también consideran que la resolución de problemas debe ser un contexto, y la clase de matemáticas un lugar donde las propuestas de trabajo constituyen situaciones problemáticas para explorar y despertar diversas formas de razonamiento y procesos como experimentar, conjeturar, justificar

Respecto a la resolución de problemas en matemáticas, siguiendo a Godino et al. (2004), la importancia que se da a esta en los currículos es el resultado de un punto de vista sobre las matemáticas que considera que ésta es precisamente su esencia.

Así entonces, la resolución de problemas se convierte en algo más allá que una metodología o didáctica y se convierte en una propuesta pedagógica, donde resulta “un reto cognitivo para un sujeto a quien se le plantean, de manera creativa e intelectualmente estimulante, nuevas

oportunidades de aprendizaje” (Castro y Ruiz, 2015, p. 92). En este sentido, dar un mayor énfasis a la resolución de problemas constituye una posibilidad para el desarrollo del pensamiento.

Es posible considerar, conforme a los antecedentes revisados, que la resolución de problemas permite la construcción de conocimientos matemáticos, pues requiere que los estudiantes vinculen sus conocimientos previos y elijan las estrategias más adecuadas para la solución de la situación planteada (Salinas y Sgreccia, 2017).

Ahora, dado este panorama sobre lo que debe ser la resolución de problemas en el aula de clase pasaremos a analizar lo que ocurre en la práctica pedagógica actual de la docente investigadora, para hacer de dicha práctica el objeto de esta investigación.

Para Perrenoud (2004) la reflexión sobre la práctica es un hábito que crea una relación entre la práctica y el docente mismo, generándole una postura de autoobservación, de autoanálisis, de planteamiento y de experimentación permitiendo la construcción de nuevos conocimientos; para Correa (2013), así como para Medina et al. (2018), la reflexión pedagógica constante es fundamental para dar origen a las transformaciones en el aula.

Sobre la práctica del profesor, Bohórquez (2015) estableció tres momentos: i) fase de planificación y organización de las temáticas que se van a trabajar; ii) fase de gestión del proceso enseñanza- aprendizaje; y, iii) fase de reflexión y nueva comprensión.

Al respecto, también Gómez (2007), se refiere a las condiciones de la práctica pedagógica señalando que “Usualmente los profesores planifican y realizan sus clases con ayuda de su experiencia y de los documentos y materiales de apoyo disponibles, y muchos de ellos se basan exclusivamente en las propuestas de los libros de texto” (p.2).

Desde esta perspectiva se procedió a analizar la práctica pedagógica de la docente investigadora, tomando como fuentes de información los cuadernos de los estudiantes, la planeación de la clase (anexo 1) y su ejecución. Los hechos observados en la ejecución de clase se consignaron en el documento “Guía de observación” (Ver anexo 2).

De acuerdo con las expresiones consignadas en la planeación (anexo 1) haciendo referencia a: tema, desempeño, indicador de desempeño y actividades; a los registros de la guía de observación de clase (anexo 2) y a los aspectos que se identificaron en los cuadernos de los estudiantes (anexo 3), se concluyó que hay un predominio de prácticas orientadas hacia la aplicación de algoritmos dejando de lado actividades que promuevan el razonamiento y la resolución de problemas.

De acuerdo con Gómez (2007) a la hora de planificar una clase el profesor debe ser capaz de identificar y organizar los múltiples significados del concepto a trabajar. Así que se hizo una revisión de las temáticas con las que se continuaría a lo largo del año escolar para analizar los conceptos involucrados e iniciar un proceso de cambio en la práctica pedagógica. Estos temas son: descomposición factorial de un número, relaciones de divisibilidad (múltiplos y divisores de un número), máximo común divisor, mínimo común múltiplo, números fraccionarios; temáticas que de acuerdo con Vergnaud (1990) forman parte de la estructura multiplicativa.

Estos nuevos referentes relacionados con la estructura multiplicativa conducirían a pensar más adelante en una planeación de clase donde la división haría parte de la estructura multiplicativa.

Lo mismo ocurriría con otras temáticas a enseñar en grado cuarto, generando una actitud reflexiva para la planeación y el desarrollo de las clases de manera que se investigue y cualifique la práctica.

Justificación

Los aspectos mencionados en los antecedentes generaron cuestionamientos que permitieron ubicar la enseñabilidad de las matemáticas en la Institución Educativa Laura Vicuña, en un marco investigativo con una metodología que permita reflexionar sobre el quehacer pedagógico y generar cambios poniendo sobre la mesa elementos a partir de los cuales es posible identificar aspectos a mejorar en la práctica pedagógica.

La importancia del presente trabajo puede fundamentarse en lo que menciona Restrepo (2009), al considerar que en la investigación de aula se hace un ejercicio propio de los maestros al comprenderse a sí mismos como investigadores, y da bajo tres escenarios, la investigación del docente sobre su práctica, la investigación del docente sobre las prácticas de los estudiantes y la investigación en la que el docente acompaña los procesos investigativos de sus estudiantes. Bajo estas tres modalidades, se denota la necesidad de hacer énfasis en la investigación del docente sobre su práctica.

Para efectos de la presente investigación, se aborda bajo la primera de las modalidades mencionadas anteriormente, pues al estudiar y transformar la práctica se puede no solo llegar a nuevas realidades en tanto a los ambientes en resolución de problemas sino también aportar a la

construcción de saber pedagógico, puesto que, en palabras de Restrepo “es investigación del maestro sobre su quehacer cotidiano, con miras a convertirlo en saber teórico” (2009, p.106).

En ese orden, Dewey consideraba que “el maestro debe aprender a observar sus prácticas con fines de mejorarla, no solo sobre lo teórico y disciplinar, sino aprender a observarse a sí mismo y ser crítico de su práctica” (Restrepo, 2009, p.106). Por tanto, se denota la importancia de generar investigación acción, ya que es bajo este tipo de investigación donde

El docente reflexiona críticamente sobre un segmento de su práctica en la acción misma de ella, con miras a analizarlas a profundidad para describir su estructura y funcionamiento y, con base en los resultados transformarla positivamente, de manera que sus destinatarios logren niveles superiores de aprendizaje. (Restrepo, 2009, p. 107)

Ahora bien, la práctica pedagógica se desarrolla desde la planeación y la gestión de clase. La planeación corresponde a la organización y la estructuración de los objetivos, metas, desempeños, actividades, metodologías a desarrollar en la clase y la gestión de clase como el desarrollo de dichas acciones en el aula con los estudiantes. A partir de la planeación y la gestión se pone de manifiesto la acción del profesor y al reflexionar sobre éstas es posible que el docente, conozca sus debilidades, errores, carencias o fortalezas para hacer cambios en la acción y ofrecer una mejor calidad en el proceso educativo.

En el análisis de la gestión de clase al inicio de esta investigación se pudo establecer la necesidad de transformar una práctica pedagógica que privilegia los algoritmos en una práctica en la que la resolución y el planteamiento de problemas constituye parte fundamental para el desarrollo de las clases de matemáticas con el fin de promover mucho más que aprendizaje, para construir una matemática comprensible en la que los estudiantes puedan establecer vínculos entre los procedimientos y los conceptos aprendidos; para saber argumentar en determinado momento el porqué de la forma de solucionar situaciones, del cómo se llegó a esa situación, aprender a usar

las matemáticas así como las herramientas que estén al alcance del maestro; de manera que se pueda generar pensamiento razonable a cambio de la memorización de un conjunto de algoritmos y la aplicabilidad de un conjunto de reglas.

Así entonces, para llevar con éxito el presente trabajo, fue posible una indagación teórica, investigativa y práctica acerca del fortalecimiento de la resolución de problemas que se articula poco a poco en la planeación y en la gestión de clase de manera tal que se supere el paradigma donde los problemas solo deben resolverse según aquellos patrones estándar en los que han sido instruidos, en que los problemas siempre tienen una sola solución a la que se llega por una sola vía (Vila, 2005), es decir, que la concepción de resolución de problemas no se agota en una simple habilidad y/o procedimiento repetitivo, sino que para dichos autores constituye una verdadera herramienta intelectual que se conforma como elemento esencial para constituir un ambiente de aprendizaje, al aprender resolviendo problemas pensando matemáticamente.

Se busca desarrollar una práctica pedagógica en la que se trabaje la resolución de problemas para desarrollar aptitudes para entender y comprender conceptos; desarrollar habilidades del cálculo, métodos y relaciones matemáticas; razonar lógicamente; hacer que el estudiante se involucre en su propio aprendizaje a partir de la generación de espacios en clase para comparar y contrastar, para generar discusión y argumento de sus propias soluciones, para crear y solucionar sus propios problemas además de los propuestos por sus profesores.

La resolución de problemas, desde la perspectiva de esta investigación, ofrece una mirada para cambiar el paradigma de que todo aquel planteamiento que conlleva a una solución o un ejercicio práctico de forma instantánea se considera problema, hay que generar situaciones diferentes, las cuales permitan involucrar al estudiante para pensar matemáticamente al buscar estrategias y proponer soluciones.

Desde esta perspectiva, se quiere construir una práctica pedagógica en la que a partir de la planeación y la gestión de clase se utilice la resolución de problemas como una estrategia metodológica para generar un ambiente de aprendizaje en donde se trabajan los problemas y las situaciones problema para introducir la construcción de conceptos matemáticos y, para que una vez construidos, se apliquen a la solución de nuevas situaciones como parte del hacer matemático.

Pregunta de investigación

¿Qué cambios pueden generarse en la práctica pedagógica a partir de la planeación y gestión de clases basadas en ambientes de resolución de problemas?

Objetivos

Objetivo general:

Analizar los cambios generados en la práctica pedagógica a partir de la planeación y gestión de clases basadas en ambientes de resolución de problemas.

Objetivos específicos:

- Describir los cambios ocurridos en las planeaciones de clase en el proceso de creación de ambientes de resolución de problemas.
- Detallar los cambios ocurridos en la gestión de clase para la construcción de ambientes de resolución de problemas.

Capítulo 2

Referentes Teóricos

En este apartado, se desarrollan los principales ejes temáticos de la presente investigación. Por una parte, se contextualiza la reflexión sobre la práctica pedagógica alrededor de dos elementos fundamentales, la planeación y la gestión de clase y, por otra, se expone el marco que delimita la resolución de problemas en el ámbito del conocimiento matemático y didáctico trazándolo como ambiente de aula y aprendizaje.

De igual forma al determinar las categorías gestión de clase y planeación es de vital importancia considerar cómo los conocimientos y las creencias del docente acerca del contenido matemático afectan a estas dos y a su vez diversifican la didáctica de las matemáticas, las formas de aprender de los estudiantes y las dinámicas propias de la clase.

La gestión de clase y la planeación como procesos de la práctica pedagógica en la enseñanza de las matemáticas.

Para efectos de esta investigación resulta de suma importancia hacer conciencia sobre el significado de la planeación y gestión de clase, dado que son el eje articulador de la enseñanza y el aprendizaje y es allí donde se pone en manifiesto la acción del profesor y sus interacciones en el aula, razón por la cual serán estas las categorías bajo las cuales se analizarán los cambios ocurridos en la práctica pedagógica.

De acuerdo con Alba y Ángulo “la planeación se entiende como un proceso complejo, sistemático y flexible, en el cual se analizan, organizan y anticipan, las posibles trayectorias de enseñanza – aprendizaje con el propósito de orientar la práctica pedagógica” (2017, p. 24). Por su

parte Feldman (2010) plantea que la gestión de clase trata de los aspectos organizativos, de uso del tiempo, ritmo y variaciones que deben introducirse en el curso de cada actividad.

Una planeación se desarrollaría conforme las siguientes fases:

La primera fase es la planificación y organización de las matemáticas que se van a estudiar, es decir es el momento en el que se toman decisiones acerca de qué enseñar y cómo enseñarlo. La segunda fase es la de gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje en la que se da la relación entre el problema propuesto y los estudiantes en el contexto aula. Y una tercera la reflexión. (Bohórquez, 2016, p. 29)

Por lo tanto cabe decir que dichas categorías de la práctica pedagógica son espacios que permiten desde la reflexión conocer las debilidades, errores, carencias y fortalezas y es desde allí donde se hacen los cambios en la acción o el fortalecimiento de la planeación, para con ello ofrecer una mejor calidad en el proceso educativo y de formación a partir del conocimiento tanto del profesor como del estudiante dejando la planeación como la organización y la estructuración de los objetivos, metas, desempeños, actividades, metodologías a desarrollar en la clase y la gestión de clase por su parte como el desarrollo de dichas acciones.

Acciones que pueden organizarse bajo distintos momentos o secciones que conforman cada clase, lección, tema o unidad de enseñanza y de aprendizaje que constituyen la lección de matemáticas; ahora, según Ponte (1995) el conocimiento sobre la gestión del aula incluye todo lo que le permite al profesor crear un ambiente propicio para el aprendizaje, estableciendo las reglas para su trabajo, poner en obra los métodos de organización de los estudiantes, frente a las situaciones o comportamientos acorde con sus reglas. En consecuencia, lograr un ambiente

propicio de clase, pone en juego una serie de variables que afectan el desarrollo de clase y permiten analizar posibles cambios permanentes frente a la propia planeación.

Por otra parte, de acuerdo con Navas (2018) la gestión de clase en un ambiente de resolución de problemas estaría enmarcada por algunos elementos tales como: un profesor que crea y mantiene dicho ambiente, que proporciona herramientas y ayudas a sus estudiantes que le permiten avanzar en el proceso de resolución como también gestionar diferentes interacciones, formas de trabajo y de organización (trabajo individual, trabajo en parejas o discusiones en grupo) que promuevan la construcción del conocimiento matemático a través de la resolución de problemas.

Adicionalmente, es importante resaltar que “algunas de las actividades del profesor en la fase de gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje son específicas del contenido matemático y otras son de carácter general” (Llinares, 2000, p. 37), relacionadas con la organización de los estudiantes, el manejo del orden y la disciplina, las tareas propuestas, entre otras.

Con relación a las actividades asociadas al contenido matemático, Bohórquez (2016) considera que “son aquellas que están vinculadas a la gestión de la interacción entre los estudiantes y el conocimiento matemático que subyace al problema matemático propuesto y en la caracterización del discurso en el aula” (p.37), a continuación, se profundiza en cómo este conocimiento matemático afecta la estructura de las clases, su planeación y gestión.

El contenido matemático y las creencias del profesor en la gestión y planeación de clase

En el marco de la clase de matemáticas la gestión de clase está mediada por factores indisolubles como son el contenido matemático y didáctico, las formas de aprender de los estudiantes y las creencias y conocimientos del docente.

Las creencias en la investigación educativa, según Bohórquez (2016), son más discutibles que el conocimiento, están más abiertas al debate y afirman que pueden ser de dos tipos dependiendo si están referidas a las matemáticas como disciplina científica o a las matemáticas como objeto de enseñanza y aprendizaje.”

Las creencias referidas a las matemáticas como disciplina científica: influyen en el contenido que se enseña y en la forma de enseñarlo. Y las creencias referidas a las matemáticas como objeto de enseñanza influyen en la orientación que el profesor da a la materia que enseña, es decir, que las primeras afectarán la manera como el propio docente concibe las matemáticas y los contenidos a enseñar y las segundas afectarán las metodologías y dinámicas que orientarán la forma de hacer enseñable dicho contenido (Bohórquez, 2016).

En el siguiente apartado se desarrollará la relación entre el contenido matemático y las creencias del profesor, de tal forma que, al transformarse en paralelo, tanto el contenido como las creencias, se puede dar un cambio en la gestión y planeación de clase.

La primera fase de planificación y organización de las matemáticas es el momento en que se toman las decisiones acerca de qué enseñar y cómo hacerlo. Es decir que la elección del contenido matemático es de vital importancia al momento de planear, ya que en la medida que este contenido surja de un análisis en el que se estudien la diversidad de significados de los

conocimientos en los temas de las matemáticas escolares, entonces se desarrollan no solo las capacidades de los niños sino las capacidades del profesor de matemáticas, para establecer -estos- diversos significados (Bohorquez, 2015, p. 32), es decir que el profesor está dedicado a construir su conocimiento sobre el contenido matemático, esto es el estudio de los significados y estructura de las matemáticas escolares, llevando el análisis de contenido de cada uno de ellos.

En esa medida, las creencias del profesor juegan un papel fundamental, ya que al momento de gestionar la clase serán estas la base de los argumentos y criterios en la toma de decisiones del docente para ejercer cambios sobre su clase, son además estas creencias las que direccionarán la forma de asimilar el contexto, las situaciones que se presentan y las variables que se salen del control en la planificación.

Dichas creencias, nacen del conocimiento sobre el contenido matemático que el profesor haya construido a lo largo de su vida y en el ejercicio de su profesión haciendo que el docente construya su clase de diferentes modos y con diversas estrategias.

Entonces cuando el propósito es cambiar la gestión de clase, el primer cambio que debe surgir es en las creencias del docente en la medida que:

Estas creencias inducen a veces a comportamientos más adecuados para aplicar tareas mecanicistas y rutinarias que para abordar tareas más complejas que exigen no solo aplicar conocimiento sino también una buena dosis de intuición, el uso de estrategias que ayudan a planificar y desarrollar procesos de búsqueda e investigación y una fuerte implicación afectiva. (Vila y Callejo, 2005. p.60)

Para ejercer cambios suficientes en la práctica pedagógica, es necesario superar concepciones mecanicistas, de mera aplicación y ejecución de algoritmos, de tal manera que se

conformen estrategias globales, que incluyan además del aspecto procedimental, el sentido de dichos procedimientos, a la luz de problemas y situaciones específicas.

Por este motivo, no basta solo con cambiar la forma como el docente asume las matemáticas y sus creencias frente al contenido matemático, es necesario, además, generar cambios acerca de la forma como asume su clase, es decir, como lo decía Bohórquez (2016) generar cambios sobre las creencias acerca de las matemáticas como objeto de enseñanza – aprendizaje. Lo que será desarrollado en el siguiente apartado como contenido didáctico.

El conocimiento didáctico del contenido y las creencias del profesor en la gestión y planeación de clase

Después de haber trabajado en las creencias frente al contenido matemático, ahora se hará énfasis en los conocimientos relativos al aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas escolares.

Los conocimientos didácticos de las matemáticas “son aquellos conocimientos teóricos, técnicos y prácticos sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas” en cada caso el maestro deberá entender, conocer y utilizar singularmente el conocimiento didáctico sobre cada contenido matemático a enseñar” (Flores y Rico, 2015 p.72).

El conocimiento didáctico sobre un contenido concreto de las matemáticas escolares, se inicia con el dominio de su contenido, pero la tarea no termina allí, porque ahora dicho saber matemático que ha apropiado el docente ha de convertirse en un saber enseñable, bajo criterios de organización, gestión y estrategia que faciliten su aprendizaje.

Según Santos “los profesores de matemáticas son agentes importantes en la implantación de diversas actividades de aprendizaje, por lo cual su opinión es importante para determinar las

ventajas y limitaciones que ofrece el salón de clases” (1996, p. 73), es decir, que el conocimiento del docente debe ser contextualizado y orientado hacia un contenido que se enseñará a un grupo específico.

Así mismo, Bohórquez (2015) considera que conocer las matemáticas que se van a enseñar supone mucho más que la idea de conocer las matemáticas del currículo. Supone llegar a conocer el contenido matemático desde la perspectiva de que dicho contenido debe ser aprendido por alguien, frente a lo cual sugiere cuatro categorías que darán mayores herramientas para el conocimiento didáctico del contenido.

1. Conocimiento común del contenido: es el conocimiento y la habilidad matemática que se espera tenga cualquier adulto.
2. Conocimiento especializado del contenido: como el conocimiento que el profesor requiere para su trabajo y que va más allá de aquel que tiene un adulto educado.
3. Conocimiento del contenido y de los estudiantes.
4. Conocimiento del contenido y de la enseñanza. (Bohórquez, 2015, p.161)

Al respecto, en este apartado, se busca enfatizar en la importancia de trabajar (literal 3 y 4) en el conocimiento de los estudiantes y de la enseñanza, es decir, centrar la indagación en el conocimiento didáctico, donde se relaciona la gestión del proceso de enseñanza con el de aprendizaje. Para ello se describen en la siguiente tabla algunas actividades específicas que permiten fortalecer el conocimiento de los estudiantes y las formas de enseñanza.

Tabla 2.

Actividades específicas del contenido matemático en relación con los estudiantes.

Actividad específica del contenido matemático	Autores que lo respaldan	Descripción
Identificar el conocimiento objetivo	Hersant y Perrin-Glorian (2005)	No siempre es explícito el conocimiento objetivo y no siempre es el expresado por el profesor y la forma en que aparece en el problema a resolver.

		Identificar los datos que puedan ser utilizados por los estudiantes sin ninguna intervención del profesor en la resolución del problema.
Identificar los conocimientos previos de los estudiantes	Hersant y Perrin-Glorian (2005) (Hache y Robert, 1997).	El profesor pueda prever las acciones que los estudiantes pueden llevar a cabo en este medio y cómo podrán interpretar la retroalimentación que él les pueda dar y finalmente todas aquellas actividades vinculadas con la caracterización del discurso en el aula.
Cuatro grandes grupos de actividades relevantes para gestionar discusiones matemáticas en el aula.	Stein, Engle, Smith y Hughes (2008)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anticipar: Implica mucho más que evaluar si una tarea propuesta a los estudiantes estará en el nivel adecuado de dificultad o es de suficiente interés para ellos. 2. Monitorear: prestar mucha atención a la matemática desarrollada por los estudiantes a medida que trabajan un problema. identificar el potencial de aprendizaje de estrategias o representaciones particulares utilizadas por los estudiantes, de forma que el profesor pueda identificar que respuestas de los estudiantes serían importantes para compartir con la clase 3. Seleccionar: Es la selección de las respuestas de los estudiantes para su exhibición pública. 4. Y luego conectar generar conexiones entre las respuestas de los estudiantes, también entre la matemática, las ideas que se reflejan en las estrategias y las representaciones que utilizan.

Fuente: Adaptación de Bohórquez (2016).

Con relación a lo anterior, es importante aclarar que, si bien es cierto que la gestión de clase consiste en todas las acciones que se dan, se viven y se desarrollan en el aula, existen algunas que son propias del saber matemático y de la construcción del mismo. El punto de partida para llegar a estas actividades es su adecuada planificación, teniendo en cuenta todos sus procesos, integrantes, formas, espacios y medios.

Ahora bien, es en el desarrollo de las diferentes actividades programadas donde se debe permitir una serie de interacciones entre los participantes y el objeto de estudio, permitiendo que estas interacciones lleven al conocimiento matemático, de tal forma que la gestión de clase se configure como un espacio donde se visibiliza el aprendizaje, donde se hace tangible el conocimiento a través de la puesta en común de las actividades entre pares.

Brophy, afirma que:

Los maestros quienes buscan establecer comunidades de aprendizaje en sus aulas se ven obligados a acudir a estrategias de gestión como las de articular todo para que se dé la participación que desea tengan sus estudiantes, el modelar o dar instrucción en los procedimientos deseados, por ejemplo, las formas de participación y de actuación de los estudiantes. (Brophy, 2006, como se cita en Bohórquez, 2016, p.36)

El maestro debe escuchar a los estudiantes para establecer cuándo se necesitan estos procedimientos, y la aplicación de una presión suficiente para generar cambios en el comportamiento cuando los estudiantes han fracasado, al responder o enfrentar una tarea. Sin embargo, esto tiene que ver con la gestión del aprendizaje, las preguntas que formula la profesora y la forma como pregunta (Bohórquez, 2016).

En este sentido Navas (2018) plantea la latente necesidad de gestionar la clase bajo un ambiente de resolución de problemas, refiriéndose a ellos como ambientes de interrogación, discusión, de colaboración, donde se cuente con la suficiente ayuda y acompañamiento para que los alumnos puedan avanzar en su proceso de resolución. A continuación, se profundiza entonces en la forma como se puede asumir el campo de la “Resolución de Problemas” y las perspectivas que bajo esta premisa se acogen, para finalmente determinar por qué es necesario considerarlo como un ambiente.

La Gestión y Planeación de Clase como eslabón hacia la construcción de un ambiente en resolución de problemas

Enmarcando conceptualmente la Resolución de Problemas:

La resolución de problemas es una competencia y una actividad fundamental en el desarrollo de las matemáticas y en el pensar matemáticamente, y para su abordaje es posible

generar ambientes propicios que permitan a los estudiantes comprender y aprender conceptos matemáticos poniendo en juego el desarrollo de diferentes estrategias y habilidades donde el problema y los tipos de problema tienen una función importante.

Según Flores y Rico, la competencia de los estudiantes en resolución de problemas es una de las finalidades que contemplan las propuestas curriculares, desde la educación primaria hasta la universitaria, adicionalmente estos autores fundamentan tres vías diferentes para incorporar la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas:

1. Enseñar *para* la resolución de problemas
2. Enseñar *sobre* la resolución de problemas
3. Enseñar *a través* de la resolución de problemas.

Los dos primeros contemplan la resolución de problemas como un objetivo de aprendizaje y el tercero lo ubica como medio o estrategia para enseñar a desarrollar otros contenidos, ya que se pretende que la resolución de problemas sea la forma como los niños fortalezcan su pensamiento matemático, adquieran nuevos aprendizajes y, desarrollen la competencia de razonamiento y, la competencia argumentativa etc. (Flores y Rico, 2015).

Ahora pasaremos a definir qué es un problema desde diferentes postulados teóricos,

Tabla 3.

Perspectivas frente a la concepción de problema

Perspectivas frente a la concepción de problema			
Santos Trigo (1996)	Vila y Callejo (2005)	Castro y Ruiz (2015)	D'Amore (1997) en Bohórquez 2016
El término problema se vincula no solamente a situaciones específicas rutinarias o no rutinarias, donde el estudiante intenta encontrar solución o soluciones, sino que también incluye	Definen problema como aquella “situación planteada con finalidad educativa que propone una cuestión matemática cuyo método de solución no es inmediatamente asequible porque el	Desde una perspectiva cognitiva, explican que un problema “se puede describir como un desafío, como una situación retadora o conflictiva que propone el logro de una meta y	Tanto ejercicios como problemas se refieren a situaciones problemáticas debidas a varios factores. Los ejercicios pueden ser resueltos utilizando reglas ya aprendidas o en

el tener que aprender algún concepto matemático.	estudiante no dispone de un algoritmo que relacione los datos y la incógnita”. O de un proceso que identifique los datos con la conclusión.	hace necesario describir una vía para alcanzarla” (p. 92)	vías de consolidación y, por tanto, entran en la categoría de refuerzo o aplicación inmediata de conceptos. Por su parte los problemas, implican o bien el uso de más reglas (algunas incluso explícitas, en ese momento) o bien una sucesión de operaciones cuya elección implica un acto estratégico, quizás creativo, del propio estudiante.
--	---	---	---

Fuente: adaptación de los autores enunciados.

Ahora bien, denotar estas características, implica pensar el problema como un conjunto de variables que se activan y que al ser analizadas conforman una serie de factores o componentes que aportan finalmente a la solución como también es de resaltar la importancia de formar a los estudiantes en la activación de estrategias para la solución de dichos problemas, dando las herramientas necesarias para que de forma autónoma desarrollen un proceso que les permita fortalecer su capacidad resolutoria y esta a su vez se articule con el ámbito del conocimiento matemático.

En complemento a lo anterior, se entiende que aprender matemáticas por resolución de problemas es determinarla como una disciplina amplia en resultados, métodos y principios, un cuerpo de conocimientos no terminado donde el educando discute estrategias, es decir, que la resolución de problemas se relaciona no solamente con el uso y desarrollo de habilidades para que el estudiante tenga acceso y utilice diversos recursos; sino también con estrategias que le permitan trabajar eficientemente con tales recursos en diversas situaciones. (Santos, 1996).

Según Castro y Ruiz “Las estrategias constituyen el núcleo del contenido y del conocimiento procedimental sobre resolución de problemas, por ello son relevantes para su aprendizaje y enseñanza” (2015, p. 99). Algunos ejemplos de estrategias en resolución de

problemas son: ensayo y error, hacer un dibujo, búsqueda de un patrón, socializar las estrategias utilizadas, entre otras.

Santos (1996) establece que una instrucción bajo el enfoque de la resolución de problemas debe promover condiciones donde el estudiante pueda realizar actividades propias del quehacer matemático. En ese sentido, Santos explica que:

[...] resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es concebible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados. (1996, p. 60).

Así pues se dice que problema es una situación matemática y educativa, una herramienta para pensar matemáticamente en el proceso de enseñanza aprendizaje, un desafío cognitivo para el que enseña y el que aprende cuyo propósito es incentivar el aprendizaje de un objeto matemático, contribuyendo al desarrollo de procesos de pensamiento desde el razonamiento y los procesos comunicativos al tener que argumentar la búsqueda de la solución que no siempre es asequible y a su vez los procesos que requiere para comprobar si dicha estrategia es favorable y responde a las situaciones planteadas.

Es un medio, una estrategia para crear ambientes de aprendizaje donde el estudiante construye en cierta forma su aprendizaje y conocimiento de las matemáticas dado que es él un agente activo en el aula de clase y el docente será su guía y colaborador y sus compañeros su apoyo en el proceso.

La resolución de problemas comprendida como un ambiente de aula.

Comprender la resolución de problemas como un ambiente de aula se considera relevante, porque este es un espacio donde se facilita que sean los estudiantes quienes participen en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que con el planteamiento de situaciones problema se permite que aprendan a pensar, a generar razonamiento, a ver las matemáticas de forma diferente en la medida que participan en el desarrollo de las actividades, se interesen o en determinado momento desistan, pero que finalmente se cuestionen a sí mismos, formulen y se hagan preguntas al enfrentarse a dichas situaciones o problemas planteados.

Un ambiente de resolución de problemas es una oportunidad para que no sea el docente quien esté transmitiendo el aprendizaje y/o imparta como una transferencia sus conocimientos y proyecte las matemáticas como un conjunto de normas y reglas, sino por el contrario genere dudas, preguntas y gestione diversas estrategias para que los estudiantes exploren variadas soluciones a los problemas y situaciones planteadas.

Profundizando en lo anterior, Vila y Callejo (2005) plantean elementos básicos que componen en la práctica este ambiente de aprendizaje y son:

- El profesor y su visión de la matemática y la educación, sus actitudes y sus creencias.
- El estudiante y sus conocimientos, capacidades, emociones, creencias e interacciones.
- Los problemas seleccionados con una determinada intencionalidad. (p. 32)

Pero dichos elementos no trabajan de forma aislada, ya que al estar en un ambiente implica su constante interrelación, aporte y transformación a lo largo de un proceso de enseñanza y aprendizaje. En esta medida, el profesor aporta enriqueciendo desde su propia visión y pensamiento, la forma como se pueden abordar los problemas, brindando herramientas a los

estudiantes, quienes a su vez ponen en juego sus conocimientos, capacidades y creencias, bajo un clima que considera la interacción, el error, los afectos y emociones.

Siguiendo estos mismos autores “la enseñanza aprendizaje a través de un ambiente de resolución de problemas es un intento de modificar el desarrollo habitual de las clases de matemáticas” (Villa y Callejo, 2005, p.32). Para llegar a variar estas clases y sus actividades es necesario, en primera instancia, según Villa y Callejo (2005), “generar cambios en los sistemas de creencias del profesorado con relación a qué son las matemáticas, cómo se aprenden y cómo se deben enseñar” (p.155) específicamente con relación a la función que cumplen los problemas en el proceso de educación matemática.

Dadas las diferentes formas de trabajar la resolución de problemas Codina y Rivera (2000) y Santos (2007) recomiendan que los profesores de matemáticas reflexionen sobre lo que consideran debe ser una enseñanza y aprendizaje basada en la resolución de problemas, antes de decidirse a trabajar con esta metodología, para esto es importante delimitar dicha metodología como un ambiente de aprendizaje. Según Bohórquez (2017) este ambiente estaría caracterizado por:

La conformación de una comunidad de aprendizaje que involucra al profesor, a los estudiantes y al objeto matemático o didáctico que tiene como meta común compartida la resolución de un problema matemático y sus transformaciones, acompañado de momentos de metacognición colectiva y de procesos de socialización de la fase de resolución del problema. (Bohórquez, 2017, p. 56)

La creación de un ambiente de resolución de problemas implica diferenciar la resolución de problemas desde una perspectiva asumida como estrategia, es decir cuando se concibe como

actividades diferenciadas en el aula, o una simple herramienta de aplicación, para redimensionarla y transformarla según Vila y Callejo (2005) como objetivo, metodología y contenido simultáneamente.

Por su parte, Bohórquez (2016) plantea que

[...] gestionar el proceso de enseñanza y aprendizaje como un ambiente fundamentado en la resolución de problemas, tiene en cuenta ciertas características que debe desarrollar dicho ambiente y la definición de la gestión de clase a realizar involucrará múltiples actividades que, en su mayoría, surgen en el contexto del aula. (p.62)

Dichas actividades desplegadas por el autor, se exponen a continuación

Tabla 4.

Actividades de carácter general y específico en ambientes basados en resolución de problemas

Actividades de carácter general en un ambiente de aprendizaje basado en resolución de problemas.
<ul style="list-style-type: none"> • Lograr que los estudiantes traten de resolver los problemas por su cuenta, que entreguen las tareas completas y a tiempo. • Establecer pautas que tengan en cuenta el hecho de escuchar con atención no sólo al maestro, sino también a sus compañeros. • Propiciar un ambiente en donde los estudiantes pidan aclaraciones a los demás si no está seguros de lo que significan. • Generar que sus estudiantes presenten sus propias ideas y expliquen sus razonamientos citando pruebas y argumentos relevantes. • Lograr que los estudiantes se centren en las discusiones y traten de llegar a acuerdos en lugar de imponer sus ideas. • Generar un ambiente en donde los estudiantes velen porque las ideas de todos se incluyan y que todo el mundo cumpla con el objetivo de la actividad cuando se trabaja en parejas o pequeños grupos. • El profesor debe velar porque ocurra lo anterior y en general articular todo para que se dé la participación que desea tengan sus estudiantes. • El maestro debe escuchar a los estudiantes para establecer cuándo debe intervenir para que sus estudiantes generen los comportamientos o procedimientos de participación que se requieren. • Debe saber cuándo debe aplicar presión para generar cambios en el comportamiento en sus estudiantes cuando así lo requiera la situación.
Actividades consideradas específicas del contenido matemático
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los datos que puedan ser utilizados por los estudiantes sin ninguna intervención de él en la resolución del problema. • Identificar los conocimientos previos de los estudiantes.

-
- Establecer tipos de orientación y preguntas que permitan a los estudiantes determinar tipos de caminos de solución a las situaciones propuestas.
 - Sus intervenciones deben tener en cuenta el desarrollo y los procesos que los estudiantes han llevado a cabo para dar respuesta a las tareas o problemas planteados.
 - Observar el tipo de interacción que tienen los estudiantes con el contenido matemático y establecer cuál y cómo debe ser su participación.
 - Prever las acciones que los estudiantes pueden llevar a cabo en este ambiente de aprendizaje y establecer cómo podrán interpretar la retroalimentación que él les pueda dar.
-

Fuente: Bohórquez (2016)

Además, como se ha dicho, no solo se trata de la realización de actividades, sino de generar un ambiente que articule dichas actividades, que las engrane bajo una atmósfera de desarrollo del pensamiento matemático. Esto exige “un clima educativo que favorezca la confianza de cada alumno en sus propias capacidades de aprendizaje, en su propio criterio, donde no teman equivocarse o cambiar razonadamente de opinión” (Vila, 2005, p. 32); de tal manera, hay que procurar:

Un ambiente donde se disfrute con los retos y con la propia actividad intelectual, donde se valoren los procesos y los progresos de cada alumno y no solo sus respuestas; donde se examine más de un punto de vista para abordar o solucionar un problema, donde se formulen preguntas pertinentes en torno a las situaciones y se cuiden las generalizaciones; donde se revisen las propias creencias. (Vila, 2005, p. 32)

Por tanto, para generar un ambiente basado en estos criterios los profesores que reflexionan sobre su propia práctica deben tener conciencia de la distancia y coherencia entre sus creencias y sus prácticas, de tal forma que los sistemas de creencias del profesorado sobre la idea de problema y papel de estos en la educación matemática, los lleve a tomar decisiones de forma consciente e incluso inconsciente sobre la tipología de problemas que proponen. Para que desde estos se estructure “una clase que reúna las características propias de un ambiente en resolución de problemas” (Vila y Callejo, 2005, p.77).

Con este fin, se abordarán a continuación las principales tipologías de problemas que corresponden al contenido matemático a trabajar en la práctica de aula para la presente investigación.

Análisis de contenido matemático sobre los problemas de estructura aditiva y estructura multiplicativa

Como parte del ejercicio reflexivo sobre la práctica pedagógica se revisaron las temáticas a trabajar que de acuerdo con el plan de estudios de la institución: problemas de adición y sustracción, teoría de números, descomposición factorial de un número, relaciones de divisibilidad (múltiplos y divisores de un número), máximo común divisor, mínimo común múltiplo, y números fraccionarios, tales temáticas forman parte de las estructuras aritméticas aditiva y multiplicativa.

De acuerdo con Mescud (2002) cuando se hace referencia a la estructura aditiva, se da sentido y significado a las situaciones que involucran desde la construcción del significado de número con sus características, usos y relaciones, los algoritmos de suma y resta de números naturales para buscar y encontrar estrategias que permitan solucionarlas.

En los problemas de estructura aditiva a pesar que son planteamientos muy sencillos en la primera etapa, en determinados momentos, si no se dan en un ambiente de resolución de problemas constante, generarán cierta dificultad para resolverlos por el vocabulario, las cantidades de los números, la longitud de los enunciados, y la forma de las preguntas como también en la identificación de las relaciones o de las operaciones para resolverlos.

Flores et al., “indican que la complejidad de la comprensión de los problemas aritméticos está ligada a una diversidad de variables, tanto de carácter sintáctico, como semántico que influyen en la dificultad de la comprensión de un problema” (2015 p. 212) por este motivo el desarrollo de

problemas de estructura aditiva, permite en los estudiantes que en su aprendizaje adquieran un mayor vocabulario matemático por las variables y sentencias planteadas en cada situación lo que genera que existan diferentes clase de problemas de estructura aditiva.

Mescud (2002), hace la la siguiente clasificación de problemas aditivos que se resuelven con una operación de suma o de resta en los que intervienen dos datos y se pregunta por un tercero:

Cambio: los problemas de cambio implican un incremento o disminución de una cantidad inicial hasta crear una serie final. Hay implícita una acción. Intervienen tres cantidades, una inicial, otra de cambio y una final. La cantidad desconocida puede ser cualquiera de ellas, el cambio puede ser de aumento o disminución. **Ejemplo:** Jesús hace el conteo de los juguetes que tiene en una caja y encuentra que tiene 31 carros y de ellos le regala a su primo 15 ¿cuántos carros tiene ahora?

Combinación o parte-parte-todo: los problemas de combinación son conocidos también como problemas de combinación o parte-parte todo: problemas con tres cantidades. Hacen referencia a la relación que existe entre una colección y dos sub-colecciones disjuntas de la misma. La diferencia fundamental entre estas dos categorías de problemas es que la combinación no implica acción. **Ejemplo:** En la canasta de las frutas hay 24 frutas, 19 son dulces y las demás ácidas. ¿Cuántas frutas son ácidas?

Comparación: estos problemas implican una comparación entre dos colecciones. La relación entre las cantidades se establece utilizando los términos “más que”, “menos que”. Cada problema de comparación tiene tres cantidades expresadas: Una cantidad de referencia, una cantidad comparativa y otra de diferencia. **Ejemplo:** María tiene 47 años y Miguel tiene 19 menos que ella ¿Cuántos años tiene Miguel?

Igualación: los problemas de igualación relacionan las categorías de cambio y comparación ya que se produce alguna acción relacionada con la comparación entre dos colecciones disjuntas respondiendo qué hacer con una colección para que iguale los elementos de la otra. **Ejemplo:** Un paquete de galletas cuesta 450 pesos y un paquete de gomitas ácidas cuesta 1100 pesos ¿Cuánto de más cuesta las gomitas que las galletas?

En cuanto a la estructura multiplicativa, Vergnaud (1990) define aquellas situaciones cuyo tratamiento implica una o varias multiplicaciones o divisiones y aquellos conceptos, comparaciones y razonamientos que permiten analizarlas, tales como proporción, razón, fracción, múltiplo y divisor.

En esta misma línea, Flores et al., (2015), plantean que desarrollar la estructura multiplicativa implica que los escolares deberían conocer situaciones multiplicativas como las de reparto, agrupación, factorización o descomposición multiplicativa de números sencillos, las tablas de multiplicar, las relaciones de divisibilidad (múltiplo y divisor) y potenciación.

Vergnaud (1990) clasificó los problemas multiplicativos en tres categorías: isomorfismo de medida, producto de medida y proporción múltiple. Flores (2015) retoma esta clasificación para los problemas de producto de medida como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 5.

Clasificación de problemas multiplicativos

Tipos de problemas multiplicativos	Subtipos (según ubicación de la incógnita)	Ejemplos
	Incógnita en medida de la segunda magnitud.	Luisa tiene 5 cajas de naranjas, con 12 naranjas cada caja. ¿Cuántas naranjas tiene Luisa?

Isomorfismo de medidas (suma repetida)	Incógnita en medida de la primera magnitud.	Luisa compro 60 naranjas y cada caja tiene 12 naranjas. ¿Cuántas cajas compro Luisa?
	Incógnita en tasa.	Luisa compro 60 naranjas y quiere repartirlas a partes iguales en 5 cajas, ¿Cuántas naranjas tendrá cada caja?

Fuente: Flores (2015)

Los primeros, según Caballero (2005), son llamados de multiplicación, cuando la cantidad desconocida es el producto; los segundos son llamados de división cuotitiva, cuando la cantidad desconocida es el número de conjuntos y; los terceros, de división partitiva, cuando la cantidad desconocida es el número de elementos de cada conjunto.

En cuanto a las pautas para la enseñabilidad de la estructura multiplicativa cabe decir en términos generales, que ella inicia como contenido curricular desde la Educación Primaria en primer ciclo, “específicamente en segundo curso, se espera que los escolares interpreten situaciones de reiteración de un mismo número o una misma cantidad, lo cual se expresa indicando el “número de veces” que dicho número o cantidad se reitera” (Flores et al., 2015, p.218).

Martínez et al. (2018) proponen reconocer y trabajar la multiplicación como cambio de unidad, es decir, considerar que cuando se multiplica lo que se hace es expresar una cantidad en términos de otra unidad. Esto significa por ejemplo que si tenemos 5 paquetes con 4 chocolatinas cada uno tenemos dos tipos de unidad: “paquetes” y “chocolatinas por paquete”; cuando multipliquemos 5 por 4, obtendremos 20 “chocolatinas”, no “paquetes” ni chocolatinas por paquete.

Por otra parte, Martínez, et al (2018) estudiaron las estrategias usadas por los estudiantes (antes de recibir instrucción en la escuela) para resolver situaciones multiplicativas, asociadas a los procesos de formación de unidades (unitización) y reinterpretación de las unidades formadas

en términos de las situaciones en las que están involucradas (normación). Entre las estrategias asociadas a unitización se destacan: conteo o reparto de uno en uno, doble conteo reiniciando en uno, doble conteo haciendo pausa en los múltiplos y doble conteo por múltiplos.

Como anteriormente se observa, el aprendizaje de la estructura multiplicativa es un proceso evolutivo, que va avanzando dentro del cual se debe tener en cuenta que hay distintos tipos de problema de acuerdo con las preguntas que dentro de las situaciones se formulen, como también que los niños tienen sus propias estrategias que muy posiblemente desarrollarán en ambientes resolución de problemas.

Capítulo 3

Metodología.

En el presente capítulo se expone el enfoque y el diseño que orientó el desarrollo de la investigación y se determina el alcance del proceso investigativo. Así mismo, se describe las dimensiones y categorías de análisis y los instrumentos empleados para la recolección de la información.

Enfoque

El enfoque metodológico de esta investigación es cualitativo dado que se está analizando una problemática en un contexto y un campo social determinado, donde la recolección de la información, el análisis de la misma no se hace en forma numérica o estandarizada ya que las cosas se van presentando a través del proceso cuyo objetivo es analizar el antes, el durante y el después mediante la observación y la reflexión para que se logren los cambios. Es flexible, no es secuencial y lineal, se desarrolla en forma continua y progresiva partiendo de una intencionalidad por tanto se prioriza observar y analizar los cambios ocurridos tanto en la planeación como en la gestión de clase en el contexto de las clases como escenario de la práctica pedagógica, dentro de un ambiente de resolución de problema; los sujetos y participantes fueron la docente de matemáticas dentro del aula de clase con estudiantes de grado cuarto.

Alcance

La riqueza de la investigación-acción y su visión emancipadora junto a la importancia que se le da a reflexionar en el hacer nos permite enmarcar este proceso bajo la mirada y las acciones de un marco descriptivo y explicativo a la vez; descriptivo porque se cuentan los procesos realizados y

desarrollados en la gestión y la planeación de clase, explicativos porque de una u otra forma se está dando cuenta del quehacer de la docente en el desarrollo de su gestión en el aula.

Diseño de Investigación

Este trabajo investigativo está en el marco de la investigación-acción, dado que, su principal búsqueda es la descripción y análisis de los cambios ocurridos o generados durante la práctica pedagógica, específicamente en dos parámetros como son la planeación y gestión de clase. En este sentido, Monroy y Flores argumentan que “la investigación-acción pretende el estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma” (2011, p. 18). Es decir, que se constituye en una continua y sistemática reflexión sobre las experiencias significativas, en el caso particular de la escuela, vividas por el profesorado para ampliar su comprensión y provocar también cambios profundos que generen nuevas propuestas en cada ciclo de acción

Ahora bien, entender la investigación acción implica un volver la mirada sobre sí, pero esta autorreflexión debe conllevar a cambios. En este sentido, “la investigación de la práctica docente es un proceso circular que va de la práctica a la teoría y viceversa, su propósito básico es intervenir en la acción docente para profesionalizarla a través del mejoramiento” (Monroy y Flores, 2011, p.5). Dicha correspondencia de acciones fundamentadas en la teoría son parte de lo que hemos llamado el conocimiento pedagógico y didáctico del docente, que al estructurarse redundan en transformaciones en su práctica y está en línea con la investigación que aquí se propone, ya que en este diálogo teórico – práctico el docente configura su saber, ejerce cambios y reflexiona sobre los mismos.

Según Latorre (2005, p. 28) los rasgos característicos que distinguen la investigación acción son:

Requerir una acción como parte integrante del mismo proceso de investigación, el foco reside en los valores del profesional más que en consideraciones metodológicas, es una investigación sobre la persona, en el sentido de que los profesionales investigan sus propias acciones.

Estos rasgos propuestos por Latorre, aplican completamente con los objetivos planteados en esta investigación porque se busca analizar cambios ocurridos en acciones concretas de la práctica pedagógica como son planear y gestionar, adicionalmente busca poner al docente en el centro de la reflexión al tener como objetivo general describir cambios generados en la práctica pedagógica, es decir en el escenario del docente y el estudiante configurándolos como integrantes de la investigación. Adicionalmente está atendiendo a la investigación de la acción y la acción para la reflexión, al trazar como eje central la transformación y los cambios para ser analizados.

Para Latorre, la investigación-acción “es vista como una indagación práctica realizada por el profesorado de forma colaborativa, con la finalidad de mejorar su práctica a través de ciclos de acción y reflexión” (2005. p. 24). En consecuencia, no es tan solo un trabajo descriptivo o interpretativo, sino que busca ser un trabajo de visión emancipadora a través de la reflexión, ir más allá de un contexto y una realidad. Y generar los cambios a corto, mediano y largo plazo a partir de la misma.

Estos ciclos de reflexión en la presente investigación están considerados desde el esquema propuesto por autores como (Kemmis, 1988; McKernan, 1999; McNiff y otros, 1996), sintetizados por Latorre (2005), en los siguientes pasos y/o procesos, que para la presente investigación son acogidos para su diseño e implementación en cuatro ciclos investigativos.

En la espiral de la investigación-acción, el investigador:

1. Desarrolla un plan de acción informada crítica mente para mejorar la práctica actual.
El plan debe ser flexible, de modo que permita la adaptación a efectos imprevistos
2. Actúa para implementar el plan, que debe ser deliberado y controlado.
3. Observa la acción para recoger evidencias que permitan evaluarla. La observación debe planificarse, y llevar un registro para registrar los propósitos. El proceso de la acción y sus efectos deben observarse y controlarse individual o colectivamente.
4. Reflexiona sobre la acción registrada durante la observación, ayudada por la discusión entre los miembros del grupo. La reflexión del grupo o investigador puede conducir a la reconstrucción de significado de la situación social y proveer la base para una nueva planificación y continuar otro ciclo. (p. 33)

Capítulo 4

Categorías de análisis

Para el análisis e interpretación de los datos cualitativos se tuvo en cuenta la dimensión de Enseñanza, entendiéndose esta como una actividad propia en el ambiente educativo donde interactúan diferentes elementos (maestro, aula, contenido, alumno, enseñanza, la instrucción, aprendizaje, metacognición) emergiendo de estas dos categorías centrales que orientaron el proceso de recolección y análisis de datos.

- Planeación de clase en ambientes de resolución de problemas.
- Gestión de clase en ambientes de resolución de problemas.

Se elige la dimensión de enseñanza debido a que las principales falencias que se detectaron en el planteamiento del problema arrojaron como prioridad el desarrollo de acciones como:

Ejercer cambios en la enseñanza, específicamente en la planeación, concebida desde la reflexión sobre el conocimiento matemático y didáctico que refleje transformaciones en las concepciones de la docente sobre su propia práctica, para la generación de ambientes de resolución de problemas.

Cambiar la forma de diseñar la planeación puede brindar mayores criterios para alcanzar un proceso de enseñanza y aprendizaje nutrido desde un marco pedagógico más amplio, que incluya en su esencia la tipología de problemas de estructura aditiva y multiplicativa, de tal modo que el énfasis algorítmico que se detectó en un comienzo en la enseñanza se redimensione con estrategias que respondan a las estructuras aritméticas a trabajar.

Promover una gestión de clase basada en una intencionalidad pedagógica definida, que identifique, fortalezca y diversifique en los estudiantes sus formas de aprender, de tal manera que

las actividades a desarrollar incluyan, situaciones problema reales para que los niños, se motiven hacia una participación mediada por preguntas y argumentación como parte de la actividad matemática dentro del aula de clases.

Esquema de categorías y subcategorías

Las categorías aquí propuestas surgen para dar respuesta al objetivo general, el cual propende por la descripción de los posibles cambios que se dan en la práctica pedagógica, específicamente en las variables de planeación y gestión de clase, con un énfasis en aquellos factores o criterios que bajo estas categorías posibilitan la generación de un ambiente en resolución de problema que permee la práctica pedagógica.

En la siguiente tabla se relacionan de forma organizada, objetivo general, objetivos específicos, dimensiones, categorías y subcategorías, atendiendo a la estructura tanto metodológica, como teórica que se ha desarrollado y organizado anteriormente. Todo ello articulado por los instrumentos que permitieron evidenciar y recolectar la información relevante para dichas categorías y subcategorías. Posterior a la tabla, se ahondará en los instrumentos y técnicas que se utilizaron de forma sistemática.

Tabla 6. *Esquema de categorías y subcategorías.*

ESQUEMA DE CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS				
Pregunta de Investigación				
¿Qué cambios pueden generarse en la práctica como producto de la planeación y gestión de clase desarrolladas en ambientes de resolución de problemas?				
Objetivo General				
Describir los cambios generados de la práctica pedagógica como producto de la planeación y gestión de clase desarrolladas en ambientes de resolución de problemas.				
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	DIMENSIÓN	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	INSTRUMENTOS
Analizar los cambios ocurridos en las planeaciones de clase en el proceso de creación de ambientes de resolución de problemas.	Enseñanza	Planeación de clase en ambientes de resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> ● El contenido matemático y didáctico del docente en la planeación ● Ambientes de resolución de problemas en la planeación 	<p>Instrumentos</p> <p>Formato de planeación inicial</p> <p>Formato planeación ciclos 2 – 3</p> <p>Formato planeación ciclo 4</p> <p>Formato actas de observación de clase</p> <p>Técnica: Análisis documental</p> <p>Fuente: Registros de planeación de clase.</p> <p>Reflexiones en asesoría sobre la planeación.</p>

Enseñanza	Gestión de clase en ambientes de resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> ● El contenido matemático y didáctico del docente en la gestión de clase. ● Ambientes de resolución de problemas en la gestión de clase. ● 	Instrumentos
<p>Analizar los cambios ocurridos en la gestión de clase para la construcción de ambientes de resolución de problemas.</p>			<p>Acta de observación de clase Matriz notas de campo Formato actas de asesoría Fuente: audios de discusión y reflexión durante la asesoría, Fotos, videos de clase.</p> <p>Instrumento 2: Matriz Notas de campo Técnica: observación participante Fuente: Guías de observación de clase y notas de campo</p>

Fuente: elaboración propia.

Capítulo 5

Fuentes e instrumentos de recolección y análisis de la información

El diseño de la presente investigación está dado desde la perspectiva de la investigación acción, cuyo propósito principal, es que sea el maestro a partir de la reflexión Elliott (1993), Bartolomé (1986), de su quehacer quien logre un cambio en su práctica pedagógica, por tanto las técnicas que más se adecúan para el desarrollo de dicho proceso son aquellas basadas en la observación y análisis documental y por el otro lado los medios audiovisuales donde encontramos los audios, los videos, fotografías etc. Propias a su vez de la metodología cualitativa.

Utilizar la técnica de la observación permite al investigador contar con su versión, además de las versiones de otras personas y de las contenidas en los documentos. En este caso la observación utilizada sería la observación participante la cual permite involucrarse con la realidad a investigar y participar en el proceso y así comprender la situación a investigar dentro del aula de clase y del quehacer como docente.

En esta investigación, se retoma la observación participante, registrada en instrumentos como las actas de observación de clase y las notas de campo, siendo insumos de reflexión para las asesorías de tesis, de las cuales se extraían audios y actas de registro, para su posterior análisis. Estos insumos enriquecieron especialmente la categoría de gestión de clase, aunque aportaban de forma reflexiva a la categoría de planeación, ya que modificaban permanentemente la comprensión de la práctica, el contenido matemático y didáctico de la docente.

Por su parte el análisis documental, se hace acerca de instrumentos como los formatos de planeación de clase, actas de asesoría y registros fotográficos de cuadernos y/o ejercicios de los

estudiantes, la información recolectada aporta de forma sustancial a la categoría de Planeación de Clase, sin embargo, a partir de las reflexiones que se realizaban entorno a la planeación, se surtían cambios permanentes para la práctica docente en el aula y su forma de concebir la gestión de clase.

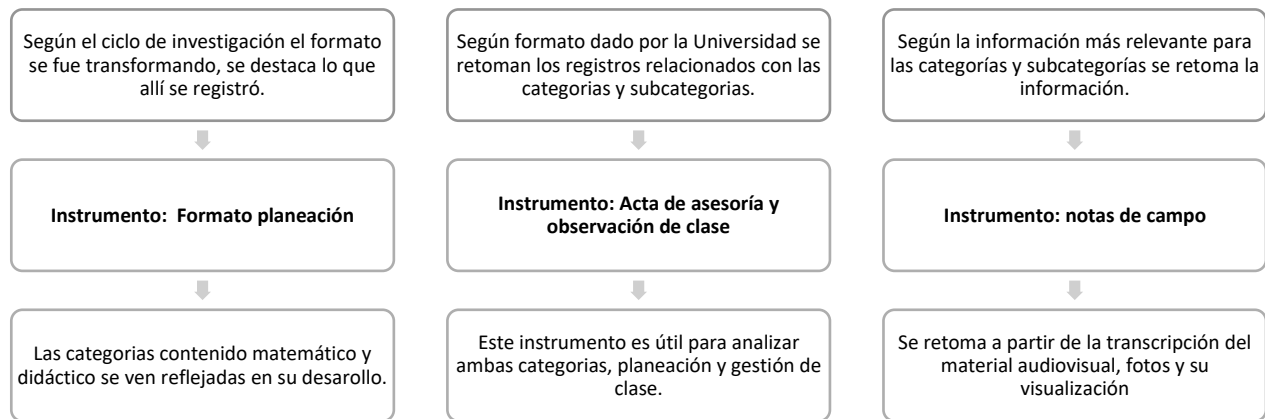
Latorre (2005) plantea, que el investigador registra la información en algún soporte físico (notas de campo, grabación en vídeo o audio) de tal forma que la información resulta ser inseparable del modo en que se comunica y se registra, no obstante, surge la necesidad de dialogar sobre esta información que se recolecta, porque, es en esta comunicación donde el docente se interpela, se cuestiona y transforma su experiencia. Por esto las propias asesorías y el diálogo con pares se constituye también en un elemento fundamental a la hora de dar la reflexión en un proceso de Investigación Acción.

Instrumentos de recolección de la información

Los instrumentos que se utilizaron en la presente investigación surgieron para dar respuesta a las categorías propuestas y facilitar así mismo la recolección, reducción y sistematización de la información.

Se consideraron para la recolección de información, instrumentos que dieran respuesta a las categorías y subcategorías propuestas, fundamentadas en las técnicas expuestas anteriormente.

Figura 1.
Síntesis de los instrumentos y la información que recogen.



Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de la investigación se emplearon estos instrumentos, explicados en la anterior figura, que, si bien permitieron hacer un seguimiento de la evolución de la práctica docente y dar cuenta acerca de cómo cada actividad fortalecía en los estudiantes sus formas de aprendizaje, también es cierto que durante la misma práctica fueron evolucionando en su forma, el uso que se le daba a los mismos y la utilidad que iban tomando para la investigación.

Actas de observación de clase:

Para esta investigación tiene lugar el formato de acta de observación, como se puede detallar en la figura 2, dada por la Universidad de la Sabana, como instrumento de observación de clase, ya que cumple con las características en lo que se comprende como “registro anecdótico” entendidos desde su perspectiva como descripciones “literales de incidentes clave que tienen un particular significado, observados en el entorno natural en que tiene lugar la acción” (Latorre, 2009, p.62) en este caso en la gestión de clase. En particular, las actas de observación fueron diligenciadas durante y después de las clases observadas en asesoría, se diligenciaron naturalmente con el fin de recolectar información acerca de la clase.

ACTA DE OBSERVACIÓN DE CLASE Asesoría en el Aula de Clase Modelo de observación	
Centro educativo: Institución Educativa Laura Vicuña	Sede: Chía
Nombre Estudiante-Profesor: Olga Adriana Velásquez	
Jornada: Tarde	Curso: grado cuarto
Asignatura: Matemáticas	Fecha de asesoría: Septiembre 25 de 2016
Previo a la asesoría en el aula cada estudiante- profesor debe enviar al asesor la planeación de clase. Posteriormente, al trabajo en el aula el asesor debe reunirse con el estudiante – profesor para intercambiar experiencias y reflexiones de lo sucedido.	
1. PLANEACIÓN DEL TRABAJO EN EL AULA	
Metas de aprendizaje programadas para la clase:	
Estrategias pedagógicas que ha seleccionado para la clase:	
Contenidos (temas y subtema) que se van a desarrollar en clase:	
Procedimientos para evaluar los aprendizajes en la clase:	
2. OBSERVACIÓN DE CLASE	
Estrategias didácticas utilizadas de acuerdo a las características del grupo escolar.	
Materiales y recursos durante el desarrollo de las temáticas:	
Procedimientos de evaluación y de retroalimentación al estudiante:	
Ambiente durante la clase:	
Otras observaciones:	
3. Retroalimentación	
Fortalezas evidenciadas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje	
Aspectos a mejorar en los procesos de enseñanza y de aprendizaje:	
En relación con la enseñanza:	
En relación con el aprendizaje:	
OBSERVACIONES ADICIONALES	
Reflexionar sobre las siguientes preguntas:	
¿Cuál fue el objetivo de tu clase? Trabajar con divisiones de dos cifras.	
¿Se cumplió o no se cumplió con lo que querías enseñar?,	
¿Qué salió bien de tu clase?	
¿Qué no salió bien en tu clase?	
¿Qué se puede mejorar?	
¿Cómo articulas esta clase, y el proyecto de investigación institucional?	
¿cómo las estrategias didácticas inciden en el aprendizaje de los estudiantes?	
¿Cuál es la estrategia para que los estudiantes comprendan los procesos?	
¿La estrategia utilizada no es la adecuada para que ellos logren su aprendizaje?	
¿Cómo las estrategias metodológicas inciden en la comprensión de los estudiantes?	

Figura 2. Acta de observación en imagen

Fuente. Universidad de la Sabana. Maestría en Pedagogía.

En este formato, se consideran aquellas preguntas que priorizan la planeación en la parte inicial para luego retomar las de gestión en los otros apartados.

Para el uso del acta se tienen en cuenta las observaciones dadas por Latorre (2009) para la realización de los registros anecdóticos, pero haciendo una equiparación de sus pautas en términos de la gestión de clase y la planeación:

1. Identificar conductas o prácticas más o menos estables para proporcionar evidencias objetivas sobre los cambios o ausencia de cambios en una planeación o en una gestión de clase.
2. Registrar los incidentes lo antes posible, de forma precisa y comprensible
3. Reunir varios registros de una clase antes de hacer inferencias.
4. Utilizar un lenguaje lo más directo posible, empleando citas directas.
5. Conservar la secuencia, el orden del contenido y contexto en el que se dan
6. Registrar hechos que tengan relación directa con el objetivo o categoría a analizar.

Notas de campo

Las notas de campo según Latorre (2009) son “registros que contienen información registrada en vivo por el investigador y que contienen descripciones y reflexiones percibidas en el contexto natural” (p. 58). Ahora bien, para esta investigación estas notas de campo son tomadas desde la información recolectada en vivo o a través de videos y audios de las clases, de las asesorías y de reflexiones de la docente desde su vivencia en el entorno. La trazabilidad de estas notas de campo se sintetiza en una matriz de “notas de campo en un ambiente de resolución de problemas” (Ver tabla 7) donde se retoman las principales transformaciones que se observan en la gestión de clase y su respectiva reflexión para tener en cuenta en la siguiente planeación a desarrollar.

Tabla 7.

Matriz de notas de campo en imagen

MATRIZ DE NOTAS DE CAMPO EN AMBIENTES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS			
Preguntas reflexivas	Ciclo 1 División	Ciclo 2 y 3 Fracciones	Ciclo 4 Estructura aditiva
Objeto de estudio			
Objetivo			
¿Qué hice?			
¿Se cumplieron los objetivos?			
¿Qué no salió bien?			
Ambiente de clase			
Estrategia pedagógica			
¿Qué se puede mejorar?			
Observaciones e indicaciones			

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la investigación se utilizan las notas de campo, debido a las ventajas que estas representan en el análisis de las categorías propuestas, como son la planeación y gestión de clase en un ambiente de resolución de problemas. Algunas de las ventajas identificadas es que “son registros sencillos de llevar que requieren de observación en vivo, no es necesario ningún observador externo y facilitan que se pueda estudiar los problemas en el propio tiempo del profesor” (Latorre, 2009, p.62), por estas razones, se determinan las notas de campo como elemento esencial para analizar el material audiovisual y el registro fotográfico recolectado. Ya que son tomadas en vivo y al recuperarlas en la matriz se sintetizan a partir de las preguntas problematizadoras que se contienen en las filas.

Formato de planeación

Estos permiten ver la evolución de la planeación, no están dados en un formato exclusivo, sino que se fue transformando en el desarrollo de la investigación en la medida de los avances del

investigador. Por esta razón no se adjunta una imagen, pero si se pueden observar los cambios en esta categoría a lo largo del análisis de los ciclos de investigación que presentaremos más adelante.

Este instrumento se trabaja a partir de la técnica de análisis de documentos. Según, Latorre (2009) recoger información a partir de material escrito es una fuente de información primordial, “Son de gran utilidad para obtener información retrospectiva acerca de un fenómeno, situación o programa y, en ocasiones, la única fuente para acceder a una determinada información” (p. 77). En el caso de la planeación, es fundamental que el docente tenga sus escritos en el planeador, para visibilizar sus ideas, pensamientos e hipótesis. Por esta razón, el formato de planeación es un insumo que facilita el posterior análisis, acerca de los cambios que va hilando a través del tiempo, entre una planeación, su respectiva gestión y reflexión y una nueva planeación que se deberá iniciar, teniendo en cuenta los aportes de la anterior experiencia.

Capítulo 6

Exposición del Contexto

Institucional y poblacional

La presente investigación es llevada a cabo en la Institución Educativa Laura Vicuña del sector urbano del municipio de Chía en el grado cuarto por una docente con una formación no en matemáticas y directora de curso del mismo grado en el cual orienta los procesos de enseñanza aprendizaje del área de matemáticas. Dicha investigación se desarrolla con una población de estudiantes de 9 a 10 años, estudiantes activos, dispuestos, colaboradores, receptivos al aprendizaje y por tanto en la mayoría sin dificultades de aprendizaje evidentes, con familias nucleares (formados por papá, mamá y hermanos) y en algunos casos por familias monoparentales de un nivel socioeconómico de estrato uno, dos y tres. Algunos inscritos en el Sistema de Selección de Beneficiarios para programas sociales (SISBÉN) y/o al Programa de Familias en acción ofrecido por la alcaldía del municipio. Las principales actividades económicas desarrolladas por los padres de los estudiantes están orientadas al sector comercial y la construcción entre otros. En cuanto al aspecto educativo tienen una formación de educación básica y media en general y no obstante algunos en formación técnica y profesional.

Práctica Pedagógica

En el año (2018), a nivel institucional se han desarrollado dos grandes investigaciones importantes que favorecen al desempeño institucional pedagógico; un grupo de docentes desarrolló la investigación sobre la evaluación como eje central de trabajo. Inicialmente con los grados

octavos y décimos, donde buscaban a través de la coevaluación, implementar un tipo de evaluación que promoviera la comunicación y el aprendizaje cooperativo de manera que influyera directamente en todos los agentes del proceso. Además, pretendía alcanzar la visibilización del pensamiento, a través de la coevaluación, equiparándola con un proceso de desarrollo de pensamiento social, crítico y formativo. Dicha investigación se tituló *La coevaluación como elemento transformador de la práctica de aula de los docentes de la Institución Educativa Laura Vicuña* (Algarín, Benítez, 2018).

De igual forma, otro grupo de docentes de la institución desarrollaron la investigación que se tituló *Fortalecimiento de la competencia argumentativa en estudiantes de primaria de la Institución Educativa Laura Vicuña: una mirada desde la Enseñanza para la Comprensión* (García et al., 2018), cuyo propósito investigativo fue buscar mejorar la competencia argumentativa, para lo cual, al igual que en la investigación mencionada, se requirió visibilizar el pensamiento, lo que a su vez implicaba cambios en los planes de aula, ya que al menos hasta el 2016, éstos se organizaban con base en componentes temáticos, indicadores de desempeño y actividades, como también basada en el alcance de los contenidos de cada área, los estándares, y derechos básicos de aprendizaje sin contemplar la planeación como una acción estratégica del docente.

En cuanto a la presente investigación al igual que en las anteriores surge también una preocupación por la mejora de la calidad educativa institucional, mejorar las acciones propias del quehacer pedagógico docente en cuanto a la gestión y planeación y es desde las matemáticas que se busca desarrollar los procesos de enseñanza aprendizaje de las mismas mediante un ambiente de resolución de problemas buscando la transformación de la clase.

Capítulo 7

Desarrollo de ciclos de reflexión en el proceso de Investigación Acción

El desarrollo de esta investigación- acción se describe y desarrolla en cuatro grandes ciclos:

- ❖ Ciclo N°1: corresponde al análisis del estado inicial de la práctica pedagógica.
- ❖ Ciclos N°1 y 2: Se centra en el análisis de la planeación y gestión de clase sobre los números fraccionarios, en la que se parte de un análisis inicial del contenido matemático en la planeación, pero que al ser abordado en la gestión se transforma cuando se incorporan aspectos relacionados con el contenido didáctico, es decir, la forma como aprenden los estudiantes.
- ❖ Ciclo N°3: Se analiza una nueva planeación y gestión sobre problemas de estructura aditiva, los cuales resultaron más complejos, pues los actores que intervienen (docente y estudiantes) empiezan a construir una nueva cultura de clase para avanzar en la construcción de ambientes de resolución de problemas.
- ❖ Ciclo N°4: En el desarrollo de este ciclo se aterriza esta nueva cultura en acciones concretas que se desarrollan a través de la enseñabilidad del lenguaje matemático, frente al valor posicional a través de una situación matemática por asumir denominada CUCUNUBA, para facilitar la comprensión, por medio de la creación de dicho ambiente en resolución de problemas.

Primer Ciclo de Planeación, Acción - Observación, Reflexión

En este ciclo del proceso investigativo se parte de un análisis institucional, en cuanto a los pensamientos y el desarrollo de las diferentes competencias matemáticas que se plantean en las pruebas Saber, que permiten evidenciar los bajos resultados en los pensamientos numérico variacional y métrico geométrico como el desarrollo de las competencias de razonamiento y resolución de problemas. Luego, se hace la observación y registro de las primeras clases, las cuales permiten evidenciar las dificultades organizativas tanto en la planeación como en la gestión y la acentuación de las creencias de la profesora sobre el objeto matemático. Desde luego, también en este ciclo se propone desarrollar el proceso investigativo a partir del desarrollo del pensamiento matemático por las temáticas a desarrollar en este grado.

Segundo Ciclo de Planeación, Acción - Observación y Reflexión.

De los diferentes instrumentos de observación y los insumos arrojados de los mismos se determina la resolución de problemas como una estrategia de clase tanto para la gestión como para la planeación. Por tanto, se indaga acerca de la bibliografía sobre la resolución de problemas.

De igual manera, en estos instrumentos se logró evidenciar que es necesario conectar la realidad de los estudiantes con los conceptos a desarrollar. Por tal motivo, se genera la necesidad en la docente de plantear situaciones problemas que permitieran el aprendizaje a través de la resolución de estos.

Desde luego, cabe resaltar que el desarrollo de una planeación fundamentada y estructurada permite que las estrategias para la gestión de la clase sean diferentes y enriquecedoras.

Tercer Ciclo de Planeación, Acción – Observación y Reflexión.

El punto de partida de este ciclo son las observaciones y las recomendaciones de la gestión y planeación de las fracciones desde la resolución de problemas, lo que permite hacer revisión bibliográfica sobre esta categoría, pero, la misma entendida como un ambiente; lo que permitiría planear una nueva unidad de comprensión desde la estructura aditiva y los tipos de problemas de esta estructura.

Se hace énfasis en reforzar la importancia de establecer una estructura organizativa en cuanto a la planeación, y es a partir de esto que se hace revisión bibliográfica sobre la planeación desde el marco de la Enseñanza para la Comprensión (EpC), y con ayuda de este modelo surge la propuesta de implementación del juego CUCUNUBA, como una estrategia de aprendizaje y enseñanza, buscando la generación de un ambiente en resolución de problemas. Luego, en la gestión para este proceso, el instrumento que más se utilizó fueron las notas de campo.

Cuarto Ciclo de Planeación, Acción – Observación y Reflexión.

En este ciclo, luego del ejercicio de observación y reflexión de la práctica pedagógica realizados en la gestión y la planeación durante el proceso investigativo y tras la implementación de los instrumentos de investigación, se procedió a realizar de forma descriptiva ciclo a ciclo el análisis y sistematización de los resultados allí encontrados, teniendo en cuenta cada una de la categorías y subcategorías. De allí se hace visible en la docente la importancia de la fundamentación teórica, repercutiendo esto en el cambio de sus creencias y en el desarrollo de su quehacer pedagógico.

Capítulo 8

Análisis de Resultados

Punto de partida.

A continuación, se realiza la descripción de algunos aspectos ocurridos tanto en la planeación como en la gestión de clase y enseguida se realiza el análisis del contenido matemático y de la resolución de problemas.

Descripción de lo observado en la planeación y en la gestión de clase.

En la planeación de clase que se realizó para esta sesión encontramos el siguiente apartado:

Figura 3.

Apartado de planeación

<p>Tema: División</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desempeño: Realiza divisiones con divisor hasta de dos cifras. • Indicador de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> - Realiza divisiones con divisores de una y dos cifras. - Identifica la multiplicación como prueba de la división <p>Recordar el proceso de la división como sus partes y elementos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar ejercicios algorítmicos de aplicabilidad de la división. - Realizar ejercicios planteados en el libro.
--

En la gestión de clase, la docente investigadora describió lo siguiente en sus notas de campo:

“La docente da la bienvenida, luego sostiene con los estudiantes una conversación sobre la división y su utilidad, anotando en el tablero las participaciones de los estudiantes que ella cree que sería útil para el desarrollo de la temática; luego procede a hacer la comprensión sobre qué es dividir con la participación de los estudiantes hasta concluir que dividir es repartir en partes iguales. Luego en el tablero la docente procede a plantear una división y escribirle sus partes. Después de eso procede a decirles a sus estudiantes que ahora van a mirar la forma como se resuelven las divisiones

por una y dos cifras que en la gestión ella se centra en resolver en el tablero algoritmos de dicha operación”

En registro de video se observa que la profesora indagó sobre los conocimientos previos de los estudiantes con preguntas como: “¿Qué sabes de división? ¿Para qué se utiliza? ¿Cuáles son sus partes?”

En el registro “Guía de observación” la observadora anotó: “En el hacer se observa que el objetivo es que los niños aprendan los términos de la división, el procedimiento para realizarla y el procedimiento para probarla.”

Análisis del contenido matemático

Como se menciona en el capítulo de referentes teóricos, las creencias referidas a las matemáticas como disciplina científica: influyen en el contenido que se enseña y en la forma de enseñarlo.

Una de las preguntas que guía el análisis de esta investigación es: ¿cómo se indagó por los conocimientos previos de los estudiantes?

Se observa que para indagar por estos conocimientos previos de los estudiantes sobre la división la profesora utilizó tres preguntas claves: ¿qué es?, ¿para qué sirve? y, ¿cuáles son sus partes?

Así, podemos decir que para el caso del contenido “división”, tanto en la planeación como en la gestión se observa que el propósito es que los estudiantes entiendan que se trata de una operación que tiene un procedimiento para realizarla y para probarla.

Generación de ambientes de resolución de problemas

No se observa en la planeación ni en la gestión de clase la forma como se abordará la solución de problemas. Los indicadores de desempeño apuntan únicamente al desarrollo de algoritmos y de ejercicios planteados en el libro sin especificar las características de estos últimos, es decir, el tipo de ejercicios o actividades para poder afirmar que estén relacionadas con resolución de problemas.

Reflexión sobre el primer ciclo

La interpretación reflexiva frente a lo observado es que en la docente prevalece la creencia que la enseñabilidad de las matemáticas es más un proceso tradicional, en cuanto a que el aprendizaje se logra cuando el estudiante aplica y resuelve el algoritmo de una operación.

Posterior al análisis de la realización de la clase, en asesoría de investigación (Ver anexo: “Guía de observación 1”), se detectó la necesidad de un cambio, en cuanto a la selección del contenido y metodología de clase puesto que la docente se percató del vínculo existente entre los objetos de estudio (contenidos, temas) y la resolución de problemas.

Primeros cambios en la planeación y en la gestión

Descripción de lo observado en la planeación y en la gestión de clase.

En el anexo 2 (planeación de clase), se observa que se planearon seis sesiones de clase de las cuales para esta investigación solamente haremos referencia a tres de ellas:

Tabla 7.

Apartado Planeación 2

	Tema	Objetivos	Actividades o estrategias metodológicas
SESIÓN 1	Unidad Didáctica de Fracciones 1: Concepto de Fracción	<p>Objetivos</p> <p>Reconocer y representar fracciones</p> <p>Indicadores</p> <p>Identifica la fracción que corresponde a una representación gráfica</p> <p>Reconoce los términos de una fracción</p> <p>Representa gráficamente fracciones</p> <p>Escribe y lee fracciones</p>	<p>-Rutina “la maleta”</p> <p>-Observación de imágenes</p> <p>-Explicación dirigida a partir de lo observado</p> <p>-Taller culinario y evaluación del proceso</p>
	Unidad Didáctica de fracciones 1: Clases de fracciones	<p>Objetivos</p> <p>Identificar las diferentes clases de fracciones (propia, impropias, mixtas, iguales a la unidad)</p> <p>Indicadores</p> <p>Identifica la fracción de un número como parte de un conjunto</p> <p>Reconoce fracciones propias e impropias</p> <p>Desarrolla ejercicios de números mixtos, relacionándolos con fracciones impropias o sea mayores que la unidad.</p> <p>Reconoce los números mixtos como fracciones mayores de la unidad</p>	<p>Rutina veo pienso y me pregunto</p> <p>Desarrollo de ejercicios en forma grupal e individual</p> <p>Elaboración del porta retrato y de la carta detalle</p>

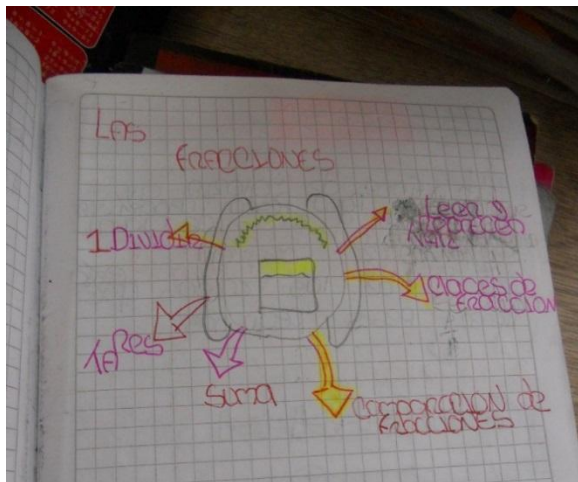
Fuente: elaboración propia.

En la gestión de clase de la primera sesión, segundo ciclo, según las notas de campo y actas de asesoría, la profesora les dijo a los estudiantes que iniciarían a estudiar las fracciones. A continuación, utilizó la rutina “La maleta” con el propósito de hacer la exploración de saberes previos. Les solicitó a los estudiantes que dibujaran en su cuaderno una maleta abierta y que de

esa maleta iban a escribir aquellas ideas que los estudiantes recordaran de las fracciones, como si estuvieran saliendo de la maleta, con la finalidad de que la profesora supiera qué conocimientos traían los estudiantes sobre el tema. Una vez los estudiantes hicieron su dibujo, la profesora dibujó su maleta en el tablero, registró allí las ideas que socializaron los estudiantes y otras ideas sobre los temas que trabajarían en el desarrollo de la unidad didáctica.

Figura 4

Registro fotográfico Rutina la maleta.



Representación que hizo un estudiante en su cuaderno, la cual posiblemente complementó a partir de la que su profesora hizo en el tablero.

Fuente: Cuadernos de los estudiantes.

Cuando se terminó la rutina de la maleta la profesora procedió a explicar el tema. Para ello les solicitó a los estudiantes que escribieran en su cuaderno la siguiente situación:

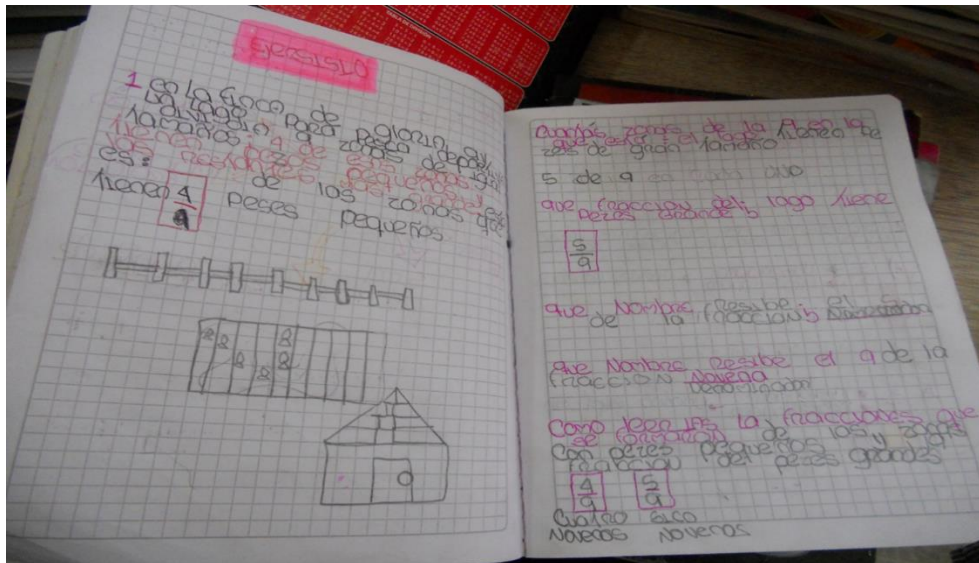
“En la finca de Gloria hay un lago de pesca deportiva dividido en 9 zonas de igual tamaño, cuatro de esas zonas son de peces pequeños y las restantes son de peces grandes”. A continuación, les pidió que: 1) leyera el problema y lo representara mediante un dibujo 2) respondieran las preguntas: - ¿qué fracción del lago tiene peces grandes? - ¿Qué nombre recibe el 5 en la fracción? - ¿Qué nombre recibe el 9? - ¿Cómo leerías las fracciones que se forman de la zona de peces grandes y de los peces pequeños?

En la imagen se muestra la respuesta dada por un estudiante al problema propuesto.

Mientras los estudiantes desarrollaron la actividad, la profesora pasó por los puestos revisando la escritura y las respuestas dadas por ellos. Se fijaba si realmente estaban haciendo los $\frac{5}{9}$ o los $\frac{4}{9}$ y si utilizaban las palabras numerador y denominador.

Figura 5

Registro fotográfico problema de doña Gloria.



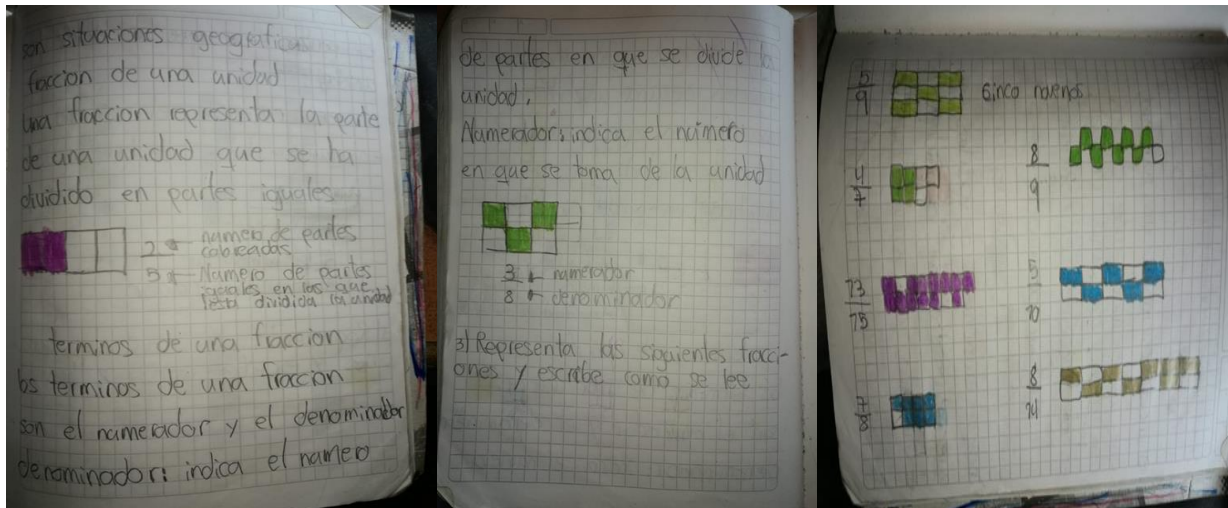
Fuente: cuaderno de los estudiantes.

Una vez terminado el ejercicio, la profesora procedió a explicar el tema de las fracciones. Se definió qué era fracción, las partes de la fracción (numerador y denominador) y lo que significaba cada uno haciendo también representaciones gráficas.

En la imagen 3 se observa los apuntes de clase de un estudiante y la realización del trabajo solicitado por la profesora.

Figura 6

Registro fotográfico apuntes sobre fracciones.



Fuente: Cuadernos de los estudiantes.

Luego, la docente cree que los estudiantes comprendieron y que estarían en condiciones de continuar con un taller culinario, a manera de evaluación. Así que les leyó la siguiente situación para que los estudiantes hicieran la correspondiente representación:

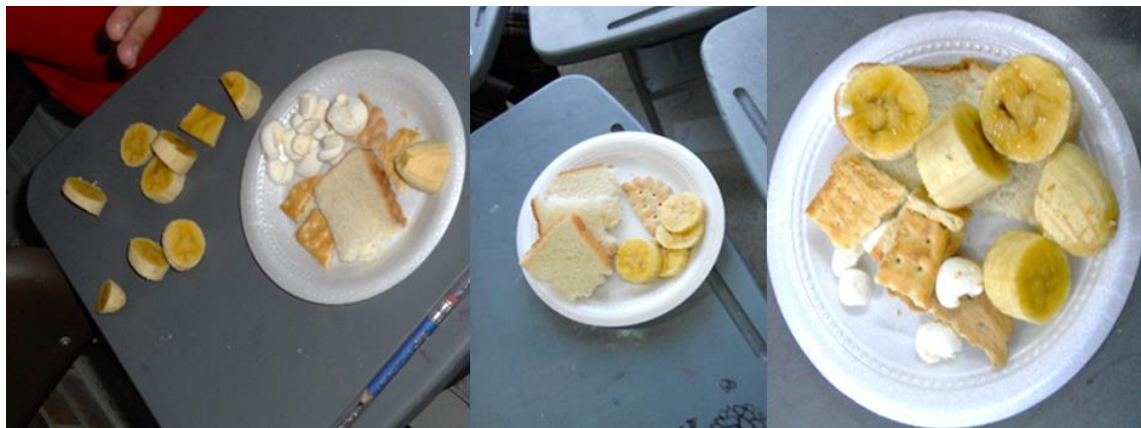
“Al restaurante llega una solicitud para un plato que debe contener lo siguiente:

- Media galleta de leche
- Tres sextos de la galleta ducales
- Dos cuartos de malvavisco
- Tres quintos de banano
- Un tercio de pan

Pero es allí donde la docente se dio cuenta que lo que ella cree que los estudiantes debían haber aprendido, no se logró al observar la manera como hicieron las particiones solicitadas (ver imagen 4). Por ejemplo, para representar dos cuartos de malvavisco lo dividieron en ocho o en cuatro partes que no eran iguales. En el caso de los tres quintos de banano, algunos hicieron una partición de (nueve partes). En otra situación se observa que unos estudiantes cortaron el pan en tres pedazos como representación de un tercio de pan y de seis pedacitos como representación de tres sextos de galleta.

Figura 7

Registro fotográfico particiones de la unidad. "Taller Culinario"



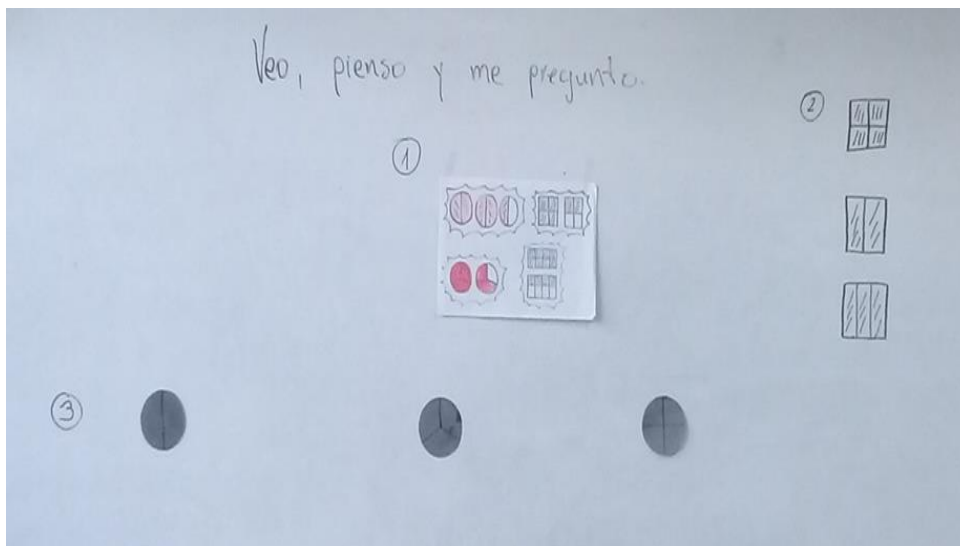
Fuente: Actividad en clase.

En la reflexión de diario de campo la investigadora anotó que de dicho análisis es donde se comprende que no solamente con una explicación sencilla de unas gráficas representativas en el tablero se aprendió el tema, por lo que se hizo necesario volver a retomar y evaluar el proceso planeando en una sesión dos. En esta se utilizaron estrategias para la retroalimentación, con actividades de representación, lectura y escritura de fracciones, por ejemplo: completar tablas, observar videos explicativos y desarrollar ejercicios.

Terminado lo anterior se prosiguió con la sesión 2 (ver anexo 3). En la gestión de clase de esta sesión se continuó con la clasificación de las fracciones. Para empezar, se realizó la exploración de saberes con la rutina “Veo, pienso, me pregunto”. La docente dibujó en el tablero imágenes relacionadas con fracciones propias, impropias e iguales a la unidad (imagen 5) y formuló a los estudiantes la pregunta: ¿Qué ves? A lo que ellos dieron respuestas que registraron en sus hojas de trabajo, como: “dibujos”, “círculos”, “fracciones”

Figura 8

Registro fotográfico en clase “Rutina veo, pienso y me pregunto”.



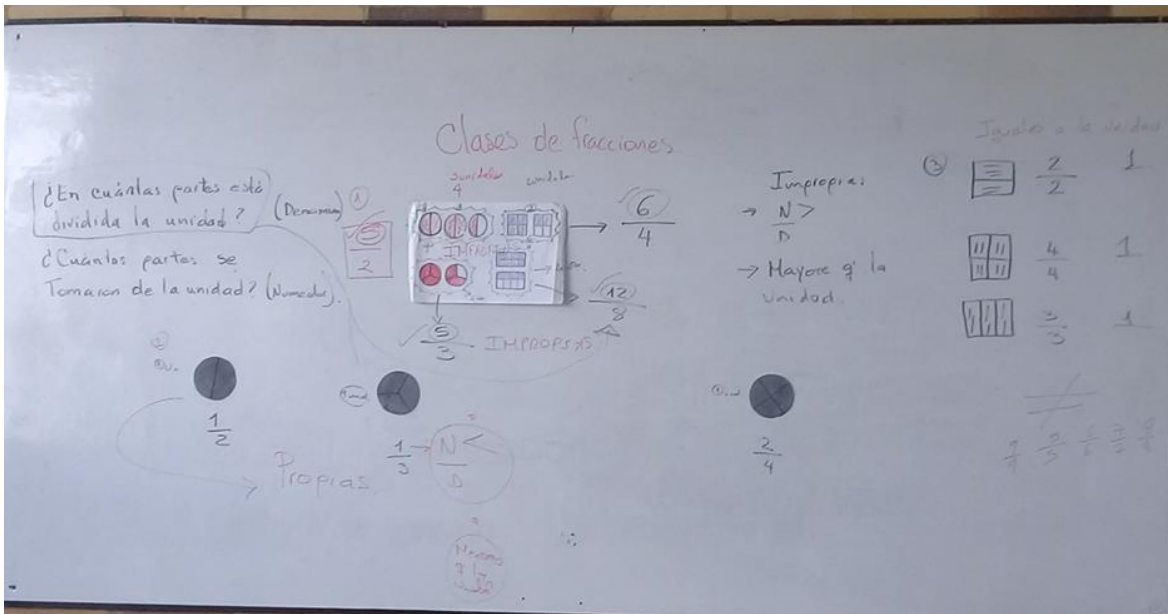
Fuente. Tablero de clase.

Posteriormente, hizo la explicación del tema a partir de lo representado en el tablero como se muestra en la figura 6. Con la finalidad de que los estudiantes participaran y argumentaran sus observaciones, les formuló interrogantes tales como: ¿Qué fracción está representada?, ¿qué diferencia unas de las otras?, ¿cuántas unidades se utilizan para la representación de cada fracción?

La docente concluyó su explicación de cada tipo de fracción teniendo en cuenta las participaciones e ideas de los estudiantes haciendo claridad de las definiciones y pidiendo nuevos ejemplos.

Figura 9.

Registro fotográfico en clase “Representación de las clases de fracciones”



Fuente: Tablero de clase.

Análisis de contenido matemático y de las creencias del profesor

Para analizar el contenido matemático y las creencias de la profesora se subrayaron algunas expresiones en la planeación de clase y se tomaron algunos hechos de la gestión.

Se observó insistentemente durante el desarrollo de la sesión, tanto en la explicación como en el trabajo propuesto, el énfasis en las partes de la fracción, numerador y denominador. Esto se evidencia en frases como: “la profesora pasó por los puestos mirando a ver si escribían numerador y denominador”, “¿qué nombre recibe el 5 en la fracción? - ¿qué nombre recibe el 9?” De donde se identificó una posible creencia que podría inducir a que la fracción es el símbolo representado,

por ejemplo $\frac{5}{9}$ y no lo que este representa. Estaríamos en una situación en la que se confunde el objeto matemático con su representación¹.

En este mismo sentido, otra de las frases que llamó la atención en el análisis fue la siguiente, que se encuentra en la planeación para definir que una fracción es: “*dividir la unidad en partes iguales*”. Al reflexionar sobre estos dos apartes la docente investigadora concluye que en realidad la fracción hace referencia a cada “pedazo” que se esté tomando de la finca y, que la expresión $\frac{4}{9}$ es una forma de representar ese “pedazo”.

De ahí se encuentra una posible explicación para lo que ocurrió con el taller culinario y es que en el proceso que se llevaba hasta el momento, no se hizo claridad del concepto de fracción como que esta es una parte de la unidad y que, para nombrarla y dar cuenta de esa parte, la unidad debe ser dividida en partes iguales. En la explicación se había hecho énfasis en lo numérico, pero no con situaciones de la realidad como si los conceptos matemáticos se tuvieran que ver primero desde lo teórico y después aplicarlos a la realidad.

Las fracciones se clasifican en propias, impropias, igual a la unidad y mixtos; que para obtener números mixtos se hace una división inexacta con una fracción impropia entre el numerador y el denominador. Entendiéndose estos como el número que está formado por una parte entera y una fracción y que luego de resolver la división este se forma de la siguiente manera: el cociente es el entero, el residuo es el numerador y el denominador de la fracción es el divisor.

Desde otra perspectiva, en la gestión se evidencia clases de libro, marcador y tablero donde la docente es quien tiene el conocimiento y los estudiantes son receptores de dicho

¹ En sesión de asesoría se hizo la reflexión sobre los objetos matemático y su representación acudiendo a Duval (1999, p13): “...es esencial no confundir jamás los objetos matemáticos, es decir, los números, las funciones, las rectas, etc., con sus representaciones, es decir, las escrituras decimales o fraccionarias, los símbolos...”

conocimiento, que el estudiante aprende fracciones si se resuelven unos ejercicios o reproduce lo que la docente dice. Si el estudiante responde en forma correcta dichas preguntas está aprendiendo, como el caso de si una fracción es mayor o menor que la unidad y este responde de cuántas unidades se utilizaron para representarlas. Existe la creencia que si se compara el numerador y el denominador el estudiante podrá determinar cuándo una fracción es propia o impropia.

Adicionalmente, considera que la enseñanza de las matemáticas se aprende desde lo teórico y la explicación magistral del docente para transmitir un saber. En esto se evidencia un límite dentro de la práctica metodológica y el planteamiento de las actividades porque se tiene la creencia que es suficiente que los estudiantes reciban una explicación aún con el uso de material concreto.

Generación de ambientes de resolución de problemas

Analizaremos ahora cómo se generó un ambiente de resolución de problemas. Para ello reflexionamos en torno a dos preguntas:

¿Cómo indagó la profesora por los conocimientos previos?

En un primer momento de la planeación se observa la utilización de diferentes estrategias, como las rutinas de pensamiento, cuyo propósito es hacer visibles las estructuras mediante las cuales están aprendiendo los estudiantes a partir del pensamiento (Richards, 2014) y en otras, el planteamiento de situaciones que también dejan entrever las estrategias de solución utilizadas por parte de los estudiantes y sus comprensiones previas.

¿Cómo planeó y gestionó la interacción de los estudiantes con el contenido matemático?

La primera interacción que se planeó fue la rutina de la maleta y un conversatorio sobre las fracciones, con interrogantes tales como: ¿qué son? ¿cuáles son sus términos? ¿cómo se representan?, utilizando para ello la situación del problema de Doña Gloria. A continuación,

propuso un taller culinario para que con la manipulación de los recursos (galletas, marmelos, pan y banano) los estudiantes identifiquen fracciones y las representen.

Por otra parte, para que los estudiantes conocieran las clases de fracciones, les solicitó consultar el libro de texto y generó el espacio para que participaran y discutieran en clase a partir de su consulta.

Como lo indicamos en la descripción, la profesora dibujó imágenes relacionadas con fracciones propias, impropias e iguales a la unidad y esperaba que cuando les formulara la pregunta, “¿qué ves?” los niños dieron respuestas relacionadas con estos tipos de fracciones. A continuación, formuló otros interrogantes para que los estudiantes caracterizaran los tipos de fracciones, para con ello complementar el proceso de conceptualización.

Reflexión y síntesis de los principales cambios en la planeación y en la gestión

De este ciclo queda que, para la planeación y la gestión es importante tener presente una fundamentación teórica reflejada en la organización que hace la docente de la distribución y el abordaje de la temática en aquello que ella llama unidad didáctica. Allí se observan la presentación de unas sesiones distribuidas en momentos (inicio, desarrollo, cierre final) como también es observable la implementación de nuevos recursos y estrategias tanto para la enseñanza como para el aprendizaje como es la implementación de las rutinas de pensamiento, las formas organizativas para la clase a pesar de que se siguen manteniendo patrones de la docente en la tendencia al manejo del libro y de la magistralidad.

También en un acto reflexivo que se hace la docente es el creer que los estudiantes comprenden el aprendizaje de un concepto matemático en este caso las fracciones solamente con una primera interacción con el contenido; que dicho aprendizaje es suficiente con una explicación

y que los estudiantes estarían dispuestos en su saber aprendido para ser evaluados, o que el aprendizaje de dicho concepto matemático se logra cuando el estudiante lee y consulta su libro pero es con la práctica que se evidencia que no, que es necesario buscar otras interacciones de conocimiento como de práctica y explorar otras formas de aprender.

En las notas de campo, como reflexión, la docente denota que en la actividad de la rutina de pensamiento (veo, pienso, me pregunto) ningún estudiante hizo uso de las palabras como fracciones propias o impropias, aunque se les había dejado de tarea. Por tanto, desde la asesoría se sugiere trabajar a partir de situaciones para activar los conocimientos previos y no con la consulta de textos.

Para finalizar es muy importante recalcar que, al realizar la autorreflexión continua de la propia práctica, se logra un cambio en la docente y en sus convicciones a partir del análisis de algunas consideraciones teóricas y del propio ejercicio de la gestión de aula, factores que van transformando la planeación y la gestión. Según Pehkonen (2006) citado por Bohórquez (p. 33)

Para estudiar el cambio de convicciones del profesor o del estudiante para profesor hay algunas consideraciones teóricas en la literatura que parecen tener más conexiones que otras con el cambio a un nivel profundo. Según este autor la autorreflexión parece ser un método poderoso para el cambio en el nivel de profundidad y el profesor debe ser consciente de sus acciones y debe reflexionar sobre ellas, pues cuando el individuo reflexiona sobre sus acciones se produce aprendizaje.

A partir de estas reflexiones surge como pregunta relevante para el ciclo siguiente:

¿Por qué no creamos una clase donde se genere un ambiente en resolución de problemas y donde se trabaje con los estudiantes no solamente las fracciones continuas sino también las discretas?

Transformación desde las estrategias organizativas de clase y el conocimiento didáctico sobre la fracción

Descripción de lo observado en la planeación y en la gestión de clase.

A partir de las reflexiones realizadas y teniendo en cuenta algunos referentes estudiados en la maestría, la docente se da a la tarea de revisar nuevamente la manera de hacer la planeación. Así, denota la necesidad de incorporar aspectos relacionados con la enseñanza para la comprensión, con el fin de desarrollar una estructura más integral, que oriente sus clases hacia una conceptualización dada en términos de metas de comprensión y que con las actividades propuestas para se logre un aprendizaje de los contenidos matemáticos a través de la comprensión de lo que se hace.

Como resultado de lo anterior se modifica lo que se tenía planeado para la sesión 4 y se estructuró una nueva planeación como se muestra en el apartado del anexo 4:

Descripción de lo observado en la planeación

Tabla. 8.

Apartado de la planeación 3

SESIÓN 3	<p>Unidad Didáctica de fracciones 1: Fracción de una cantidad</p> <p>Esta unidad se planeó con metas de comprensión. Desempeños de comprensión actividades a desarrollar (desarrollo de la clase por momentos) y Valoración diagnóstica continua</p> <p>Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de: las diferentes representaciones (verbal, gráfica, numérica) de cantidades relacionadas con números fraccionarios. (Conocimiento o contenido)</p> <p>Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de: el lenguaje verbal asociado a los números fraccionarios y lo utilizarán para resolver situaciones problema que implican encontrar la parte de una cantidad dada (la mitad, la tercera parte, la cuarta parte, la quinta parte, entre otras). (METODO – PRAXIS)</p> <p>Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de: el lenguaje numérico asociado a los números fraccionarios y lo utilizarán para resolver situaciones problema que impliquen hallar la fracción de una cantidad discreta usando solamente fracciones unitarias dadas (1/2, 1/3, 1/4).</p> <p>Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de: el significado de número fraccionario como representación numérica de una cantidad y lo utilizarán para resolver situaciones que implican hallar la fracción de un todo discreto.</p>	<p>Momento 1: Formación de grupos de trabajo, entrega de materiales y asignación de funciones (trabajo colaborativo), Solución de situaciones problema a partir de una imagen</p> <p>Momento 2: compartir con otros la experiencia anterior</p> <p>Momento 3: investigación guiada observar videos, socialización de situaciones problema</p> <p>Momento 4: proyecto final solución de situaciones problemas de forma individual</p> <p>Momento final: evaluación del proceso por parte de los estudiantes.</p>
-----------------	--	---

Fuente: Elaboración propia

La gestión de clase de la sesión 3, según la guía de observación se denota como estrategias organizativas, el trabajo en pequeños grupos y la socialización con todo el grupo del tema desarrollado “Fracciones de una cantidad”. El proceso evaluativo de los aprendizajes se da con la retroalimentación que la profesora hace durante el momento de socialización.

En el desarrollo de la clase se observó que había claridad en los objetivos y en la forma de abordarlos, es decir, que los estudiantes desarrollaron comprensión acerca de: las diferentes representaciones (verbal, gráfica, numérica) de cantidades relacionadas con números fraccionarios como se puede observar en la figura 7.

Figura 10

Registro fotográfico: respuestas de los estudiantes a los interrogantes de la docente

Se denota que la estudiante grafica en una representación continua lo que observa en la lámina y registra las respuestas a las preguntas planteadas por la docente. También que escribe en forma verbal y numérica, que es el objetivo que se quiere lograr porque el estudiante debe evidenciar ambos aprendizajes.

The image shows a student's handwritten work on a grid background. At the top, there are questions in Spanish: '¿Qué fracción del conjunto tiene plumas?' and '¿Qué fracción del conjunto no tiene plumas?'. Below these, there are numerical answers: $\frac{4}{24}$ and $\frac{20}{24}$. Further down, there are more questions: '¿Cómo escribas en fracción los preguntas anteriores?' and '¿Cómo se representan gráficamente estas fracciones?'. The student has written 'Cuatro venticuatro avos' and 'Veinte venticuatro avos'. At the bottom, there is a grid of 24 small squares, with the first 4 squares shaded pink and the next 20 squares shaded purple. To the right of the grid is a collection of 24 small drawings of various animals, including a butterfly, a cat, a bear, a bee, a dog, a rabbit, a frog, a giraffe, a cow, a pig, a lion, a chicken, a horse, a sheep, a tiger, a cat, a turtle, a pig, and a fish.

Fuente: apuntes de los estudiantes.

Otro aspecto que se observa relevante en la gestión de clase es el trabajo cooperativo, es decir, que, comparado con las sesiones anteriores, la docente cambia el esquema del desarrollo y siguiendo otra estrategia indica que por equipos se desarrollen ejercicios, asignando roles de tal forma que los estudiantes logren entre varios alcanzar el objetivo de la actividad. La docente observa en sus reflexiones posteriores a la clase que es muy extenso el desempeño inicial de la clase, es decir, que la percepción del tiempo en la planeación y en la gestión de clases cambia ampliamente, ya que se debe tener en cuenta el tiempo que va a tomar el estudiante en pensar, apropiarse y desarrollar la actividad. Adicionalmente porque al hacer el trabajo cooperativo se exige de un mayor tiempo en la organización, no obstante, este tiempo se ve bien invertido a largo plazo porque hay una mayor comprensión.

La retroalimentación se hace a partir de la presentación que realizan los integrantes de los distintos grupos frente a la situación problema que se les planteó, de tal forma que entre los integrantes mostraban posibles soluciones y la docente en paralelo brindaba aclaraciones de acuerdo con lo que ellos exponían.

En vista de algunos obstáculos de tiempo, la docente hace modificaciones (según audio de asesoría posterior a la sesión de clase) con respecto a lo que está planteado, de tal forma que no se desarrolla toda la unidad de comprensión planeada de la forma como aquí se consigna, sino que surgen cambios y sugerencias en la práctica, como, por ejemplo:

a. Estaba sugerida para dos sesiones de 45 minutos y finalmente tomó cuatro sesiones de 45 minutos.

b. Se dejaron de lado algunas estrategias planteadas como el video y la rutina de pensamiento final. En su lugar se abrió el espacio para que cada grupo sustentara su trabajo y,

durante el ejercicio, se les hizo la correspondiente retroalimentación. Los estudiantes presentaban la solución de sus problemas y se generaba una discusión con la participación de todos.

c. Aunque persiste una tendencia hacia el algoritmo en la docente, la clase se torna más dinámica, participativa e interactiva con las situaciones problema que se llevan al aula. Hay una mayor interacción entre el objeto de estudio, el estudiante y la docente de tal forma que las fracciones se llevan a un plano concreto y real para los estudiantes.

d. Se observa una estrategia organizativa que tiene material de apoyo para los estudiantes y una forma de interacción entre ellos proyectada a través de roles: el encargado de los materiales, el que escribe y el vocero.

Análisis de contenido matemático y las creencias del profesor

Una reflexión importante es que en la asesoría se hacen cuestionamientos sobre el concepto de fracción que llevan a la profesora a planear una clase teniendo en cuenta que la fracción puede ser representada verbal, gráfica y simbólicamente y que por tanto su enseñanza no se reduce a su definición y a sus partes (numerador y denominador). Dentro de ese análisis de contenido matemático, se reflexiona sobre la importancia de que las fracciones tienen contextos continuos y discretos. En consecuencia, se planeó una clase en la que se aborda el concepto de fracción en contextos discretos.

Generación de ambientes de resolución de problemas

¿Cómo indagó la profesora por los conocimientos previos?

Esta indagación se hizo partiendo de unas situaciones problema que fueron propuestas a los estudiantes para trabajar de forma grupal. La situación les permitió a los estudiantes evidenciar sus

conocimientos acerca de la representación (simbólica, numérica y gráfica) de las fracciones para trabajar la fracción de una cantidad.

¿Cómo planea la interacción de los estudiantes con el contenido matemático?

La interacción se generó mediante el trabajo grupal utilizando situaciones ilustradas con imágenes. Los estudiantes debían encontrar fracciones de una cantidad que estaba dada en imágenes. En su interacción daban a conocer a sus compañeros los significados que cada uno tenía y en la socialización de todos los grupos la docente hacia la retroalimentación para permitir la construcción de los conceptos asociados a “Fracción de una cantidad”.

Reflexión y síntesis de los principales cambios en la planeación y en la gestión

Desde la planeación se observa que el planteamiento del conocimiento matemático está más estructurado y fundamentado teniendo en cuenta un conocimiento didáctico sobre el concepto de fracción como también de trabajar a partir del planteamiento de situaciones problema y no desde lo algorítmico.

En cuanto a la gestión de clase, se observa que trabajar con situaciones problema, proporcionar a los estudiantes materiales y recursos, como el implementar otras estrategias de organización de la clase, cambió la actitud tanto de los estudiantes como de la profesora generando trabajo en equipo, participación y colaboración.

Luego en asesoría y en un acto reflexivo la docente acentúa que: “Yo como docente de matemáticas continuaría con la resolución de problemas, la utilizaría de manera más profunda y no tan limitada, es decir donde el estudiante tenga espacio para aportar y plantear situaciones”.

También desde los audios a la pregunta “¿cómo articulas esto a la investigación?” la docente expresa que: “en la gestión de la clase se ha visto un cambio al tratar de trabajar sobre la resolución donde no hay predominio de la clase magistral, Sin embargo, se vuelve a lo algorítmico” se reflexiona que puede suceder dentro de los ambientes de resolución de problemas, que sea necesario acudir al recurso algorítmico, pero teniendo siempre como referente el contexto del problema a resolver que se está asumiendo.

De lo anterior surge la pregunta ¿cómo fortalecer el ambiente de resolución de problemas utilizando diferentes estrategias de clase y el conocimiento didáctico sobre las temáticas a trabajar?

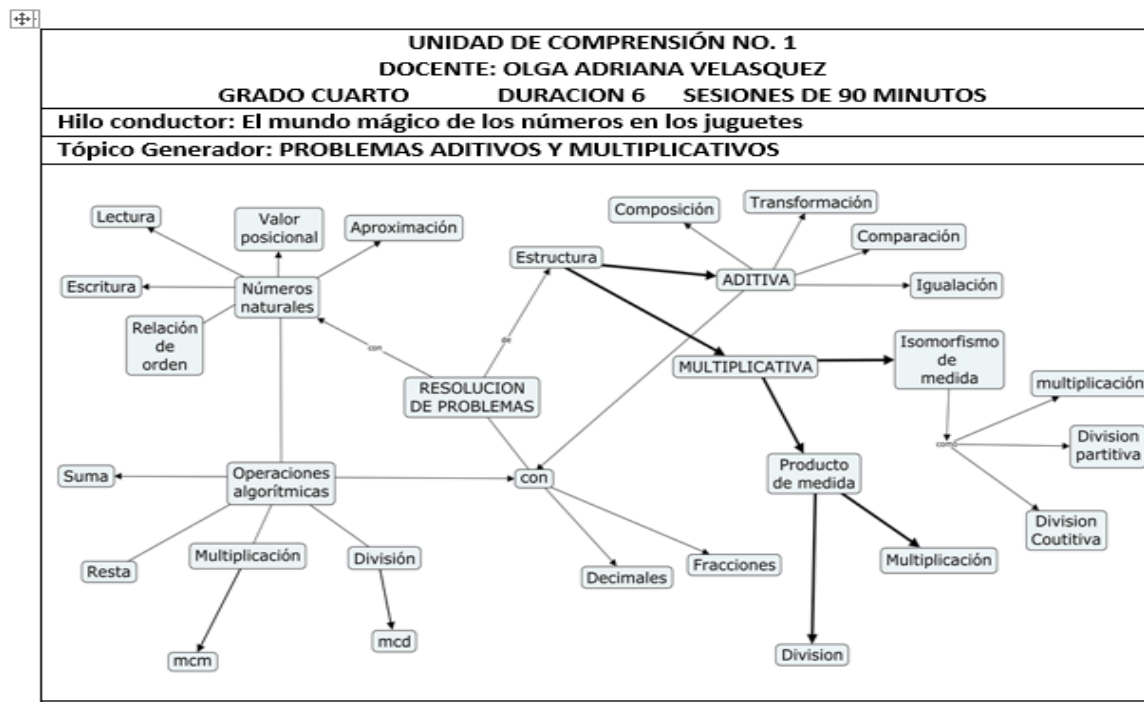
Cambios en la planeación y en la gestión: la estructura aditiva

Descripción de lo observado en la planeación y en la gestión de clase.

En la planeación se observa que se parte de un mapa conceptual (ver imagen 8) en el que se muestra la organización de los contenidos y conceptos clave que se ponen en juego durante la unidad didáctica: Números naturales, valor posicional de los números, resolución de problemas, estructura aditiva (problemas de composición, transformación, comparación), estructura multiplicativa (isomorfismo de medidas, producto de medida, división cuotitiva, división partitiva).

Figura 11

Mapa Conceptual planeación de clase estructura aditiva



Fuente: elaboración propia

A continuación, se presenta una organización con metas de comprensión enmarcadas en cuatro dimensiones: conocimiento, método, propósito y comunicación. En la meta de conocimiento, se consideran aspectos relacionados con el sistema de numeración. En las dimensiones de método, propósito y comunicación, se propone el desarrollo de problemas de estructura aditiva y se describe cómo se espera que el estudiante haga comprensión para crear y proponer estrategias de solución.

Se proponen momentos de exploración de saberes, investigación guiada y proyecto de síntesis, con sus correspondientes desempeños y actividades. Por ejemplo, en la primera meta, la exploración inicia con unos cuestionamientos en cuanto a la lectura, composición, relación de orden y comparación de números, para luego pasar a una explicación del tema a partir de un video. Finaliza con la situación de la lonchera retomada de la guía del docente para la enseñanza del valor posicional, (ver anexo 4), en la que se presentan actividades para que los estudiantes hagan descomposición del valor del dinero y allí puedan ver la agrupación de las cantidades.

Luego, se plantea una segunda actividad que es el desarrollo de unos ejercicios para el valor posicional mediante la presentación de una tabla con una serie de números para leer, comparar y descomponer.

Cómo proyecto final de esta sesión, se propone una actividad en casa y el análisis de los recibos de los servicios públicos para que el estudiante lea y escriba el valor correspondiente a pagar y realizar la descomposición.

En otra sesión de la planeación, se observa el desarrollo de la segunda meta de comprensión para el momento de exploración de saberes. Se plantea una situación problema “el problema de Juan” (ver anexo 4) que consiste en la compra en un supermercado y el uso de la denominación del dinero como parte introductoria al planteamiento y solución de situaciones aditivas.

Para un siguiente momento, llamado de investigación guiada, se propone el juego del Cucunuba (ver anexo 5) mediante el cual los estudiantes establecen sus puntajes para ganar o perder el juego solucionando situaciones aditivas de cambio, comparación, igualación y combinación.

Por ejemplo, un problema de cambio es el siguiente: El estudiante que en su equipo supera al otro en puntos, automáticamente gana 27 puntos; en caso contrario, perderá 13 puntos. Si el lanzamiento de puntos de cada equipo es inferior de 200, el equipo pierde 54 puntos, pero si es superior de 200 gana 105 puntos al total.

Se proponen otras situaciones de cambio, comparación e igualación para determinar los puntajes de los grupos, así:

Tipos de problemas planteados para los niños en el juego del Cucunuba:

perdedor para alcanzar los del ganador										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia.

Luego se observa una actividad que la docente llama “Actividad de profundización” que son una serie de siete problemas de aplicabilidad de lo aprendido anteriormente.

En la parte de proyecto final, la profesora continúa con el trabajo de los recibos, pero ahora indagando a los estudiantes con preguntas donde están implícitos los tipos de problemas de la estructura aditiva.

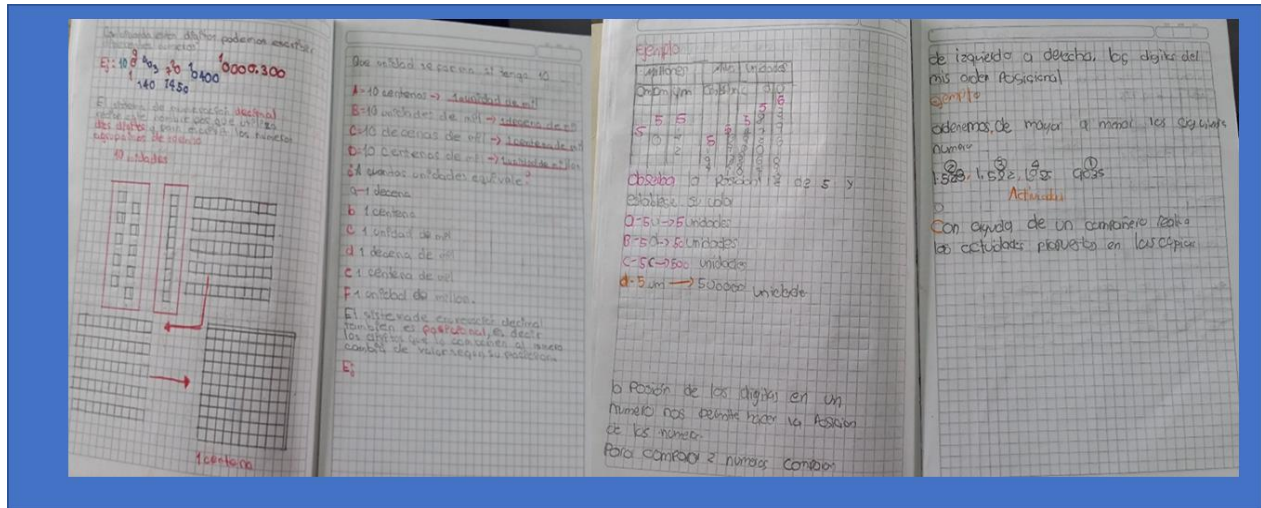
En cuanto a la gestión de clase, esta se describe a partir de registros audiovisuales, las notas de campo y las actas de asesoría, en los cuales se observa que:

En la mayoría de las actividades los estudiantes trabajan en grupos, la primera sesión se desarrolló de acuerdo con lo planeado. La exploración de saberes se realizó con un conversatorio sobre los números, su utilidad, cómo están compuestos o formados para hacer referencia al valor posicional.

Luego, se les presentó a los estudiantes el video explicativo sobre los números “Historia de los sistemas de numeración” (ver planeación en los anexos 4) y teniendo en cuenta su participación, se organizó la toma de apuntes como se observa en la siguiente imagen:

Figura 14

Registro fotográfico. Valor posicional.



Fuente: cuadernos de los estudiantes.

En los cuadernos de los estudiantes se observa el registro de la explicación sobre los números y su valor posicional (gráfica de las unidades, decenas y centenas). Se observa cómo los estudiantes deben hacer actividades de descomposición y lectura de números utilizando una tabla de valor posicional.

En el registro audiovisual se observa que la profesora hizo revisión de la tarea sobre la descomposición y el valor posicional de los números. Preguntó a los estudiantes sobre la lectura del número, el lugar que ocupan y su correspondiente valor con respecto a las unidades y ellos participaron de manera organizada.

Durante las intervenciones de los estudiantes, la docente los invitó a argumentar sus respuestas con preguntas como: ¿por qué dices esto? ¿qué quieres decir con esto? Además, cuando alguno de los estudiantes no tenía claras sus respuestas, invitó a que otros compañeros contribuyeran para clarificar lo que el estudiante no comprendió.

Luego se pasó a resolver la situación de la lonchera. Inmediatamente antes de que los estudiantes respondieran en la guía, les formuló preguntas como las siguientes: ¿qué hay que hacer? ¿qué datos consideras importantes para la solución de la situación?

Cuando los estudiantes iniciaron a resolver las preguntas, la profesora pasaba por los puestos observando cómo hacían sus registros de las monedas y la formación de las onces para cada día. En el desarrollo de la actividad, ella hizo en el tablero un ejemplo de la tabla donde, con las participaciones de los estudiantes, registraba los datos de los productos que ellos querían comprar. Luego de la explicación, les dice que deben trabajar solitos y se observa que mientras ella trabaja con unos, otros están haciendo la actividad y algunos están dispersos.

Como tarea, se propone a los estudiantes buscar tres recibos de los servicios públicos y escribir el valor a pagar de forma numérica y verbal, además se solicita la descomposición de cada cantidad a pagar.

En la siguiente clase, la docente retoma la tarea de los recibos de forma aleatoria verificando si los estudiantes han realizado lo sugerido en la clase anterior. Hace las respectivas correcciones y genera reflexión sobre los consumos permitiendo comparaciones entre los valores de los recibos.

En la segunda sesión de clase, cuya meta de comprensión es: “El estudiante comprende los procesos para resolver problemas aditivos de transformación, composición o combinación, comparación”, los estudiantes resuelven en grupos de tres participantes la actividad del problema exploratorio. Este se hizo difícil para algunos por las expresiones y cuestionamientos allí utilizados y por la falta de manejo o de familiaridad con los mismos. Luego en la exploración guiada se

utiliza el juego del Cucunubá como estrategia de interacción para favorecer el aprendizaje de los niños y hacerlo de forma atractiva para ellos.

El Cucunubá como estrategia pedagógica y metodológica fue un hecho que generó en la docente un cambio desde la planeación hasta el desarrollo de la gestión, en la forma de actuar, y en las creencias para la enseñabilidad de las matemáticas como en las formas de aprender de los estudiantes al utilizar el juego en un ambiente de resolución de problemas. En su actuar esto es evidenciado desde las notas de campo cuando la docente argumenta que, en varias ocasiones, en el momento de la lectura de la actividad especialmente de las indicaciones para completar las tablas a varios grupos se les hizo difícil completarlas correctamente, lo que hacía a la docente utilizar diferentes estrategias como releer, colorear, elaborar tablas a color, utilizar el tablero para hacer gráficas y ejemplos similares a la actividad como también retomar la actividad de forma individual y colectiva para que los estudiantes comprendieran los planteamientos de las diferentes situaciones presentadas en durante el juego.

La propuesta pedagógica y metodológica del Cucunubá permitió hacer que los estudiantes resolvieran las situaciones planteadas por sí mismos, fue un espacio en que trabajaron en forma grupal y colaborativa dado que las condiciones del juego e indicaciones de la docente para el desarrollo de la clase no permitía que ninguno de los miembros del grupo se quedará sin desarrollar las actividades, lo que conllevó a que todas se entregarán de acuerdo con la instrucción. Fue un espacio de intercambio de saberes, donde los estudiantes mediante los conversatorios con su docente y otros compañeros aclaraban sus dudas, generando el desarrollo de la competencia argumentativa por las indagaciones que les planteaba la docente.

Esta actividad permitió evidenciar la importancia de la enseñabilidad del lenguaje matemático en los estudiantes de forma permanente mediante situaciones problema, dado que, en

la gestión de clase se observaron dificultades en la lectura y análisis de las situaciones allí presentadas como, por ejemplo:

- En el caso del problema de Juan, fue complejo para los estudiantes entender los términos “cuánto más” y “cuánto menos”.
- En juego del Cucunuba, fue también complejo entender la situación “Si la diferencia entre los puntajes finales obtenidos por el equipo A y el equipo B es superior a 55, el grupo (formado por los equipos A y B) gana 37 puntos adicionales. Si es inferior, pierde 17 puntos.
- Para determinar el significado del término “diferencia”, se observó que los estudiantes tienen la asociación y comparación de lo que conocen desde el área de español y no desde su conocimiento matemático, razón por la cual la docente debía clarificar a sus estudiantes con ejercicios sencillos o ejemplos con ayuda de otros compañeros del grupo hasta que se hicieran comprensibles dichas situaciones. Esto se evidenciaba cuando la docente pasaba por los grupos de trabajo y preguntaba ¿cómo van?, ¿tienen alguna duda?

De igual forma, el hacer que los estudiantes discutieran sobre sus propias dudas les permitía la apropiación de sus ideas y respetar las de los demás cuando necesitaban ser ayudados por otros, para así llegar a solucionar las actividades propuestas.

Cabe aclarar que en el desarrollo de esta actividad también se vieron momentos de cansancio de los estudiantes, dispersión y apatía porque no estaban acostumbrados a esta clase de actividades que les generara tanto tiempo para estar pendientes de una misma situación. En la docente estos comportamientos también generaban angustia, al ver que a razón del tiempo las actividades no fluían como ella lo creía y como estaba planeado.

Análisis del contenido matemático y creencias del profesor

A diferencia de los ciclos anteriores, en esta ocasión se parte de una fundamentación matemática vista de forma global como se muestra en la imagen que presentamos en la descripción de la planeación (ver figura 11).

En este proceso se observa cómo el manejo del lenguaje matemático en la docente va evolucionando paulatinamente, como se muestra desde el planteamiento de las metas de comprensión y cómo se va logrando una concatenación en el desarrollo de la gestión, permitiendo a su vez un cambio de perspectiva en la enseñabilidad de las matemáticas.

La planeación inicia con un diagrama conceptual en el que se observa una revisión más profunda de los temas que se van a abordar, teniendo en cuenta la relación que existe entre estos y la complejidad que implica para su comprensión.

Las creencias de la profesora sobre la forma de aprender de los estudiantes se amplían, teniendo en cuenta su participación. La discusión que ellos hacen mediante la argumentación de sus respuestas les permite clarificar sus inquietudes y llegar a análisis y comprensión de las situaciones planteadas.

En la exploración de saberes previos de la sesión, la formulación de preguntas como: ¿Qué conoces de los números? ¿Para qué sirven? ¿Cuándo se utilizan los números? ¿Qué número está formado por 5 unidades de mil, 3 centenas, 6 decenas y 7 unidades? tuvo inicialmente un propósito de actividad como ejercicio, pero en acto de asesoría se hace visible que, para un estudiante, puede ser un problema por los cuestionamientos que le genera y, que lo llevan a pensar y argumentar sus respuestas.

Las creencias de la profesora sobre el contenido matemático y las formas de aprender de los estudiantes pasaron por diferentes momentos. Por ejemplo, se presentó un video y, a partir de éste junto con la explicación magistral y la acción de copiar en el cuaderno por parte de los estudiantes los conceptos relacionados con los números, se creía que los estudiantes comprenderían los conceptos involucrados, sin embargo, el diálogo permanente con ellos permitió identificar sus formas de comprensión para que avanzaran en su conceptualización.

De igual forma, en la actividad propuesta de la compra de la lonchera, la docente tiene la creencia que lo planteado allí podría ser una situación problema en contexto y un hecho cotidiano, lo que llamaría la atención de los estudiantes que permitiría la comprensión de la descomposición de los números en cuanto a la nominación del dinero. Al interactuar con los estudiantes, se observó cómo esta actividad genera en ellos especial atención, dado que, en sus participaciones, manifiestan de forma verbal lo que ellos consumían en casa y los gastos que le generaba esto al pagar los productos que compraban en compañía de sus padres.

En la actividad dos: “Solucionando situaciones de problemas aditivos (cambio, comparación, igualdad y combinación) a partir del juego”, se resalta como aspectos metodológicos y didácticos para el abordaje del contenido varias estrategias como, por ejemplo, trabajo en grupo e individual, la aplicabilidad de las matemáticas en un entorno cotidiano a partir de la situación “el problema de la mamá de Juan” y, el juego del Cucunuba, para el abordaje de los problemas de estructura aditiva.

En este orden de ideas, se observa que la docente ha ampliado su conocimiento sobre el contenido matemático y decide abordar los problemas de estructura aditiva a partir de situaciones problema del contexto y mediante el juego permitiendo una mejor distribución de la clase.

Generación de ambientes de resolución problemas

¿Cómo indagó la profesora por los conocimientos previos?

La conversación guiada, con la que se inició la sesión uno, que contiene preguntas relacionadas con el conocimiento de los números, las cuales están en la descripción de la planeación, permitió ver en las participaciones de los estudiantes cierta familiaridad sobre el tema, razón por la cual el momento de interacción se hizo más fácil. Luego, en la sesión dos con el problema de la mamá de Juan también expuesto en la planeación, se pudo observar la dificultad que tienen los estudiantes en cuanto a la utilización del lenguaje matemático lo que no les ayudó a comprender los cuestionamientos allí planteados.

Los cambios en la forma de indagar por los conocimientos previos de los estudiantes, en un ambiente de resolución de problemas, en donde se les permitió involucrarse a partir de la solución las situaciones planteadas, generó para la docente un mayor bagaje sobre las facilidades y dificultades que podrían tener los estudiantes para el estudio del nuevo tema.

¿Cómo planea la interacción de los estudiantes con el contenido matemático?

La interacción que se propone en el desarrollo de esta unidad es una interacción participativa, utilizando diferentes estrategias para lograr en los estudiantes el desarrollo y el aprendizaje sobre la estructura aditiva, donde se evidencia un aprendizaje que sea recíproco entre la docente y los estudiantes con diferentes momentos. Por ejemplo, desde la planeación se plantea una interacción a partir de preguntas y su debida retroalimentación de las respuestas para verificar aspectos tales como utilidad de los números, la descomposición, lectura, organización y comparación de cantidades como la toma de apuntes sobre los mismos.

Luego en la fase exploratoria propone ver un video en el cual habla sobre el origen y los símbolos de los números como también se propone el desarrollo de varias situaciones problema en el abordaje de la estructura aditiva, la utilización del recurso de los recibos de servicio público como también se utiliza el juego del Cucunuba como estrategia central en el desarrollo de la segunda sesión. Genera espacios argumentativos y de aclaración de términos entre los mismos estudiantes y en acompañamiento de la docente con el fin de aclarar dudas a los interrogantes presentados.

Reflexión y síntesis sobre los principales cambios en la planeación y la gestión.

En la planeación para este momento se da más importancia al objeto matemático y a su fundamentación, porque al decir que el estudiante “comprende los procesos aditivos de transformación, composición, combinación y comparación” (ver anexo formato de planeación) se detecta que este ha pasado de ser un “tema” a ser un proceso que conlleva pasos y problemas específicos por desarrollar y entender. No obstante, de lo observado en la planeación en cuanto a las metas de comprensión por la dinámica de la EpC falta asertividad entre las metas de conocimiento y las de método, propósito y comunicación.

Las creencias de la docente acerca de la enseñanza de las matemáticas cambian en cierta medida, dado que se pensaba la planeación de dicha enseñanza era a partir del algoritmo y los temas de estudio dados en el texto. Sin embargo, luego de la orientación teórica recibida, de la retroalimentación en asesoría y de la propia gestión de clases anteriores, descubre que dichos algoritmos están pensados bajo las estructuras aritméticas. En esa medida, al estar trabajando bajo la resolución de problemas, dichas estructuras traen sus respectivos tipos de problemas que permiten finalmente el desarrollo del pensamiento matemático del estudiante y a su vez de la docente.

Esto se puede afirmar, ya que tanto en la planeación de división, como en la de fracciones, hay una selección de contenidos a partir de los indicadores y objetivos, pero posteriormente al realizar la auto reflexión de la propia práctica, se logra un cambio en la docente y en sus convicciones a partir del análisis de algunas consideraciones teóricas y del propio ejercicio de la gestión de aula, factores que van transformando en corta y larga medida la planeación.

Es decir que, para hacer verdaderos cambios en la elección de contenidos, es de suma relevancia generar conciencia sobre las convicciones del docente, acerca de la forma como asume los contenidos y de qué manera transformarlos en contenidos basados en resolución de problemas, para lo cual fue fundamental el uso de un dialogo reflexivo permanente con la asesora, el estudio de las estructuras aritméticas elementales y la puesta en práctica de estas bajo criterios de un ambiente de resolución de problemas.

La correcta fundamentación teórica, el cambio de las creencias del profesor y el reflexionar sobre el hacer, son procesos que permiten pensar y hacer las matemáticas de una forma diferente, visto esto desde de la planeación y gestión.

Es en cierta forma observar, cómo para este ciclo la docente mira las matemáticas y sus contenidos, la forma diferente al utilizar otras estrategias de enseñanza y aprendizaje o que los algoritmos están pensados bajo unas estructuras aritméticas bien sea aditiva o multiplicativa, por tanto, en resolución de problemas estos también tienen sus propias clases de problemas los que llevarán y contribuirán en el desarrollo del pensamiento matemático del estudiante como de la docente.

El problema de Juan nos permite darnos cuenta de muchas dificultades sobre el lenguaje matemático y su importancia de la enseñabilidad de este; tanto para la docente como para los

estudiantes en respuesta de la expresión de la profesora al hacer conciencia “sobre que no se había enseñado los términos cuánto más y cuanto menos” por ejemplo.

Y la estrategia del juego del Cucunuba es una oportunidad de comprender la resolución de problemas como un ambiente de aula, porque desde allí se facilita que sean los estudiantes quienes participen en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Con el planteamiento de situaciones problema, los estudiantes aprenden a pensar, a razonar y así, paulatinamente, ir desarrollando la competencia argumentativa desde sus participaciones, pues se genera interés y se formulan preguntas al enfrentarse a dichas situaciones o problemas planteados. Un ambiente de resolución de problemas es una oportunidad para que no sea el docente quien esté transmitiendo el conocimiento, sino que involucra al estudiante en su construcción.

Desde luego, esta unidad nos deja también la importancia del uso de los tiempos y la distribución de los mismos, donde una cosa es la planeación de ciertas actividades, pero algo diferente es la ejecución de las mismas ya que llevan bastante tiempo y generan cambios al desarrollarlas. Más aún, poder prever los tiempos hace que el estado de ánimo de algunos niños y del docente sea más asertivo para que se dé un verdadero proceso de enseñanza aprendizaje.

Ahora, el ambiente de resolución de problemas, vivido en el aula, permitió que los estudiantes en el momento de evaluar la actividad dieran cuenta de lo interesante que fue trabajar en grupo, de lo bueno que fue utilizar la estrategia del juego para su clase de matemáticas y que luego, en un ejercicio escrito (evaluación de la actividad) con el planteamiento de situaciones similares, fuera más fácil la comprensión de las misma por que para algunos su aprendizaje del lenguaje matemático era evidente y sencillo permitiéndoles el desarrollo satisfactorio de la actividad propuesta.

Capítulo 9

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Los procesos de planeación necesitan de un conocimiento y fundamentación matemática, pedagógica y didáctica sobre el objeto de estudio. Esta fundamentación enriquece y transforma el conocer y aprender acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que tiene el profesor y de sus propias creencias frente al contenido matemático.

Las reflexiones desarrolladas a lo largo de los ciclos de investigación permitieron un cambio en la postura sobre la enseñabilidad de las matemáticas, en la que la resolución de problemas ya no es vista como la aplicación de algoritmos, sino como ambiente de clase que implicó comportamientos distintos tanto de parte de los estudiantes como de la docente investigadora.

El conocimiento pasó de ser aquello de propiedad exclusiva del docente a un campo en el que participa el estudiante, con sus interpretaciones y comprensiones que fueron expresadas desde sus argumentaciones. Estos hechos permitieron a la docente conocer algunos aspectos que era necesario abordar de manera explícita, como por ejemplo lo que ocurre con el lenguaje matemático.

Desde la planeación es importante tener claridad de forma explícita el conocimiento matemático que el profesor va elaborando, siendo este cada vez más estructurado y fundamentado, de tal manera que el conocimiento didáctico también se amplie. En el caso específica del número fraccionario, se pasó de un abordaje de este solamente en contextos continuos con un énfasis en el

algoritmo a un trabajo en contextos discretos, hecho que implicó nuevos significados y actividades de clase mediante la resolución de problemas.

En la planeación y gestión de clase es necesario tener en cuenta el manejo del lenguaje matemático que puedan tener los estudiantes, dado que en algunas gestiones de clase se observaron dificultades en la lectura con términos propios de la matemática como “diferencia”, “mas que”, “menos que”.

A lo largo de los distintos ciclos de investigación, se enriqueció la planeación de clase con la inclusión de aspectos metodológicos y didácticos para el abordaje del contenido matemático con varias estrategias como: trabajo en grupo, trabajo individual, aplicabilidad de las matemáticas en un entorno cotidiano para la nominación de cantidades, la resolución de problemas como ambiente de clase y el juego del Cucunuba, donde se pusieron en juego diversas creencias de los estudiantes para ser movilizadas a través de la resolución de los problemas planteados.

- El objeto matemático a desarrollar en la planeación ha pasado de ser un “tema” a ser un proceso que conlleva pasos y problemas específicos por desarrollar y entender. Que se asumen dentro de un marco mucho más amplio que la noción de “contenido” en el plan de aula, redimensionándose hacia una auténtica preocupación por la importancia del objeto matemático de estudio a desarrollar y su fundamentación, planteando ahora tipos de problemas aditivos tales como: transformación, composición, combinación y comparación y su respectivo desarrollo en el aula.

Dentro de la práctica metodológica y el planteamiento de las actividades, se transformó la creencia de la docente “es suficiente que los estudiantes reciban una explicación para que hayan aprendido o para ser evaluados” hacia la convicción de que los estudiantes necesitan tiempo para

la comprensión y apropiación de conceptos, pero sobre todo requieren de un ambiente que les genere preguntas, les confronte hacia desafíos y les permita argumentar por sí mismos.

Durante la gestión de clase, se observó la importancia acerca de dialogar con los estudiantes a través de preguntas como: ¿por qué dices esto? ¿qué quieres decir con esto? Esta variación en la forma de preguntar incentivó la argumentación en los estudiantes, de tal manera que al argumentar fueron apropiándose del ambiente en resolución de problemas y ante todo les permitió disipar sus inquietudes. Razón por la cual, la gestión de clase al incluir este tipo de participación por parte de los estudiantes motiva y permite la interacción entre estudiantes y, entre docente y estudiante.

El ambiente de resolución de problemas imprimió a la gestión de clase una clara actitud participativa del estudiante, en la que cada uno asumió por sí mismo la realización de las actividades propuestas y la docente se ubicó entonces como guía u orientador de dicha actividad. Fue un espacio de intercambio de saberes, donde los estudiantes mediante las conversaciones de clase con la docente y otros compañeros aclararon sus dudas, generando el desarrollo de competencias como la argumentación, la descripción detallada de situaciones y la proposición de diversas soluciones.

Para la reflexión sobre la generación de ambientes de resolución de problemas fueron de gran ayuda las preguntas como: ¿cómo indagó la profesora por los conocimientos previos? y ¿cómo planeó y gestionó la interacción de los estudiantes con el contenido matemático?, pues permitió comprender que el objeto matemático podía ser abordado con esta metodología involucrando a los estudiantes en situaciones cotidianas y situaciones de juego.

El juego del Cucunubá, como estrategia pedagógica y metodológica, fue un hecho que generó en la docente una transformación desde la planeación hasta el desarrollo de la gestión, de tal

manera que los propios ambientes de resolución de problemas surgieron como motivadores de cambio en las propias concepciones acerca de su saber matemático y la forma como los estudiantes lo aprenden. Esta transformación en la práctica se vuelve fundamental para enriquecer la labor docente y para sortear cada vez más y mejores escenarios de aprendizaje para los estudiantes, modificando la enseñabilidad de las matemáticas.

Recomendaciones

Es importante aprovechar los espacios de planeación, gestión y evaluación del plan curricular, que se desarrollan dentro de la institución educativa, para compartir estrategias que utilizan los maestros en el desarrollo de las diferentes temáticas y ver cómo estas se fortalecen con el paso del tiempo para promover en los diferentes grados la enseñabilidad del lenguaje matemático y en general, de otros aspectos que son necesarios para el desarrollo de las competencias y el pensamiento matemático.

Como parte presente investigación pudimos generar un ambiente de resolución de problemas, sin embargo, es importante que se realicen nuevos trabajos que den cuenta de los procesos de evaluación que pueden desarrollarse dentro de estos ambientes.

Capítulo 10

Reflexión Pedagógica

La enseñabilidad y la conciencia en un acto de reflexión

Reflexionar sobre el propio quehacer pedagógico es darse una oportunidad de mejorar, tanto en el saber cómo en el actuar. Es permitir darse cuenta de las debilidades y fortalezas en el hacer y en

el espacio donde se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje, es generar conciencia de lo que se hace y cómo se hace. Por ejemplo, esta experiencia vivida desde la enseñabilidad de las matemáticas me permitió darme cuenta de la importancia que tiene el pensar sobre la organización de la gestión desde el momento en que se conoce el objeto a enseñar, su fundamentación, su proceso de planeación hasta el desarrollo de la misma.

El darse cuenta de la importancia que tiene el objeto matemático a enseñar debería ser una prioridad, porque en definitiva, no podemos seguir viviendo unas matemáticas donde la enseñabilidad se nos convierte en un acto de reglas, pautas y normas a seguir, que seguramente nos servirá para aplicarla en alguna situación que nos propongan, como pasaba conmigo en el inicio de este proceso... Miraba las matemáticas como eso, la forma de enseñar a sumar, restar, multiplicar y dividir pero desde lo algorítmico, con la creencia de pronto que entre más operaciones solucionara más se sabía, o, el que mejor diera la respuesta que la profesora sabía ese era el mejor desarrollo matemático, el de mejores notas, el que primero llenara el libro, ese era el excelente y en caso contrario desde lo personal, si la docente llegaba a completar el libro era porque durante el año se había hecho un buen trabajo... pero, que equivocada me encontraba para ese momento, quién sabe cuánto errores dejé pasar.... Quién sabe a cuántos niños no les ayudé a fortalecer ese verdadero aprendizaje, que con mis acciones no les ayudó verdaderamente a desarrollar sus procesos de pensamiento, porque la clase era de carácter magistral, donde la docente era quien impartía el saber y los conocimientos y, los niños copiaban y transcribían lo que la profesora dijera.

Otro aspecto importante para la reflexión es que el plan de aula se construía con base en el libro de texto. Por tanto, la planeación y gestión de clase se limitaba a la constante preocupación por terminar “el libro” sin una fundamentación más profunda del saber matemático. Existía la creencia

que así se enseñaba matemáticas, creo también, que era por el recuerdo que tenía de mis maestros que asumí que así se enseñaba.

La gestión institucional no ayudaba mucho y nos limitábamos a llenar un formato de planeación global con muchas cosas bonitas DBA, Estándares y Lineamiento curriculares, que no han sido estudiados a profundidad para comprender las ideas de fondo que estos contienen, las actividades que en estos se proponen y su sentido para el desarrollo de competencias. Era un trabajo que se hacía de forma mecánica para diligenciar un formato.

Pero al ingresar a la universidad, esas perspectivas van cambiando y se critican vehementemente para evitar caer en el mismo juego de siempre y, gracias a lo allí aprendido, hoy podemos decir que esas creencias han cambiado. Por ejemplo, que hay que explorar estrategias diferentes como en nuestro caso, para la resolución de problemas, para el desarrollo de la competencia argumentativa, para el desarrollo de la comunicación matemática con su complejidad, hecho que pudimos ver en la presente investigación cuando nos dimos cuenta de la dificultad con la que se encontraron los estudiantes en el manejo del lenguaje matemático.

Siento que he avanzado en desarrollar habilidad de generar espacios que fortalezcan las competencias matemáticas de los niños: Hoy en día creo que hay que aprender, indagar y conocer a fondo sobre lo que vamos a enseñar, que no es necesario limitarnos simplemente al libro y que tengo la capacidad de generar y crear otras estrategias para que en los estudiantes aprendan. Por tanto, seré yo, en cierta medida, responsable del desempeño de los niños, de contribuir con su formación intelectual y personal frente al área, que si yo no género en los estudiantes espacios que les ayuden en su proceso, difícilmente diré que no he sabido enseñar.

Referencias Bibliográficas

- Alba, J. y Angulo, A. (2017). Enseñanza para la Comprensión de las Matemáticas. *Magisterio Educación & Pedagogía* 88, 21- 25
- Bohórquez, A. (2015). Gestión en ambientes de aprendizaje fundamentados en la resolución de problemas. Encuentro Distrital de Educación Matemática EDEM, Bogotá, Colombia, Vol.2. 160 – 169
- Bohórquez, A. (2016). Cambios de concepciones de estudiantes para profesores sobre su gestión del proceso enseñanza-aprendizaje en ambientes fundamentados en la resolución de problemas. (Tesis doctoral). Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, D. C.
- Caballero, S. (2005). Un estudio transversal y longitudinal sobre los conocimientos informales de las operaciones aritméticas básicas en niños de educación infantil (Tesis doctoral no publicada). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Castro y Ruiz (2015) Matemáticas y resolución de problemas: En Flores y Rico. *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp 89 – 106) Madrid, España Ediciones Pirámide.
- Díaz, M. y Paucar, M. (2017). Gestión del aula y formación inicial de profesores. Un estudio de revisión. *Perspectiva Educacional*, 56(2), 4-27.

- Fandiño, M (2010) Múltiples Aspectos del Aprendizaje de las Matemáticas Evaluar e Intervenir en forma Mirada y Especifica. Bogotá. Ed. Magisterio
- Feldman, Daniel (2010) Didáctica General. Aportes para el desarrollo curricular y didáctica general.
- Flores, Castro y Fernández J, (2015) Matemáticas y resolución de problemas: En Flores y Rico. *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp 89 – 106) Madrid, España Ediciones Pirámide.
- Gómez (2007) El análisis didáctico en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/394/1/GomezP05-2797>.
- Kemmis, y McTaggart, (1988). Como planificar la investigación acción. Barcelona, Ed Laertes
- Latorre, A (2005) La investigación – acción Conocer y cambiar la práctica educativa. Barcelona, Ed Imprimeix
- Martínez, N., Rojas P. y Rodríguez N. (2018). Estrategias de los niños en la resolución de situaciones multiplicativas: reconocimiento y uso de unidades. *Revista Latinoamericana de investigación en Matemática Educativa, RELIME, 21(2)*.
- MEN (1998). Matriz de referencia Matemáticas. Siempre Día E.
- MEN (1998) Lineamientos Curriculares. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional
- MEN (2006). Estándares Básicos de Competencias. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia
- MEN (2006). Estándares Básicos de Competencias. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia

- Naranjo, Jenny (2015) Guía del docente para la enseñanza del valor posicional. Tomado de <https://www.compartirpalabramaestra.org/matematicas/materiales-y-recursos-en-la-ensenanza-del-valor-posicional>
- Navas, J. (2018). Seminario federal sobre resolución de problemas. SUMA, 88, 129-136.
- Philippe Perrenoud. (2004) Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar: profesionalización y razón pedagógica. Barcelona GRAO
- Puig, L y Cerdan, F. Problemas Aritméticos Escolares. Madrid, Ed Síntesis
- Resnick, L y Klopfer, L. (1989) Currículo y Cognición. Argentina, Ed Aique
- Restrepo **Investigación de aula: formas y actores** Restrepo G, B (enero-abril, 2009) Revista Educación y Pedagogía, vol. 21, (núm. 53) p,p 103 - 112
- Salinas N., y Sgreccia (marzo de 2017). Concepciones docentes acerca de la Resolución de Problemas en la escuela secundaria. *Revista de Didáctica de las Matemáticas.94*, 23-45. Recuperado de <http://www.sinewton.org/numeros>.
- Sampieri, (2006). Metodología de la Investigación. México, McGraw-Hill
- Santos Trigo, (1996). Principios y Métodos de la Resolución de Problemas en el Aprendizaje de las Matemáticas. México, Ed Grupo Editorial Iberoamérica.
- Santos Trigo, (1996). *Principios y Métodos de la Resolución de Problemas en el Aprendizaje de las Matemáticas*. México, Ed Grupo Editorial Iberoamérica.
- Stenhouse, L (2007). La investigación como base de la enseñanza. Madrid, Ed Morata,S.L

Velásquez (2014) Idoneidad didáctica de la práctica de maestros en formación inicial en un contexto urbano de conflicto social violento. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*.

Vol 7 No. 3.

Vergnaud, G. (1997) *El Niño, las Matemáticas y la Realidad problemas de la Enseñanza de las Matemáticas en la Escuela Primaria*. México Ed Trillas

Vila, A& Callejo, M (2005) *Matemáticas para aprender a pensar papel de las creencias en la resolución de problemas*. Ediciones Narcea, S.A. Madrid España

ANEXOS

Anexo 1: guía de observación de clase

Asesoría en el Aula de Clase Modelo de observación	
Centro educativo: Institución Educativa Laura Vicuña	Sede: Chía
Nombre Estudiante-Profesor: Olga Adriana Velasquez	
Jornada: Tarde	Curso: 4
Asignatura: Matemáticas	Fecha de asesoría: Abril 28 de 2016
<p>Previo a la asesoría en el aula cada estudiante- profesor debe enviar al asesor la planeación de clase. Posteriormente, al trabajo en el aula el asesor debe reunirse con el estudiante – profesor para intercambiar experiencias y reflexiones de lo sucedido.</p>	
1. PLANEACIÓN DEL TRABAJO EN EL AULA	
<p>Metas de aprendizaje programadas para la clase: No se presentan en la planeación. Solamente hace referencia a dos indicadores de desempeño:</p> <p>“Realiza divisiones con divisiones de una y dos cifras”</p> <p>“Realiza la multiplicación como prueba de la división”.</p>	
<p>Estrategias pedagógicas que ha seleccionado para la clase: Refiere la observación de videos y análisis de los mismos como estrategia pedagógica. En el desarrollo de la clase se observa explicación magistral y solicita a algunos estudiantes que pasen al tablero a realizar divisiones.</p>	
<p>Contenidos (temas y subtema) que se van a desarrollar en clase: Divisiones por una y dos cifras.</p>	
<p>Procedimientos para evaluar los aprendizajes en la clase: Hace algún registro en su planilla de notas sobre las participaciones de los estudiantes.</p>	
2. OBSERVACIÓN DE CLASE	

Claridad en los objetivos de la clase y forma en que los aborda: En el hacer se observa que el objetivo es que los niños aprendan los términos de la división, el procedimiento para realizarla y el procedimiento para probarla.
<p>Desarrollo de las temáticas: coherencia, solvencia, actualización, etc. C.D.C.</p> <p>Se observa coherencia entre el desarrollo de la clase y los objetivos que se persiguen. Sin embargo, dado que la temática forma parte de los problemas multiplicativos, fundamentarse teóricamente acerca de este tipo de problemas y el desarrollo del pensamiento multiplicativo, podría cambiar las intencionalidades acerca de lo que se quiere que los estudiantes aprendan y por tanto las estrategias pedagógicas para el desarrollo de la clase.</p>
<p>Estrategias didácticas utilizadas de acuerdo a las características del grupo escolar.</p> <p>Pide a los estudiantes que no participaron durante la clase pasar al tablero para revisar su proceso. Interviene con un estudiante mostrándole “trucos” para aprender el algoritmo de la división.</p>
Materiales y recursos durante el desarrollo de las temáticas: Video, marcador, tablero.
Procedimientos de evaluación y de retroalimentación al estudiante: La retroalimentación se observa centrada en la enseñanza: “La división es... se procede así... se prueba así”.
Ambiente durante la clase: de participación de un grupo de estudiantes y otros se mantienen en silencio sin participación.
<p>Otras observaciones:</p> <p>En la planeación que muestra para el desarrollo de la clase refiere rúbricas sobre niveles de deficiente, básico, satisfactorio y excelente en relación con las habilidades para realizar ejercicios y problemas de multiplicación y división.</p> <p>En diálogo con la estudiante profesora expresa la forma como califica la participación. Manifiesta que los niños realizan una autoevaluación en la que tienen que mirar participación en clase y cumplimiento con las tareas darse una calificación. Es un condicionamiento con el grupo, porque se dispersan mucho. La parte de control de disciplina es complicada y se usa como recurso disciplinario.</p>
3. Retroalimentación
<p>Fortalezas evidenciadas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje</p> <p>Se identifica un propósito para el desarrollo de la clase.</p>
<p>Aspectos a mejorar en los procesos de enseñanza y de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dada la temática que se desarrolló en clase, fundamentarse acerca el pensamiento multiplicativo permitiría cambiar la perspectiva para el desarrollo de las clases. ● La planeación podría tener en cuenta el uso de estrategias pedagógicas organizativas, como por ejemplo aprendizaje individual, aprendizaje de grupo, aprendizaje con todo el grupo. ● La planeación podría tener en cuenta también el tipo de ejercicios y preguntas para cada momento de la clase como, por ejemplo: actividades, ejercicios, preguntas y problemas para activar conocimientos previos, actividades para construir los aprendizajes esperados, actividades para desarrollar otras competencias matemáticas (comunicación, razonamiento, resolución de problemas) para no centrarse solamente en la ejercitación de procedimientos. ● Se podrían generar preguntas que permitan a los estudiantes establecer relaciones entre la multiplicación y la división, no solamente para ver que la multiplicación es la prueba de la división.

- Dado que de acuerdo algunas de las temáticas con las que se va a continuar están relacionadas con teoría de números, divisibilidad, mínimo común múltiplo y máximo común divisor, se observa la posibilidad de realizar una planeación más completa en la que se tengan aspectos como los siguientes:
 - Con qué problema o problemas se podrían activar los conocimientos previos relacionados con la relación de divisibilidad (relación “ser divisor de”, o “ser parte de”)
 - Qué problemas permitirían a los estudiantes construir y poner en uso el significado de números primos y compuestos.
 - De qué manera se podría aprovechar la relación de divisibilidad para que los estudiantes superen las dificultades que encontraron al resolver las divisiones y los problemas de división.
 - Cómo aprovechar el texto y seleccionar los ejercicios y problemas “adecuados” de acuerdo al momento de aprendizaje en el que se encuentren.
 - Si de acuerdo con los resultados de las pruebas Saber, se observa que los estudiantes tienen dificultad en el desarrollo del pensamiento métrico, ¿es posible diseñar situaciones con las que se pueda promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento métrico y el pensamiento multiplicativo (como parte del pensamiento numérico variacional)?

OBSERVACIONES ADICIONALES

Lo del libro es una actividad complementaria a la clase. ¿Cómo utilizarlo como parte de las estrategias pedagógicas?

Con los estudiantes que estaba antes les dejó de tarea averiguar las propiedades de la multiplicación y con base en la explicación realizar tres ejemplos de cada una. Cuando llegó a la clase la tarea no estaba hecha. ¿Cuál es el sentido de la tarea? ¿Qué aprendizajes se espera que logren los estudiantes con la tarea? ¿Cómo involucrar la tarea dentro de la planeación como parte de las estrategias pedagógicas para promover los aprendizajes esperados?

Se sugiere grabar la retroalimentación como insumo para la recolección de evidencias y su posterior transcripción, teniendo como guía las siguientes preguntas a los estudiantes-profesores

Reflexionar sobre las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál fue el objetivo de tu clase? Trabajar con divisiones de dos cifras.
2. ¿Se cumplió o no se cumplió con lo que querías enseñar?
No se cumplió porque era el proceso de división por dos cifras y tocó trabajar por una cifra.
3. ¿Qué salió bien de tu clase?

Los niños retomaron su proceso. Ellos aceptan que vieron algo de división, no de dos cifras. Salió bien que estaban activos que habían participado. Algo de eso proceso se hizo. El propósito era que ellos resolvieran divisiones de dos cifras. Las ayudas que les proponía era implementar el video para que un tercero les diera la explicación y con ello a ellos se les iba a facilitar las divisiones por dos cifras para luego hacer un problema y que ellos lo resolvieran. En la siguiente hora de clase se retomó el proceso y se les pidió que sacaran media hojita y les dictó un problema.

3. ¿Qué no salió bien en tu clase?
Que el objetivo inicial no se cumple. Se cumple porque se trabaja división. El contexto de la clase no se prestaba para la participación porque no todos se acordaban. Los niños que se quedaron en el puesto se dispersaron porque no tenían nada que hacer mientras que la profe se fue al tablero.

4. ¿Qué se puede mejorar?

Se debe mejorar la estrategia didáctica para que los estudiantes participen en la clase. Los estudiantes deben tener una actividad mientras los otros están en el tablero para controlar la indisciplina. Se debe mejorar el nivel de comprensión en los estudiantes. Que la estrategia se evidencie en la comprensión de lo que se está enseñando.

5. ¿Cómo articulas esta clase, y el proyecto de investigación institucional?

Esta pregunta genera en la estudiante profesora los siguientes cuestionamientos:

Todos los defectos que encuentra en el aula cuando revisa los estudiantes son porque las estrategias no son acordes para que los estudiantes desarrollen sus procesos. Yo siempre he dicho: ¿cómo las estrategias didácticas inciden en el aprendizaje de los estudiantes?

¿Cuál es la estrategia para que los estudiantes comprendan los procesos? ¿La estrategia utilizada no es la adecuada para que ellos logren su aprendizaje? ¿Cómo las estrategias metodológicas inciden en la comprensión de los estudiantes?

ANEXO 2

PRIMERA PLANEACIÓN FRACCIONARIOS

Sesión 1: Las fracciones, representación, términos y lectura.

Sesión 2: Complementación y rectificación o retroalimentación.

Sesión 3: Clases de fracciones (propias, impropias, números mixtos y fracciones iguales a la unidad).

Sesión 4: Situaciones problema con fracciones mixtas.


Sesión 5: Construyamos fracciones equivalentes con el muro de fracciones.

Sesión 6: Comparación de fracciones.

Sesión 7: Adición y sustracción de fracciones.

INSTITUCION EDUCATIVA LAURA VICUÑA AREA DE MATEMATICAS Y GEOMETRIA UNIDAD DIDACTICA GRADO CUARTO
OBJETO DE APRENDIZAJE LAS FRACCIONES ESTÁNDARES RELACIONADOS CON LA SECUENCIA Pensamiento numérico <ul style="list-style-type: none"> ● Utilizar números (fraccionarios, decimales, para resolver problemas en contextos de medidas. - Interpreta las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, razones y proporciones. ● Analizar y explicar las distintas representaciones de un mismo número (naturales, fracciones, decimales, porcentajes).

<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizar la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos ● Usar diferentes estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas <p>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Utilizar diferentes materiales didácticos en el desarrollo de las actividades</p>
<p>SESIÓN UNO: Las fracciones representación términos y lectura</p> <p>OBJETIVOS Reconocer y representar fracciones</p> <p>INDICADORES Identifica la fracción que corresponde a una representación gráfica Reconoce los términos de una fracción Representa gráficamente fracciones Escribe y lee fracciones</p>
<p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Rutina antes pensaba ahora pienso / la maleta ● Observación de imágenes Explicación dirigida a partir de lo observado ● Taller culinario y evaluación del proceso
<p>INICIO Se realizan las observaciones y recomendaciones para la clase Desarrollo de la rutina de pensamiento antes pensaba ahora pienso. <u>Con el propósito de que los estudiantes recuerden por ejemplo ¿Qué es para ellos una fracción? ¿Cuáles son sus términos? ¿Cómo se representan gráfica y numéricamente?</u> Rutina la maleta desarrolla la misma estrategia con el propósito de analizar y observar ¿cómo llegan los estudiantes con relación al tema de estudio?, sus expectativas y sus inquietudes Los estudiantes en forma individual diseñarán el dibujo de una maleta abierta y de esta saldrán todos los aspectos relacionados con la temática de estudio y se conversará sobre lo que recuerdan o saben al respecto complementándose con la información de los compañeros</p> <p>DESARROLLO Seguido del conversatorio y la puesta en común de los saberes previos de las fracciones se procede a explicar lo referente a las fracciones Se inicia pidiendo a los estudiantes que mencionen objetos o cosas que para ellos sean una unidad frutas, objetos etc. Luego se indica que si se quisiera partir cada cosa o unidad ¿cómo lo harían?, en ¿cuántas partes? y ¿cómo escribirían eso que están pensando? Luego en el tablero se pegan unos círculos con la representación gráfica de algunas fracciones y se les pide a los estudiantes que observen ¿qué? hay en el tablero que analicen las partes en que se dividieron para concluir que fracción es dividir la unidad en partes iguales, que tiene unos términos o partes que tiene varias formas de representar (gráficamente, simbólicamente, en la recta numérica) y que se expresan verbalmente o se leen Ejemplo:</p>

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Un cuarto Dos cuartos Tres cuartos... </div>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 1/4 2/4 3/4 </div>
<p>CIERRE O FINAL</p> <p>Participar en el taller culinario el cual consiste en escuchar las indicaciones del docente y luego en una hoja hacer la representación gráfica y simbólica de lo que se realizó.</p> <p>Materiales: galletas (leche, ducales) banano, malvavisco, plato, cuillo, útiles escolares, pan tajado y una hoja</p> <p>Instrucciones</p> <p>Al restaurante llega una solicitud para un plato que debe contener lo siguiente</p> <ul style="list-style-type: none"> a- Media galleta de leche b- Tres sextos de la galleta ducales c- Dos cuartos de malvavisco d- Tres quintos de banano e- Un tercio de pan <p>El proceso final será la evaluación donde los estudiantes entregan los resultados de la actividad que consiste en hacer la representación gráfica de cada una de las diferentes situaciones e indicaciones que se realizaron en “taller culinario”</p>
<p>OBSERVACIONES</p> <p>Se observa aun dificultad en la comprensión del objetivo a desarrollar dado que para los estudiantes no es clara aun la comprensión de fracción, no se fundamentó el tema lo suficiente y creo que fue muy apresurado desarrollar dicha actividad en tan corto tiempo del día se debió haber desarrollado en otro momento para un mejor organización.</p>
<p>SESIÓN DOS: complementación y rectificación o retroalimentación</p> <p>OBJETIVO</p> <p>Reconocer y representar fracciones</p>
<p>ACTIVIDADES</p> <p>Observar y analizar video retomando aspectos de la clase anterior</p> <p>Desarrollo del taller de fracciones</p>
<p>INICIO</p> <p>Retomar la clase del día anterior y comentar la experiencia del reparto de comida y a partir de ello se observará que el concepto como tal de la representación de las fracciones no es claro aún para complementar la explicación los estudiantes observarán un video “fracciones conceptos básico matecitos.com las fracciones 4° el vínculo es el siguiente: https://www.youtube.com/watch?v=byu-chMXqj4</p> <p>DESARROLLO</p> <p>http://centros.edu.xunta.es/iesportadaauga/orientacion/actividades_recursos_educativos/mates_eso/13.las_fracciones.pdf de los cuales se desarrollan en clase tres hojas referentes a la situación</p> <p>las copias presentan algunos ejercicios de representación de fracciones, lectura, escritura los estudiantes se reunirán en grupos de tres pero cada uno tendrá su guía de trabajo y entre todos resolverán los ejercicios.</p>

<p>CIERRE O FINAL Los estudiantes resolverán en forma individual un ejercicio de aplicación identificando partes, lectura y representación</p>
<p>SESIÓN TRES: CLASES DE FRACCIONES OBJETIVO Identificar las diferentes clases de fracciones (propia, impropias, mixtas, iguales a la unidad) INDICADORES Identifica la fracción de un número como parte de un conjunto Reconoce fracciones propias e impropias Desarrolla ejercicios de números mixtos, relacionándolos con fracciones impropias o sea mayores que la unidad. Reconoce los números mixtos como fracciones mayores de la unidad</p>
<p>ACTIVIDADES Rutina veo pienso y me pregunto Desarrollo de ejercicios en forma grupal e individual Elaboración del porta retrato y de la carta detalle</p>
<p>INICIO Previamente los estudiantes leerán e investigarán sobre las clases de fracciones 1- Desarrollar la rutina veo pienso y me pregunto En el tablero estarán la representación de algunas fracciones en agrupaciones diferentes a los alumnos se les proporciona media hoja en blanco ellos deberán ir contestando tres preguntas a- ¿Qué observas? b- ¿qué piensas de eso que ves? c- ¿qué te preguntas?</p> <p>DESARROLLO Luego de la observación y a partir de las representaciones que se tienen en el tablero proseguiremos a explicar el tema analizando cada situación presentada</p> <p>contestando preguntas tales como: ¿Qué se observan en estas fracciones? ¿Cómo son estas fracciones? ¿Cuántas unidades se utilizan en su representación? Se retoma la investigación de la tarea para que los estudiantes contribuyan en la formación del significado de las clases de fracciones Después de ir contestando las preguntas se darán conclusiones como: a- Las fracciones que en su representación se toman todas sus partes en que se dividió la unidad se dirá que estas son iguales a la unidad por lo tanto en su representación simbólica el numerador y el denominador es igual. b- En fracciones donde el numerador es menos que el denominador y al representarlas se utiliza menos de la unidad diremos que son fracciones propias c- En fracciones donde el numerador es mayor y el denominador menor y que al representarlas se utilizan más de la unidad estas se denominarán impropias. Luego se explicara que utilizando la división inexacta también podemos obtener otras fracciones las cuales llamamos mixtas por estar formadas por una fracción y el entero planteando algunos ejercicios en el tablero para resolver los grupal e individualmente</p>

<p>CIERRE O FINAL Los estudiantes elaborando un plegado determinarán fracciones propias e impropias por la cantidad de unidades utilizadas Desarrollar ejercicios de complementación del texto guía</p>
<p>SESIÓN CUATRO situaciones problema con fracciones mixtas Reconoce fracciones propias e impropias</p>
<p>INICIO</p>
<p>Se realizará una retroalimentación sobre los aspectos de la representación, los elementos, las clasificaciones vistas hasta el momento</p>
<p>DESARROLLO En forma grupal los estudiantes resolverán, plantearán y analizaran diferentes situaciones problema utilizando diferentes estrategias sugeridas por ellos. Ejemplos</p> <ul style="list-style-type: none"> a- Victor ha comprado rompecabezas de 25 piezas, ya ha montado 79 piezas ¿cuántos rompecabezas y piezas ha montado? b- Pedro toma un tercio de agua cada hora si han pasado 8 horas ¿Cuántas botellas se ha bebido? c- Se tienen siete medios de naranja para el jugo. ¿Cuántas naranjas completas hay? d- En el supermercado hay 15 medias libras de mantequilla ¿Cuántas libras de mantequilla hay? e- Se necesita comprar el café del consumo diario de una cafetería donde diariamente se gastan 8 libras, pero al momento de comprarlas en el supermercado solo había 15 cuartos de libras de café ¿Cuántas libras de café se alcanzan a completar? ¿Cuántas libras faltan? f- Se tienen cinco medios de pizza ¿Cuántas pizzas completas hay? g- José dice: me comí nueve medios de salchicha ¿Cuántas salchichas se comió José?
<p>SESIÓN CINCO CONSTRUYAMOS FRACCIONES EQUIVALENTES CON EL MURO DE FRACCIONES INDICADORES Escribe a qué equivale la fracción de un número Identifica cuando dos o más fracciones son equivalentes Complica y simplifica fracciones</p>
<p>INICIO Se realizará la retroalimentación sobre las clases de fraccionarios elaborando un mapa conceptual en el tablero Luego a los estudiantes se les entregará una copia del diagrama de Freudenthal el cual colorearán</p> <p>DESARROLLO Se le explicará que el material que vamos a utilizar está representada la unidad dividida en diferentes parte que cada una son fracciones diferentes. El diagrama de Freudenthal. Vamos a utilizarlo para comparar fracciones y establecer si existe una equivalencia al representarse la misma parte en ambas fracciones</p>

Ejemplo Usando este diagrama vamos a ver si $\frac{2}{3}$ y $\frac{4}{6}$ son equivalentes.

1.º Coloreamos $\frac{2}{3}$ y $\frac{4}{6}$ en el diagrama.

2.º Trazamos una línea horizontal por $\frac{2}{3}$.

3.º Si la línea coincide con el final de $\frac{4}{6}$ es que las fracciones son equivalentes, como pasa en este caso.

Repitiendo el proceso anterior, decide si $\frac{1}{2}$ y $\frac{5}{10}$ son equivalentes. Haz lo mismo para $\frac{4}{5}$ y $\frac{5}{7}$

Luego repitiendo el mismo procedimiento con un compañero desarrollarán cinco ejercicios diferentes de la explicación

CIERRE O FINAL
 Se retoman los diferentes ejercicios y se comparan si el ejercicio planteado por el estudiante es acorde al concepto formado de fracción equivalente.

SESIÓN SEIS mejorar para planear
Comparación de fracciones
Ordena fracciones
Establecer relaciones de orden entre fraccionarios
Establece cuando una fracción es mayor o menor que otra
 Describe la comparación y el orden de las fracciones propias y los números mixtos, con soporte concreto y gráfico

INICIO
 Utilizando diagramas de Freudenthal, o el círculo de fracciones deduce en cada apartado cuál de las fracciones es mayor:
 Tratando de dar una conclusión de lo observado

a) $\frac{2}{3}$ o $\frac{3}{5}$ b) $\frac{3}{4}$ o $\frac{5}{6}$ c) $\frac{3}{4}$ o $\frac{5}{7}$

DESARROLLO
 Utilizando la representación gráfica o la recta numérica los estudiantes resolverán las siguientes situaciones

PIZZA DE ATÚN Y QUESO
 Aquí tienes los ingredientes para hacer una pizza de atún y queso.
 1/4 de kilo de masa de pizza.
 2/5 de frasco de salsa de tomate (de 400 g)
 2/3 de lata de atún (150 g)
 1/5 de kilo de mozzarella.
 Uno de los ingredientes es la salsa de tomate.

a) ¿Qué representan $\frac{2}{5}$ de frasco, más de la mitad o menos? Explica una manera para averiguarlo aritméticamente.

b) Explica cómo puedes calcular a ojo $\frac{2}{5}$ de un frasco de salsa de tomate.

Recuerda esta igualdad: $1\text{kg} = 1000\text{g}$

a) ¿Cuántos gramos son $\frac{1}{4}$ de kilo? ¿Y $\frac{1}{5}$ de kilo? ¿Y $\frac{2}{3}$ de kilo?

3. Queremos preparar 4 pizzas para nuestra fiesta de cumpleaños.

a) Calcula la cantidad de ingredientes que necesitaremos.

b) ¿Cuántas latas de atún y de salsa de tomate deberemos comprar?

c) Con 1 kg de mozzarella, ¿cuántas pizzas podremos hacer?

4. En tu fiesta de cumpleaños serán 20 entre compañeros y compañeras. Tienes las cuatro pizzas preparadas.

a) Si todo el mundo come la misma cantidad de pizza, ¿cuánta comerá cada uno?

b) Cada pizza se corta en 6 trozos iguales, y cada uno coge uno. ¿Qué parte de una pizza quedará sin comer?

c) ¿En cuántas partes iguales debes dividir los trozos que quedan para repartirlos entre los invitados?

El Bizcocho de Margarita:

Los ingredientes que utiliza Margarita para hacer un bizcocho de limón son:

- 3 Huevos
- $\frac{1}{4}$ kg. de azúcar
- $\frac{1}{8}$ l. de aceite
- $\frac{3}{8}$ kg. de harina de repostería.
- 1 sobre de levadura
- 1 yogurt de sabor a limón.

Actividades:

1. Indica los ingredientes necesarios para hacer 2 bizcochos.
2. Tenemos una docena de huevos, un kilo de azúcar, un litro de aceite, un kilo de harina de repostería, seis sobres de levadura y cuatro yogures de limón.
 1. Razona si es posible hacer 3 bizcochos.
 2. En caso negativo, indica qué ingredientes serían necesarios y en qué cantidad.
3. Para el cumpleaños de Marta hicimos un bizcocho muy bueno. Los niños se comieron $\frac{2}{5}$ y los padres se comieron $\frac{1}{4}$.
 1. Representas dichas fracciones en una tarta circular.
 2. Calcula la fracción que quedó para los abuelos.

Andrés y Guillermo hacen diariamente un recorrido por varias calles como entrenamiento para un maratón. Un día que estaban cansados, Andrés sólo recorrió $\frac{5}{8}$ de la ruta habitual, mientras que Guillermo recorrió $\frac{5}{10}$. ¿Quién de los dos aguantó más?

Primero identifiquemos nuestra unidad o entero. En este caso, es el recorrido.

Puedes utilizar diferentes procedimientos para resolverlo.

a) Al comparar fracciones con igual numerador (5), la fracción mayor es la que tiene el denominador menor (8), ya que indica que se ha dividido en menos partes iguales; es decir, las porciones quedan más grandes.

Se van a comprar tiras de madera del mismo largo para hacer tres marcos de puerta. El primer marco requiere $\frac{5}{6}$ de la tira, el segundo $\frac{5}{4}$ y el tercero $\frac{11}{8}$ de la tira. ¿Cuál de los tres marcos necesita más madera?

Por último, vamos a ordenar de mayor a menor las fracciones de los siguientes grupos:

a) $\frac{5}{8}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{5}{2}$, $\frac{5}{3}$, $\frac{5}{10}$

Recuerda que cuando las fracciones tienen igual numerador, es mayor la que tiene el denominador más pequeño, pues indica que el entero se ha dividido en menos partes y las porciones quedan más grandes.

b) $\frac{2}{6}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{6}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{10}{6}$

Recuerda que cuando las fracciones tienen igual denominador, es mayor la fracción que tiene el numerador más grande, pues indica que del entero o enteros, se han tomado más partes de las porciones que son iguales en todos los casos.

CIERRE

Plantea las siguientes preguntas sobre las actividades realizadas durante la sesión:
 Finalmente resalta el trabajo realizado por los equipos y reflexiona acerca del uso de las matemáticas en las recetas de platillos de nuestra localidad. ¿Qué han aprendido el día de hoy? ¿Fue sencillo? ¿Qué dificultades se presentaron? ¿Cómo podemos comparar fracciones? ¿En qué consiste la estrategia gráfica? ¿En qué consiste la estrategia operativa?

ANEXO 3: Planeación de la sesión cuatro. Solución de situaciones problema con fracciones

INSTITUCION EDUCATIVA LAURA VICUÑA PLANIFICACION DE CLASE ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN GRADO: CUARTO AREA: MATEMATICAS OBJETO DE ESTUDIO: la fracción SESIONES: dos 45' Nombres Autores: OLGA ADRIANA VELASQUEZ	
Tópico Generador o generativo: fracción de una cantidad	
Metas de Comprensión	1- Los estudiantes desarrollarán <u>comprensión acerca de: las diferentes representaciones (verbal, gráfica, numérica) de cantidades relacionadas con números fraccionarios.</u> (Conocimiento o contenido)
	2- Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de: <u>el lenguaje verbal asociado a los números fraccionarios</u> y lo utilizarán para resolver situaciones problema que implican encontrar la <u>parte de una cantidad dada</u> (la mitad, la tercera parte, la cuarta parte, la quinta parte, entre otras). (METODO – PRAXIS)
	3- Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de: <u>el lenguaje numérico asociado a los números fraccionarios</u> y lo utilicen para resolver situaciones problema que

	<p>impliquen hallar la <u>fracción de una cantidad discreta usando solamente fracciones unitarias dadas (1/2, 1/3, 1/4).</u></p> <p>4- Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de: <u>el significado de número fraccionario como representación numérica de una cantidad</u> y lo utilicen para resolver situaciones que implican <u>hallar la fracción de un todo discreto.</u></p>	
MC	DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN	VALORACION DIAGNOSTICA CONTINUA
MC1	<p>MOMENTO 1 INDAGANDO Y SOLUCIONANDO Los estudiantes utilizarán las diferentes formas de representación de las fracciones Los estudiantes en pequeños grupos: Primero, seleccionaran a algunas personas para delegarles algunas funciones el que va por materiales, el que escribe, un vocero que es el que comentará la experiencia y luego utilizando el material asignado deben determinar diferentes formas de representar las fracciones y completar alguna información en una hoja. Ejemplo Grupo uno: pimpones de diferentes colores Grupo dos: esferos Grupo tres: medios de transporte Grupo cuatro: semillas Grupo cinco: canicas Grupo seis: dulces Grupo siete: dibujos de juguetes En la hoja de papel responderán preguntas tales como: ¿qué fracción de colores son azules? ¿Cómo se pueden representar?</p>	E
M C2	<p>MOMENTO 2 COMPARTO CON OTROS Habiendo seleccionado una persona del grupo esta irá a otro y compartirá su experiencia presentando su respectivo ejercicio.</p>	
M C2	<p>MOMENTO 3 PARA APRENDER Y LUEGO RECORDAR Luego de socializar la actividad veremos un video https://www.youtube.com/watch?v=TVYsPCB486A sobre la representación de fracciones para luego continuar con la explicación de una situación problema sobre la fracción de una cantidad Se quiere cambiar el piso de una sala que tiene en total 16 baldosas. Y para ello se utilizarán diferentes colores de tabletas, así $\frac{2}{4}$ de color azul, $\frac{1}{8}$ De color amarillo y $\frac{6}{16}$ de color naranja. ¿Cuántas baldosas son de color azul?, ¿cuántas de color amarillo?, ¿cuántas de color naranja?</p>	<p>Luego del video haremos preguntas referentes al mismo</p>

	<p>En una canasta hay 35 frutas si para la ensalada se sacan $\frac{2}{5}$ de frutas dulces y $\frac{2}{7}$ de frutas acidas. ¿Qué cantidad de frutas son las ácidas y ¿Qué cantidad son las dulces? ¿Cuántas frutas quedaron en la canasta?</p>		
<p>MC3 Mc4</p>	<p>MOMENTO 4 GENERANDO APRENDIZAJE CON LA PRACTICA Los estudiantes en forma individual resolverán los siguientes problemas y pasado 10 a 15 minutos se volverán a encontrar en sus grupos para comparar sus procesos y en la misma medida la docente acompañará sus procesos. Solucionarán situaciones problemas donde deban determinar la fracción de una cantidad utilizando las dos formas (gráfica y con el proceso) y realizarán algunos ejercicios de aplicación Richar grabó 120 canciones. La cuarta parte es de rock, $\frac{2}{3}$ de salsa y el resto de son de pop. ¿Cuántas canciones de cada clase grabó? Rock_____ salsa_____ pop _____</p> <p>En un almacén de cadena hay unos descuentos para algunos artículos entre ellos está por ejemplo el kilo de azúcar que presenta un costo de \$3850 pero usted por la compra de otros productos solamente pagará $\frac{3}{4}$ del precio real al igual tiene la oportunidad de llevar un kilo de queso pagando $\frac{1}{2}$ de su precio que es \$6800. ¿Cuánto pagara por el azúcar? Y ¿Cuánto pagará por el queso?</p> <p>Sandra y Juan acordaron una cita en un punto de la ciudad a una hora determinada, pero por el trancón que se presentaba Sandra llegó $\frac{2}{3}$ de hora tarde y Juan demoró $\frac{3}{5}$ de hora. ¿Quién demoró más tiempo en llegar?</p>		<p>En la medida que se desarrollan las actividades el docente brindará a los estudiantes una retroalimentación informal y en la medida que lo ameriten los estudiantes. También de acuerdo como se presenten las inquietudes se harán observaciones generales que pueden ayudar a los otros niños como retroalimentación de los procesos</p>
	<p>MOMENTO FINAL Los estudiantes evaluarán el desarrollo de su proceso mediante rutina de pensamiento antes pensaba ahora pienso</p>		<p>Se realizarán preguntas con relación al tema y a las fracciones con el fin de retroalimentar las dudas posibles de los estudiantes</p>

ANEXO 4: Estructura aditiva

<p align="center">UNIDAD DE COMPRENSIÓN NO. 1 DOCENTE: OLGA ADRIANA VELASQUEZ GRADO CUARTO DURACION 6 SESIONES DE 90 MINUTOS</p>			
<p align="center">Hilo conductor: El mundo mágico de los números en los juguetes</p>			
<p align="center">Tópico Generador: PROBLEMAS ADITIVOS Y MULTIPLICATIVOS</p>			
<p align="center">METAS DE COMPRENSIÓN</p>			
<p align="center">DIMENSION DE CONOCIMIENTO</p>	<p align="center">DIMENSION DE METODO</p>	<p align="center">DIMENSION DE PROPOSITO</p>	<p align="center">DIMENSION DE COMUNICACIÓN</p>
<p>Los estudiantes comprenderán las diferentes características de</p>	<p>El estudiante comprende los procesos para resolver problemas aditivos de transformación, composición o combinación, comparación</p>	<p>El estudiante comprende y crea diversas estrategias para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.</p>	<p>El estudiante comprenderá como proponer, desarrollar y justificar de forma verbal y gráfica o numérica procesos de solución a situaciones aditivas y multiplicativas.</p>

<p>número, su valor posicional y sus relaciones en la solución de problemas aditivos. “Los estudiantes comprenderán el valor posicional de un número en el sistema de numeración decimal”</p>			
<p>M.C</p>	<p>DESEMPEÑOS: <i>¿En qué medida organiza usted ciclos de acciones en los cuales los estudiantes hacen visible su pensamiento y desarrollan su comprensión de las MCs?</i></p>		<p>VALORACION CONTINUA</p>

<p>1</p>	<p>Exploratorio: (tiempo 15 - 20 min) En grupo de tres estudiantes responderán las siguientes preguntas ¿Qué conoces de los números? ¿Para qué sirven? ¿Cuándo se utilizan los números? ¿Qué número está formado por 5 unidades de mil, 3 centenas, 6 decenas y 7 unidades? ¿Cómo se leen el siguiente número? 124356 2535478 ¿Cuál es el mayor y menor número que se puede formar con los dígitos 6, 2, 7 y 5, sin repetirlos?</p>	<p>Criterios Explica los procesos usados en la solución de ejercicios relacionados con la composición y orden en los números naturales con más de seis cifras. Reconoce la cantidad que representa un número de seis cifras y establece relaciones de orden entre números de seis cifras</p>
<p>1</p>	<p>Investigación guiada <u>Actividad uno</u> (tiempo 15 - 20 min) Los estudiantes formados en grupos de tres Observarán el video y participarán en un conversatorio de comprensión y análisis del mismo a partir de los siguientes cuestionamientos.</p> <p>Video uno ¿Cuál es el origen de los números que utilizamos? ¿qué diferencia hay entre los símbolos que utilizamos y la antigüedad? https://www.youtube.com/watch?v=_VEPWET-ogQ</p> <p>Luego de observar los videos en el tablero se retoma la descomposición de valor posicional, se hacen ejercicios de ubicación en la casilla para determinar el valor posicional de un número.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=BY_9n93GUTM</p> <p>Video dos</p>	<p>Estrategias</p> <p>Elaborar un juego de mesa sobre los números Teniendo en cuenta las Características vistas en clase</p>

<p>1</p>	<p>¿Por qué los números son decimales?</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=QSYWbRoojdQ</p> <p>Los estudiantes desarrollarán una situación problema retomada de la Guía del Docente para la enseñanza del valor posicional. Acerca de la compra de la lonchera semanal cumpliendo algunas condiciones en la forma de pago y la utilización de monedas con denominación de (1000, 100, 10,1) con el propósito de observar la descomposición frente al dinero sin antes dejar de hacer un ejercicio real del descanso con la lonchera de un niño que a diario compre lonchera y la forma de pago. (Naranjo, 2015)</p> <p>Actividad dos (tiempo 30 - 40 min)</p> <p>Luego se realizarán algunos ejercicios prácticos de lectura, escritura, orden de números y descomposición con relación al valor posicional y como este a su vez representa un valor en cuanto a la cantidad de unidades que lo forman.</p> <p>Ejemplo</p> <p>El valor posicional,</p> <div style="border: 1px solid black; background-color: #ffffcc; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">RECUERDO QUE:</p> <p>El valor de cada cifra depende del lugar que ocupa en el número.</p> <p style="text-align: center;">Ejemplo: 2.378.823</p> <p style="text-align: center;">$2 \text{ UM} + 3\text{Cm} + 7\text{Dm} + 8\text{Um} + 8\text{c} + 2\text{d} + 3\text{u}$</p> <p>Los números de ocho cifras tienen decenas de millón y los de nueve cifras, centenas de millón.</p> <p style="text-align: center;">Ejemplo: 123. 506.307</p> <p style="text-align: center;">$1\text{CM} + 2\text{DM} + 3\text{UM} + 5\text{Cm} + 0\text{Dm} + 6 \text{Um} + 3\text{c} + 0\text{d} + 7\text{u}$</p> <p><u>Para leer números de más de seis cifras:</u></p> <p>1º) Agrupamos las cifras de tres en tres empezando por la izquierda.</p> <p>2º) Leemos el número formado por las cifras del primer grupo de la izquierda seguido de la palabra millón.</p> <p>3º) Leemos el número formado por las cifras restantes.</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>NÚMERO</th> <th>DESCOMPOSICIÓN</th> <th>Cm</th> <th>Dm</th> <th>Um</th> <th>c</th> <th>d</th> <th>u</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>354.678</td> <td>$300.000 + 50.000 + 4.000 + 600 + 70 + 8$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>56.098</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>254.089</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>125.098</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.456</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	NÚMERO	DESCOMPOSICIÓN	Cm	Dm	Um	c	d	u	354.678	$300.000 + 50.000 + 4.000 + 600 + 70 + 8$							56.098								254.089								125.098								3.456								<p>Criterios</p> <p>Explica los procesos usados en la solución de ejercicios relacionados con la composición y orden en los números naturales con más de seis cifras. Reconoce la cantidad que representa un número de seis cifras y establece</p>
NÚMERO	DESCOMPOSICIÓN	Cm	Dm	Um	c	d	u																																											
354.678	$300.000 + 50.000 + 4.000 + 600 + 70 + 8$																																																	
56.098																																																		
254.089																																																		
125.098																																																		
3.456																																																		
<p>1</p>	<p>Proyecto final de síntesis y actividad en casa</p>																																																	

	<p>Busca tres recibos de tu casa y escribe en letra y números el valor correspondiente a pagar y realiza la descomposición de cada uno.</p>	<p>relaciones de orden entre números de seis cifras</p>
<p>SESION DOS</p>		
<p>2 – 3</p>	<p><u>Exploratorio:</u> (tiempo 120 - min) Organizados los estudiantes en grupos utilizaran un pliego de papel craf para solucionar la siguiente situación. Que luego expondrán en el salón para ser analizada por sus compañeros los cuales evaluaran los procesos de solución de la situación manifestando si están de acuerdo o no con la estrategia utilizada. La evaluación de dicha estrategia la realizaran en forma aleatoria entre grupos.</p> <p>1- La madre de Juan tiene que ir al supermercado por algunas cosas necesarias para el almuerzo y sabe que lleva en su cartera \$50000 pesos. Al llegar al supermercado encuentra la siguiente lista de precios</p>	<p>Criterios Resuelve situaciones problemáticas en donde se usan operaciones aditivas (adición y sustracción). Resuelve y formula problemas en situaciones aditivas de comparación y</p>

Artículo	Precio
Carne	\$7900 kilo
Pollo	\$ 5500 kilo
Arroz	\$ 2700 kilo
Pasta	\$ 1500 libra
Plátano	\$ 1500 libra
Papa	\$ 1800 kilo
Pulpa de fruta	\$ 4000 libra
Porción ensalada	\$ 2500 libra
Leche	\$ 3100 litro

- ¿Cuánto de más vale el pollo que la carne?
 ¿Cuánto menos vale la pasta que el arroz?
 ¿Si llevara fruta, arroz, pollo, plátano, ensalada y papa?
 ¿Cuánto dinero le sobra o le falta?
 Si la señora decide llevar finalmente solamente la carne ¿cuánto dinero le quedó?
 2- Observando las nominaciones de dinero aquí presentes cómo crees que está el dinero en la cartera de la madre de Juan?
- a- ¿Cuántas monedas necesitaría para formar la cantidad?
 - b- Con los billetes de ¿cuántas formas se puede organizar tal cantidad?
 - c- ¿De qué forma obtendrías la cantidad utilizando monedas y billetes?



de transformación. Realiza adiciones entre números de seis cifras.

Estrategias

Aplicar la rutina ¿qué te hace decir eso? A los estudiantes se les presentan ejercicios algorítmicos de suma y resta con algunas dificultades y ellos deberán argumentar el porqué del error

De igual manera se les presentan situaciones donde la pregunta, la solución o la estrategia no es correcta y ellos argumentarán el porqué proponiendo la forma correcta.

<p>2-3</p>	<p>Investigación guiada: (tiempo 15) Actividad uno A partir de la situación anterior los estudiantes luego de solucionar la situación expondrán a sus compañeros los procesos obtenidos Luego el maestro retomará la situación y a partir de esta se analizará las diferentes soluciones y operaciones De las operaciones se analizarán los términos, las formas de verificar sus resultados o prueba, se establecerán diferencias de las operaciones</p>	
<p>3-4</p>	<div style="border: 1px solid black; background-color: #ffffcc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">RECUERDO QUE:</p> <p>Restar dos números es hallar su diferencia.</p> <p>Los términos de la resta son: minuendo, sustraendo y diferencia.</p> $M - S = D$ <p>En una resta el sustraendo más la diferencia es igual al minuendo.</p> $S + D = M$ <p>En una resta el minuendo menos la diferencia es igual al sustraendo.</p> $M - D = S$ </div>	<p>Utiliza diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.</p>
	<p>Actividad dos: Solucionando situaciones de problemas aditivos (cambio, comparación, igualdad y combinación) a partir del juego</p> <p>Recursos: Tablero Cucunuba, lapiceros, guías, canicas</p> <p>A partir del juego del Cucunuba los estudiantes desarrollarán las siguientes situaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los estudiantes se organizan en grupos de 4 y dentro de cada grupo forman dos equipos de dos estudiantes. ● Cada integrante del grupo debe realizar cinco lanzamientos con las canicas. ● El estudiante que en su equipo supera al otro compañero en puntos, gana 27 puntos. De lo contrario perderá 13 puntos. 	

	<p>Por ejemplo, Juan y Pedro están en el mismo equipo. Juan obtuvo 255 puntos y Pedro obtuvo 200 puntos. Por las condiciones del juego, Juan gana 27 puntos adicionales y Pedro pierde 13 puntos. Sus puntajes serán Pedro: $255+27= 282$ Juan: $200-13= 187$ puntos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Si el puntaje de cada equipo es inferior de 200 puntos el equipo pierde 54 puntos, pero si es superior de 200 gana 105 puntos. Estos puntajes se tienen en cuenta tanto por equipos como a nivel individual. En nuestro ejemplo: el puntaje del equipo será: $282+187=469$. Por las condiciones del juego ganan 105 puntos más, es decir 574. A nivel individual, Pedro tiene 375 y Juan tiene 290. <p>PROBLEMAS DE CAMBIO (aumenta - disminuye)</p> <ul style="list-style-type: none"> a- El estudiante que en su equipo supera al otro en puntos este automáticamente gana 20 puntos, pero si no perderá 10 puntos. b- Si el lanzamiento de puntos de cada equipo es inferior de 200 puntos el equipo pierde 50 puntos, pero si es superior de 200 gana 100 punto al total c- Si la diferencia entre lanzamiento un y lanzamiento dos de un jugador es superior a 55 el jugador gana 37 puntos d- Si la diferencia entre el lanzamiento uno y el lanzamiento dos de un jugador es superior a 55, el jugador gana 37 puntos. Ejemplo Juan 255 y Pedro 200 entonces $255-200=55$ Juan gana 37 puntos para un total de 292 en la jugada e- NOTA: los premios o sanciones son para cada jugada $(+27$ o $-13) / (+105$ o $-54)$ y los puntos ganados en equipos también son individuales f- En caso de dar empate de puntos no hay premio o sanción (cero). g- Antes de pasar los datos a la tabla de análisis se debe de haber ejecutado los premios o las sanciones <p>LA REVANCHA ENTRE EQUIPOS</p> <ul style="list-style-type: none"> a- ¿cuántos puntos le faltan al equipo perdedor para alcanzar el total de puntos del equipo ganador? <p>ENTRE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> b- ¿cuántos puntos le faltan al estudiante perdedor para alcanzar al estudiante ganador? 	<p>Estrategia</p> <p>Coevaluación los compañeros luego de acompañar los procesos realizarán la evaluación de la actividad desarrollada</p>
--	---	---

	<p>d- ¿Cuántos puntos de más tiene el equipo ganador que el perdedor?</p> <p>e- ¿Cuántos puntos menos tiene el estudiante perdedor que el ganador?</p> <p><u>Actividad de profundización</u> Desarrollar en el cuaderno las siguientes situaciones aditivas de forma individual.</p> <p>a- Antonio tiene 1354 pesos y su abuelo le ha dado otros 2438. ¿Cuánto dinero tiene Antonio ahora? combinación</p> <p>b- Un agricultor recogió 500 kilos de papa. Ya ha consumido 224 kilos. ¿Cuántos kilos de papa le quedan?</p> <p>c- Ramón ha plantado 782 lechugas y 263 acelgas. Se le secan 261 lechugas. ¿Cuántas lechugas le quedan en el huerto?</p> <p>d- De una granja partió un camión con 15.362 huevos y llegaron al almacén 12.476 huevos sin romper. Si el trayecto duró treinta minutos y la distancia recorrida fue de 56.000 metros, ¿cuántos huevos se rompieron por el camino?</p> <p>e- Lorenzo tiene 6 años, su madre tiene 34 años y su padre 35 años. ¿Cuántos años tenía la madre de Lorenzo cuando este nació? ¿Cuántos años más tiene el padre que la madre?</p> <p>f- Una ciudad tiene 8.245 metros de tubería, 3.264 metros de tuberías sonde alcantarillado y 863 metros de gas. ¿Cuántos metros de tubería de alcantarillado hay más que de gas?</p> <p>g- Blanca tiene 80 chicles y Ana 55. ¿Cuántos chicles tendrá que comer Blanca para tener igual número de chicles que Ana?</p>	
	<p><i>Proyecto final de síntesis</i> Analiza y resuelve las siguientes situaciones Averigua a tus padres sobre la cantidad de dinero que ganan producto de su trabajo. Luego intenta observar si con la mitad del dinero de uno de los dos es suficiente para: Pagar los recibos de agua, luz, gas y televisión ¿Cuánto es el total del recibo de la luz y el gas? ¿cuánto se paga en el recibo del agua? ¿Cuánto de más vale pagar el gas que el internet? ¿Cuánto más se paga de agua que de luz? ¿Cuánto le falta al gas para ser igual al recibo de la luz?</p>	

OBSERVACIONES		

ANEXO Cinco juego Cucunuba

Nombre:

Grado:

EL JUEGO DEL CUCUNUBÁ

El juego del cucunubá es un juego que lleva el nombre de Cucunuba por una ciudad ubicada en el altiplano cundi-boyacense cerca de Ubaté. Según los historiadores, su origen data desde las culturas precolombinas de Nariño y Boyacá. Es un juego que no solamente se juega en Colombia, también se juega en México y allí se le conoce como ratonera.

En lo educativo hay varias modalidades que le permiten al participante variables para aprender otras materias académicas como las matemáticas. Hoy lo utilizaremos en la clase para solucionar problemas de manera divertida.

INSTRUCCIONES DE JUEGO

- Los estudiantes se organizan en grupos de 4 y dentro de cada grupo forman dos equipos de dos estudiantes.
- Cada integrante del grupo tiene 5 turnos de dos lanzamientos cada uno.
- La regla es lanzar la canica o la bola a determinada distancia contra el tablero agujereado. cada agujero tiene un puntaje.
- Cada participante tendrá una canica y se situará frente al tablero, a una distancia determinada, luego rodando la canica, tratará de hacer el máximo puntaje posible metiéndola en las aberturas del tablero. Una vez rodada la canica se registrarán los puntos obtenidos en la tabla, antes de que entre a participar el siguiente jugador.
- Siguiendo las instrucciones de la profesora deben y registrar los puntajes en la siguiente tabla:

REGISTRO DE PUNTAJES		
Tabla 1		
EQUIPOS	EQUIPO A	EQUIPO B

Puntaje total obtenido por grupo										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- f- ¿Cuántos puntos le faltan al estudiante grupo perdedor para alcanzar al grupo ganador?
- g- ¿Cuántos puntos de más tiene el grupo ganador que el perdedor?
- h- ¿Cuántos puntos menos tiene el grupo perdedor que el ganador?