

LA PRÁCTICA DOCENTE INTERPRETADA DESDE LA METODOLOGÍA DE LA
INDAGACIÓN MEDIADA POR UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE
LA ESTRUCTURA ADITIVA

Mabel Rodríguez Motato

Diana Marcela Hernández Morales

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Educación

Maestría en Educación

Pereira, 2019

LA PRÁCTICA DOCENTE INTERPRETADA DESDE LA METODOLOGÍA DE LA
INDAGACIÓN MEDIADA POR UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE
LA ESTRUCTURA ADITIVA

Trabajo para optar al título de Magister en Educación

Mabel Rodríguez Motato

Diana Marcela Hernández Morales

Dirigida por

Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Educación

Maestría en Educación

Pereira, 2019

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Dedicatoria

A nuestras familias porque sin su comprensión, apoyo y acompañamiento este proceso no se hubiera llevado a cabo.

Agradecimientos

Al Ministerio de Educación Nacional por brindarnos la oportunidad de fortalecer nuestro saber pedagógico, a la comunidad educativa de nuestra institución Cristo Rey del municipio de Dosquebradas por permitirnos crecer en nuestra vocación.

A nuestra asesora Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López y a los docentes involucrados en el proceso y al grupo del macroproyecto de matemáticas, que se caracterizó por ser un grupo disciplinado y autoexigente, quienes con su acompañamiento y dedicación hicieron posible esta investigación.

A la secretaría de Educación del municipio de Dosquebradas, por brindar los espacios requeridos para toda la implementación y el normal desarrollo del proyecto.

A la Universidad Tecnológica de Pereira que nos facilitó su infraestructura, talento humano, personal idóneo y calificado, quienes siempre estuvieron dispuestos a brindar apoyo y colaboración.

Tabla de contenido

Introducción	11
Capítulo I: Planteamiento del problema	13
1.1. Práctica docente de profesores que enseñan matemáticas	14
1.2. Antecedentes	15
1.4 Visión retrospectiva	19
1.4 Pregunta de investigación y objetivos.....	233
Capítulo II: Marco teórico	25
2.1. Fundamentación epistemológica, matemática y didáctica de la estructura aditiva.....	25
2.2 Práctica docente	28
2.2.1. Secuencia didáctica.	29
2.2.2. Competencia científica.....	29
2.2.3. Interactividad.	30
2.3 Metodología de la Indagación.....	300
2.4 Unidad didáctica	322
2.5 Situaciones didácticas de Brousseau.....	333
Capítulo III: Metodología	36
3.1. Tipo de investigación.....	36
3.2. Diseño de la investigación	36
3.3. Técnica e instrumentos de investigación.	38
3.3.1. Observación.	38
3.3.2. Estudio de caso único.....	39
3.3.3. Instrumentos para recolección de datos.	39
3.3.4. Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica.	41
3.4. Fases de la investigación.....	42
Capítulo IV: Análisis de datos	433
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones	855
5.1 Conclusiones	855
5.2 Recomendaciones	866

Referencias Bibliográficas	88
Anexos	94
1. Instrumento para la recolección de la información.....	94
2. Matriz para el análisis de la práctica docente desde la indagación práctica	96
3. Pantallazos que evidencian el proceso utilizado en el tratamiento de los datos.	98
4. Unidad didáctica: Enseñanza de la estructura aditiva.....	99

Índice de figuras

Figura. 1 Visión retrospectiva.....	20
Figura. 2 Subcategoría actividad medular.....	44
Figura. 3 Fragmento de unidad didáctica.....	45
Figura. 4 Subcategoría momentos de la clase flexible.....	50
Figura. 5 Fragmento de unidad didáctica.....	51
Figura. 6 Subcategoría orientación explícita de la actividad.....	55
Figura. 7 Fragmento Unidad Didáctica.....	56
Figura. 8 Subcategoría el docente como guía.....	60
Figura. 9 Fragmento de Unidad Didáctica.....	61
Figura. 10 Subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y aptitudes.....	66
Figura. 11 Subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares.....	70
Figura. 12 Fragmento de Unidad didáctica.....	71
Figura. 13 Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.....	75
Figura. 14 Fragmento unidad didáctica.....	76
Figura. 15 El andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.....	80
Figura. 16 Fragmento de unidad didáctica.....	81

Resumen

En este trabajo se muestra el resultado de la investigación “la práctica docente interpretada desde la metodología de la indagación mediada por una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en el grado primero”, cuyo análisis es de corte cualitativo de tipo descriptivo e interpretativo, siendo éste un caso único, donde se analiza la práctica de aula de una docente del municipio de Dosquebradas al planear e implementar una unidad didáctica basada en la metodología de la indagación y fundamentada en las situaciones didácticas de Brousseau, lo que permite analizar la contribución que hizo la metodología a la práctica docente desde la secuencia didáctica, competencia científica e interactividad.

Los hallazgos encontrados permiten concluir que la docente a través de la implementación de la unidad didáctica, se apropia de un diseño de clase abierta y participativa, en donde al proponer una situación problema contextualizada genera espacios de comunicación e intercambio de ideas en los estudiantes, mediante un trabajo colaborativo en el que se diseñan diferentes estrategias para dar solución a la situación presentada, lo que le posibilita a la maestra el uso de un lenguaje disciplinar para la enseñanza de la estructura aditiva logrando la construcción conjunta de significados.

Palabras clave: enseñanza de la estructura aditiva, metodología de la indagación, práctica docente, situaciones didácticas, unidad didáctica.

Abstract

This paper shows the result of the research "the teaching practice interpreted from the methodology of the inquiry mediated by a didactic unit for the teaching of the additive structure in the first grade", whose analysis is of qualitative cut of descriptive and interpretative type , being a unique case, where the classroom practice of a teacher of the municipality of Dosquebradas is analyzed when planning and implementing a didactic unit based on the methodology of the inquiry and based on the didactic situations of Brousseau, which allows analyzing the contribution that made the methodology to the teaching practice from the didactic sequence, scientific competence and interactivity.

The findings found allow us to conclude that the teacher, through the implementation of the didactic unit, appropriates an open and participatory class design, where proposing a contextualized problem situation generates spaces for communication and exchange of ideas among students, through a collaborative work in which different strategies are designed to solve the presented situation, which allows the teacher the use of a disciplinary language for the teaching of the additive structure achieving the joint construction of meanings.

Key words: teaching of the additive structure, methodology of the inquiry, teaching practice, didactic situations, didactic unit.

Introducción

El presente trabajo es un estudio cualitativo-descriptivo que se refiere a la contribución que la metodología de la indagación hace a la práctica docente, al planear e implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en el grado primero. Este, permite reflexionar frente a la necesidad de usar en el aula estrategias didácticas cercanas al contexto de los estudiantes que favorezcan el desarrollo de procesos matemáticos y les permita entender y desenvolverse en su mundo más cercano.

Desde allí parece un simple ejercicio, pero la necesidad de estrategias que permitan transformar el entorno se ha convertido en una tarea compleja, es por ello, que se hace necesario que el docente reflexione su actuar en el aula y deje de lado la transmisión de contenidos, para que la clase no se convierta en un escenario carente de sentido y significado y el actuar de los estudiantes no solo sea de repetir y responder preguntas que no promueven una interacción ni construcción conjunta de conocimientos.

Desde esta reflexión y teniendo en cuenta la problemática frente a la enseñanza de la matemática en la institución educativa Cristo Rey del Municipio de Dosquebradas, la docente diseñó, planeó e implementó una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau para la enseñanza de la estructura aditiva en el grado primero. Para lo cual, se realizó la videograbación y transcripción de tres sesiones de clase que fueron codificadas mediante el software Atlas.ti, teniendo en cuenta la observación de la práctica docente desde tres categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica e interactividad*; realizando así el análisis y triangulación de los datos, que permitieron interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica de la docente observada.

Esta investigación está conformada por cinco capítulos y fue realizada en marco del programa “Becas para la excelencia docente”, otorgadas por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano. El primero de ellos permite un acercamiento crítico y reflexivo a la enseñanza de las matemáticas de manera universal y local, dando paso a la elaboración de la pregunta y objetivos que orientaron la investigación. El capítulo dos presenta el marco teórico, la fundamentación epistemológica, didáctica y matemática de la estructura aditiva, la práctica docente, la metodología de la indagación, la unidad didáctica y las situaciones didácticas de Brousseau. En el capítulo tres se encuentra la metodología, en donde se muestra el tipo de investigación, así como el diseño, las técnicas e instrumentos de recolección de información y las fases que la conformaron. El capítulo cuatro contiene el análisis e interpretación de los resultados, que muestran la apropiación que de la metodología de la indagación hizo la docente observada en su práctica. En el capítulo cinco, se presentan las conclusiones de la investigación y las recomendaciones. Finalmente, se encuentran las referencias bibliográficas que dieron sustento teórico a esta investigación, y los anexos.

Capítulo I: Planteamiento del problema

La enseñanza de la matemática se ha realizado desde un enfoque tradicionalista donde se “convierte a los alumnos en contenedores que deben ser llenados por el profesor, y cuanto mayor sea la docilidad del receptáculo para ser llenado, mejores alumnos serán” (Paulo Freire, citado en Chavarría, 2006, p. 2) dado que algunos maestros traducen sus prácticas a una exposición magistral tanto de los contenidos como de los procedimientos donde el estudiante puede “asimilar y de hecho reproducir – con bastante fidelidad-, la información sobre un concepto, un teorema o un procedimiento” (Hernández, 1997, p. 18), olvidando que el ámbito educativo es cambiante y debe ajustarse a las transformaciones que la sociedad va presentando.

Transformaciones educativas que demandan preparación profesional en los maestros, los cuales tienen la responsabilidad de formar ciudadanos críticos, creativos, con altos valores éticos, culturales y sociales para que tengan una participación democrática en la sociedad, habilidades que no son desarrolladas en la escuela por medio de las diferentes áreas del conocimiento, particularmente en la matemática, como lo plantea Carrillo (2009):

La matemática que se enseña en la escuela poco o nada tiene que ver con las matemáticas del mundo real. En muchas ocasiones se trata de una enseñanza formalista, desvinculada de un significado real, lo que favorece en los alumnos actitudes negativas hacia esta materia (p.5).

Es de allí que la enseñanza de la matemática se ha desvinculado de su propósito formativo para los estudiantes, debido a que no promueve una contextualización del saber matemático en la vida cotidiana que conlleve a procesos reflexivos, por ello Guzmán (citado en Uzuriaga y Martínez, 2006) sustenta que:

Es claro que una gran parte de los fracasos matemáticos de muchos de nuestros estudiantes tienen su origen en un posicionamiento inicial afectivo totalmente

destrutivo de sus propias potencialidades en este campo, que es provocado, en muchos casos, por la inadecuada introducción por parte de sus maestros (p. 268).

Por lo anterior, la práctica docente ha generado un reto para la investigación educativa, “el profesor necesita tomar la práctica como objeto de reflexión y producir ideas que sustenten mejor esa acción siempre renovada de enseñar” (Alagia, Bressan y Sadovsky, 2005, p.10) y así entender lo que sucede en la escuela y en los procesos de enseñanza aprendizaje que se desarrollan.

1.1. Práctica docente de profesores que enseñan matemáticas

El Ministerio de Educación Nacional MEN (2012), afirma que las evaluaciones realizadas a maestros muestran falencias tanto en el conocimiento disciplinar como en el conocimiento didáctico inherente a la propia disciplina, lo cual puede explicar parte de las dificultades que tienen los estudiantes en su aprendizaje (p.6) reflejado en bajos desempeños académicos mostrado en pruebas nacionales e internacionales, ante lo cual Rico (2007) expresa que: “los docentes no disponen de herramientas conceptuales adecuadas y suficientes desarrolladas, a partir de las cuales realizar una buena planificación” (p.4).

Así mismo Sanmartí (citado en Couso, Badillo, Perafan y Aduriz-Bravo, 2005) manifiesta:

La presión temporal de “acabar el programa”, que los profesores solemos imponernos, conlleva que nuestra actuación generalmente el resultado más de la concreción de intuiciones y de rutinas adquiridas a través de la experiencia y no de conocimientos teóricos y prácticos aplicados conscientemente en la planificación (p. 14).

Resultando en una práctica docente con elementos de improvisación, desorganización y desconocimiento de estrategias metodológicas.

De allí la importancia de destacar investigaciones que han abordado problemáticas relacionados con la práctica docente de profesores que enseñan matemáticas.

1.2. Antecedentes

En este contexto de búsqueda se encontró la investigación: “La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación?”, de la Universidad de los Andes de Bogotá por Andrade, Perry, Guacaneme y Fernández, 2003, donde se muestra la práctica docente enfocada en aspectos particulares, dada la dificultad de observarla en su totalidad. Es una investigación cualitativa de orientación interpretativa, realizada con docentes de matemáticas en instituciones de básica secundaria en la ciudad de Bogotá y su intención fue describir aspectos de la práctica docente del profesor de matemáticas.

Entre sus conclusiones se refleja que a pesar de los avances tecnológicos y el reconocimiento de nuevas estrategias algunos profesores no realizan un proceso reflexivo que conlleve a cambios significativos en su práctica de aula, por lo cual siguen implementando acciones intuitivas acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje en lo que tiene que ver con el conocimiento matemático, para así tener un control sobre las situaciones que pasan en el aula.

Es por ello, que Andrade *et al.*, (2003) concluyen que: “es esencial que los profesores desarrollemos la capacidad de mirarnos objetivamente y de ser conscientes de lo que hacemos habitualmente como parte de nuestra práctica, en especial en el salón de clase”. (p.16)

En este sentido González-Weil, Martínez, Galaz, Cuevas y Muñoz (2009) realizaron un estudio en cuanto al ejercicio de pensar la práctica de los maestros, denominado: “La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico”, en marco de los proyectos de investigación e innovación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile), aproximándose a un enfoque indagatorio bajo la metodología de la teoría fundamentada (Grounded Theory), la cual permitió el desarrollo de un conjunto de conceptos integrados

ofreciendo una explicación teórica, detallada y precisa del fenómeno en estudio Strauss y Corbin (Citados en González-Weil *et al.*, 2009).

Estudio de corte cualitativo, realizado con maestros de educación secundaria de poblaciones vulneradas, el cual permitió poner en reflexión la educación científica como camino hacia el mejoramiento de la calidad y equidad del aprendizaje científico en educación secundaria, posibilitando nuevas líneas de investigación que dan orientaciones sobre cómo guiar la formación del docente; “esta tarea demanda una vinculación y mirada colaborativa, que sea capaz de integrar y asumir la complejidad de la formación del profesor de ciencias, cuyos aprendizajes integran necesariamente el conocimiento científico y pedagógico” Labarrere (citado en González-Weil *et al.*, 2009, p.75).

De igual manera un estudio realizado en la tesis doctoral por Gómez (2007), planteó cuatro preguntas que direccionaron la investigación: ¿Que caracteriza la actuación eficaz y eficiente del profesor en el aula de matemáticas?, ¿Cuáles deben ser los conocimientos, capacidades y actitudes de un profesor que actúe eficaz y eficientemente?, ¿Cómo se deben diseñar e implementar los programas de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria de tal forma que se apoye y fomente el desarrollo de estos conocimientos, capacidades y actitudes?, ¿Qué caracteriza los procesos de aprendizaje de los futuros profesores de matemáticas de secundaria que participan en este tipo de programas de formación inicial? (p.3) para esta tesis se implementó la metodología de la indagación, con la cual se pretendió y se propuso explorar, describir, caracterizar y explicar el desarrollo del conocimiento didáctico de los grupos de futuros profesores que participaron en la asignatura didáctica de la matemática de bachillerato en la Universidad de Granada.

La investigación contribuyó al avance en la conceptualización de los principales elementos en los que se fundamenta el diseño de la asignatura al igual que a la caracterización del desarrollo del conocimiento didáctico de los grupos de futuros profesores, identificando aspectos del diseño y desarrollo de la asignatura de matemáticas y de las visiones, experiencias y actuaciones de los futuros docentes, así mismo, se identificaron estadios del desarrollo y variables del conocimiento didáctico a partir de los cuales se caracterizó la evolución del progreso de los diferentes grupos, por medio de la interpretación y adaptación de las tres teorías de la didáctica de la matemática, lo cual permitió construir un significado para el desarrollo del conocimiento didáctico. Como lo fueron las innovaciones en el diseño de los currículos desde un contexto sociocultural en la formación de los profesores de didáctica de la matemática.

Lo anterior sustentado por Guzmán (1989), quien dice que: siempre hay que recordar que los estudiantes aprenden matemática por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores. Por tanto, la comprensión de la matemática por parte de los estudiantes, su capacidad para usarlas en la resolución de problemas, su confianza y buena disposición hacia esta área están condicionadas por la enseñanza que encuentran en la escuela. De allí que los argumentos que sustentan el porqué de la importancia de la enseñanza de las matemáticas han sido cuestionados y transformados.

Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (2006) ha considerado tres factores prioritarios, los cuales anteriormente no habían sido estimados como importantes: “la necesidad de una educación básica de calidad para todos los ciudadanos, el valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos”(p .47) En complemento a lo anterior, los Lineamientos curriculares de matemáticas (1998), considera el área de matemáticas como:

Una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual (p.14).

1.3 La enseñanza de las matemáticas en la institución educativa Cristo Rey de

Dosquebradas

La problemática anteriormente enunciada, se hace evidente en los bajos desempeños en las pruebas presentada por los estudiantes a nivel internacional PISA, en las cuales para el año 2015 revelan que Colombia está entre los únicos tres países que lograron mejorar su desempeño en todas las áreas evaluadas, mostrando así que en el área de matemáticas el país aumento 14 puntos, al pasar de 376 en el 2012 a 390 puntos en el 2015. (MEN, 2016). En el año 2016 a nivel nacional en cuanto a las pruebas Saber Colombia disminuyó un punto en los resultados ubicando solo un 18% en el nivel insuficiente (ICFES, 2017).

Resultados que no son ajenos a la Institución Educativa Cristo Rey del municipio de Dosquebradas, en donde, para el año mencionado muestran que un 3% de los estudiantes de grado tercero están en un nivel de desempeño insuficiente en la competencia de resolución, en la cual no resuelven ni plantean problemas (ICFES, 2017), dado que los maestros de básica primaria imparten variedad de asignaturas que no corresponden a su formación académica, evidenciando así el poco dominio científico en la enseñanza de la estructura aditiva centrandose ésta solo en aspectos de repetición, aplicación de procedimientos y memorización de conceptos.

Aunque los resultados de las pruebas evalúan el aprendizaje de los estudiantes, los mismos tienen estrecha relación con la enseñanza, la cual ha sido impartida entre otros por los autores de esta investigación, lo que llevó a caracterizar su práctica de aula en lo que se ha denominado visión retrospectiva de la práctica docente.

1.4 Visión retrospectiva

Para la presente investigación se entiende la visión retrospectiva como el marco de referencia que fue necesario observar, analizar y caracterizar para identificar los aspectos predominantes de la práctica docente de la docente investigada, quien se desempeña como docente de primaria de grado primero impartiendo todas las asignaturas en la institución educativa Cristo Rey del municipio de Dosquebradas Risaralda, antes de que la misma se viera permeada de algún modo por la formación de la maestría.

La visión retrospectiva se realizó a partir del registro en video de tres sesiones de clase en el grado primero en el año 2016, las cuales se transcribieron y analizaron a partir de la codificación abierta desde la teoría fundamentada, entendiendo este proceso:

No como un proceso estructurado, estático o rígido. Es, más bien, de flujo libre y creativo en el que los analistas van de un lado a otro entre tipos de codificación, usando con libertad técnicas analíticas y procedimientos y respondiendo a la tarea analítica que se plantean (Corbin y Strauss, 2002, p. 64).

Las categorías que emergieron de las transcripciones por saturación fueron motivación, enunciación, simulación y demostración las cuales caracterizan la práctica de la docente investigadora y que serán interpretadas y definidas de acuerdo con la experiencia que esta ha tenido como maestra.

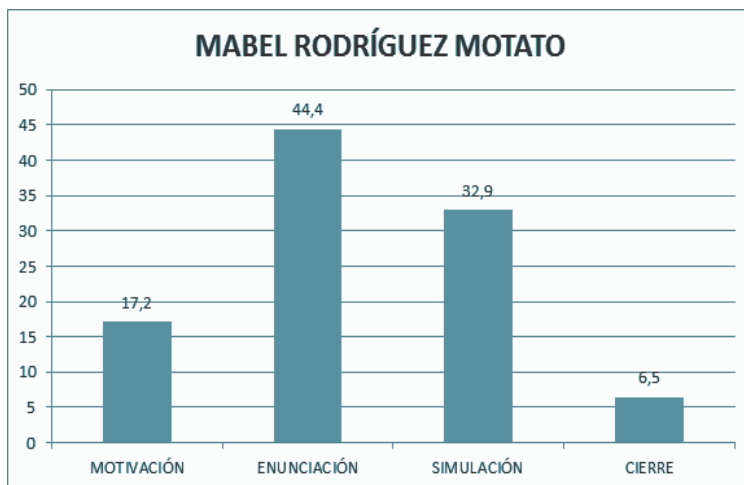


Figura. 1 Visión retrospectiva.
Fuente: creación propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos la recurrencia en la categoría de enunciación fue de un 44,4%, que es donde la maestra se dispone a trabajar el contenido a saber, explica y empodera las estudiantes de los instrumentos de conocimiento para que comprendan y aprendan la forma de alcanzar el propósito de la clase. En esta categoría se ve reflejada la aclaración de ideas o dudas para refutarlas u organizarlas, se contemplan ideas claves que son los momentos de cierre durante el transcurso de la sesión que se realizan del contenido de clase y se maneja una comunicación gestual implícita para mantener la organización y disposición del grupo durante la sesión propuesta. Hecho que se hace evidente en el siguiente fragmento de transcripción:

P: como son tan fáciles, lo que vamos a hacer ahorita es que nos vamos a formar en grupos de a 4 (las niñas se alegran) vamos a formarnos con tranquilidad, yo las voy organizando (la profesora organiza los grupos, ok Salomé Ríos (llama a la niña por su nombre para centrar la atención) lo que vamos a hacer en el grupo, cada una en el grupo va a tener una tarea especial. Bueno, que es lo que vamos a hacer, pilas pues princesas. Vamos a tomar nuestra hoja (Mariajosé, María Fernanda, Salomé cero y van dos, les llama la atención a estas niñas para centrar la atención, la maestra hable en voz baja para que el grupo esté atento) vamos a

tomar nuestra hoja y vamos a trabajar en ella de forma horizontal (Rodríguez, 2017, p.33).

Así como la enunciación tiene una alta frecuencia la simulación es una categoría que tiene un porcentaje significativo de 32,9%, es donde la maestra concientiza a las alumnas tanto de sus aciertos y errores al llevar a cabo la resolución de un ejercicio. La profesora y las alumnas trabajan juntas en pro del alcance del propósito. Se generan las instrucciones del trabajo a realizar de forma clara, corta y concisa. En esta misma categoría se refleja el manejo de estímulos afectivos de palabra o gestos frente a la realización correcta o incorrecta de un ejercicio, de igual forma se trabaja el desequilibrio cognitivo empleando preguntas o palabras que permite generar en el estudiante postura y seguridad frente al ejercicio que está desarrollando, lo cual lo conduce a la adquisición de una destreza, como quedó reflejado en siguiente fragmento de transcripción:

P: muy bien (se dirige al tablero y continúa escribiendo 200, 300, 400, 500, 600 y las niñas a la vez diciendo el nombre de cada número, cuando la profesora llega al 700 hace el 100)

E: ¡nooooo! (se intentan parar varias niñas para corregir, pero la profesora les señala que cada una a su puesto) Sara siéntese.

P: (al ver que varias niñas levantan la mano escoge a una para que corrija el ejercicio) ¿Qué pasó Luciana, cuéntanos?

E: es que usted hizo el cien y tiene que borrar ese 1 y hacer el siete (la niña escribe el número 7 en el tablero)

P: hazlo tú

E: (toma el borrador, borra el 7 que ella hizo y borra el 1 que hizo la profesora y hace el 7)

P: Muy bien, gracias Luciana. Pregunto levanten la mano las que están de acuerdo con el cambio que hizo Luciana (todas las niñas levantan la mano) (Rodríguez, 2017, p.13).

La tercera categoría en su orden porcentual es la de motivación con un 17,2%, es el momento en el que se vincula al estudiante con el aprendizaje afectivo, argumentando la necesidad de poder utilizarlo, generando expectativas frente a la clase y un ambiente propicio para el alcance del propósito de esta. A su vez en esta categoría se ve reflejada la ambientación que la maestra emplea para contextualizar la clase, hacerla agradable a las estudiantes para llamar su atención y generar la interacción con la temática propuesta. Hecho que se hace evidente en el siguiente fragmento de transcripción:

P: ayer me fui como con esa preocupación, busqué el dinero en mi billetera y dije a mi me hace falta dinero ¿dónde está?, ¿qué hice yo con ese dinero? Y se me quedó como la mente pensando, bueno, hey Mabel que ¿qué hiciste tu plata? Y claro rebobine mi mente y ahí mismo me fui a la tienda de los precios locos, no es que me haya ido, sino que mi mente se fue allá y dije, no, si me hace falta dinero fue porque lo gaste en este lugar.

Eso por una parte y por segunda parte resulta que anoche casi no pude dormir, ¡no! A mí como me encanta dormir, yo duermo mucho, mucho, mucho, pero anoche no puede dormir porque esos, ¿Quiénes son los que nosotros llamamos traviosos?

E: los ratones

Profesora: ¡nooo!

E: los números (Rodríguez, 2017, p.31).

La categoría de cierre se evidencia una frecuencia mínima de 6,5% con lo que se puede interpretar que la participación de las estudiantes al emplear los instrumentos de conocimientos en una situación es poca, dado que la maestra es la protagonista del proceso de enseñanza y aprendizaje, dejando de lado la aplicabilidad de estrategias por parte de las niñas, tal como se ve en el siguiente apartado de transcripción:

P: princesas en el cuaderno de matemáticas, la fecha de una de una. Hermosas (toma el cuaderno de una niña) les voy a explicar con el cuaderno de Sara, ella

terminó acá por eso debe hacer la fecha acá (señala una parte del cuaderno) pero a Laura Sofía no le va quedar bonito el número acá (coloca una tarjeta en el poco espacio del cuaderno) porque le va a quedar muy apeñuscado con la fecha, entonces que va a hacer Laura Sofía, es pasar a la hoja siguiente (una niña se pone de pie en su escritorio) Valeria no lo vuelvo a explicar. Va a pegar el cero, después de que pegue el 0, debajo del 0 pegamos el 1, oído miren que éste es un cuaderno grande y va a quedar más o menos que en cada hoja me van a quedar dos tarjeticas, no me vallan a pegar eso así apeñuscado, que apeñuscado se vería terrible (Rodríguez, 2017, p.26).

Este análisis ha permitido observar que la práctica docente de la investigadora está enmarcada bajo una enseñanza tradicionalista, en donde ésta se asegura de transmitir los contenidos a sus estudiantes sin generar mayor interacción por parte de éstos en el proceso. Lo anterior se convierte en punto de partida para poder implementar procesos de mejoramiento en torno a la práctica docente donde se tomará como sustento lo aprendido en la maestría de educación para volverlo práctico en el aula.

1.4 Pregunta de investigación y objetivos

Es por esto que, a partir de las situaciones expuestas, de las inquietudes planteadas y desde los antecedentes consultados, surge la importancia de proponer investigaciones encaminadas a la intervención y reflexión de las prácticas docentes, en este sentido surge la pregunta de investigación: ¿cómo la metodología de la indagación contribuye a la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva?

Objetivo general:

Interpretar cómo la metodología de la indagación contribuye a la práctica docente al diseñar e implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva.

Objetivos específicos:

- Interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente desde la secuencia didáctica al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva.
- Interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente desde la competencia científica al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva.
- Interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente desde la interactividad al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva.

Capítulo II: Marco teórico

En este capítulo se presenta la fundamentación matemática, didáctica y epistémica de la estructura aditiva, la práctica docente, sus características a partir de la metodología de la indagación y la construcción de la unidad didáctica que será un elemento de análisis que se deriva del proceso de descripción e interpretación de la práctica de aula del investigador.

2.1. Fundamentación epistemológica, matemática y didáctica de la estructura aditiva

La enseñanza de la estructura aditiva a partir de la primera infancia fortalece el pensamiento numérico y matemático en los estudiantes, por ello se hace necesario conocer un poco de su epistemología para comprender la estructura de esta.

Los antepasados prehistóricos acudieron a métodos rudimentarios como la correspondencia biunívoca que constituye el proceso de asignación donde se representaba una agrupación de diez con un guijarro, técnica que no favoreció los conteos de grandes cantidades. “Sin embargo, este sistema de realizar agrupamientos no era eficiente, ni permitía con facilidad desarrollar cálculos aritméticos” (Díez y Pantano, 2012, p. 888) para lo cual se perfeccionó la técnica dando paso a la agrupación posicional en el cual el valor de una cifra depende de la posición en que se encuentre.

El manejo adecuado del valor posicional de los dígitos permite ir más allá y realizar un proceso opuesto a la agrupación que es llamado desagrupación: “se trata de descomponer una agrupación de orden superior en agrupaciones de orden inmediatamente anterior; por ejemplo, descomponer una centena en diez decenas” (Díez y Pantano, 2012, p. 889).

De estos dos procesos de agrupación y desagrupación surge la agregación con el propósito de no tener que contar una y otra vez los elementos de varias colecciones para determinar el total de la colección. Con el tiempo se propone el proceso de la diferencia que busca determinar una cantidad que representa lo que no hay en común entre dos cantidades. Entre la agregación y la

diferencia existe un proceso de reversibilidad, dado que estos procesos se hacen con base en la agrupación y desagrupación, respectivamente, procesos que dan origen a la suma y a la resta que son el resultado de la necesidad de trabajar con números directamente.

Frente a la estructura aditiva según Chamorro son dos concepciones las que se pueden encontrar cuando se responde al interrogante ¿qué es sumar?:

La primera una concepción de la noción de operación sólo para describir una única situación, en lugar de una herramienta que permite anticiparse a la realidad en varios contextos. La segunda es una gran identificación incluso en los adultos, de la operación (adición) con un solo contexto en el que cobra sentido: juntar o unir (Chamorro, 2011, p.137).

Para el desarrollo de la estructura aditiva en el que la suma y la resta son sus representaciones más sencillas, el niño ocupa un extenso período de tiempo en la adquisición de las mismas, así como lo afirman Carpenter y Mose (citado en Castro, Rico y Castro, 1995): “ya que ha de cubrir la transición desde los recuentos informales y las estrategias propias que los niños realizan al margen de su instrucción hasta el uso de datos numéricos memorizados y los algoritmos formales de la adición y sustracción” (p.27).

Según Dickson, Brown y Gibson (1991) muchos niños desarrollan la noción de la adición y la sustracción mucho antes de iniciar un proceso de enseñanza formal, pero esto no asegura que éstos logren una apropiación conceptual (p.203), como lo afirma Piaget (citado en Castro *et al.* 1995):

Los conceptos más elementales del número no están completamente desarrollados en los niños antes de los 7 años (aproximadamente) aun cuando los conceptos de

adición y sustracción, que suponen conocimientos de conceptos numéricos básicos empiecen a la edad de 6 años (p.27).

Es así como en básica primaria se debe promover la enseñanza de la estructura aditiva para llegar a la comprensión de las operaciones aritméticas, por lo cual Dickson *et al.*, (1991) plantean que: “los modelos concretos más implementados para ilustrar el significado de la adición y sustracción son los basados en objetos individuales y longitudes continuas los cuales guardan una relación con los problemas de combinación y de comparación” (p. 239)

De lo anteriormente expuesto Nesher realiza una clasificación de los problemas atendiendo a la estructura semántica de los mismos donde cuatro categorías se pueden considerar en los problemas verbales escolares que sugieren las operaciones de adición y sustracción. Entre los que se encuentran los de cambio, combinación, comparación e igualación, los cuales se vuelven más complejos y requieren mayor demanda cognitiva para resolverlos. Para esta investigación se desarrollarán sólo los problemas de combinación los cuales según Nesher (citado en Castro *et al.*, 1995):

Hacen referencia a la relación que existe entre una colección y dos subcolecciones disjuntas de la misma. La diferencia fundamental entre estas dos categorías de problemas es que la combinación no implica acción. Un problema de combinación tiene tres cantidades relacionadas lo que da lugar a dos tipos de problemas. Por ejemplo: Conocer la colección total y una de las subcolecciones y desconocer la otra subcolección. Luis tiene 10 bloques, de ellos 3 son azules y el resto son amarillos, ¿cuántos bloques amarillos tiene Luis? Conocer las dos subcolecciones y desconocer la colección total. Irene tiene 4 bloques rojos y 5 azules, ¿cuántos bloques tiene Irene? (p. 39).

En el proceso de enseñanza de la estructura aditiva Escobar manifiesta que se ha entendido que sumar es aumentar y reunir, que siempre se debe sumar por la derecha iniciando en las

unidades, que los conjuntos se pueden sumar, estas concepciones están ligadas a la información que se ha brindado y a la forma en la cual se ha enseñado por un largo tiempo, convirtiéndose en dinámicas sin sentido, otorgando valor a conceptos erróneos y significado para los estudiantes. (Escobar, 2014, P.46)

En la estructura aditiva y siguiendo la propuesta didáctica de Escobar se hace referencia a la operación de reunión (unión) en los conjuntos, dicha operación se puede trasladar a la operación de la suma, la cual es planteada como aquella operación binaria (entre dos) que da un nuevo resultado, para sumar se requiere el retrato de los conjuntos (números) (Escobar, 2014, P.45).

Las operaciones entre conjuntos son un elemento claro para el desarrollo de la estructura aditiva por ello Maza (1999) afirma que: “desde que la Teoría de Conjuntos se introdujo en el currículum de matemáticas en primaria, la suma y la resta han venido construidas sobre dos operaciones realizadas entre conjuntos: la unión y la diferencia” (p. 17).

2.2 Práctica docente

Entendida esta práctica como la que se centra en el maestro, en la manera en la que trabaja, se expresa, se comporta y se relaciona. Es decir, la descripción de sus hábitos, acciones y estilos en un contexto educativo. De acuerdo con De Lella (1999): “la práctica docente se concibe como todas aquellas actuaciones que el docente realiza en el aula con el propósito de enseñar y la distingue de la práctica educativa en lo institucional global y el carácter social de la práctica del docente” (p.4). Así mismo, Tolchinsky (citado en Gaitán *et al.*, 2005) plantea que: la acción del docente es “ser colaborador, aportando ideas y ayudando a solucionar problemas, pero sin ser centro y motor de todo lo que en ellas sucede” (p. 11).

No obstante, no se debe desconocer que la práctica docente involucra dos actores, el estudiante y el docente, y este último debe ser especialista en lo que enseña, en este caso

matemática, su historia y epistemología. Por lo tanto, debe tener conocimientos amplios, claros y precisos en la metodología y didáctica de esta disciplina, lo cual incluye conocimientos de diseño y desarrollo curricular, diseño y uso de medios y materiales de instrucción y, por fin, métodos y técnicas de evaluación de los aprendizajes Briones (citado en Gaitán *et al.*, 2005, p. 11).

Por esta razón se propone analizar la práctica docente desde tres categorías: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad, (González-Weil *et al.*, 2012), las cuales contribuyeron con la reflexión de lo sucedido en el aula durante la implementación de la unidad didáctica diseñada desde la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

2.2.1. Secuencia didáctica.

La secuencia didáctica está relacionada con la pregunta ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructuran? Tiene en cuenta la forma en que se plantea la situación problema a los estudiantes, el inicio, desarrollo y cierre de la sesión; la claridad en las instrucciones dadas a los estudiantes, la manera en que se generen inquietudes y cuestionamientos desde contextos reales, el acompañamiento del docente en la construcción de conocimientos y facilitando la regulación del aprendizaje. Así como la relación entre la situación planteada y el contenido, la reorientación de su práctica en el aula de acuerdo a los intereses de los estudiantes, el uso de material didáctico como mediador cognitivo y las estrategias para recuperar y articular saberes (González-Weil *et al.*, 2012, p.89).

2.2.2. Competencia científica.

La competencia científica está relacionada con la pregunta ¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? (González-Weil *et al.*, 2012, p. 89), hace referencia

a la promoción de conocimientos, capacidades, actitudes, las cuales se trabajan de manera interrelacionada. Se evidencian cuando el docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de la comunicación en sus diferentes formas para articular los saberes previos con nuevos aprendizajes, al hacer uso del lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes y cuando se apropia de estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.

2.2.3. Interactividad.

La última categoría que permite en este trabajo analizar la práctica docente es la interactividad, la cual se refiere a ¿Qué características tiene la interacción profesor – alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? Características que se identifican con la presencia de un proceso activo de negociación. Además, de la construcción conjunta de significados a partir de un monitoreo intencionado y sistemático que propician el andamiaje, las cuales se evidencian en el trabajo colaborativo a través de estrategias que posibilitan el aprendizaje al hacer preguntas relacionadas con las inquietudes de los estudiantes (González-Weil *et al.*, 2012, p. 89)

Como se mencionó anteriormente, las categorías descritas permiten analizar la práctica docente de la investigadora observada práctica que se interpretará a partir de la metodología de la indagación.

2.3 Metodología de la Indagación

“La indagación es un término que se utiliza tanto en la educación como en la vida cotidiana para referirse a la búsqueda de explicaciones o información a través de preguntas” (Harlen, 2013, p.12).

Con relación a este planteamiento, la metodología de la indagación se describe como una estrategia innovadora para aprender y enseñar, incorpora la construcción y reelaboración de

preguntas guiadas, dialogadas y participativas; con la intención de encontrar una relación dinámica, fuerte y viva entre palabra, reflexión y acción argumentada, generando una interacción explicada desde la comprensión y significación de los participantes (Uzcátegui y Betancourt, 2013).

En este sentido, la metodología de la indagación “enfatisa en un rol de maestro como facilitador y regulador del aprendizaje de los estudiantes” (Amador, Rojas, Sánchez, 2015, p.32), llamado a crear un ambiente que motiva al estudiante a participar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera activa, abandonando su papel de transmisor de conocimientos. El docente se apoya del uso de preguntas que promueven la investigación y despiertan la curiosidad de los estudiantes para que alcancen procesos metacognitivos de comprensión y reflexión (Tembladera y García, 2013, p. 100).

Así mismo, compromete al docente en: promover el diálogo en el aula, formular constantemente preguntas, dar tiempo suficiente para responder, hacer retroalimentación cada vez que la enseñanza y el aprendizaje lo requiera, posibilitar la evaluación formativa a través de la autoevaluación y la evaluación entre pares (Harlen, 2013, p. 41).

En consecuencia se reconoce el docente como, quien facilita la situación problema con la intención de plantear, cuestionar y someter a prueba hipótesis, razonamientos, conclusiones; mientras observa, toma nota para luego orientar esos razonamientos hacia el saber (Amador *et al.*, 2015, p. 32), siendo un mediador que posibilita la construcción de significados y acerca al estudiante hacia el conocimiento, dicha construcción es permitida por medio de un modelo de fases dinámicas que se conoce como indagación práctica (Bustos, 2011, p.101).

Bustos (2011) reconoce la indagación práctica como una forma de simplificación del concepto de pensamiento crítico para operacionalizar el modelo explicativo de la presencia cognitiva (p.

101) Para los propósitos de esta investigación, las fases de la indagación práctica fueron integradas en la matriz (Anexo 1) usada para interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente, las cuales son, Bustos (2011, p.101-103):

Hecho desencadenante: el docente da inicio al desarrollo de la clase planteando un problema que promueve la participación de los estudiantes desde sus saberes previos y en el proceso tanto docente como estudiantes se involucran en interacciones en torno a situaciones que generan nuevas ideas.

Fase de exploración: se generan situaciones que son exploradas de manera individual y en sesiones de grupo de manera cooperativa a partir de la combinación de un mundo compartido y un mundo reflexivo, al realizar búsqueda y elección de información, búsqueda de hipótesis, esta información es discutida, corroborada y así mismo valorada.

Fase de integración: se construyen significados a partir de la participación de todos, se integran y sistematizan ideas de manera progresiva, el profesor orienta el proceso de manera correcta en las situaciones en el pensamiento crítico.

Fase de resolución: se centra en la resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta, al hacer un análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas a las situaciones propuestas.

2.4 Unidad didáctica

Sanmartí (citado en Couso *et al.*, 2005) afirma que: la unidad didáctica adquiere un papel central en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se convierte en una estrategia pedagógica que favorece el trabajo en el aula, exigiendo una planificación a partir de la interacción entre estudiantes y docentes (p.13). Según MEC (citado en Salguero 2009), la unidad didáctica es: “una unidad de programación y actuación docente configurada por un conjunto de actividades

que se desarrollan en un tiempo determinado, para la consecución de unos objetivos didácticos”
(p.43)

Por esto, se convierte en una herramienta pedagógica que favorece el trabajo en el aula pertinente para materializar los procesos que configuran la práctica docente desde la planeación, el desarrollo y la evaluación. Es el recurso para que el docente investigue y se empodere de su quehacer pedagógico.

El diseño, planeación y organización de la unidad didáctica en esta investigación, se hizo teniendo en cuenta la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.
(Anexo 2 Formato del diseño)

2.5 Situaciones didácticas de Brousseau

Brousseau plantea un modelo que rompe con los esquemas tradicionales, donde el docente deja su rol protagónico en el proceso enseñanza, dándole al estudiante la oportunidad de construir conocimiento nuevo por sí mismo, a través de la interacción de diferentes situaciones, partiendo de los saberes previos, siendo el docente quien genera espacios, de manera contextualizada, para guiar al estudiante a la construcción de nuevos saberes. Entendida la situación didáctica como “un entorno del alumno diseñado y manipulado por el docente donde el estudiante debe dar solución a un problema o hecho contextualizado” (Brousseau, 2007, p.17).

Las situaciones didácticas propuestas por Brousseau son:

Situación acción: “constituye el proceso por el cual el alumno va a “aprenderse” un método de resolución de su problema” (Brousseau, 2007, p.21), “permitiendo al estudiante hacerse cargo de un problema, emitir hipótesis, elaborar procedimientos, ponerlos en práctica y según los efectos producidos adaptarlos, rechazarlos o hacerlos evolucionar, automatizar los que son más

solicitados y ejercer un control sobre los resultados obtenidos” Brousseau (citado por Gómez 2001, p.46)

En consecuencia, la situación acción, tiene que ver con el trabajo individual que realiza el estudiante interactuando con el medio didáctico generado por el maestro y pensado en el estudiante y sus intereses. El problema propuesto no tiene respuesta inmediata, así lo lleva a pensar y diseñar una serie de estrategias de solución para dicho problema.

Situación de comunicación: caracterizada porque el estudiante intercambia con sus compañeros información, lo cual exige que participe, formule enunciados y pruebe proposiciones construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías los ponga a prueba con otros. Brousseau (citado por Gómez 2001, p.46); por consiguiente, la situación comunicación lleva al estudiante a generar interacción con el otro, en relación con el problema planteado.

Situación de validación: es el momento donde “los alumnos organizan enunciados en demostraciones, construyen teorías y aprenden cómo convencer a los demás o cómo dejarse convencer” (Brousseau, 2007, p.23); de esta manera, comprueban la situación haciendo declaraciones que se someten a juicio de sus interlocutores, quienes rechazan o aceptan sus afirmaciones. Según Brousseau (2007) “El alumno no sólo tiene que comunicar una información, sino que también tiene que afirmar que lo que dice es verdadero en un sistema determinado, sostener su opinión o presentar una demostración” (p. 23).

Situación de institucionalización: A lo largo de los momentos anteriores, el estudiante ha generado una serie de concepciones frente al problema planteado y es en esta fase donde se culmina el proceso convirtiéndose en el cierre de la situación didáctica. Caracterizada porque el docente retoma las producciones del estudiante formalizándolas con el saber cultural, creando

sentido al momento en que concluye, recapitula, sistematiza y ordena estos saberes preservando el sentido de los conocimientos científicos (Brousseau, 2007).

Capítulo III: Metodología

En este capítulo se presenta la sustentación metodológica que permitió el desarrollo del proyecto, tipo y diseño de investigación, técnicas e instrumentos y fases.

3.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo cualitativo, de corte descriptivo interpretativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), puesto que: “brinda descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones” (p. 9), busca comprender y reflexionar sobre la práctica docente en su entorno natural como lo es, el aula. Para este caso el propósito es interpretar la contribución de la metodología de la indagación en la práctica docente a través de una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en el grado primero. El trabajo se enfoca en el análisis del registro y sistematización de información, asociada a las acciones y discursos del docente a partir de las transcripciones de videograbaciones de clase realizadas durante la implementación de la unidad didáctica.

3.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación se toma desde la Teoría fundamentada, lo cual significa que “las proposiciones teóricas surgen de los datos obtenidos en la investigación” (Hernández, *et al.*, 2010, p. 493).

Para el diseño se consideran tres momentos: inicialmente se toma como antecedente primario, antes de la formación posgradual, la observación de tres clases de una de las investigadoras, a través de videograbaciones de la práctica del docente en el aula, las cuales se transcriben para buscar acciones recurrentes, línea a línea, y desde la codificación abierta de la teoría fundamentada, permiten “analizar y generar por comparación constante categorías iniciales de significados” (Hernández *et al.*, 2010, p. 494); con este conjunto de categorías emergentes, se

construyó la visión retrospectiva de la docente observada. Después, a través de la codificación axial se establecen conexiones entre las categorías y de allí emergen subcategorías que permiten caracterizar la práctica de ésta.

Posterior a ello, se diseña y planea una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación, para realizar una prueba piloto con el propósito de identificar si se da cumplimiento a los ítems del instrumento de recolección de información (anexo 1), llevando a cabo los ajustes necesarios en cuanto al tiempo, recursos, estrategias y actividades lo que permite darle validez.

Un segundo momento es la implementación de la unidad didáctica en tres sesiones de clase que son grabadas, transcritas en un procesador de texto y posteriormente importadas y analizadas en el software Atlas.ti, donde se realiza la codificación de acuerdo a los ítems según instrumento de recolección y sistematización de información (Anexo 1), lo que posibilita de manera recurrente describir las acciones de la docente según categorías, subcategorías e ítems del instrumento.

En el tercer momento, para analizar la información sistematizada se tiene en cuenta la matriz para el análisis de los datos, construida a partir de las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución (Bustos, 2011) (Anexo 2) y los ítems del instrumento de recolección de información, para interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de los docentes investigados, generando un modelo teórico y explicativo a través de la codificación selectiva.

En este sentido se construye un diccionario (Anexo 3), donde se relacionan las definiciones teóricas y algunas apreciaciones propias de los investigadores, sobre los elementos que conforman los instrumentos de análisis de la información, esto tiene por objetivo disminuir la

subjetividad al momento de realizar el proceso de codificación y servir como insumo al realizar el análisis y la discusión de los datos.

3.3. Técnica e instrumentos de investigación.

3.3.1. Observación.

En este sentido, “La observación necesariamente implica el análisis y la síntesis, la actuación de la percepción y la interpretación de lo percibido. O sea la capacidad para descomponer o identificar las partes de un todo y reunificarlas para reconstruir este todo” (Cerda, 1991, p. 237), es decir, es la facultad para identificar y conocer el conjunto de cualidades y partes de los objetos y fenómenos de la realidad que actúan directamente sobre los sentidos, ya que por medio de éstos sólo se conocen algunas cualidades aisladas.

En la investigación se asume la técnica de recolección de información a partir del registro video gráfico de las sesiones de clase al implementar la unidad didáctica, donde los investigadores analizan lo sucedido en el aula, considerando que es una observación participante, en la que su objetivo es conocer el fenómeno desde dentro y por ende estos se observan a sí mismos, siendo así una observación natural, que posibilita el trabajo de recolección de datos porque ellos pertenecen a la comunidad donde se observó el fenómeno (Cerda, 1991, p.241).

La observación permite describir e interpretar la práctica docente desde las categorías: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad. (González-Weil *et al.*, 2012) mediante las fases de la indagación practica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución (Bustos, 2011).

3.3.2. Estudio de caso único.

En esta investigación se tendrá en cuenta el estudio de caso único intrínseco el cual según Stake (citado en Barrio *et al.*, 2009) “su propósito básico es alcanzar la mayor comprensión del caso en sí mismo. Queremos aprender de él en sí mismo sin generar ninguna teoría ni generalizar los datos. El producto final es un informe básicamente descriptivo” (p. 4), por ello, una de las investigadoras será el sujeto observado permitiendo así la interpretación de las características de la práctica docente a través de los hallazgos registrados durante la implementación de la unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva.

La investigación cualitativa no parte de hipótesis y, por lo tanto, no pretende demostrar teorías existentes, más bien busca generar teoría a partir de los resultados obtenidos (Martínez, 2011, p. 17). De igual manera (Hernández *et al.*, 2010, p. 395), sostienen que objetivo central en los estudios cualitativos se enmarca en la manipulación de elementos subjetivos, y que esto no es viable en comunidades ampliamente numerosas, por lo que entre menor sea la cantidad de casos, mayor conocimiento se puede hacer del objeto a investigar.

3.3.3. Instrumentos para recolección de datos.

El instrumento para la recolección y sistematización de datos (Anexo 1) que permitió describir e interpretar la práctica docente tiene como referente las categorías de análisis propuestas por (González-Weil *et al.*, 2012):

Secuencia didáctica, que se relaciona con la pregunta ¿qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructuran?, a través de las subcategorías: actividad medular, momentos de la clase flexibles, orientación explícita de la actividad y el docente como guía.

Competencia científica, en relación con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? mediante dos subcategorías: promoción de conocimiento, capacidades y actitudes, y enseñanza de las competencias disciplinares.

Interactividad, relacionada con la pregunta ¿qué características tiene la interacción profesor alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? a través de las subcategorías: proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes, y andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

La siguiente tabla muestra las categorías descritas anteriormente

Tabla 1
Categorías y subcategorías de la práctica docente.

Categoría	Subcategoría
Secuencia Didáctica	Actividad medular Momentos de la clase flexible Orientación explícita de la actividad El docente como guía
Competencia científica	Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes. Enseñanza de las competencias disciplinares.
Interactividad	Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes. Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes

Fuente: Macroproyecto de matemática, 2016.

Para la validación del instrumento se siguieron los siguientes pasos:

La primera prueba piloto del instrumento se hizo a través del Semillero de Didáctica de la Matemática, SEDIMA, de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Posteriormente, fue revisado por los maestrantes inscritos en el macroproyecto de matemática, becarios del Ministerio de Educación Nacional, primera y segunda cohorte, quienes realizaron los ajustes requeridos teniendo en cuenta los fundamentos teóricos que direccionan esta investigación. Con estos insumos se procedió a hacer otra prueba piloto con estudiantes del

programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil en el curso “Construcción y didáctica de las matemáticas tres”; a partir del cual se hacen ajustes al instrumento y a la matriz de análisis, para posteriormente ser validados por dos expertos en esta área.

3.3.4. Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica.

La matriz para el análisis del instrumento (Anexo 2) fue diseñada en el macroproyecto de matemática de la Universidad Tecnológica de Pereira “La metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, primera y segunda cohorte y validada por expertos.

La matriz se construye teniendo en cuenta las fases de la indagación práctica, (Bustos, 2011), fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección y sistematización de información, para establecer el nivel de apropiación de la metodología de la indagación en la práctica del docente observado. La tabla 2, resume dichas fases y subcategorías.

Tabla 2
Fases y subcategorías de la indagación práctica.

Fases	Subcategoría
Hecho desencadenante	Planeación de clase abierta y participativa Exploración de conocimientos previos Planteamiento del problema contextualizado Involucrar al estudiante
Exploración	Construcción de significados Búsqueda de hipótesis Sesiones de grupo para exploración cooperativa Aporte individual de ideas para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada Búsqueda y elección de información relevante
Integración	Construcción conjunta de significado a partir de la explicación apropiada del tema planteado Sistematización progresiva de las ideas: integrar información,

intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas.

Resolución	Evaluación de la propuesta Confirmación y análisis de la explicación
------------	---

Fuente: Macroproyecto de matemáticas, 2016.

3.4. Fases de la investigación

La investigación realizada se puede resumir en ocho fases, las cuales son garantes de los resultados presentados sobre la interpretación de la práctica docente de los investigadores, así:

- Problematización en la enseñanza de la matemática en el contexto nacional e institucional.
- Caracterización de la práctica docente de los investigadores antes de iniciar la formación posgradual, *visión retrospectiva*.
- Apropiación del saber matemático, su didáctica y la metodología de la indagación.
- Diseño, planeación y construcción de la unidad didáctica.
- Pilotaje, validación e implementación de la unidad didáctica.
- Interpretación de la práctica docente a partir de la metodología de la indagación al implementar la unidad didáctica.
- Discusión y análisis de los datos.
- Conclusiones y recomendaciones.

Capítulo IV: Análisis de datos

En este capítulo se muestra el análisis e interpretación de la contribución de la metodología de la indagación en la práctica de la docente observada durante la implementación de una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva en el grado primero.

Para este análisis se tomó como referente las videograbaciones y transcripciones de tres sesiones de clase con los cuales se realizó el proceso de codificación selectiva (Corbin y Strauss, 2002) en el software Atlas.ti, teniendo en cuenta la observación de la práctica docente a través de las categorías *secuencia didáctica*, *competencia científica e interactividad* (González-Weil, *et al.*, 2012), las subcategorías y los 30 ítems del instrumento de recolección y sistematización de información (Anexo 1), lo que permitió describir las acciones de la docente de acuerdo a las coocurrencias encontradas, entendida ésta como los momentos de la clase en donde ocurren simultáneamente los ítems del instrumento con las fases de la indagación práctica (Anexo 2) “hecho desencadenante, HD, exploración, EX, integración, INT y resolución, RE” (Bustos, 2012, p.101)

4.1 Categoría de Secuencia Didáctica

La categoría *secuencia didáctica* se entiende como “el conjunto de actividades organizadas y secuenciadas que posibilitan un flujo de interacciones con y entre el alumnado y entre el alumnado y el profesorado” (Sanmartí, 2000, p. 254), la cual está conformada por cuatro subcategorías: actividad medular, momentos de clase flexible, orientación explícita de la actividad y el docente como guía y se relaciona con la pregunta: ¿qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructuran? (González-Weil, *et al.*, 2012).

4.1.1 Subcategoría actividad medular.

La actividad medular “está organizada, en torno a experiencias de acceso directo al aprendizaje como el trabajo en laboratorio o salidas a terreno, las cuales contemplan la utilización de variados recursos, donde los alumnos son los protagonistas en la construcción del conocimiento” Sanmartí (citado en González-Weil, *et al.*, 2012).

La siguiente figura muestra las características que la docente apropió de la metodología de la indagación en su práctica de aula durante la implementación de la unidad didáctica, las cuales fueron determinadas por las ocurrencias que se obtuvieron a partir del hecho desencadenante, HD, exploración, EX, integración INT y resolución, RE, en la subcategoría de actividad medular.

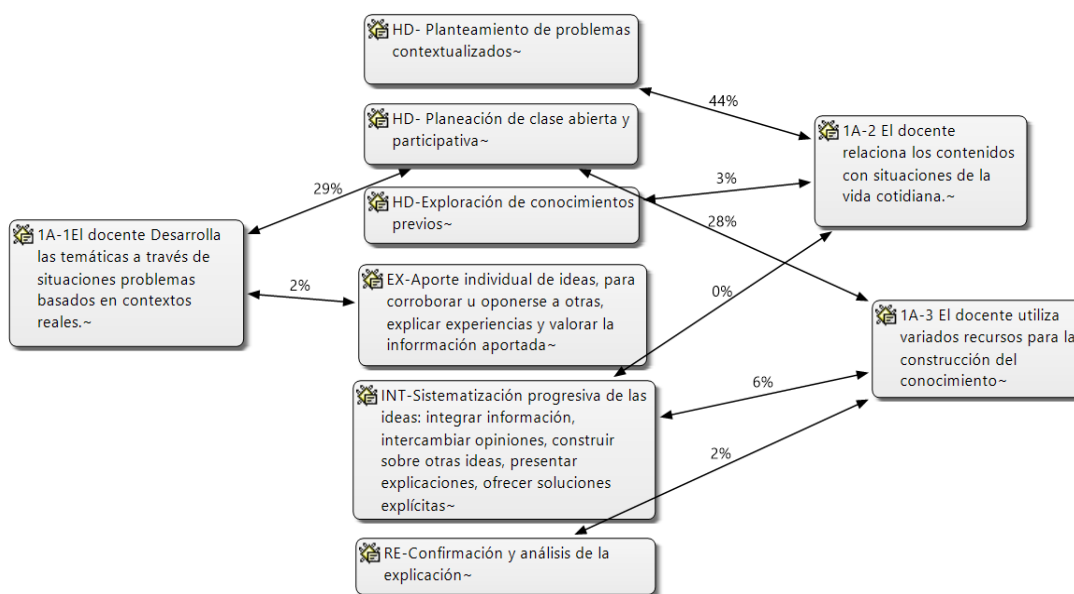


Figura. 2 Subcategoría actividad medular.

Fuente: Elaboración propia utilizando Atlas.ti.

La Figura 2 muestra que, durante la implementación de la unidad didáctica en la práctica docente se apropió del uso de variados recursos para la construcción del conocimiento, 1A- 3, con un 44% de ocurrencias simultáneas con la fase hecho desencadenante, HD, de la indagación

práctica a través de problemas contextualizados. Lo que se pudo observar cuando desde la unidad didáctica se planeó la enseñanza de la estructura aditiva a través de la siguiente situación problema:


Unidad didáctica	Situación problema
<p>Posteriormente con la ayuda de un friso el docente les narrará a los estudiantes la situación problema por lo que les dirá a los niños que se necesita mucha atención.</p>  <p>Foto1. Docente utilizando el friso para narrar la situación problema</p>	<p>Don Fernando fue al supermercado y compró unos elementos para la tienda: marmelos, papitas, bombones, mini almuerzos, bianchis, bananas de mora. Al llegar a la tienda se dio cuenta que había olvidado la gaseosa y le pidió el favor a sus nietas que contaran y ordenaran los materiales, pero ninguna de ellas sabe cómo hacerlo. Por eso necesitan la ayuda de ustedes para poder ordenar y contar los elementos comprados.</p> <p>Don Fernando nos ha dejado estas bolsas con los materiales para que le ayudemos a solucionar la siguiente esta pregunta: ¿Cómo le podemos ayudar a don Fernando a organizar los materiales para que no estén mezclados?</p>

Figura. 3 Fragmento de unidad didáctica

Fuente: Elaboración propia

Este fragmento de unidad didáctica permitió interpretar que, cuando la situación problema fue presentada en el aula en forma de narración apoyada mediante el recurso del friso y teniendo como referente un personaje real, con el cual las estudiantes se relacionaban diariamente como lo fue el señor de la tienda, permitió que se involucraran con su aprendizaje, logrando así despertar el interés por la clase mediante la manipulación del material concreto como se puede ver en siguiente fragmento de transcripción:

P: (la profesora toma las bolsas de los materiales de su escritorio y retoma de nuevo la pregunta leyéndola en voz alta) ¿cómo podemos ayudar a don Fernando para que los materiales no estén mezclados? Ahora don Fernando nos envió todos los materiales que él compró (niñas exclaman ¡ah! ¡ah! De admiración) y nosotras le vamos a ayudar de verdad (niñas exclaman ¡siiiiiiiii!) entonces tenemos los materiales para cada grupo (la profesora reparte una bolsa con los materiales a cada grupo) lo que vamos a hacer es que los vamos a mirar, vamos a mirar que compró, vamos a vaciarlos en la mesa (las niñas interactúan con los elementos que tiene en sus mesas). (Rodríguez, 2017, p. 9)



Foto 2. Niñas interactuando con los dulces

Fuente: Elaboración propia, 2018

El anterior fragmento y fotos muestran que la docente involucró a las estudiantes con la situación problema, llevando al aula las bolsas que contenían los dulces que don Fernando había comprado para la tienda, las cuales se convirtieron en los mediadores cognitivos que generaron la curiosidad y expectativa sobre su contenido, permitiendo centrar la atención y motivación del grupo frente a la explicación que se estaba dando, lo que llevó a la participación de todas en el proceso a través de la discusión con sus pares buscando estrategias para solucionar la situación presentada.

Situación que fue planeada teniendo en cuenta aspectos de la vida cotidiana de las estudiantes permitiendo así que las niñas se involucraran en su aprendizaje a través del planteamiento de problemas contextualizados. Cuando la enseñanza se desarrolla a partir del planteamiento de problemas contextualizados afirma Lajoie: (citado en Bustos, 2011)

Ayudan a los estudiantes durante los procesos de pensamiento, solución de problemas o aprendizajes gracias a que ofrecen oportunidades para practicar aplicando su conocimiento en un contexto de actividades significativas complejas más que su mera aplicación aislada o en el vacío de contexto (p. 21).

Cuando se llevó al aula el material concreto al aula se generó mayor interés y motivación frente al desarrollo de la clase, dado que el uso de los mediadores cognitivos dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje se “convierten en una herramienta que contribuye y facilita la consecución de los fines educativos” (Moreno, 2013, p. 330)

Las características que apropió la docente de la metodología de la indagación durante la implementación de la unidad didáctica no fueron observadas en su visión retrospectiva, puesto que ella iniciaba su clase narrando una historia bastante extensa la cual generaba desinterés, no proponía una situación problema, ni permitía la interacción entre las estudiantes y no se usaban los recursos para favorecer el aprendizaje como se observa en el siguiente fragmento de transcripción:

P: (caminando por el salón) bueno princes entonces resulta que después de ese fin de semana... y muy locos, por ende, yo compré muchas cosas, per a la vez me di cuenta de que estos precios (se acerca al tablero y encierra cada precio) todos estos que tenemos aquí, si yo le quito este símbolo (borra el signo \$ a cada número) ¿qué nos queda?

E: tres

E: cien

P: no, no (con sus manos exclama que no) miren mi pregunta

E: los números (la profesora mira)

P: ¿qué es esto? (prosigue señalando en el tablero los números antes escritos allí) ¿qué son?

E: números (Rodríguez, 2017, p. 7)

Fuente: Elaboración propia, 2018

Transcripciones como la anterior mostraron que no hubo intención clara en el objetivo de enseñanza, no trascendió de una historia, lo que mostró una enseñanza centrada en el discurso de la docente sin ninguna intención llevando a las estudiantes a desempeñar un rol pasivo dentro del aula porque no había relación con la temática a trabajar ni se proponían actividades, ni utilizaba mediadores cognitivos para que éstas fuesen participes de su proceso de aprendizaje como muestra la siguiente foto:



Foto 3: Docente explicando durante la visión retrospectiva

Esta foto mostró que las niñas estaban dispersas sin ninguna motivación para participar de la clase, puesto que la atención de algunas se encontraba en sus pares debido a que no hubo interés hacia lo que la maestra pretendía decirles, porque su discurso no tenía un propósito claro. Es así como, cuando la enseñanza se centra en el discurso del docente, no permite establecer interacción con los estudiantes ni generar un ambiente propicio para el aprendizaje con la ayuda de los recursos para construir conocimiento. Por tanto, el maestro “debe abandonar su papel de “fuente de información” y “actor principal”, para pasar a ser un facilitador de la actividad en la cual los alumnos son protagonistas” (Amador *et al.*, 2015, p.32).

Por otro lado, el porcentaje del 0% mostrado en la Figura 10 obtenido en la sistematización de la práctica de la docente durante la implementación de la unidad didáctica, al ocurrir simultáneamente 1A-2, el docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana con la sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas de la fase integración, INT, fueron planeadas en la unidad didáctica y ejecutadas en clase, pero en la sistematización fue más relevante el involucrar al estudiante con una situación problema contextualizada planteada por el maestro, la cual fue apoyada con mediadores cognitivos para generar un plan de acción que ayudó a solucionar dicha situación.

4.1.2 Subcategoría momentos de la clase flexible.

Los momentos de la clase flexible se entienden como “(inicio, desarrollo y final) los que se ajustan a las necesidades del alumno y se ponen al servicio del desarrollo de la actividad” (González-Weil *et al.*, 2012, p. 90), es allí en donde el maestro es quien dispone de hacer los ajustes en los momentos que se requieran de acuerdo con el nivel de competencia de los alumnos, logrando así la participación progresiva en las diferentes actividades.

La Figura 4 muestra las características que la docente observada apropió de la metodología de la indagación en su práctica de aula, desde la subcategoría momentos de la clase flexible en las fases de la indagación practica hecho desencadenante, HD, exploración, EX, integración INT y resolución, RE.

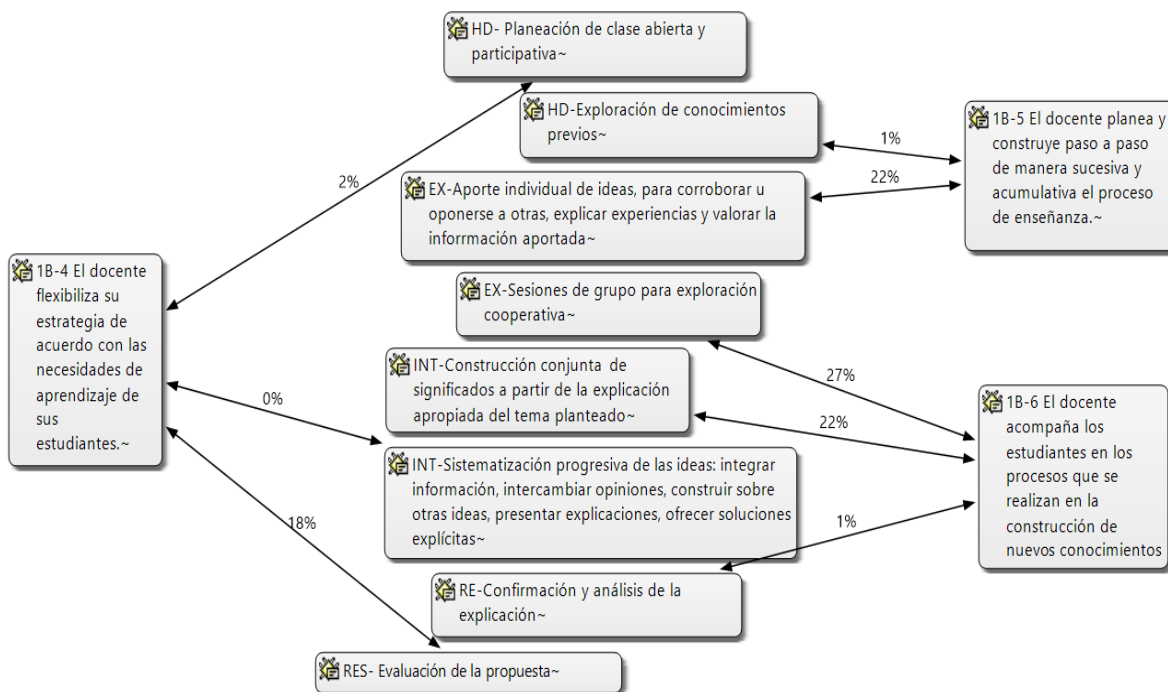


Figura. 4 Subcategoría momentos de la clase flexible

Fuente: Elaboración propia utilizando Atlas.ti.

De acuerdo con la figura anterior y al hacer la interpretación de los hallazgos encontrados, se observó que, en la fase de exploración, EX, sesiones de grupo para la exploración cooperativa la maestra obtuvo un 27% de ocurrencias simultáneas con 1B-6, la docente acompañó a las estudiantes en los procesos que se realizaron en la construcción de nuevos conocimientos. Lo que se pudo observar cuando desde la planeación de la unidad didáctica se planteó el acompañamiento por parte de la profesora a los diferentes grupos de trabajo para dar solución a la situación planteada, como se puede ver en el siguiente fragmento de la unidad didáctica:

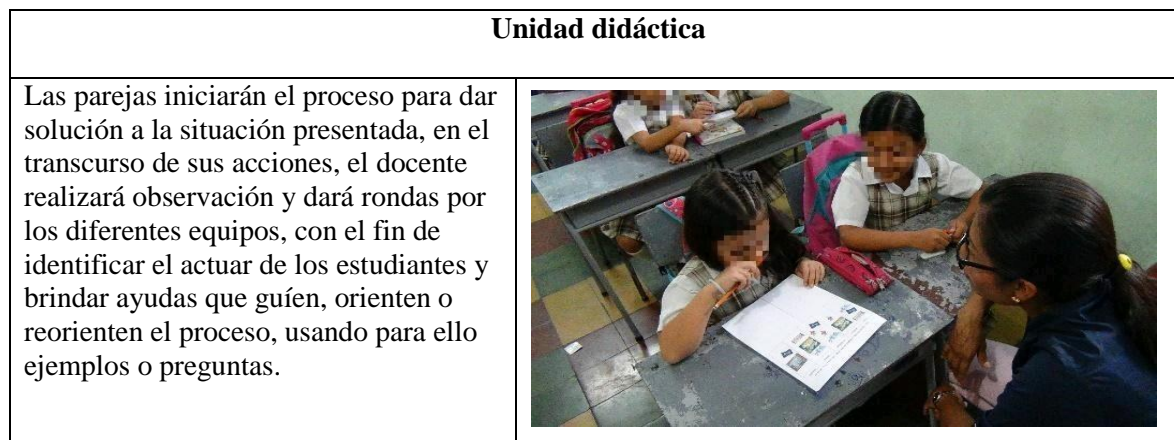


Figura. 5 Fragmento de unidad didáctica

Fuente: Elaboración propia

El fragmento anterior mostró que la docente realizó un acompañamiento a las estudiantes cuando estaban buscando las estrategias para resolver la situación problema, ya que hizo la observación por los diferentes grupos, lo que favoreció la identificación del actuar de las niñas en el momento de dar solución a la problemática, hallazgos que también quedaron registrados en la fotografía, donde la docente se colocó al nivel de sus estudiantes para ejercer así un rol de guía durante la clase, ya que logró la interacción con éstas en el momento de ofrecer ayuda ajustada a sus inquietudes, empleando la pregunta como un recurso para despertar la curiosidad y el interés en el momento de la búsqueda de las estrategias utilizadas, como se puede ver en siguiente fragmento de transcripción:

<p>P: (después de observar el trabajo de forma general se acerca a un grupo) ¿cómo piensan hacerlo? E: don Fernando necesita saber cuántos bombones vendió, don Fernando nos mandó la muestra de lo que se comieron (niña mira la hoja) P: ¿se los comieron o el vendió? E: vendió 3 P: perfecto, prosigue E: entonces como eran 6 y vendió 3 (operación con sus dedos), le quedarían otros 3 P: bien, pero mira la pregunta (señala hacia el tablero donde está el cartel) ¿cuántos bombones vendió?, tienen que mirar bien la pregunta ¿cómo lo piensan solucionar? E: hacemos el número 6, porque había 6 bombones P: pero te están preguntando, mira la pregunta ¿Cuántos bombones vendió?, tú ya sabes ¿cuántos bombones vendió? (pregunta a la otra niña) E: 3 P: sí 3 y cómo los van a hacer acá (señala en la hoja) E: entonces hacemos el número 3</p>
--

P: listo, y va a quedar el número 3 solo
 E: no
 P: y entonces qué más van a hacer
 E: los otros números
 P: bueno niñas si vendió 3, ¿qué acompañaría ese tres?
 E: 3 bombones
 P: ¡claro! (con cara de alegría) así sería distinto (Rodríguez, 2017, p. 66)

Fuente: Elaboración propia, 2018

El fragmento de transcripción anterior mostró que al realizar la planeación de una clase abierta y participativa, permitió que la docente se interesara por conocer los diferentes procesos que realizaron los equipos de trabajo en el momento de la construcción del conocimiento, donde se creó “espacios de discusión y reflexión que le ayuden al estudiante a crear aprendizajes sobre métodos para pensar, sobre comportamientos sociales como el “saber escuchar”, y de paso, ampliar conocimientos que no necesariamente lleven a conclusiones contundentes ni generalizables” (Amador, *et al.*, 2015, p.33)

Por lo cual, la maestra indagó sobre las acciones que llevaron a cabo las estudiantes para dar solución a la situación, es así, como empleó la pregunta para conocer la cantidad de dulces que había vendido don Fernando en la tienda sin dejar de lado los informes que las estudiantes estaban realizando ya que algunas optaron por dibujar conjuntos, otras por escribir el número y otras por hacer el cardinal correspondiente a la cantidad. Es decir, cada grupo dio respuesta a la situación de diferente manera lo que llevó a la docente a flexibilizar su estrategia de acuerdo con las necesidades planteadas por cada equipo de trabajo como quedó registrado en las siguientes fotos:





Foto 5: Informes de las estudiantes dando solución a la situación propuesta

Foto 6: Docente realizando acompañamiento a las estudiantes en la construcción del conocimiento

Fuente: Elaboración propia, 2018

Del fragmento y de las fotos se pudo interpretar que la docente observada se apropió de la metodología de la indagación haciendo uso de la pregunta como un recurso facilitador del proceso porque, “es el docente quien tiene la responsabilidad de mantener el sentido en los cambios de preguntas” (Brousseau, 2007, p.78) y favoreció el acompañamiento durante el trabajo de las sesiones de grupos como una estrategia para la construcción conjunta del conocimiento, logrando así, fortalecer su rol de guía y reguladora llevando a que el estudiante “se implicara de manera proactiva a través de trabajo en grupos, participación en proyectos de aula, producción de materiales y elaboración y socialización de representaciones gráficas” (Amador, *et al.*, 2015, p. 34).

Estas características de la metodología de la indagación que fueron apropiadas por la docente no fueron observadas en la visión retrospectiva, ya que ésta en el transcurso de su clase empleó la pregunta cerrada como un recurso que no promovió el interés de las estudiantes por el conocimiento tal como se muestra en el siguiente fragmento de transcripción:

P: (señalando el número del tablero) Camila ¿cómo se llama ese número?
 E: 300
 P: muy bien Camila. Valeria, Valeria Galeano tu turno ¿cómo se llama ese número Valeria?
 E: 400
 P: Camila ¿cómo se llama ese número?
 E: 244
 P: Estefany ¿cómo se llama ese número?

E: 990 (Rodríguez, 2017, p 41)

Fuente: Elaboración propia, 2018

La transcripción anterior mostró que la docente observada no favoreció las sesiones de grupo ni el trabajo colaborativo, dejando de lado el acompañamiento que sus estudiantes necesitaban para la construcción del conocimiento, fue una ponente frente a las respuestas de las estudiantes, sin asegurarse de los procesos que realizaron para obtener dicha solución, como se puede ver en la siguiente foto:



Foto 7: Docente atenta a las respuestas. Visión retrospectiva

La foto reflejó la poca interacción entre las estudiantes para compartir, cotejar y debatir ideas frente a una determinada situación, incluso llevando a la docente a ignorar la participación de otras niñas dentro de la clase. Hallazgos que permitieron interpretar que la maestra favoreció sólo el trabajo individual en donde las estudiantes realizaban las actividades teniendo como punto de referencia su propio criterio dejando de lado los procesos comunicativos con sus pares, es decir no promovió un trabajo colaborativo el cual “busca propiciar espacios en los cuales se dé la discusión entre los estudiantes al momento de explorar conceptos que interesan dilucidar o situaciones problemáticas que desea resolver” (Lucero, 2003, p. 4).

Por otra parte, la Figura 4 muestra porcentaje del 0% obtenidos durante la sistematización en 1B-4, el docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes en simultaneidad con la fase de integración, INT, sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas. Estos momentos se tuvieron en cuenta en la planeación de la unidad didáctica, no obstante, no fueron significativos en su ocurrencia debido a que en la sistematización la maestra privilegia las sesiones de grupo para la exploración cooperativa, donde le dio la posibilidad a los estudiantes de exponer, discutir y aprobar sus propias estrategias dentro de un trabajo colaborativo en el aula.

4.1.3 Subcategoría orientación explícita de la actividad.

La orientación explícita de la actividad es “un proceso donde el docente explica y reitera instrucciones, explicita los objetivos a alcanzar, supervisa el trabajo del alumnado y gestiona de manera eficiente el tiempo” (González-Weil, *et al.*, 2012, p. 89) proceso que se realiza antes, durante y después de finalizada la actividad a realizar.

Para el análisis de esta subcategoría se tendrán en cuenta los hallazgos encontrados en la Figura 6

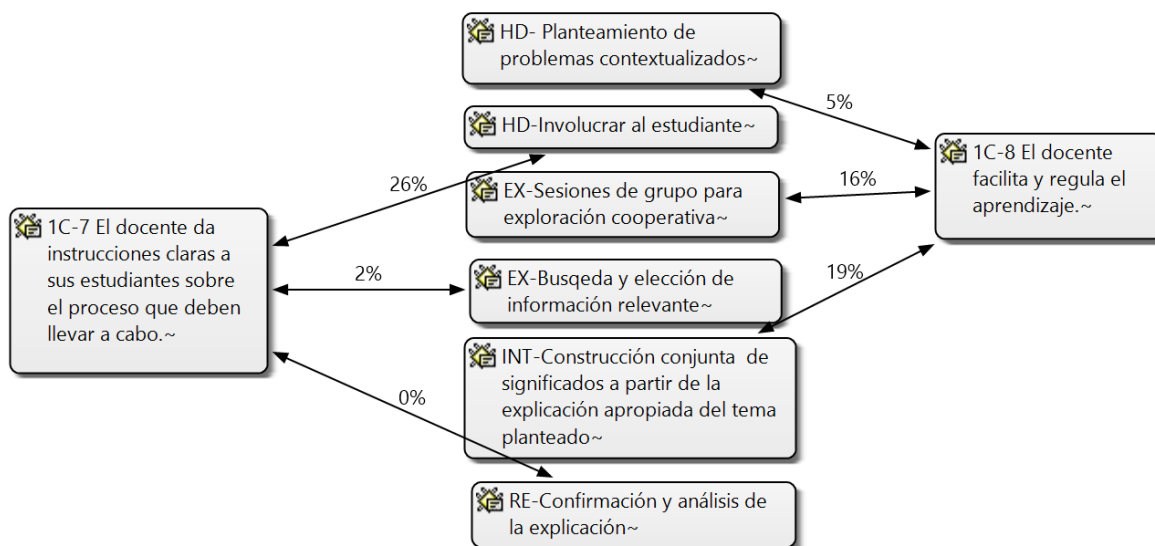


Figura. 6 Subcategoría orientación explícita de la actividad

Fuente: Elaboración propia utilizando Atlas.ti

La Figura 6 muestra que, durante la implementación de la unidad didáctica en la práctica la docente dio instrucciones claras a sus estudiantes sobre los procesos que se debían realizar, IC-7, con un 26% de ocurrencias simultáneas con la fase hecho desencadenante HD, involucrar al estudiante. Lo que se pudo observar desde la planeación de la unidad didáctica, por ejemplo:

Unidad didáctica
Para iniciar la clase se dará la bienvenida a los estudiantes y se realizarán los acuerdos para llevar a cabo un buen desarrollo de la sesión como lo son el levantar la mano para pedir la palabra, escuchar a la compañera y a la maestra y tener la buena disposición para el trabajo. Tengo en mi mano unas fichas muy importantes, voy a pasar por cada puesto entregándole una ficha a cada una de ustedes para que encuentren la otra mitad de la ficha la cual la tiene uno de sus compañeros, (Este ejercicio permitirá la conformación de 18 parejas). Como los estudiantes quedarán conformados por parejas y lo que se requiere es que se formen 9 grupos de cuatro estudiantes se les dirá que busquen la otra pareja que tiene el mismo número y la misma cantidad de elementos, logrando así la conformación de los 9 grupos.

Figura. 7 Fragmento Unidad Didáctica.

Fuente: Elaboración propia.

Este fragmento de la unidad didáctica permitió interpretar que la docente realizó el encuadre de la sesión comunicó de manera clara y precisa las normas que las estudiantes debían tener en cuenta para el desarrollo de la clase, las cuales facilitaron un desenvolvimiento más ameno de la misma favoreciendo el trabajo de todo el grupo, debido a que las niñas conocían desde el inicio de la sesión el propósito que se pretendía con la actividad planteada, y la forma que en que debían organizar los grupos teniendo en cuenta el número que se tuviera en la ficha, lo que posibilitó la conformación de los equipos de trabajo, tal como quedó registrado en las siguientes fotografías:





Foto 8: Implementación de unidad didáctica.

Las fotografías permitieron interpretar que cuando se inició la clase, las estudiantes lograron interactuar con sus pares, partiendo de la orientación explícita de la actividad guiada por la maestra lo que favoreció los procesos de interacción dando la posibilidad a las niñas de compartir sus ideas e inquietudes las cuales fueron atendidas, guiadas y orientadas por la docente como se puede ver en el siguiente fragmento de transcripción:

P: miren lo que está diciendo tan importante Valeria, que organizaron los materiales en grupos, en filas, pero también en conjuntos. Ahora que pasaba por los grupos varias niñas empleaban esa palabra conjuntos, porque lo que ustedes están haciendo es agrupar todos esos elementos en varios conjuntos. Que es lo que vamos a hacer ahora, resulta que el trabajo que ustedes han hecho hasta el momento está muy pero muy interesante pero me gustaría mucho que todas pudieran observar lo que cada grupo hizo, entonces en un minutico conservando el silencio vamos a dejar tal cual están los elementos organizados en cada mesa tal cual están ahí y vamos a ponernos de pie y vamos a pasar por todos los grupos de nuestras compañeras observando lo que todas hicieron (las niñas se ponen en pie mirando el trabajo de las demás compañeras) y vamos a mirar, vamos a pensar quién lo hizo distinto, cómo lo hicieron ustedes, si de pronto algún grupo lo hizo igual cómo lo hicieron ustedes, vamos a mirar todos los grupos, si todos dan respuesta a la pregunta, si no están mezclados los materiales (Rodríguez, 2017, p. 13)

Fuente: Elaboración propia, 2018

El fragmento de transcripción anterior mostró que al planear actividades donde el estudiante fue un actor principal del proceso, promovió la participación y la comunicación de sus estrategias, puesto que la observación que realizaron de la forma de trabajo de los diferentes grupos les permitió conocer su actuar en el momento de dar solución a la situación planteada de organizar los elementos que don Fernando había comprado para que no quedaran mezclados,

situación que desarrollaron debido a las orientaciones que realizó la docente por medio de las diferentes instrucciones que llevaron a involucrar a los grupos en los diferentes procesos “estrategia que es justificada por el docente en la medida en que orienta y produce interés en el alumnado” (González-Weil, *et al.*, 2012, p. 94)

Las características que apropió la docente de la metodología de la indagación durante la implementación de la unidad didáctica no fueron observadas en su visión retrospectiva, puesto que la maestra para involucrar a sus estudiantes simplemente usaba preguntas que eran resueltas al instante por las niñas sin dar una instrucción o una orientación clara sobre lo que debían realizar, para así darle significado a la actividad que proponía como se puede ver en el siguiente fragmento de transcripción:

P: Yo les había compartido que yo invertí y gasté dinero en la tienda de los precios locos, que es la que estamos viendo esta semana, y resulta que yo sacaba, y yo compraba y yo comía, y me comí una banana, y me comí un bombón, y me comí el pan, hice chocolate, compre un queso, compre una leche y compre la panela, como muchas cosas, pero me falta Salomé, yo no sé princesa, cuánto dinero yo saqué, yo sacaba a la ligera y sacaba, y sacaba, pero yo no sé, yo les tengo una pregunta, ¿Yo que hago?, ¿Qué hago...para darme cuenta cuánto dinero he gastado? ¿Ustedes que creen que yo deba hacer? Es que yo, yo ando, ando dándole vueltas a mi cabeza y como que no, no, no, a ver, no me funciona, ¿que deba de hacer? María José dice que sumando... bien (Luisiana: contando) ...Luisiana dice que, contando, o sea contando el dinero ¿cierto? La plata... ¡Sara! (Sara: contando los números) Sara dice que contando los números...contando los números, ¡Valeria! (Valeria: contando los números) ¡¡yaa!! Contando pues los números, ¡Daniela! (Daniela: prestando) ¡prestando! Yo tengo que prestar...para solucionar mi problema, ¡Valeri! (Valeri quitando) ¡quitando! O sea que dividiríamos, lo mismo que restando, quitar, vamos a ver, ¿cuál de todas estas palabras me sirve para solucionar mi problema? (Rodríguez, 2017, p.43)

Fuente: Elaboración propia, 2018

Este fragmento mostró que la docente acercó a las estudiantes al concepto a trabajar por medio de preguntas que no permitían la reflexión y en algunas ocasiones no eran comprensibles, lo que no fortaleció el desarrollo de las diferentes habilidades porque la docente no regulaba el aprendizaje. Este tipo de preguntas las uso como un medio para controlar las situaciones que se presentaron en el desarrollo de la clase dado que no comunicó de forma clara la orientación de la

actividad y no promovió instrucciones que facilitaron el desarrollo de esta. Es decir, la docente era la principal coordinadora del tiempo y era quien daba instrucciones poco claras.

Por tal razón, la orientación explícita de la actividad acompañada de instrucciones claras y precisas deben ser un recurso para mejorar la comunicación en el aula y favorecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes, por lo que “deben ser efectivas, breves y claras. Muchas veces la forma más rápida de conseguir todo esto es hacer una demostración de lo que esperamos que hagan ellos; sobre todo cada vez que presentemos una nueva actividad o ejercicio” Alonso (citado en Bayés, 2012); por lo tanto, “una buena comunicación de los enunciados instruccionales facilita su comprensión y la consiguiente reacción y actuación de los estudiantes” (Bayés, 2012, p. 6)

Igualmente, el porcentaje del 0% mostrado en la Figura 6 obtenido en la sistematización de la práctica de la docente durante la implementación de la unidad didáctica, al ocurrir simultáneamente 1C-7 el docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo con la confirmación y análisis de la explicación de la fase resolución, RE, fueron planeadas en la unidad didáctica y ejecutadas en clase, pero en la sistematización fue más relevante involucrar a los estudiantes a través de las instrucciones claras sobre las actividades que debían desarrollar durante la sesión, para así dar solución a la situación planteada lo que favoreció los procesos de interacción de las niñas desde el inicio de la sesión donde tuvieron la posibilidad de compartir sus ideas e inquietudes las cuales fueron atendidas, guiadas y orientadas por la docente.

4.1.4 Subcategoría el docente como guía.

El docente como guía es aquel que “orienta y monitorea los procesos de aprendizaje, orientando el desarrollo de competencias científicas en sus alumnos” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.99). Proceso que se lleva a cabo durante toda la clase.

Subcategoría que se analizará teniendo en cuenta los datos mostrados en la Figura 8

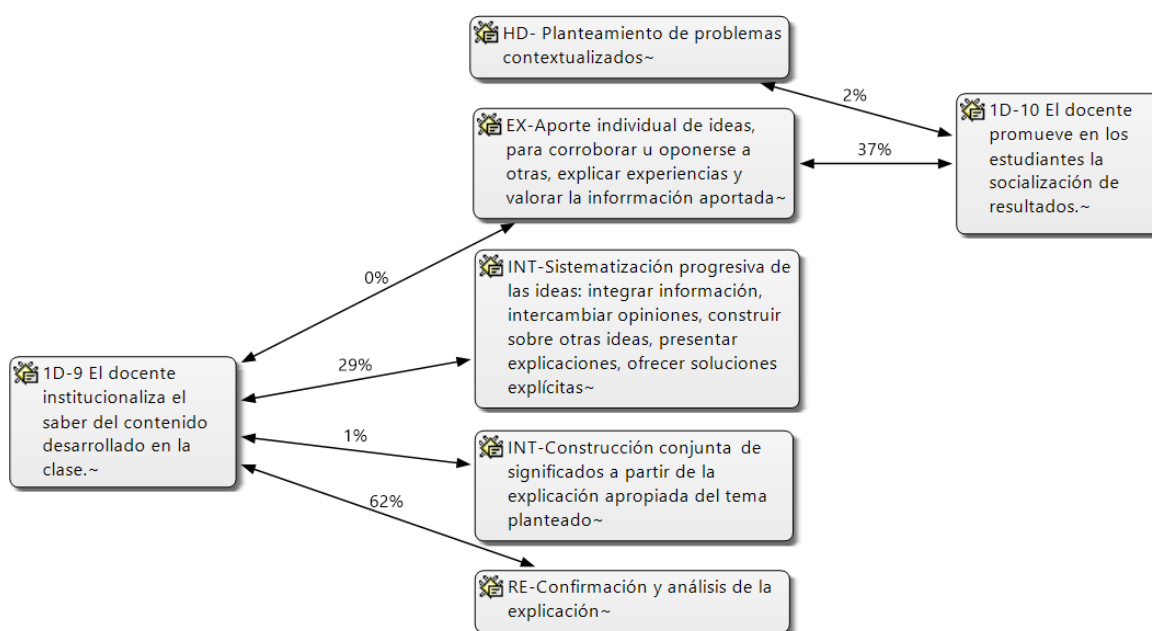


Figura. 8 Subcategoría el docente como guía.

Fuente: Elaboración propia utilizando Atlas.ti.


De acuerdo con la figura anterior y al hacer la interpretación de los hallazgos encontrados, se observó que en la fase de la indagación práctica de resolución, RES, confirmación y análisis de la explicación la docente obtuvo un 62% de ocurrencias simultáneas con 1D-9 el docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en clase. Lo que se pudo observar desde el diseño de la unidad didáctica cuando planeó una síntesis o generalización de las actividades y producciones de los estudiantes, estableciendo así el objeto del saber, como se puede ver en el siguiente apartado:

Unidad didáctica
<p>Para poder institucionalizar se retomará en general las actividades desarrolladas durante la sesión con ayuda de los niños, llegando a acuerdos respecto a los procesos realizados y las cuales se convierten en el insumo para exponer a los estudiantes que un conjunto son todos los elementos que encontramos reunidos y que están determinados por medio de un encierro y que todo lo que nos rodea está hecho de conjuntos. Es posible ampliar el concepto presentando a los niños ejemplos y que ellos también los den.</p>

Figura. 9 Fragmento de Unidad Didáctica.

Fuente: Elaboración propia.

El fragmento anterior mostró que la docente planeó una actividad que le permitió estar atenta frente a las intervenciones realizadas por las estudiantes durante el desarrollo de la sesión en el momento de dar respuesta a la situación presentada, las cuales recopiló y partió de los saberes construidos con sus pares para pasar a la construcción del saber científico como se puede ver en el siguiente fragmento de transcripción y foto:

<p>P: ¡muy bien! miren niñas todo lo que ustedes acaban de hacer es un excelente trabajo, todo esto está ¡muy, muy muy interesante! ¡Muy, muy, muy bueno! Y me llama más la atención que desde el principio de la sesión Sara Jimena y varias de ustedes utilizaron una palabra muy importante que se utiliza en matemáticas (se escucha la voz de algunas niñas decir conjuntos y la profesora asiente con la cabeza) que es la palabra conjuntos, ustedes pueden observar que la gran mayoría de ustedes hizo conjuntos porque en matemáticas un conjunto son todos los elementos que tenemos, que yo puedo tener en un encierro. (Rodríguez, 2017, p. 33)</p>	 <p>Foto 9: Docente institucionalizando a partir de las producciones de las estudiantes.</p>
--	---

Fuente: Elaboración propia, 2018

La transcripción mostró que la situación de institucionalización se favoreció desde el planteamiento de una situación problema contextualizada, donde se esperaba que las estudiantes organizaran los materiales en los 3 espacios que tenía don Fernando dispuestos en la tienda, de tal forma que no quedaran mezclados; situación que generó que las niñas actuaran, hablaran y

reflexionaran para construir paso a paso el conocimiento, donde realizaron un “análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas” (Bustos 2011, p.103), momentos en el que la docente durante el transcurso de la sesión brindó las ayudas ajustadas retroalimentando y guiando las intervenciones de las estudiantes dando paso a la formalización del saber que en este caso fue la enseñanza de conjuntos, para lo cual partió de los informes que las niñas habían elaborado.

Es por ello, que la docente actuó como guía y facilitadora, “sus acciones se traducen a exponer y explicar contenidos, en un diálogo permanente con los alumnos, ejemplificando los conceptos con situaciones de la vida diaria y señalando la relevancia de su aprendizaje (González-Weil, *et al.*, 2012, p. 92).

Las acciones anteriormente descritas acerca del rol de la docente permitieron la participación de las estudiantes ante la confirmación de lo aprendido involucrándolas en el cierre de la clase como se puede ver en la siguiente transcripción:

<p>P: hay diferentes cosas, pero todas están en un conjunto y todo lo que nos rodea muchachas, señoritas está en conjuntos, miremos este salón</p> <p>E: está lleno de conjuntos de niñas</p> <p>P: ¡Sí! Acá hay un conjunto de niñas</p> <p>E: de mesas, de bolsos, de zapatos, de ropa, de camisa, de jeans (la profesora repite las intervenciones de las niñas y llega un momento en el que se queda pensativa y dice ¿de jeans? Y las niñas señalan el jean de la profesora)</p> <p>P: ¡el mío! Sí, es un conjunto</p> <p>E: (las niñas ríen)</p> <p>E: en matemáticas hay muchos conjuntos</p> <p>P: ¡correcto! Miren muchacha entonces en nuestra sesión de hoy era muy importante para que todas llegáramos a la idea de que en matemáticas todo lo que nos rodea está en conjuntos y un conjunto yo lo determino por medio de un encierro donde ningún elemento se puede perder ni salir. (Rodríguez, 2017, p. 34)</p>

Fuente: Elaboración propia, 2018

La anterior transcripción permitió interpretar que al involucrar a las estudiante en el desarrollo de la sesión, ellas construyeron paso a paso y de forma significativa su proceso de aprendizaje

porque en el momento de la institucionalización se vio reflejado el saber enseñado en un saber aprendido; cuando las niñas plantearon ejemplos contextualizados, lo que fue el resultado de una construcción progresiva del conocimiento que se dio en el desarrollo de la sesión y que fue mediada por la docente, donde tuvo en cuenta “el papel de los objetos discursivos, tales como argumentos, explicaciones, analogías, etc., que permiten establecer una versión legítima del saber escolar” (Castañeda, Rosas y Molina, 2012, p. 30)

Estas características de la metodología de la indagación que fueron apropiadas por la docente no fueron observadas en la visión retrospectiva debido a que desde el inicio de la clase no se notó que tuviese un propósito definido de enseñanza ni manejo de un objeto matemático claro, lo que no permitió el cierre apropiado de la sesión tal como se vio en el siguiente fragmento de transcripción y foto:

P: Bueno princesas que vamos a hacer ahora como la idea de nuestra clase era repasar los números de 0 hasta el 900, que vamos a hacer ahora en nuestro cuaderno de matemáticas, primero me escuchan para que lo puedan hacer. Principalmente (la profesora borra los números del tablero y unas niñas dicen ¡nooo!) pero ustedes esto lo tienen, primero la fecha, segundo hermosa, salome (llama a la niña para centrar su atención) como vamos a trabajar en nuestro cuaderno, vamos a pegar nuestras fichas (unas niñas dicen yo sabía profe y la profesora realiza tres cuadros por hoja en el tablero) se me acabó la hoja, sigo en la otra (la profesora continúa haciendo los cuadros en el tablero tres niñas se paran pero ella no les presta atención y se van a sentar) muy bien entonces, María Fernanda (la llama para centrar su atención) gracias, siéntate bien María Fernanda, hermosas, sacamos nuestro cuaderno de matemáticas, como venía a preguntarme Salomé que no le respondí porque ya lo voy a decir, sacamos nuestro cuaderno de matemáticas, le colocamos la fecha (la profesora escribe la fecha en el tablero) ¿septiembre qué? (Rodríguez, 2017, p. 26)



Foto 10: Docente dando cierre a la clase, escribiendo lo que las niñas debían consignar en el tablero.

Fuente: Elaboración propia, 2018

Lo anterior mostró que la docente observada realizó el cierre de la clase con una actividad donde ella se limitaba a dar el paso a paso del cómo hacerla y de la forma en la cual las estudiantes debían de consignar el ejercicio en el cuaderno, con instrucciones sin sentido que no dieron la posibilidad de afianzar y reforzar el contenido propuesto, ni generar una construcción conjunta del saber, ni hacer una reflexión de las actividades porque no tuvo en cuenta las producciones que las estudiantes desarrollaron en el transcurso de la sesión, para tomarlas como punto de referencia ante la presentación del saber sabio que debía ser institucionalizado por la docente. "Las situaciones de enseñanza tradicionales son situaciones de institucionalización, pero sin que el maestro se ocupe de la creación del sentido: se dice lo que se desea que el niño sepa, se le explica y se verifica que lo haya aprendido" (Brousseau, 2007, p.98)

Por consiguiente, el proceso de enseñanza debe ser un acto consciente por parte del docente donde debe planificar de manera clara, precisa y coherente los objetivos alcanzables dentro de una clase, los cuales deben responder a las particulares del grupo, a su contexto y a la aplicabilidad de estos en la vida diaria, por medio de ejemplos que permitan llevar al estudiante a la construcción conjunta del saber.

El éxito de la clase depende de la calidad de los ejemplos que emplean los docentes y de su habilidad para guiar el análisis de la información. El docente presenta ejemplos cuidadosamente elegidos y guía al alumno para que forme su propia comprensión del tema (Eggen y Kauchak, 2000, p.8).

Por otra parte, la Figura 8 muestra porcentaje del 0% obtenidos durante la sistematización en 1D-9, el docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase en simultaneidad con la fase exploración, EX, aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada. Estos momentos se tuvieron en cuenta en la planeación de la unidad didáctica, no obstante, no fueron significativos en su ocurrencia

debido a que en la sistematización fue más relevante las acciones que realizaron las estudiantes en sus grupos de trabajo como un insumo que le permitió a la docente realizar la institucionalización del saber y llevarlo al planteamiento de ejemplos contextualizados lo que fue significativo para las estudiantes.

4.2 Categoría Competencia Científica

La categoría *competencia científica* es entendida “como un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes científicas que permiten una mejor comprensión del medio y el poder participar de manera fundamentada en la sociedad” Macedo y Katzkowicz (citado en González-Weil, *et al.*, 2012), la cual está conformada por dos subcategorías: promoción de conocimientos, capacidades y actitudes y la enseñanza de las competencias disciplinares que se relaciona con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica aborda el docente en su clase? (González-Weil, *et al.*, 2012, p.89)

4.2.1 Subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.

La categoría se define a partir de “conceptos científicos donde las capacidades se enfocan al trabajo de procedimientos característicos del quehacer como formular y resolver problemas de tal manera que se promueva el desarrollo de una actitud crítica y rigurosa” (González-Weil, *et al.*, 2012, p.89)

La siguiente figura muestra las características que la maestra observada apropió de la metodología de la indagación en su práctica docente durante la implementación de la unidad didáctica, las cuales fueron determinadas por las ocurrencias simultáneas a partir del hecho desencadenante, HD, exploración, EX, integración, INT y resolución, RE, en la subcategoría de promoción de conocimientos, capacidades y aptitudes.

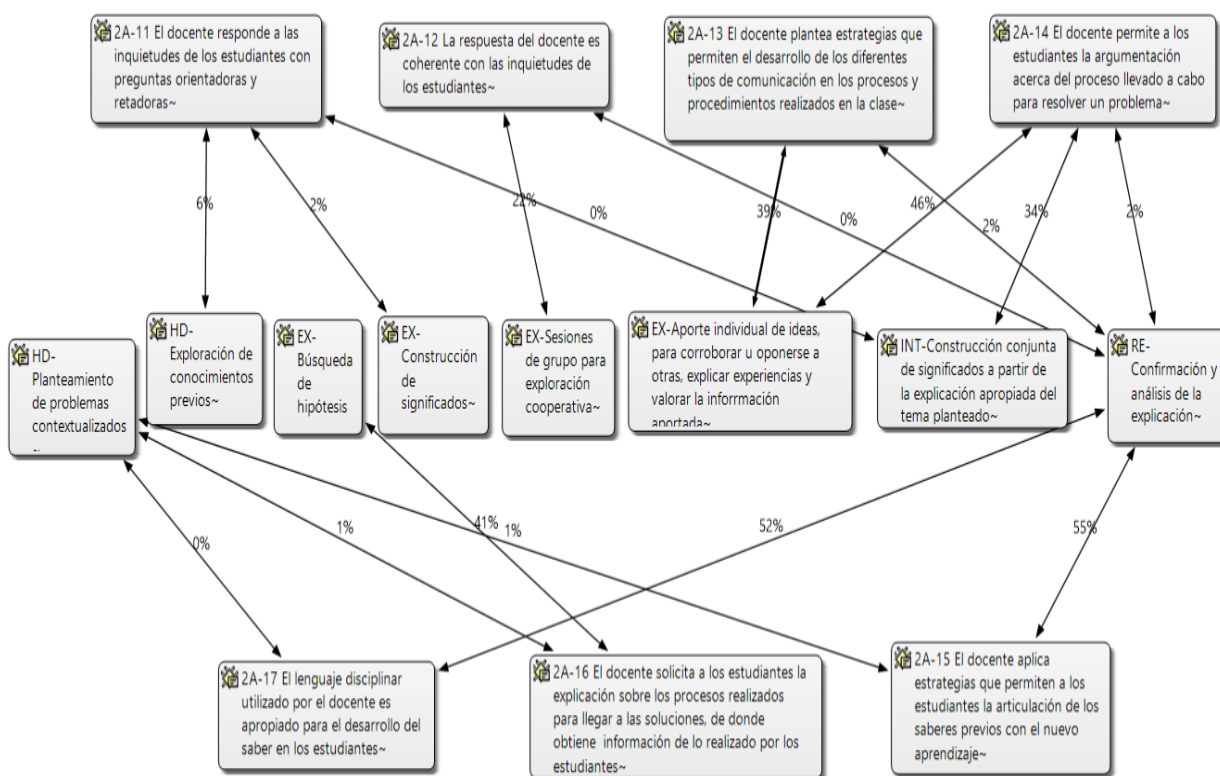


Figura. 10 Subcategoría promoción de conocimientos, capacidades y aptitudes.

Fuente: creación propia utilizando Atlas.ti.

La Figura 10 muestra que la docente aplicó estrategias que permitieron en los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje, 2A-15, con un 55% de ocurrencias simultáneas con la fase de resolución, RE, de la indagación práctica a través de la confirmación y análisis de la explicación, lo que se pudo observar durante la implementación de la unidad didáctica, cuando la maestra empleó las producciones realizadas por las niñas para el desarrollo de la clase, las cuales organizaron los materiales que había comprado don Fernando como una estrategia que permitió observar el trabajo que cada grupo realizó, lo que se puede ver en el siguiente fragmento de transcripción:

P: Qué es lo que vamos a hacer ahora, resulta que el trabajo que ustedes han hecho hasta el momento está muy pero muy interesante pero me gustaría mucho que todas pudieran observar lo que cada grupo hizo, entonces en un minutico conservando el silencio vamos a dejar tal cual están los elementos organizados en cada mesa tal cual están ahí y vamos a ponernos de pie y vamos a pasar por todos los grupos de nuestras compañeras observando lo que todas hicieron (las niñas se ponen en pie mirando el trabajo de las demás compañeras) y vamos a mirar, vamos a pensar ¿quién lo hizo distinto?, ¿cómo lo hicieron ustedes?, ¿si de pronto algún grupo lo hizo igual cómo lo hicieron ustedes?, vamos a mirar todos los grupos, si todos dan respuestas, si no están mezclados. (Rodríguez, 2017, L.158)



Foto 11: Estudiantes observando el trabajo realizado por sus pares.

Fuente: Elaboración propia, 2018

El fragmento anterior permitió interpretar que la docente utilizó el trabajo realizado por cada uno de los grupos, cuando a través de la manipulación del material concreto pudieron organizarlo para que no estuviera mezclado, lo que facilitó que el grupo observara las diferentes formas de dar solución a la situación planteada.

La estrategia empleada por la docente le ayudó a cotejar los conocimientos construidos por cada uno de los equipos de trabajo, realizando un análisis y validación sobre la resolución de la situación planteada por parte de las niñas, llevándolas a “confrontar la realidad de los resultados observados con sus predicciones, formulando sus propias conclusiones” (Uzcátegui y Betancourt, 2013, p. 118), lo que permitió explorar las diversas formas de organización de los materiales para que las estudiantes hicieran preguntas sobre lo realizado y a su vez pudiesen argumentar sobre las estrategias utilizadas.

Las estudiantes asumieron un papel protagónico en su proceso de aprendizaje como se ve reflejado en las fotografías, ya que observaron pacientemente el trabajo de sus pares y a través del análisis de las estrategias, lograron expresar sus propias conclusiones con lo que se articuló los saberes previos con el nuevo aprendizaje; “esta construcción nueva es, simultáneamente, una reestructuración de la estructura cognitiva previamente existente, a través de la resignificación de aquellos conceptos sostén que sirvieron de nexo para la incorporación del nuevo conocimiento (Galagovsky, 2004, p. 233)

Es así como la construcción del nuevo conocimiento se llevó a cabo a través de las interacciones entre el maestro y los estudiantes, lo cual se hizo significativo cuando la docente por medio de las estrategias empleadas durante la implementación de la unidad didáctica permitió que estas redes se consolidaran, tal como se muestra en el siguiente fragmento:

P: miren que importante lo que Ashley acaba de ver observó que el grupo de otras compañeras lo hizo igual a ellas

E: el grupo de Paloma también lo hizo como nosotras en grupos (la niña le refuta) nosotras así no lo hicimos primero lo teníamos en grupos, pero después lo organizamos en filas

P: ¡ah! pero Sara Jimena tenía toda la razón que lo organizaron igual que ellas, que tú llegaste y lo reorganizaste es distinto, que lo organizaste de una manera distinta es diferente, pero si lo tenían como está diciendo Sara Jimena. Entonces se dieron cuenta que cada grupo lo hizo de una manera distinta y varios grupos lo hicieron de la misma manera ahora pregunto ¿será que en todos los grupos cumple con la condición de que los materiales no estén mezclados?

E: sí, los materiales no están mezclados y le ayudamos a don Fernando (Rodríguez, 2017, p. 13)

Fuente: Elaboración propia, 2018

Las características anteriormente descritas que apropió la docente de la metodología de la indagación, no fueron observadas en su visión retrospectiva, puesto que esta en el desarrollo de su clase no permitió el análisis de las estrategias empleadas por las estudiantes, porque no se fomentó el trabajo colaborativo en los grupos en pro de resolver una situación, ni se observó la

articulación de los saberes previos con los nuevos conocimientos tal como se observa en el siguiente fragmento de transcripción:

P: entonces cada niña de cada equipo va a escribir un número que tenga 0, un número con centenas pero que tenga 0 (revisa el trabajo por grupos) levantemos la mano los grupos que ya acabaron. Esos grupos que ya acabaron se van a colocar el dedito en la boca, faltan ustedes (señala a un grupo) les doy un minuto para que terminen, estamos esperando este grupo para que continuemos (le guarda un libro de colorear a una niña para que se concentre en el ejercicio) calladita la boquita, gracias. Listo señoritas, que vamos a hacer ahora. Las boquitas siguen calladas, no sé porque escucho la voz de las niñas (la profesora recoge el trabajo realizado por los grupos y le entrega a cada grupo un trabajo diferente). Muy bien cómo se han dado cuenta a cada grupo le pase una hoja distinta a la que cada grupo hizo, ¿qué es lo que van a hacer? Van a observar si esos números están bien hechos (señala el tablero) si, si son unidades, si los números de las decenas si son decenas, si los números de las centenas si corresponden a las centenas y si los números del cero tienen 0 (Rodríguez, 2007, p. 36)

Fuente: Elaboración propia, 2018

El fragmento anterior mostró que la docente organizó el aula por grupos de trabajo, donde pretendió con ello tener los insumos de una actividad para ser calificada, sin tener en cuenta el error como una estrategia que permite la construcción del nuevo conocimiento. “El error es una oportunidad de entender la comprensión actual y eventualmente modificarla” Carretero (citado por Ordoñez 2004), dado que las niñas simplemente con la hoja observaban lo realizado por sus compañeras pero no se presentó la oportunidad de cotejar las ideas y mucho menos se dio un espacio de comunicación, en donde se pudiera argumentar el porqué de la respuesta dada, por lo tanto, no se presentó una articulación de los conocimientos previos con el nuevo aprendizaje ni permitió el avance en el conocimiento.

Por otro lado, el porcentaje del 0% mostrado en la Figura 10 obtenido en la sistematización de la práctica de la docente durante la implementación de la unidad didáctica, al ocurrir simultáneamente 2A-17 el lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes con el planteamiento de problemas contextualizados de la fase hecho desencadenante, HD, fueron planeadas en la unidad didáctica y ejecutadas en clase,

pero en la sistematización fue más relevante el uso de estrategias que la docente empleo para desarrollar los diferentes tipos de comunicación sobre los procesos realizados durante la clase y así permitir la articulación de los saberes previos con nuevo aprendizaje.

4.2.2 Subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares.

Esta subcategoría se define como las “dinámicas centradas en los alumnos, los cuales organizados de manera grupal y guiados por el docente, realizan experimentos, leen y resuelven problemas, entre otros” (González-Weil, *et al.*, 2012, p. 89)

La siguiente figura muestra las características que la docente observada apropió de la metodología de la indagación a partir del hecho desencadenante, HD, exploración, EX, integración INT y resolución, RE, de la indagación práctica, en la subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares

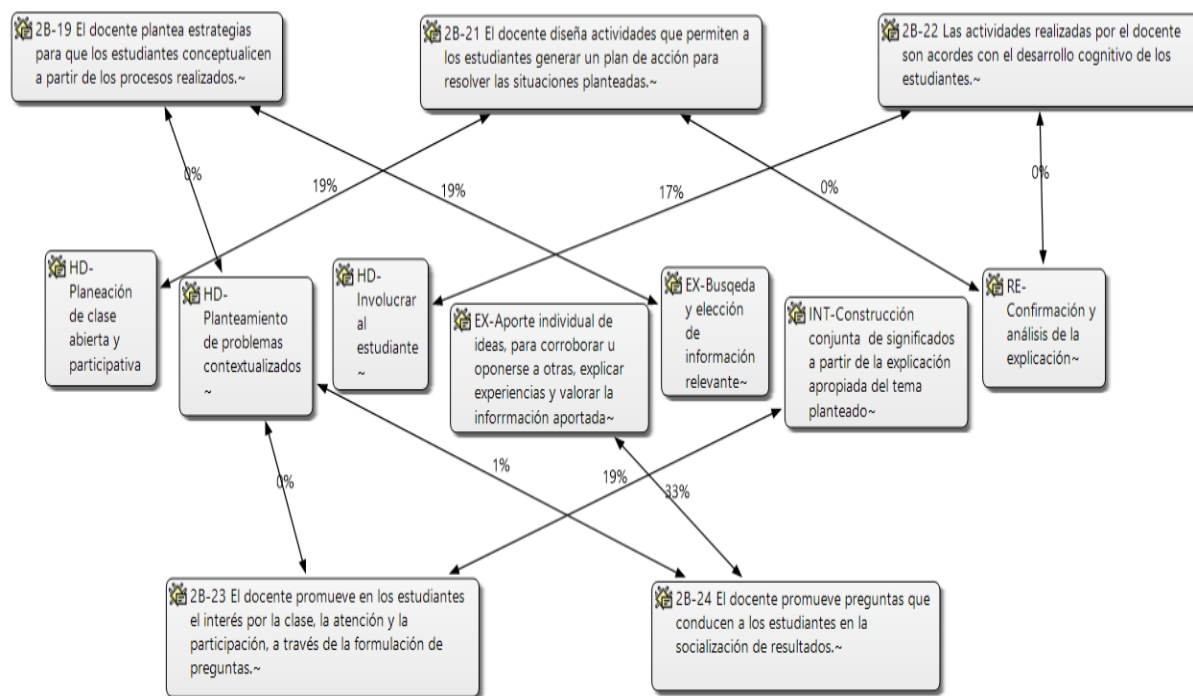


Figura. 11 Subcategoría enseñanza de las competencias disciplinares

Fuente: creación propia utilizando Atlas.ti.

De acuerdo con la Figura 11 y al hacer la interpretación de los hallazgos encontrados, se observó que, en la fase de exploración, EX, la docente tuvo en cuenta el aporte individual de ideas para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada con un 33% de ocurrencias simultáneas con 2B- 24, el docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de los resultados. Lo que se pudo observar cuando desde el diseño de la unidad didáctica se plantearon preguntas con el propósito de indagar acerca de los procesos que fueron desarrollados por las estudiantes, como se puede ver en el siguiente fragmento de unidad didáctica:

TRABAJO EN GRUPO
<p>Durante el proceso de solución de la situación problema, el docente estará atento de las acciones realizadas por los estudiantes, brindando las ayudas necesarias y elaborando diferentes preguntas, que orienten a los equipos entorno a la información y sus fuentes para ayudar a don Fernando a conocer los dulces que quedan para la venta.</p> <p>Cuando finalicen todos los equipos, se realizará la socialización, haciendo las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué procesos realizaron para saber cuántos bombones, marmelos, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas quedan en la tienda de don Fernando para vender? ● ¿Qué información necesitaron para ello? ● ¿De qué otra forma hubiera podido ayudar a don Fernando a saber la cantidad de dulces que le quedan para vender? <p>Finalmente se llega a conclusiones con todo el grupo, entorno las situaciones en las que ayudaron a don Fernando en su tienda, exaltando las formas de solución, llegando a acuerdos de las más acertadas en torno a situaciones problema relacionadas con la estructura aditiva.</p>

Figura. 12 Fragmento de Unidad didáctica.

Fuente: Elaboración propia

Del fragmento anterior se puede inferir, que la docente realizó durante la implementación de la unidad didáctica preguntas contextualizadas para las cuales tuvo en cuenta el nivel cognitivo de las estudiantes “para que la comunicación se dé en los mismos términos de experiencias cognitivas y empleando la simbología adecuada, con el objeto de posibilitar la comprensión de sentidos y/o significaciones” (Barrios, 2008, p.1), con las que promovió la interacción directa con las alumnas y facilitó la socialización de los resultados del trabajo desarrollado en la clase.

Las preguntas se convirtieron en una estrategia que permitió a las estudiantes el aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a la de sus pares, con el propósito de explicar sus experiencias y valorar la información aportada para identificar la apropiación que construyeron frente a la implementación de los procesos realizados, dado que argumentaron y discutieron de forma clara sus aproximaciones y respuestas dadas a la situación planteada lo que posibilitó la construcción conjunta de significados, donde la docente tomó el rol de guía con escucha activa como se puede observar en el siguiente fragmento de transcripción:

P: listo como van ustedes
 E: el lunes don Fernando vendió el masmelo y la menta, el martes vendió papitas y bombones, el miércoles mentas, bombones y bianchis, el jueves menta, papitas y masmelo y el viernes vendió mini almuerzos con bianchis
 P: (asienta con la cabeza) listo, entonces, mira la pregunta cuántos (la niña la lee)
 E: ¿cuántos bombones, mini almuerzos, masmelos, papitas, bianchis y mentas vendió durante toda la semana? La niña piensa y dice masmelos vendió 2
 P: muy bien, entonces ¿dónde van a representar eso que me acabas de decir?
 E: aquí (señala la hoja)
 P: listo ¿cómo lo van a hacer?
 E: con dibujos
 P: a listo perfecto, lo pueden hacer así (Rodríguez 2017, p. 68)

Fuente: Elaboración propia, 2018

El fragmento anterior describe que la docente “adoptó una postura de enseñanza centrada en los alumnos” (Amador, *et al.*, p. 32), donde empleó la pregunta con el propósito de determinar los procesos que las estudiantes realizaron, razón por la cual “el emisor ya no es un informante, sino un proponente, y el receptor, un oponente” (Brousseau, 2007, p.26)

Las características que apropió la docente de la metodología de la indagación no fueron observadas en su visión retrospectiva, puesto que la maestra en el desarrollo de su clase se empoderó del discurso sin permitir la comunicación directa entre las estudiantes frente a la discusión de estrategias como lo muestra el siguiente fragmento de transcripción:

P: Bueno cuando yo cuente todo esto, me voy a dar cuenta, cuánto dinero me gasté, cuando yo cuento, 75 más 343 más 903 más 754 más 100 más 815 más 32 ¿Qué estoy haciendo? ¿Estoy qué? Su... (La profesora intenta ayudarles con la respuesta)
 E: Sumando

P: ¡muy bien! (Rodríguez, 2007, p 58)

Fuente: Elaboración propia, 2018

En esta acción la docente empleó preguntas cerradas, las cuales no permitieron integrar los conocimientos previos con el nuevo aprendizaje, dado que solo pretendía que las estudiantes dieran las respuestas que esta quería escuchar, es por ello “que en muchas ocasiones las respuestas suelen ser reproductivas. El alumnado las puede resolver reproduciendo casi literalmente el discurso del libro de texto o de la explicación del profesorado” (Márquez, Bonil, Pujol, 2005, p.2), resultando una práctica donde no hay aprendizaje significativo ni la construcción conjunta de significados dado que la docente solo era transmisora de contenidos.

Por otra parte, la Figura 11 muestra porcentajes del 0% obtenidos durante la sistematización en los ítems 2B-19, el docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados y el ítem 2B-23, el docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación a través de la formulación de preguntas en simultaneidad con la fase hecho desencadenante, HD, planteamiento de problemas contextualizados. Estos momentos se tuvieron en cuenta en la planeación de la unidad didáctica, no obstante, no fueron significativos en su ocurrencia debido a que en la sistematización fue más relevante la argumentación de los procesos llevados a cabo por las estudiantes para resolver un problema, donde la maestra usó la pregunta como una estrategia didáctica que permitió la intercomunicación en el aula y la articulación con el nuevo aprendizaje.

4.3 Categoría Interactividad

La categoría *interactividad* se entiende como “la articulación de las actuaciones del profesor y los estudiantes entorno a una tarea o contenido de aprendizaje determinado” Coll, Colomina, Onrubia, Rochera (citado en Bustos, 20011), la cual está conformada por dos subcategorías: el proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes y el andamiaje a

partir de los requerimientos de los estudiantes y se relaciona con la pregunta: ¿qué características tiene la interacción profesor – alumno y de qué manera apoya esta interacción el aprendizaje? (González-Weil, *et al.*, 2012, p.89)

4.3.1 Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.

El proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes es caracterizado por aquellos momentos en los que se evidencia alguna interacción o intercambio de información o saberes entre estudiante - docente a través de los cuales se construye el conocimiento, “lo que se ve posibilitado por la actitud de los estudiantes en relación al compromiso que presentan hacia el aprendizaje, y por el traspaso de autonomía desde el docente hacia el alumno a medida que transcurre la clase” (González-Weil, *et al.*, 2012, p 89)

La Figura 13 muestra las características que la docente observada apropió de la metodología de la indagación, las cuales fueron determinadas por las ocurrencias simultáneas que se obtuvieron a partir del hecho desencadenante, HD, exploración, EX, integración INT y resolución, RE, en la subcategoría del proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.

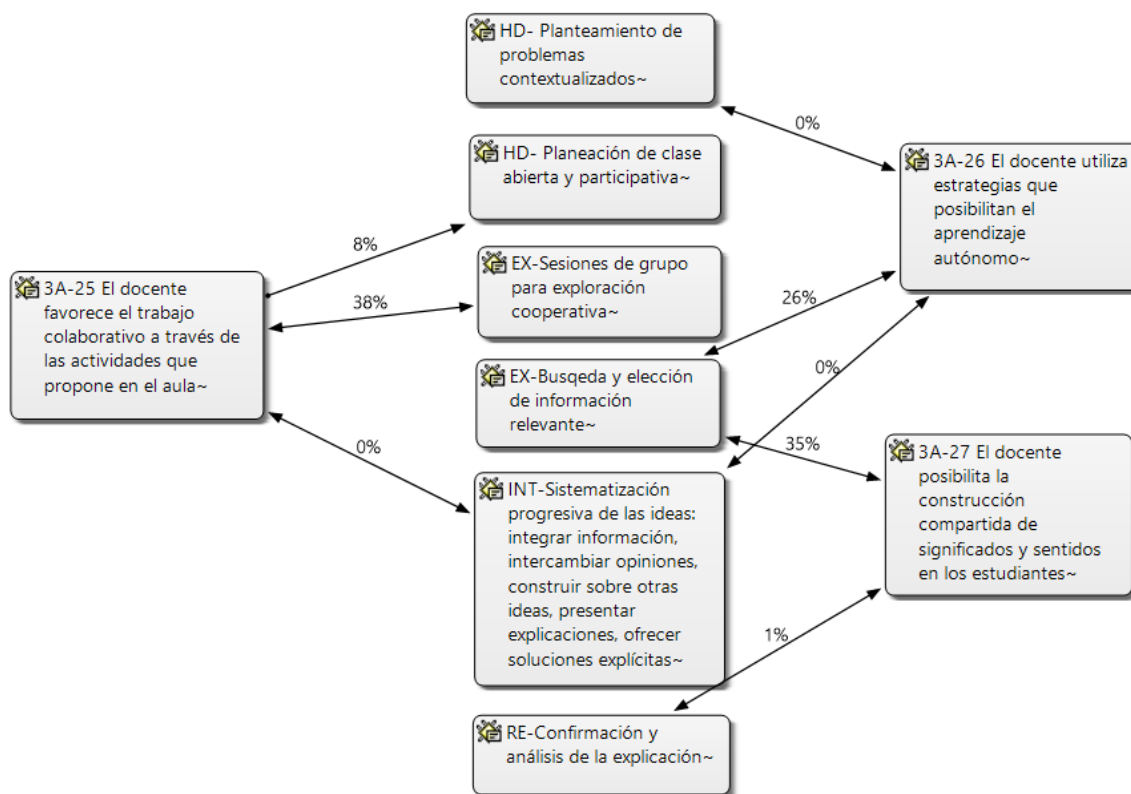


Figura. 13 Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes

Fuente: Elaboración propia utilizando Atlas.ti.

La figura anterior muestra que, durante la implementación de la unidad didáctica en la práctica, la docente se favoreció del trabajo colaborativo a través de las actividades que propuso en el aula 3A- 25, con un 38% de ocurrencias simultáneas observado a partir de la fase exploración, EX, de la indagación práctica a través de las sesiones de grupo para la exploración cooperativa. Lo que se pudo ver cuando desde la unidad didáctica se planeó la situación de formulación que favoreció el trabajo en equipo con el que se generó la autonomía en los estudiantes frente a la construcción del conocimiento:

Unidad didáctica: Situación de formulación
Los estudiantes dan inicio al diligenciamiento de la guía (anexo 2), para que con esta puedan ayudar a don Fernando a cumplir con las exigencias del cliente. El docente estará pasando por las diferentes parejas conformadas, con el fin de conocer qué planes están haciendo para dar solución a las situaciones allí planteadas. Además, para indagar sobre los elementos, herramientas, situaciones vividas, entre otras, que están teniendo en cuenta.

Figura. 14 Fragmento unidad didáctica

Fuente: creación propia.

Este fragmento de unidad didáctica permitió interpretar que, cuando la situación de formulación fue presentada en el aula a través del mediador cognitivo de la guía y con una problemática propuesta en la cual las estudiantes debían ayudar a don Fernando a organizar las sorpresas para la fiesta de Valeria, permitió que las niñas se sintieran interesadas en resolver la situación presentada, dado que:

El docente como orientador favorecerá, desde el diseño y gracias a sus actuaciones durante el proceso, que el estudiante aprenda técnicas o procedimientos de aprendizaje, que aprenda el control de aspectos metacognitivos y que desarrolle una serie de habilidades para el control personal del proceso de aprendizaje. Mauri y Onrubia (citado en Bustos 2011)

Proceso que dio la posibilidad a las niñas de conocer sus ideas y planes de solución, lo que le facilitó a la docente indagar sobre dichas estrategias y procesos empleados, como se puede ver en el siguiente fragmento de transcripción:

E: los grupos inician su trabajo) profe ya sabemos
 P: (la profesora se acerca al grupo) a ver qué es lo que ya saben

E: miren las bolsas que están ahí son los dulces que tenían más le retiramos y solamente le quitamos estos y solamente tiene que quedar dos (muestra sus dedos) entonces don Fernando se queda con el resto

P: la idea es que todas las bolsas deben de tener la misma cantidad de dulces, Valeria (la profesora le da la palabra a otra niña del grupo)

E: o le podíamos a las cuatro bolsas sumarle más dulces para que quedarían la misma cantidad

P: pero no hay más dulces solo hay esos

E: entonces le quitamos a los dulces que hay más y le damos a los compañeros

P: y ¿cómo lo harían?

E: (otra niña opina) restando, como en las restas que hay que prestar

p. y ¿qué van a prestar?

E: los dulces

P: ¿cuántos dulces entonces tiene don Fernando para las 8 bolsas?

E: (las niñas cuentan) acá hay cuatro, acá hay uno, dos, tres, cuatro...! ah! las demás tienen cuatro y las demás tienen dos entonces le damos uno a cada uno para que le den tres

P: esa es una buena idea que tiene que hacerla aquí (la profesora señala la hoja del anexo 2) pueden dibujar, pueden escribir, pueden sumar, pero esa es una muy buena idea, no las dejes ir, no la dejen escapar. (Rodríguez, 2017, p. 126)



Foto 12: Docente indagando estrategias de solución

Fuente: Elaboración propia, 2018

La transcripción y la foto anterior muestran la forma en que la docente se integró al trabajo que estaban realizando las estudiantes, ejerciendo un rol de orientadora acercándose a cada grupo con el propósito de observar e indagar la forma en la que las niñas estaban dando solución a la situación planteada, lo que permitió la interactividad entre ellas, llevándolas a procesar la información y generar un plan de acción el cual debía ser representado tal como fuese convenido en el grupo.

Así mismo, la maestra acompañó a las niñas en el proceso de solución, donde se tomaron decisiones con la intención de construir significados en común, en el que “se favorece el diálogo entre docente y estudiantes, además de que el núcleo de las actividades para el aprendizaje incluye propuestas para el aprendizaje, el diálogo y la construcción del conocimiento en el grupo” Salmon y Giles (citado en Bustos, 2011)

Las características que apropió la docente de la metodología de la indagación durante la implementación de la unidad didáctica no fueron observadas en su visión retrospectiva, puesto que la maestra no favoreció el trabajo colaborativo, porque solo se centraba en hacer preguntas sencillas y cerradas que no permitieron generar una interacción frente al intercambio de ideas y procesos, tal como se observa en el siguiente fragmento de transcripción y foto:

P: Ahora, ahora, todo esto es dinero, si... todo esto es dinero, con lo que vamos a respondernos esta última pregunta... a ver, vamos a hacer unos puntos de cosas que se parezcan, ¿75 que fue lo que me costó?
 E: ¡el bombón!
 P: listo, 75\$ y el bombón yo lo voy a asociar ¿con quién?
 E: chocolate
 P: noooo... ¡con la banana!
 E: ¡ahhhh!
 P: dulce con dulce o sea bombón y banana ¿listo?... o sea, yo lo borre, ya que el bombón y la banana, es el chocolate, esta es la panela, este es el pan, ¿esta es qué?, se me olvido...
 E: ¡el queso! (Rodríguez, 2017, p. 50)



Foto 13: Docente guiando preguntas

Fuente: Elaboración propia, 2018

El fragmento anterior permitió interpretar que la docente era la responsable de manejar los diálogos discursivos donde generó pequeñas intervenciones de las estudiantes que no reflejaban

aplicabilidad de procesos, dado que ésta no propuso una situación que se debía resolver, por lo que no se dio una motivación por el aprendizaje. El docente debe convertirse en garante del aprendizaje tanto por su metodología como por tener un conocimiento didáctico de lo que enseña, es este quien “induce al estudiante a utilizar estrategias y herramientas de estudio que le permiten satisfacer sus expectativas, debido a lo cual logra un aprendizaje profundo” (Núñez, Fajardo y Quimbayo, 2010, p. 267)

A su vez en la foto se puede observar a algunas estudiantes dispersas y a la docente reproduciendo las respuestas dadas a las preguntas, las cuales no permitieron la construcción compartida de significados y de sentidos en los estudiantes. El rol del docente fue proporcionar información que recibió de forma pasiva imposibilitando un aprendizaje autónomo. El trabajo colaborativo en el que la interacción permanente con los pares se privilegia “posicionan a un sujeto que aprende como procesador activo de información, capaz de organizar y planificar su aprendizaje, siempre y cuando cuente con la orientación y guía del profesor” (Rodríguez, 2006, p.91)

Por otro lado, el porcentaje del 0% mostrado en la Figura 13 obtenido en la sistematización de la práctica de la docente durante la implementación de la unidad didáctica, al ocurrir simultáneamente el ítem 3A-26 el docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo con el planteamiento de problemas contextualizados de la fase hecho desencadenante, HD, fueron planeadas en la unidad didáctica y ejecutadas en clase, pero en la sistematización fue más relevante el uso de estrategias que la docente empleo para posibilitar el trabajo colaborativo y favorecer el aprendizaje autónomo a través de la construcción compartida de significados.

4.3.2 El andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.

El andamiaje a partir de los requerimientos es caracterizado cuando el maestro proporciona un “apoyo pedagógico permanente durante toda la clase” (González-Weil, *et al.*, 2012, p. 89) a los estudiantes de manera oportuna y adecuada. “Consiste en una estructura provisional aportada por el docente o los pares más capacitados, que sirve de apoyo al estudiante en la construcción de los nuevos aprendizajes” (Delmastro, 2008, p.3)

La Figura 15 permite observar las características que la docente observada apropió de la metodología de la indagación, desde la subcategoría el andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes en las fases de la indagación práctica hecho desencadenante, HD, exploración, EX, integración INT y resolución, RE.

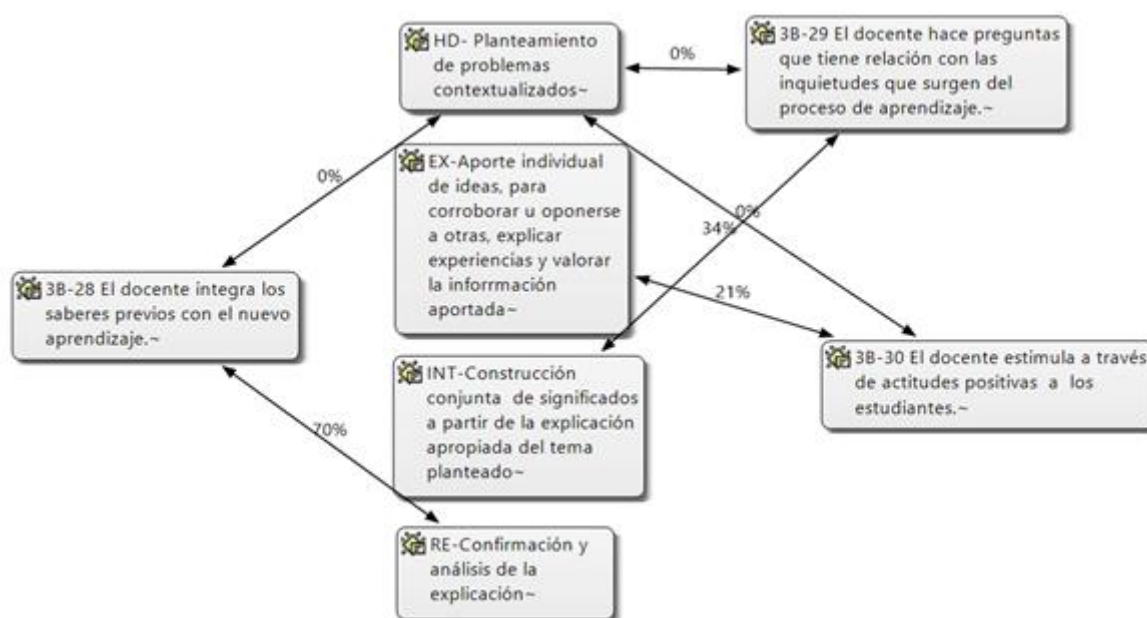


Figura. 15 El andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes

Fuente: elaboración propia utilizando Atlas.ti.

La anterior figura muestra que, durante la implementación de la unidad didáctica en la práctica de aula, la docente integró los saberes previos con el nuevo aprendizaje en el aula 3A-

28, con un 70% de ocurrencias simultáneas observado a partir de la fase de resolución, RE, de la indagación práctica confirmación y análisis de la explicación. Hallazgos que se pudieron observar desde la planeación de la unidad didáctica, en cual la docente realizó el monitoreo de las actividades realizadas por los diferentes grupos para la construcción conjunta del conocimiento:

Unidad didáctica
<p>Una vez finalizada la actividad, se invita a todos los equipos a exponer los procesos realizados y a las soluciones propuestas para ayudar a don Fernando. El docente guía este momento, por medio de las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Cómo dieron solución a las situaciones de la guía? ● ¿Cómo fue todo el proceso realizado? ● ¿En que se basaron para hacerlo de esa forma? ● ¿Cuál opción creen que le gustaría más al cliente? <p>De esta manera los estudiantes, identificaran los procesos realizados por las parejas de trabajo y llegaran a consensos sobre cuál o cuáles consideran son los procesos que facilitan dar soluciones a este tipo de situaciones.</p>

Figura. 16 Fragmento de unidad didáctica

Fuente: Elaboración propia

El anterior fragmento de unidad permitió interpretar que el hecho de haber realizado una planeación reflexiva, en la cual se tuvo en cuenta los insumos realizados por las estudiantes, permitió incentivar el interés y la participación de los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que ellas eran las protagonistas centrales en la construcción conjunta del conocimiento, dado que podían participar autónomamente dando aportes para el trabajo propuesto que eran respetados por sus pares al momento de comunicarlos y validarlos por los mismos , es así como:

La construcción del conocimiento como actividad social, que influye cognitivos de los sujetos que interactúan e intercambian información experiencias, sensaciones y conceptos, donde la comunicación proporciona los medios didácticos con el fin de construir de manera colaborativa conceptos de la realidad

en significados orientados a favorecer procesos cognitivos individuales o en colectividad, para enfrentar y resolver problemas, analizar situaciones escenarios para la reflexión, la producción y la transformación de conocimientos (Ruíz, Martínez y Galindo, 2012, p.5).

Acciones que se pudieron observar cuando las estudiantes argumentaron los procesos que diseñaron para dar solución a la situación planteada, lo que le permitió a la docente usar diferentes preguntas como una forma de integrar los saberes previos con el nuevo conocimiento, e identificar el actuar de los diferentes grupos de trabajo en la planificación de las estrategias y realizar el andamiaje necesario, como se ve en el siguiente fragmento de transcripción:

<p>P: don Fernando no lo sabía, pero ¿cómo hicimos nosotras para ayudar a don Fernando? E: pensamos entre todas y trabajando en equipo P: sí, claro, pero de ¿qué manera le ayudamos a don Fernando para tener estas bolsas de sorpresas E: organizando los dulces (otra niña participa) también como usted nos trajo un papel que decía que don Fernando se fue para el supermercado y compró varios dulces P: muy bien Michelle ese fue el trabajo que realizamos en la primera sesión ahora la pregunta es ¿Qué hicimos nosotras ahora para que estas ocho bolsas (la profesora señala las bolsas del tablero) tuviesen cinco dulces? E: contando (otra niña participa) aumentamos dulces P: y a ¿qué dulces le aumentamos? E: a los de don Fernando P: listo, primero ¿cuántos dulces teníamos? E: tres P: tres muy bien y ¿cuántos le aumentamos a esos tres? E: dos (Rodríguez, 2017, p. 147)</p>
--

Fuente: Elaboración propia, 2018.

La transcripción anterior mostro cómo la docente por medio de preguntas realizó un proceso de indagación que permitió conocer la forma en que las niñas resolvieron la situación problema, construyendo así significados compartidos por medio del trabajo colaborativo, dado que:

Para trabajar en colaboración, es necesario compartir experiencias, conocimientos y tener una meta grupal definida; la retroalimentación es esencial para el éxito de la tarea; lo que debe ser aprendido sólo puede conseguirse si el trabajo del grupo es realizado en colaboración. Es el grupo el que decide cómo llevarla a cabo, qué procedimientos adoptar y cómo dividir el trabajo. Gross (citado en Galindo, *et al.*, 2012).

Las características que apropió la docente de la metodología de la indagación durante la implementación de la unidad didáctica no fueron observadas en su visión retrospectiva, debido a que la docente no integró los conocimientos previos con el nuevo aprendizaje puesto que la confirmación de las respuestas las realizaba a partir de actividades en las que las estudiantes pasan de forma individual a realizar un ejercicio que esta asignaba como lo muestra el siguiente fragmento de transcripción:

P: Camila Hilary y Valery. Nicole te puedes ubicar. Hilary vamos (la profesora se va para la parte de atrás del salón y deja a las tres niñas en el tablero) Ahora vamos a ver cómo les va con los números. Valery vamos a hacer el número que yo voy a dictar, lo haces en el tablero 379 (la niña escribe el número en el tablero) Correcto o incorrecto
 E: correcto
 P: excelente Valery, un aplauso para Valery (las niñas aplauden) puedes sentarte. Hilary el número de la fila dos será el 903 (la niña escribe el número en el tablero) bien o no
 E: bien
 P: un aplauso para Hilary. Y el número para la fila tres, Camila tú número será el 681 (la niña hace el número en el tablero) correcto o incorrecto
 E: correcto (Rodríguez, 2017, p. 28)

Fuente: Elaboración propia, 2018

Del fragmento se puede decir que la maestra simplemente realizó actividades en las que no hubo integración de los saberes previos con el nuevo conocimiento. Centró su intención en la verificación de los procesos llevados a cabo al preguntar si estaba correcto o incorrecto la respuesta que daba cada niña.

La docente no generó un aprendizaje crítico en el que las estudiantes pudieran debatir y argumentar las estrategias que fueron llevadas a cabo para cumplir con el propósito de la clase, por ende, en el aula solo se fomentó un trabajo individual que no permitió la interacción entre los alumnos, ni se dio el análisis ni la validez de la explicación.

La mayoría de las informaciones están implícitamente acompañadas por una afirmación de validez. Pero en la medida en que el emisor no indique explícitamente esta validez, si él no espera ser contradicho o llamado a verificar su

información, si el contexto no da una cierta importancia a la cuestión de saber si la información es verdadera, cómo y por qué o si esta validez es susceptible de ser establecida sin dificultad, entonces el mensaje será clasificado como simplemente informativo Brousseau (citado en Panniza, 2003).

Por otra parte, la Figura 15 muestra porcentajes del 0% obtenidos durante la sistematización en el ítem 3B-29, el docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes que surgen del proceso de aprendizaje en simultaneidad con la fase hecho desencadenante, HD, planteamiento de problemas contextualizados y con la fase integración, INT, construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado. Estos momentos se tuvieron en cuenta en la planeación de la unidad didáctica, no obstante, no fueron significativos en su ocurrencia debido a que en la sistematización fue más relevante el involucrar a los estudiantes en la construcción de los nuevos conocimientos, donde el maestro propició los espacios para la regulación del aprendizaje, es decir ofreció un apoyo pedagógico permanente, donde el estudiante más capacitado sirvió como orientador de sus pares para dar solución a la situación planteada.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo se presentan, las conclusiones de la investigación sobre la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la estructura aditiva.

5.1 Conclusiones

Las características de la metodología de la indagación más relevantes apropiadas en la práctica de aula de la docente observada, fueron la planeación de una clase a partir de un planteamiento de problemas contextualizados relacionados con la vida cotidiana de las estudiantes, que permitió la interacción y la construcción del conocimiento en forma conjunta usando mediadores cognitivos para alcanzar los objetivos en cada una de las actividades de la sesiones propuestas para la estructura aditiva, hallazgos interpretados en el capítulo 4, análisis de los datos.

Así mismo, al interpretar la contribución que hizo la metodología de la indagación a la práctica de la docente a partir de las actividades de clase y la forma como se estructuran, lo cual se refiere la *secuencia didáctica*, se puede concluir que las características más recurrentes están enmarcadas desde el diseño y la implementación de una unidad didáctica, dado que se trascendió de un inicio de clase descontextualizado al planteamiento de situaciones problemas significativas para las estudiantes, que permitió que estas se involucraran en todo el proceso de forma activa a través del trabajo colaborativo, donde buscaron y propusieron estrategias para dar solución a la diversas actividades, promoviendo aprendizajes significativos, como se puede ver en la sesión 1 en donde a partir del objeto matemático conjuntos, las niñas integraron lo aprendido con su realidad, al proponer variedad de ejemplos a partir de los cuales la profesora institucionalizó el concepto de conjuntos.

A su vez la metodología de la indagación permitió que la docente alcanzara un empoderamiento epistemológico, teórico y didáctico de la estructura aditiva, logrando así el fortalecimiento en su *competencia científica*, dado que se pasó de una transmisión de conocimientos y conceptualización del tema, a ejecutar diferentes estrategias que llevaron a los estudiantes a la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje, lo que le permitió a la maestra realizar un andamiaje ajustado a los requerimientos de las alumnas y que fueron mediados por el uso adecuado del lenguaje disciplinar por parte de esta en las diferentes situaciones propuestas.

Así mismo la contribución que hizo la metodología de la indagación a la práctica de la docente, a partir de las interacciones o intercambios de información o saberes entre estudiante - docente a través de los cuales se desarrolló el conocimiento, lo cual se refiere la *interactividad*, se puede concluir que las características más recurrentes de la docente estuvieron enmarcadas en la interacción que estableció desde el inicio de la clase con sus estudiantes, debido a que trascendió del empoderamiento discursivo en la clase, a indagar sobre las estrategias que llevaban a cabo para dar solución a las situaciones propuestas, lo que facilitó la autonomía por parte de las alumnas favoreciendo la construcción del conocimiento de forma individual y grupal.

5.2 Recomendaciones

Después de la implementación del proyecto se realiza una reflexión por parte de sus investigadoras en pro de la mejora continua de la práctica docente y como aporte a la enseñanza de la estructura aditiva. Es por ello, por lo que se recomienda que el maestro se auto observe en su quehacer en el aula, para identificar sus expresiones, relaciones, comportamientos y el uso que da al lenguaje disciplinar con el propósito de intervenir las acciones encontradas para repercutir

significativamente el proceso de enseñanza aprendizaje, donde pueda brindar a los estudiantes el protagonismo y logre actuar como sujeto mediador y guía en la construcción conjunta de significados haciendo énfasis en el uso adecuado de los mediadores cognitivos que les facilitan brindar un andamiaje y las ayudas ajustadas requeridas por sus educandos.

Otra recomendación es que el maestro debe de estar en constante interacción con el mundo académico, el cual le proporciona no solo competencia científica sino diferentes estrategias que pueden ser implementadas en el aula, como es el caso de las situaciones didácticas de Brousseau y la metodología de la indagación, que le brindan al maestro una fundamentación teórica para la construcción de unidades didácticas que respondan al contexto de los estudiantes y genere una interacción de los actores que intervienen en el proceso de la construcción del conocimiento.

Así mismo se recomienda es que el maestro pueda implementar la metodología de la indagación, con el fin de reflexionar sobre su práctica y encontrar en esta una estrategia que permite volver al aula con acciones innovadoras, donde el uso de preguntas guiadas y manejo de los mediadores cognitivos conduzcan a una interacción entre el discurso y la reflexión, por ende, el rol del maestro se traduce en ser facilitador y regulador de los procesos.

Referencias Bibliográficas

- Alagia, H., Bressan, A. M., & Sadovsky, P. (2005). *Reflexiones teóricas para la Educación Matemática* (Vol. 5). Libros del Zorzal.
- Amador, J. F., Rojas, J. L. y Sánchez, H. G. (2015). La indagación progresiva con ayudas hipermediales dinámicas en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Andrade, L., Perry, P., Suárez, E. A. G., & Hernández, F. F. (2003). La enseñanza de las Matemáticas en camino de transformación. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 6(2), 81-106.
- Barrio del Castillo, I., González Jiménez, J., Padín Moreno, L., Peral Sánchez, p., Sánchez Mohedano, I., & Tarín López, E. Métodos de investigación educativa. El estudio de casos, 3.
- Barrio, I., González, J., Padín, L., Peral, P., Sánchez, I., & Tarín, E. (2009). Métodos de investigación educativa. El estudio de casos. *Magisterio Educación Especial. Universidad Autónoma de Madrid*, (3), 5-6.
- Barrios, C. (27 de septiembre de 2008). Investigación docente en la universidad [Mensaje de un blog]. Recuperado de <http://investigacionfuci.blogspot.com/2008/09/articulo-cientfico.html>
- Bayés Gil, M. (2012). La Formulación de instrucciones en la clase de ELE: Propuesta de análisis funcional.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas/Introduction to study the theory of didactic situations: Didáctico/Didactic to Algebra Study* (Vol. 7). Libros del Zorzal.

- Bustos, A. (2011). Presencia docente distribuida, influencia educativa y construcción del conocimiento en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en la comunicación asíncrona escrita. *Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona*.
- Carrillo, Siles, B. (2009). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista digital innovación y experiencias educativas, volumen (16)*. Recuperado de http://www.csifcsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_16/BEATRIZ_CARRILLO_2.pdf
- Castañeda Alonso, A., Rosas Mendoza, A., & Molina Zavaleta, J. G. (2012). La institucionalización del conocimiento en la clase de matemáticas: Un estudio sobre el discurso del aula. *Perfiles educativos, 34(135)*, 26-40.
- Castro, E., L. Rico y E. Castro (1995), *Estructuras aritméticas elementales y su modelación*. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/677/>
- Cerda, H. (1991). Capítulo 7: Medios, instrumentos, técnicas y métodos en la recolección de datos e información. H. Cerda, los elementos de la investigación, 235-339.
- Chamorro, M. Carmen. (2011). *Didáctica de las matemáticas para primaria*. Madrid, España: Pearson Educación, S.A.
- Couso, D., Badillo, E., Perafán, G. A., & Aduriz-Bravo, A. (2005). *Unidades didácticas en ciencias y matemáticas*. Cooperativa editorial magisterio.
- De Lella, C. (1999). Modelos y tendencias de la formación docente. *Consultado el, 25*.
- Dickson, L., M. Brown y O. Gibson (1991), *El aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona, España: Labor, S.A.
- Díez, C., & Pantano, O. L. (2012). Enseñanza de la suma y la resta desde la propuesta para el desarrollo natural del pensamiento matemático en la primera infancia.

- Eggen, P. D., Kauchak, D. P., Mehaudy, D., & Libedinsky, M. (1999). *Estrategias docentes: enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. Fondo de cultura económica.
- Galagovsky, L. R. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable: parte 1, el modelo teórico. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 229-240.
- Gómez Guzmán, P. (2007). Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria.
- Gómez, M. (2001). Análisis de situaciones didácticas en Matemáticas. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- González Weil, C., Martínez Larraín, M. T., Martínez Galaz, C., Cuevas Solís, K., & Muñoz Concha, L. (2009). La Educación Científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 35(1), 63-78.
- González-Weil, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., ... & Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 38(2), 85-102.
- Guitert, M., & Giménez, F. (2000). Trabajo cooperativo en entornos virtuales de aprendizaje. *Aprender en la virtualidad*, 10(1), 10-18.
- Harlen, W. (2013). Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica. *Trieste: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP)*.

- Hernández, H. (1997). La huella de la matemática en el pensamiento. *Didáctica de la Matemática Argentina: Universidad Tecnológica Nacional*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. Quinta Edición McGraw-Hill. *Ultra, México*, 158-209.
- Lucas, F. M. M. (2013). La manipulación de los materiales como recurso didáctico en educación infantil. *Estudios sobre el mensaje periodístico*, 19, 329-337.
- Lucero, M. M. (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista iberoamericana de Educación*, 33 (1), 1-21.
- Márquez, C., Bonil, J., & Pujol, R. M. (2005). Las preguntas mediadoras como recursos para favorecer la construcción de modelos científicos complejos. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 1-5.
- Martínez, D., Gaitán, C., Gatarayiha, S., Romero, J., Estupiñan, M. y Alvarado, P. (2005) Caracterización de la práctica docente universitaria. Estudio de casos: pregrado. Investigación. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá DC.
- Maza, Gómez, C. (1999) *Enseñanza de la suma y de la resta. matemáticas: cultura y aprendizajes*. Madrid, España: Síntesis.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares. Obtenido de MEN: recuperado el 22 de septiembre de 2016, de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-89869.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

- Ministerio de Educación Nacional. (2012). Estrategia cultura de la evaluación -docentes y directivos docentes. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-305555_archivo_pdf_culturadelaevaluacion.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). Informe por colegio. Resultados pruebas saber 2016. Obtenido de Colombia aprende https://diae.mineducacion.gov.co/siempre_diae/documentos/2017/Institucion_Educativa/166170000159.pdf
- Núñez Rodríguez, M. L., Fajardo Ramos, E., & Quimbayo Díaz, J. H. (2010). El docente como motivador. Percepciones de los estudiantes de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad del Tolima (Colombia). *Salud Uninorte*, 26(2).
- Ordoñez, C. L. (2004). Pensar pedagógicamente desde el constructivismo. De las concepciones a las prácticas pedagógicas. *Revista de estudios sociales*, (19), 7-12.
- Redacción. (2015) *En Colombia la matemática se enseña con errores, dice el profesor Francisco Escobar*. Periódico la Campana.com. Recuperado de <http://www.periodicolacampana.com/en-colombia-la-matematica-se-ensena-con-errores-dice-el-profesor-francisco-escobar/>
- Rico, L. (1997). Los organizadores del currículo de matemáticas.
- Riveros, C. G., Camargo, D. M. M., & Gatarayiha, G. Joel Armando Romero Ramírez, Myriam Saavedra Estupiñán, Pablo Enrique Alvarado Valencia. Título: Caracterización de la práctica docente universitaria. Estudio de casos: pregrado. Ciudad: Bogotá DC.
- Rodríguez González, R. (2006). Diseño de entornos para el desarrollo de la autonomía en el aprendizaje. *Aula Abierta*, 87.

- Salguero, A. R. C. (2010). La programación a medio plazo dentro del tercer nivel de concreción: las unidades didácticas. *EmásF: revista digital de educación física*, (2), 41-53.
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. *Didáctica de las ciencias experimentales*, 239-276.
- Tembladera, C. M. C., & García, H. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. *Horizonte de la Ciencia*, 3(5), 99-104.
- Uzcátegui, Y., & Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de investigación*, 37(78), 109-127.
- Uzuriaga, V. L., & Martínez, A. (2006). Retos de la enseñanza de las matemáticas en el nuevo milenio. *Scientia et technica*, 12(31).

Anexos

1. Instrumento para la recolección de la información.

GRADO:

FECHA:

INSTITUCION:

SECUE NCIA DIDAC TICA	Actividad medular	1A-1	Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.	
		1A-2	El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	
		1A-3	El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento.	
	Momentos de la clase flexible	1B-4	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	
		1B-5	El docente planea y construye paso a paso y de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza	
		1B-6	El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos.	
	Orientación explícita de la actividad	1C-7	El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo	
		1C-8	El docente facilita y regula el aprendizaje	
	El docente como guía	1D-9	El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase	
		1D-10	El docente promueve en los estudiantes la socialización de resultados	
COMP ETENC IA CIENT IFICA	Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes	2A-11	El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras	
		2A-12	La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes	
		2A-13	El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.	
		2A-14	El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	
		2A-15	El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	
		2A-16	El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, de donde obtiene información de lo realizado por los estudiantes.	
		2A-17	El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	
		2A-18	El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.	
		Enseñanza de las competencias disciplinares	2B-19	El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados
			2B-20	
	2B-21		El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	
	2B-22		Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	
	2B-23		El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	

		2B-24	El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.
INTER ACTIV IDAD	Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes	3A-25	El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.
		3A-26	El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo.
		3A-27	El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.
	Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes	3B-28	El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.
		3B-29	El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes que surgen del proceso de aprendizaje.
		3B-30	El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

2. Matriz para el análisis de la práctica docente desde la indagación práctica

FASES	SUBCATEGORIA	CÓDIGO ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE SITUACIONES EN EL AULA QUE COINCIDEN CON EL ÍTEM
Hecho desencadenante	Planeación de clase abierta y participativa		
	Exploración de conocimientos previos		
	Planteamiento del problema contextualizado		
	Involucrar al estudiante		
Exploración	Construcción de significados		
	Búsqueda de hipótesis		
	Sesiones de grupo para exploración cooperativa		
	Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada.		
	Búsqueda y elección de información relevante		
Integración	Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del tema planteado		
	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones,		

	ofrecer soluciones explicitas		
Resolución	Evaluación d la propuesta		
	Confirmación y análisis de la explicación		

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

4. Unidad didáctica: Enseñanza de la estructura aditiva

ÁREA: Matemáticas	NOMBRE DE LA UNIDAD: La tienda	GRADO: primero
TEMA A DESARROLLAR: Estructura Aditiva		
<p>JUSTIFICACIÓN</p> <p>La enseñanza de la estructura aditiva se ha limitado a la mecanización de conceptos y de algoritmos que poco son interesantes a los estudiantes y que no son aplicables en el mundo en el que se desenvuelven, por ello la enseñanza de la matemática ha sido vista como aquella materia que aburre a los estudiantes sin poder identificar la verdadera función que cumple, es así como Hernández (2001) propone que “la enseñanza de la matemática debe contribuir a que el estudiante se desarrolle con una visión del mundo que le favorezca la formación de un pensamiento productivo, creador y científico” (p.15).</p> <p>Es común encontrar que la escuela en cuanto a la enseñanza de la matemática en el primer ciclo de primaria mitiga este proceso solo a que el niño aprenda a contar, a agrupar, a clasificar y a realizar operaciones de forma mecánica, dejando de lado otros aspectos que son importantes para su desarrollo es así como lo afirman Ortiz y Suárez (2016).</p> <p>Es importante que se consideren aspectos importantes y trascendentales en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, como el razonamiento matemático más que procesos de memorización, la verificación lógica de resultados, más que el juicio del profesor, la formulación de conjeturas, la invención y la resolución de problemas que no solo se limitan a efectuar una operación matemática, la conexión de las ideas matemáticas y sus aplicaciones, no como acumulación de conceptos y de procedimientos.(p.10).</p> <p>Otra idea que surge de la anterior es la que Baroody (citado en Chamorro, 2003) plantea:</p>		

Se exige que los niños memoricen datos, definiciones, procedimientos de cálculo técnicas de medición, etc. Cuando los recursos son limitados y las clases grandes, la enseñanza y la práctica repetitiva de datos y técnicas son más manejables que el fomento del conocimiento conceptual y la aptitud para el razonamiento (p.146)

La estructura aditiva en cuanto a su comprensión ha generado cambios en la forma en la cual se enseña, cambios que han partido de la necesidad que tiene el sujeto para comprender el mundo, las generaciones y los contextos son diferentes, es así como lo plantea Hernández (2001) “La matemática como toda ciencia está en constante movimiento. Es modo de conocer es un sistema de conocimientos formado por la acumulación de verdades alcanzadas como resultado de las necesidades de la práctica, así como de investigaciones precedentes” (p. 16). Este movimiento aún es ajeno dentro del contexto educativo en una gran mayoría de sus impulsores, el maestro. Éste la asimila como una disciplina sin intencionalidad sin ninguna relación con la vida cotidiana, por ello Carrillo (2009) en el artículo de la revista innovación y experiencias educativas plantea lo siguiente:

La matemática que se enseña en la escuela poco o nada tiene que ver con las matemáticas del mundo real. En muchas ocasiones se trata de una enseñanza formalista, desvinculada de un significado real, lo que favorece en los alumnos actitudes negativas hacia esta materia (p.5)

La práctica docente en matemáticas debe ser motivo de reflexión, ya que las nuevas generaciones del siglo XXI así lo exigen. Es el maestro quien debe promover en sus prácticas una nueva visión frente a la enseñanza de la estructura aditiva donde se cautive al estudiante con la disciplina, como lo plantea Hernández (2001): “hay que hacer ver a los estudiantes que la matemática refleja cualidades del mundo exterior de manera específica, muy propia” (p.15).

El dominio de la estructura aditiva hace parte de la vida, está presente en la realidad social, en la calle, en la casa, en la escuela, en las compras entre otros, por ello la importancia de que ésta se enseñe con significado donde se afiance como una herramienta útil del pensamiento y para la vida. Movilizar el pensamiento de los estudiantes mediante estrategias y problemas contextualizados que

involucren la estructura aditiva es punto de partida para que ésta termine siendo comprensible y práctica desde los primeros grados de educación es así como Bruno (s.f.) plantea:

El aprendizaje de la suma y la resta comienza en la etapa infantil de una manera informal, a través de situaciones cotidianas y está presente, con diferentes grados de abstracción, a lo largo de la escolaridad obligatoria, a medida que se introducen los sistemas numéricos (p. 1)

La tarea del maestro de matemáticas según Carrillo (2009) “es adaptarse a la diversidad del alumnado y a sus circunstancias, y lo más importante, plantearle la asignatura como algo necesario para la vida que nos ayuda a salir de determinadas circunstancias y desarrolla nuestro intelecto” (p.10). Tarea que lleva a asumir un cambio de roles en la educación o como la plantea Ruiz (2008) “el rol del docente dejará de ser únicamente el de transmisor de conocimientos para convertirse en un facilitador y orientador del conocimiento y en un participante del proceso de aprendizaje junto con el estudiante” (p.1)

Este nuevo rol indica que para la enseñanza de las matemáticas teniendo en cuenta el tema de esta unidad didáctica se requiere que el docente tenga dominio del contenido matemático, pedagógico y didáctico para lograr hacer una transposición didáctica y convertir ese saber sabio en un saber enseñable y un saber aprendido por el estudiante, donde el cambio no solo se da dentro sino fuera del aula para que éste sea significativo en el contexto social.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La siguiente unidad didáctica está fundamentada en la enseñanza de la estructura aditiva por ello dos cuestiones importantes de la estructura aditiva la encontramos en Chamorro (2011) la primera “una concepción de la noción de operación sólo para describir una única situación, en lugar de una herramienta que permite anticiparse a la realidad en varios contextos” (p.137) La posibilidad de manejar el material concreto de colecciones para juntar o quitar es la que permitirá la construcción el significado de adición por parte

del niño y la segunda continuando con Chamorro (2011) “una gran identificación incluso en los adultos, de la operación (adición) con un solo contexto en el que cobra sentido: juntar o unir”(p.137) Un solo modelo de situaciones no permitirá darle sentido al concepto éste se forma cuando un conjunto de cosas u objetos hacen parte de un elemento o un todo.

El desarrollo de la estructura aditiva en el que la suma y la resta son sus representaciones más sencillas en el niño ocupa un extenso período de tiempo según Carpenter y Mose (citado en Castro, Rico y Castro, 1995) “ya que ha de cubrir la transición desde los recuentos informales y las estrategias propias que los niños realizan al margen de su instrucción hasta el uso de datos numéricos memorizados y los algoritmos formales de la adición y sustracción” (p.27) Momento crucial para el aprendizaje de las matemáticas por los niños.

Piaget (citado en Castro *et al.* 1995) manifiesta que:

Los conceptos más elementales del número no están completamente desarrollados en los niños antes de los 7 años de edad (aproximadamente) aun cuando los conceptos de adición y sustracción, que suponen conocimientos de conceptos numéricos básicos empiecen a la edad de 6 años (p.27)

Según Dickson, Brown y Gibson (1991) muchos niños desarrollan la noción de la adición y la sustracción mucho antes de iniciar un proceso de enseñanza formal, pero esto no asegura que éstos logren una apropiación conceptual (p.203) ya que como lo señala Piaget es improbable que se logre la plena aprehensión de estas ideas antes de los siete años.

La enseñanza de la estructura aditiva hace parte de los contenidos, especialmente de la educación primaria. (Dickson *et al.*, 1991) relacionan en su texto el aprendizaje de las matemáticas que “los modelos concretos más implementados para ilustrar el significado de la adición y sustracción son los basados en objetos individuales y longitudes continuas los cuales guardan una relación con los problemas de combinación y de comparación” (p. 239) los cuales se deben promover desde los primeros años de educación formal

para llegar a la comprensión de las operaciones aritméticas.

Nesher (citado en Castro *et al.*, 1995) realiza una clasificación de los problemas atendiendo a la estructura semántica de los mismos donde cuatro categorías se pueden considerar en los problemas verbales escolares que sugieren las operaciones de adición y sustracción (p.38) Entre los que encontramos los de cambio, combinación, comparación e igualación los cuales se van graduando y se vuelven más complejos de resolver. En esta unidad didáctica se tendrán en cuenta sólo los problemas de combinación los cuales según Nesher (citado en Castro *et al.*, 1995)

Hacen referencia a la relación que existe entre una colección y dos subcolecciones disjuntas de la misma. La diferencia fundamental entre estas dos categorías de problemas es que la combinación no implica acción. Un problema de combinación tiene tres cantidades relacionadas lo que da lugar a dos tipos de problemas. Por ejemplo: Conocer la colección total y una de las subcolecciones y desconocer la otra subcolección. Luis tiene 10 bloques, de ellos 3 son azules y el resto son amarillos, ¿cuántos bloques amarillos tiene Luis? Conocer las dos subcolecciones y desconocer la colección total. Irene tiene 4 bloques rojos y 5 azules, ¿cuántos bloques tiene Irene? (p. 39)

Otra definición la encontramos en Maza (1999) cuando manifiesta que este tipo de problemas “consisten en determinar cuántos elementos resultan al reunir o combinar los elementos de ambos conjuntos” (p. 21)

Otro aspecto a tener en cuenta en esta unidad didáctica es lo planteado por el profesor Escobar en sus textos de matemática articulada (2012) en los que retoma que la enseñanza de las matemáticas debe partir desde los conjuntos y plantea que “el lenguaje de la matemática se ocupa fundamentalmente de sus conjuntos y sus relaciones. Siempre estamos rodeados por conjuntos y en todo en matemáticas se ha hecho a partir de ellos” (p.1) Los conjuntos son aquellos que responden a los modelos cardinales que según Castro *et al.*, 1995: “en ellos suelen aparecer los diagramas de la teoría de conjuntos. Estos esquemas se pueden emplear con carácter estático no hay acción-, o con carácter dinámico -la operación es el resultado de una acción” (p.31) Por ellos los modelos cardinales son un

punto de referencia para el desarrollo de la estructura aditiva en los primeros grados de escolaridad.

El niño comprende las operaciones aritméticas a través de la capacidad de relacionar dichas operaciones con situaciones del mundo real, problemas contextualizados (Dickson *et al.*, 1991) plantean “Así pues para apreciar las propiedades estructurales es necesario que el niño sea capaz de considerar los números como entidades existentes y manipulables por derecho propio, con independencia de cualquier contexto particular” (257) bajo esta misma perspectiva asegura Fernández (2010) “para que los números sean significativos y usados con propiedad en esta etapa educativa, los niños/as han de apreciar y entender las distintas finalidades que tienen en la vida cotidiana” (p.46)

La estructura aditiva modela situaciones cotidianas en la resolución de problemas, por ello los estándares básicos de competencia (2006) manifiestan que la formulación, tratamiento y resolución de problemas son:

Un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos. Estos problemas pueden surgir del mundo cotidiano cercano o lejano, pero también de otras ciencias y de las mismas matemáticas, convirtiéndose en ricas redes de interconexión e interdisciplinariedad. (p. 52)

Para que el niño pueda desarrollar todos los procesos de acuerdo a su nivel y a su experiencia se debe brindar diversas estrategias que permitan la comprensión y argumentación de las diversas representaciones. De allí para desarrollar la estructura aditiva se debe tener en cuenta aspectos que proponen los Estándares Básicos de Competencias (2006)

Utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas

matemáticas; para utilizar y transformar dichas representaciones y, con ellas, formular y sustentar puntos de vista. Es decir, dominar con diversos recursos y registros del lenguaje cotidiano y de las distintas representaciones matemáticas (p.51)

FUNDAMENTACIÓN DIDÁCTICA

La enseñanza de la estructura aditiva se llevará a cabo a través de la implementación didáctica ofrecida por el Magister y licenciado especialista Francisco Escobar Delgado en sus textos de Matemática Articulada I, vistos, estudiados y analizados durante el seminario de Didáctica I de la Maestría en Educación (enseñanza de la matemática con movimiento).

La matemática se enseña de memoria sin entender, realizando procedimientos faltos de interpretación y participación en la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes. (Escobar, 2015)

En el proceso de enseñanza de la estructura aditiva Escobar manifiesta que se ha entendido que sumar es aumentar y reunir, que siempre se debe sumar por la derecha iniciando en las unidades, que los conjuntos se pueden sumar, estas concepciones están ligadas a la información que se ha brindado y a la forma en la cual se ha enseñado por un largo tiempo, convirtiéndose en dinámicas sin sentido y significado para los estudiantes (Escobar, 2014)

La matemática es parte fundamental del desarrollo humano y está inmersa en todo lo que éste haga. Es por esto que se plantea que los conjuntos y las proposiciones son el lenguaje de la matemática, ya que todo en el contexto está formado por conjuntos y son las proposiciones las que hacen posible que éstos se entiendan, así como lo plantea Escobar (2012) en su texto Matemática Articulada 1 “siempre estamos rodeados por conjuntos y todo en matemática se ha hecho a partir de ellos.” P. 1

En la estructura aditiva y siguiendo la propuesta didáctica de Escobar se hace referencia a la operación de reunión (unión) en los conjuntos, dicha operación se puede trasladar a la operación de la suma, la cual es planteada como aquella operación binaria (entre

dos) que da un nuevo resultado, para sumar se requiere el retrato de los conjuntos (números)

La suma desde la matemática con movimiento la presenta Escobar (2014) en su texto Matemática Articulada III, como “la suma de números naturales la veremos inicialmente como la imagen (foto) de la reunión de conjuntos” (p.45)

Por lo expuesto con anterioridad queda planteada la necesidad y el compromiso de la aplicabilidad de este modelo conceptual frente a la enseñanza de la matemática tras considerarla como un sistema de conocimiento que está en constante movimiento que le posibilita al estudiante explorar y vivenciar conceptos, nociones y lenguajes precisos para la estructuración del pensamiento matemático, todo ello teniendo de referente el juego como estrategia que permite recrear de forma natural los procesos de traslación, rotación y semejanza funciones que posibilitan la comprensión de los números, las relaciones y operaciones entre estos de forma articulada.

Las operaciones entre conjunto son un elemento claro para el desarrollo de la estructura aditiva por ello Gómez (1999) plantea “desde que la Teoría de Conjuntos se introdujo en el currículum de matemáticas en primaria, la suma y la resta han venido construidas sobre dos operaciones realizadas entre conjuntos: la unión y la diferencia” (p. 17) Este trabajo es básico siempre y cuando se realice bajo la manipulación de objetos concretos actividad que preceder la representación gráfica al momento de plantearse un problema. Como lo asegura Piaget (citado por Maza, 1999) “en los primeros niveles de enseñanza se ha recomendado la manipulación de objetos como una forma adecuada para interiorizar las operaciones efectuadas sobre los mismos” (p. 19)

El aprendizaje de las operaciones de la estructura aditiva significa aprender a transformar unos elementos en otros cuando se ejercen acciones sobre los elementos originales es de aquí que para motivar internamente esta actividad Maza (1999) propone “plantear un problema que haya de resolverse, una situación que el alumno tenga que cambiar, que necesite cambiar” (p. 20)

Por ello esta unidad didáctica planteará una situación donde la resolución de problemas no es, pues, el objetivo final de la enseñanza de las operaciones de la estructura aditiva sino el punto de partida y el elemento que caracteriza todo el proceso de enseñanza, de aquí

que el proceso a seguir para llevar a cabo esta implementación será resolución de problemas de combinación como eje transversal, la manipulación de material concreto, la representación gráfica a través de los conjuntos y la representación simbólica (Maza, 1999, p. 20).

OBJETIVO GENERAL

Proponer, modelar y solucionar situaciones de la vida cotidiana entorno a la estructura aditiva con ayuda de diferentes herramientas.

ESTÁNDAR DE COMPETENCIA:

Pensamiento numérico y sistemas numéricos

- Resuelvo y formulo problemas de cambio en situaciones aditivas.
- Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas

Conocimientos Conceptuales	Conocimientos Procedimentales	Conocimientos Actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> ● Sumas. ● Restas. ● Conjuntos. ● Cardinalidad de los conjuntos. ● Problemas de combinación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Soluciona problemas aditivos contextualizados. ● Emplea diversas estrategias de cálculo para resolver situaciones aditivas. ● Describe las estrategias empleadas frente a la solución de un problema de tipo aditivo. ● Formula preguntas que conduzcan a 	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabaja de forma individual y colectiva. ● Demuestra gusto por el aprendizaje de la matemática. ● Respeta las opiniones de sus pares. ● Escucha de manera respetuosa al otro.

	<p>la apropiación de la estructura aditiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Presenta disposición por el trabajo planteado.
<p>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS</p>		
<p>Número de clases:</p>	<p>Estrategias de enseñanza y aprendizaje</p>	
<p>1</p>	<p>TÍTULO: La estructura aditiva</p> <p>TEMA: conjuntos y cardinalidad del conjunto.</p> <p>OBJETIVO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reforzar el tema de conjuntos, por medio de situaciones problema desde la estructura aditiva. <p style="text-align: center;">PROCESO DIDÁCTICO SESION I</p> <p>Tiempo estimado: 15 minutos.</p> <p>Para iniciar la clase se dará la bienvenida a los estudiantes y se realizarán los acuerdos para llevar a cabo un buen desarrollo de la sesión como lo son el levantar la mano para pedir la palabra, escuchar a la compañera y a la maestra y tener la buena disposición para el trabajo.</p> <p>Tengo en mi mano unas fichas muy importantes, voy a pasar por cada puesto entregándole una ficha a cada una de ustedes para que encuentren la otra mitad de la ficha la cual la tiene uno de sus compañeros. (Este ejercicio permitirá</p>	

la conformación de 18 parejas). Como los estudiantes quedarán conformados por parejas y lo que se requiere es que se formen 9 grupos de cuatro estudiantes se les dirá que busquen la otra pareja que tiene el mismo número y la misma cantidad de elementos, logrando así la conformación de los 9 grupos



Nota: fichas que se entregan a las estudiantes para la conformación de grupos

Es posible que alguno se equivoque al buscar su compañero o pareja por lo que la docente reorientará la actividad explicándoles de nuevo con ayuda de las fichas que tiene pegadas en el tablero y diciendo a los niños que mire muy bien su ficha, que cuente los elementos que tiene allí y busque el número que le corresponde o si tiene el número en la parte de la ficha que le correspondió que busque y pregunte quien tiene la cantidad de elementos que representa el número que ella tiene.

Formados los 9 grupos de trabajo se les dirá:

- **Resulta que la coordinadora las vio trabajando en grupo, pero ella necesita saber ¿cómo lograron**

formar estos grupos de trabajo?

Posibles respuestas:

- Mirando las fichas.
- Mirando el número.
- Contando los elementos de la ficha.
- Buscando a un amiguito.
- **La coordinadora también necesita saber ¿Cuántos elementos tiene la ficha de cada grupo? (se le preguntará a cada grupo se espera que los niños digan el nombre del número que tienen en la ficha)**
- 12
- 20
- 5
- **Ahora yo quiero saber ¿cómo saben ustedes que esa cantidad pertenece al número 12?**

Posibles respuestas:

- Porque ya nos sabemos los números.
- Porque es de la familia del 10.
- Porque contamos los elementos de la ficha y hay 12.

SITUACIÓN ACCIÓN

Tiempo estimado: 20 minutos.

Posteriormente con la ayuda de un friso el docente les narrará a los estudiantes la situación problema por lo que les

dirá a los niños que se necesita mucha atención.



Nota: friso que se pega en el tablero, para visualización de todos los estudiantes.

Don Fernando fue al supermercado y compró unos elementos para la tienda: masmelos, papitas, bombones, mini almuerzos, bianchis y mentas. Al llegar a la tienda se dio cuenta que había olvidado la gaseosa y les pidió el favor a sus nietas que contarán y ordenarán los materiales, pero ninguna de ellas sabe cómo hacerlo. Por eso ellas necesitan la ayuda de ustedes para poder ordenar y contar elementos comprados.

¿Cómo le podemos ayudar a don Fernando a organizar los materiales para que no estén mezclados?

Nota: recuadro que se pega en el tablero, para visualización de todos los estudiantes.

Don Fernando nos ha dejado estas bolsas (como lo muestra la foto de abajo) con los materiales para que le ayudemos a solucionar la siguiente esta pregunta



Nota: foto de bolsa con los elementos

Se espera que los estudiantes puedan manipular, pensar y discutir en grupo en una estrategia de solución para dar respuesta al primer interrogante de la sesión. Es posible que algún niño diga –nos podemos comer estos dulces cuando terminemos- a lo cual el docente les dirá que si realizan bien todo el trabajo y entregan a tiempo todos los informes que requiere don Fernando él les permitirá comerse los dulces.

SITUACIÓN DE FORMULACIÓN

Tiempo estimado: 30 minutos.

Los grupos formados iniciarán el proceso de solución a la situación problema presentada, el docente realizará

observación y análisis constante dando rondas por los diferentes equipos, con el fin de identificar el actuar de los estudiantes de la forma en que ellos realizan los procedimientos para organizar los diferentes materiales de la tienda tales como: masmelos, papitas, bombones, mini almuerzos, bianchis, mentas, en este actuar el docente también irá dando estímulos positivos frente al trabajo que observe al interior de cada grupo y brindará ayudas que guíen, orienten y/o reorienten el proceso.

Una vez finalizado el proceso por parte de los equipos, se realizará una serie de preguntas para conocer el proceso realizado por cada grupo:

- **Don Fernando muy preocupado por tener sus cosas tan desorganizadas necesita saber ¿cómo ustedes le ayudaron a organizar las cosas que compró?**

Posibles respuestas

- Lo separamos.
- Lo reunimos por grupos.
- Hicimos conjuntos.
- Los organizamos en fila.
- Los organizamos de los más grandes a los más pequeños.
- **¿Cuántos grupos les salieron?**
- 6 grupos.
- 3 grupos.
- 2 grupos
- **¿Cuántos masmelos, bianchis, mentas, papitas, mini almuerzos y bombones tienen?**
- 4 papitas.

- 3 mini almuerzos.
- 6 bombones.
- 7 mentas.
- 5 masmelos.
- 5 bianchis.

- **¿Qué grupo los organizó diferente?**
- **¿Por qué lo hicieron de esa manera?**
- Porque nos pareció bonito.
- Porque es más fácil.
- Porque así están en la tienda de por mi casa.

- **¿Cumplen con las condiciones de Don Fernando? si no y ¿por qué?**

Posibles respuestas

- Sí, porque ya los materiales no están todos mezclados.
- Sí, porque ya los organizamos.
- Sí, porque los separamos.

SITUACIÓN VALIDACIÓN

Tiempo estimado: 30 minutos.

Se les plantea una situación relacionada con la anterior, para fortalecer los procesos realizados. **A don Fernando le ha gustado mucho el trabajo que hasta ahora han hecho. Resulta que los elementos que él compró los debe organizar en la tienda, pero solo cuenta con tres espacios en la vitrina para hacerlo.**

Posteriormente se pegará en el tablero el segundo interrogante de la sesión para generar mayor interacción y comunicación frente a las estrategias por parte de los estudiantes.

Don Fernando necesita organizar EN TRES ESPACIOS esos materiales de tal forma que los encuentre fácilmente cuando algún niño vaya a comprar. ¿Cómo ayudarían a don Fernando?

Nota: recuadro que se pega en el tablero, para visualización de todos los estudiantes.

Los estudiantes podrán agrupar los elementos como ellos lo estimen ya que los elementos de los conjuntos no requieren tener las mismas características. Se podrán encontrar situaciones como la que se muestran en las imágenes.



Imágenes de posibles conjuntos

Don Fernando necesita tener el informe de cómo pueden quedar organizados los materiales en los tres espacios de la vitrina para que así él tenga una idea para organizarlos.

Para que diseñen el informe se les entregará un cuarto de pliego de papel bond y marcadores y una integrante de cada

grupo saldrá a socializar el trabajo realizado por medio de las siguientes preguntas para analizar las diversas formas de agrupación que realizaron los grupos.

- **¿Qué elementos conforman tus tres grupos?**

Posibles respuestas

- Las papitas y los mini almuerzos
- Los bianchis y las mentas
- Los masmelos y los bombones.
- Las papitas y los masmelos.
- Los bombones y los bianchis.
- Los masmelos con las mentas.

- **¿Cuántos elementos hay en cada uno de tus tres grupos?**

Posibles respuestas:

- Hay 4 papitas y 3 mini almuerzos para un total de 7 elementos.
- Hay 11 elementos en total entre los bombones y los masmelos.
- Hay 12 si contamos los bianchis y las mentas.

- **¿Cómo podemos organizar los elementos para contarlos más fácilmente?**

Posibles respuestas

- Por montones
- Por grupos
- Por conjuntos

- **¿Cómo podemos hallar el total de elementos que compró don Fernando?**

Posibles respuestas

- Contándolos todos
- Contando uno por uno.
- Sumando.
- Separándolos.

SITUACIÓN INSTITUCIONALIZACIÓN

Tiempo estimado: 10 minutos.

Para poder institucionalizar se retomará en general las actividades desarrolladas durante la sesión con ayuda de los niños, llegando a acuerdos respecto a los procesos realizados y las cuales se convierten en el insumo para exponer a los estudiantes que un conjunto son todos los elementos que encontramos reunidos y que están determinados por medio de un encierro y que todo lo que nos rodea está hecho en conjuntos. Es posible ampliar la idea presentando a los niños ejemplos y que ellos también los den.

SITUACIÓN INTERNALIZACIÓN

Tiempo estimado: 10 minutos.

Para reforzar el tema de conjuntos la docente asignará como tarea la siguiente situación que los estudiantes copiarán

en su cuaderno de matemáticas.

Misión

En casa escribir una lista de los juguetes que tienes, luego realiza agrupaciones de cómo mejor creas que se los puedes mostrar a tus compañeras y en tu cuaderno dibuja los conjuntos y la cantidad que tiene cada uno de ellos.

Esta actividad será socializada en la próxima clase.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN 1 SESIÓN			
Nombre:			
Indicador	ALCANZADO	EN PROCESO	NO ALCANZADO
Tiene una adecuada actitud frente al trabajo realizado en el aula			
Trabaja en equipo, realizando las actividades y dando sus aportes			
Reconoce los conceptos trabajados en clase			
Realiza agrupaciones de elementos			
identifica la cardinalidad de los diferentes conjuntos			

2	<p>TÍTULO: La estructura aditiva</p> <p>TEMA: Problemas de combinación.</p> <p>OBJETIVO:</p> <ul style="list-style-type: none">● Fortalecer procesos de la estructura aditiva a partir de problemas de combinación. <p style="text-align: center;">PROCESO DIDÁCTICO SESIÓN 2</p> <p>Tiempo estimado: 20 minutos</p> <p>Para dar inicio a la sesión, se da la bienvenida a los estudiantes y se les invita a sacar a cada uno la sorpresa de la bolsa, dichas sorpresas serán bananas, unas de maracuyá y otras de mora, los estudiantes que hayan sacado las bananas de mora serán quienes contarán el proceso realizado para dar solución a la misión que se les asignó en la clase anterior. Esto permitirá conocer los conjuntos y las características de ellos, realizando diferentes preguntas a los estudiantes expositores, tales como: ¿Qué características tienen los conjuntos? ¿En qué se parecen y diferencian los conjuntos? ¿Qué pasos realizaron para lograr la misión?</p> <p>Reconociendo la interiorización de los procesos y temáticas desarrolladas en la sesión 1. Todo el grupo partirá de la socialización de los estudiantes que sacaron la banana de café, para verificar, comparar y concluir sobre la solución de la situación planteada en la misión, realizando un proceso de autoevaluación y coevaluación.</p> <p>Seguidamente se les pide a los estudiantes unirse con la pareja del lado para el trabajo de la sesión.</p>
---	---

SITUACIÓN DE ACCIÓN

Tiempo estimado: 15 minutos

Se les cuenta a los estudiantes que don Fernando tuvo una semana exitosa en sus ventas, gracias a la ayuda que le dieron en la clase anterior, donde identificaron que había comprado 6 bombones, 5 masmelos, 5 bianchis, 4 papitas, 3 mini almuerzos y 7 mentas. Durante la semana ha vendido varios de ellos, pero como ha estado tan ocupado no ha podido saber cuántos bombones, masmelos, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas vendió en total en la semana. Él debe organizar esa información, pero no tiene tiempo. Don Fernando dibujó cada día los dulces vendidos.

Podríamos ayudar a don Fernando a organizar la información para saber ¿cuántos bombones, masmelos, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas vendió don Fernando durante toda la semana

Nota: recuadro que se pega en el tablero, para visualización de todos los estudiantes.

En este espacio, se socializa con los estudiantes la situación problema, motivando a darle solución al mismo, reconociendo el propósito de la actividad. Se espera que ellos realicen preguntas entorno a los bombones, masmelos, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas vendidas en la semana, para con esta información ayudar a don Fernando, algunas preguntas podrían ser: ¿Todos los días vendió la misma cantidad de dulces? ¿Sólo vendió esos dulces? ¿Dónde está el registro que hizo don Fernando? También, pueden realizar supuestos respecto a los dulces vendidos en total en la semana, diciendo por ejemplo que él pudo vender 1 bombón el lunes, 2 el martes y los otros días de la semana no vendió o que el lunes vendió 2 bombones, 3 mentas y 2 papitas.

Después, se les hará entrega de una ficha (anexo 1), para que realicen la exploración de la misma e indaguen sobre esta, orientando su uso, si es necesario. Dicha guía contiene el listado realizado por don Fernando, en donde especifica los dulces vendidos durante toda la semana. Esta exploración les permitirá dar solución a algunas preguntas y supuestos realizados. Además de brindar información para la solución de la situación problema.

SITUACIÓN DE FORMULACIÓN

Tiempo estimado: 30 minutos

Las parejas iniciarán el proceso para dar solución a la situación presentada, en el transcurso de sus acciones, el docente realizará observación y dará rondas por los diferentes equipos, con el fin de identificar el actuar de los estudiantes y brindar ayudas que guíen, orienten y/o reorienten el proceso, usando para ello ejemplos o preguntas.

Pasado un tiempo y una vez finalizado el proceso por parte de los equipos, se realizará una serie de preguntas para conocer los procesos realizados en las parejas:

¿Para qué les sirvió la información de la tabla?

Posibles respuestas

- Para conocer lo que vendió don Fernando
- Para juntar y saber el total de bombones, marmelos, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas vendidas en la semana
- Para sumar los bombones, marmelos, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas dibujadas en la tabla y así saber el total vendido.

¿Cómo se dieron cuenta de la cantidad de bombones, marmelos, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas vendidas durante toda la semana?

Posibles respuestas

- Agrupamos los bombones, marmelos, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas registradas por don Fernando
- Contamos los bombones, marmelos, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas que estaban en la tabla
- Sumamos los bombones, marmelos, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas que dibujó don Fernando en la tabla.

¿Qué cantidad de bombones, marmelos, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas vendió en total durante toda la semana don Fernando?

Posibles respuestas

- Vendió 3 bombones
- Vendió 4 mentas
- Vendió 1 mini almuerzo
- Vendió 2 papitas
- Vendió 4 bianchis
- Vendió 2 marmelos

¿Por qué hicieron ese o esos procesos?

Posibles respuestas

- Porque agrupamos como en la clase anterior

- Porque había que juntar los dulces
- Porque había que contar
- Porque había que sumar los bombones, marmelos, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas que estaban registrados en la tabla y así conocer el total vendidos en la semana.

Por medio de esta socialización, los estudiantes se acercan a los procesos de validación, ya que, al compartir los procesos realizados por los equipos, identifican formas de solución de situaciones problemas entorno a la estructura aditiva.

SITUACIÓN VALIDACIÓN

Tiempo estimado: 30 minutos

Por ello, se les presenta otra situación problema relaciona con la anterior. La docente les dice a los estudiantes que don Fernando también necesita saber cuántos bombones, marmelos, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas le quedaron en la tienda para vender, porque él tiene muchos clientes y no puede quedarse sin dulces.

Don Fernando había comprado en el supermercado 6 bombones, 5 marmelos, 5 bianchis, 4 papitas, 3 mini almuerzos y 7 mentas, y ya vendió varios, que conocimos gracias a los dibujos que hizo en la tabla, entonces ¿Con cuántos bombones, marmelos, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas cuenta don Fernando para vender?

Nota: recuadro que se pega en el tablero, para que visualización de todos los estudiantes.

Durante el proceso de solución de la situación problema, el docente estará atento de las acciones realizadas por los estudiantes, brindando las ayudas necesarias y elaborando diferentes preguntas, que orienten a los equipos entorno a

la información y sus fuentes para ayudar a don Fernando a conocer los dulces que quedan para la venta.

Cuando finalicen todos los equipos, se realizará las socializaciones, haciendo las siguientes preguntas:

- **¿Qué procesos realizaron para saber cuántos bombones, marmelados, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas quedan en la tienda de don Fernando para vender?**

Posibles respuestas

- Saber cuántos tenía y cuantos vendió de cada dulce, para quitarle.
- Contar todos los bombones, marmelados, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas y quitarles los que vendió
- Agrupar y desagrupar
- Restarles a los dulces que compró, los que vendió

- **¿Qué información necesitaron para ello?**

Posibles respuestas

- La cantidad de dulces que compró y la cantidad de dulces que vendió
- La lista de dulces comprados y la tabla en la que don Fernando registró los vendidos
- La cantidad de dulces comprados y la suma que hicimos para saber el total de bombones, marmelados, bianchis, papitas, mini almuerzos y mentas vendidas.

- **¿De qué otra forma hubieran podido ayudar a don Fernando a saber la cantidad de dulces que le quedan para vender?**

Finalmente se llega a conclusiones con todo el grupo, entorno las situaciones en las que ayudaron a don Fernando en su tienda, exaltando las formas de solución, llegando a acuerdos de las más acertadas entorno a situaciones problema relacionadas con la estructura aditiva.

SITUACIÓN INSTITUCIONALIZACIÓN

Tiempo estimado: 10 minutos

En este espacio, se retoma las conclusiones a las que llegaron los estudiantes, las acciones empleadas para dar solución a las situaciones presentadas, profundizando en la estructura aditiva y las diferentes situaciones problema que se pueden presentar respecto a la suma y la resta, teniendo en cuenta la fundamentación teórica de la presente unidad didáctica.

SITUACIÓN INTERNALIZACIÓN

Tiempo estimado: 10 minutos

Se les indica a los estudiantes, que para casa tendrán una misión, teniendo en cuenta los procesos desarrollados en la clase.

Misión

Los estudiantes copiarán en sus cuadernos de matemáticas la siguiente misión:

María José necesita saber cuántas casas hay para llegar a casa. Pero antes de ir a casa, debe pasar por la panadería para saludar a su tía Andrea, ¿cuántas casas debe de pasar para llegar a su casa? Si María José no fuera a la panadería a saludar a su tía ¿cuántas casas pasaría para llegar a su casa?

Este es el recorrido:

1. De la escuela al parque, da 7 casas
2. Del parque a la panadería, da 12 casas

- 3. De la panadería al parque, da 12 casas
- 4. Del parque a las casas, da 9 casas

RÚBRICA DE EVALUACIÓN 2 SESIÓN			
Nombre:			
Indicador	ALCANZADO	EN PROCESO	NO ALCANZADO
Tiene una adecuada actitud frente al trabajo realizado en el aula			
Trabaja en equipo, realizando las actividades y dando sus aportes			
Reconoce los conceptos trabajados en clase			
Resuelve problemas de combinación			
Emplea formas de solución ante situaciones problema entorno a la estructura aditiva			

3	<p>TÍTULO: La estructura aditiva</p> <p>TEMA: problemas de combinación.</p> <p>OBJETIVO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fortalecer procesos de la estructura aditiva a partir de problemas de combinación. ● Utilizar los conocimientos adquiridos para la solución de situaciones problema entorno a la estructura aditiva. <p style="text-align: center;">PROCESO DIDÁCTICO SESIÓN 3</p> <p>Tiempo estimado: 20 minutos</p> <p>Se da la bienvenida a los estudiantes y se les pide sacar de la bolsa un papel, los estudiantes que saquen el papel rosado serán quienes lideren el proceso de socialización de la misión propuesta en la clase anterior. Las 6 estudiantes saldrán al frente, para contar, exponer, ejemplificar, representar... en el tablero el proceso realizado para ayudar a María José, y responderán preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Cómo planearon solucionar esta situación? ● ¿Qué tuvieron en cuenta para ayudar a María José? ● ¿Esta situación se parece a alguna otra a las que ustedes se hayan solucionado? <p>Durante la socialización de los 6 estudiantes, el resto del grupo realizará la verificación de sus procesos, identificando semejanzas y diferencias, realizando aportes que consideren necesarios y de esta manera llegando acuerdos sobre la solución de la situación problema, evidenciando procesos de autoevaluación y coevaluación.</p>
---	---

Luego, entre todo el grupo se recordarán las normas de clase y conformarán grupos de dos, los cuales se harán uniendo la fila 1 con la 2, 1 a3 con la 4 y la 5 con la 6.

SITUACIÓN ACCIÓN

Tiempo estimado: 15 minutos

Para dar inicio a la sesión 3, se les cuenta a los estudiantes que don Fernando está ofreciendo otros servicios en su tienda, ahora ayuda a organizar sorpresas para fiestas, y ya tiene un cliente. El señor Juan hace varias semanas le pidió para la fiesta de Valeria, su hija, 8 bolsas llenas de dulces. Al revisar el cliente las bolsas, quiere que todas tengan la misma cantidad de dulces. (anexo 2)

El anexo 2 contiene una guía, en la cual se plantean dos situaciones para que los estudiantes puedan ayudar a don Fernando a solucionar una exigencia de su cliente, y algunas preguntas orientadoras, que a su vez permita conocer los procesos realizados para llegar a la solución. Esta será compartida con todos los grupos, para que sea leída y puedan indagar con el docente inquietudes que puedan surgir.

SITUACIÓN FORMULACIÓN

Tiempo estimado: 30 minutos

Los estudiantes dan inicio al diligenciamiento de la guía, para que con esta puedan ayudar a don Fernando a cumplir con las exigencias del cliente. El docente estará pasando por las diferentes parejas conformadas, con el fin de conocer qué planes están haciendo para la solución de las situaciones allí planteadas. Además, para indagar sobre los

elementos, herramientas, situaciones vividas, entre otras, que están teniendo en cuenta.

En esta sesión, se pone en juego los conocimientos desarrollados y fortalecidos en las sesiones anteriores.

SITUACIÓN VALIDACIÓN

Tiempo estimado: 20 minutos

Una vez finalizada la actividad, se invita a todos los equipos a exponer los procesos realizados y a las soluciones propuestas para ayudar a don Fernando. El docente guía este momento, por medio de las siguientes preguntas:

- **¿Cómo dieron solución a las situaciones de la guía?**

Posibles respuestas

- Con conjuntos
- Agregando dulces a las bolsas que tenían menos
- Quitando dulces a las bolsas que tenían más
- Restando
- Sumando

- **¿Cómo fue todo el proceso realizado?**

- **¿En que se basaron para hacerlo de esa forma?**

Posibles respuestas

- En lo que hicimos en sesiones anteriores
- En mis conocimientos
- En los aprendido en clase

- **¿Cuál opción creen que le gustaría más al cliente?**

Posibles respuestas

- Quitar dulces, porque le cuesta menos
- Agregar dulces, para que los niños y niñas que vayan a la fiesta estén más felices
- La opción es que todas las bolsas tengan la misma cantidad de dulces, ya sea agregando o quitando.

Además, se profundizará en las preguntas orientadoras de la guía.

De esta manera los estudiantes, identificarán los procesos realizados por las parejas de trabajo y llegarán a consensos sobre cuál o cuáles consideran son los procesos que facilitan dar soluciones a este tipo de situaciones.

SITUACIÓN INSTITUCIONALIZACIÓN

Tiempo estimado: 20 minutos

Teniendo en cuenta los acuerdos a los que llegaron los estudiantes, el docente comparte con ellos, que las situaciones a las que se enfrentaron son problemas de combinación, haciendo énfasis, en que son situaciones en las que se establecen relaciones entre tres cantidades, dos partes y el total; y en las cuales podemos conocer las dos partes y se debe hacer búsqueda del total o conocer una parte y el total, y se debe hacer búsqueda de la otra parte. Adicional, se profundizará en la estructura aditiva.

Finalmente, el docente, pedirá a sus estudiantes realizar un proceso de retroalimentación, con el fin de conocer sus perspectivas sobre las experiencias vividas en la unidad didáctica “La tienda”. Para orientar el momento, se realizarán las siguientes preguntas:

- ¿Qué procesos les pareció interesantes al ayudarlo a don Fernando y por qué?
- ¿Qué aprendizajes les dejó las actividades desarrolladas?
- ¿Qué fue lo que más les gusto de las actividades?
- ¿Qué les gustaría cambiar?
- ¿Qué aportes les darían a las sesiones realizadas?

RÚBRICA DE EVALUACIÓN 3 SESIÓN

Nombre:

Indicador	ALCANZADO	EN PROCESO	NO ALCANZADO
Tiene una adecuada actitud frente al trabajo realizado en el aula			
Trabaja en equipo, realizando las actividades y dando sus aportes			
Reconoce los conceptos trabajados en clase			
Resuelve problemas de combinación			
Emplea formas de solución ante situaciones problema entorno a la estructura aditiva			

EVALUACIÓN

TIPO

La evaluación se realizará durante el inicio, proceso y cierre de la actividad, teniendo en cuenta:

- Participación en clase. (Motivación e interés)
- Trabajo individual y colectivo.
- Exposición de ejercicios planteados. (Construcción de conocimientos matemáticos)
- Desarrollo de las actividades propuestas.

PROCESOS EVALUADOS

Conteo.

Correspondencia.

Cardinalidad.

Cálculo mental.

Agrupación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN**Matriz de evaluación con indicadores de desempeño**

Nivel I	Nivel II	Nivel III
Realiza agrupaciones empleando material concreto	Emplea los conjuntos para realizar ejercicios de suma y resta	Resuelve problemas de combinación empleando estrategias propias que facilitan su solución

Lenguaje a manejar:

- Ordinal
- cardinal
- Conjuntos
- Conteo

Recursos y mediadores cognitivos:

PRIMERA SESIÓN	SEGUNDA SESIÓN	TERCERA SESIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ● Fichas de cartulina. ● Paquetes de papitas ● Paquetes de mini almuerzos ● Bombones ● Masmelos ● Mentas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Fichas (anexo 1) por pareja ● Bananas de maracuyá y mora ● Bolsa mágica ● Preguntas en papel bond. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ficha (anexo 2) por pareja ● Papeles en blanco ● Fichas rosadas y amarillas. ● Bolsa mágica

<ul style="list-style-type: none">● Bianchis● Papel de Bond● Marcadores.● Preguntas en papel bond.			
<p>Habilidades cognitivas a fortalecer:</p> <p>Resolver, representar, argumentar, razonar, comparar</p>			

Anexo 1

LISTA DE LOS DULCES VENDIDOS POR DON FERNANDO DURANTE LA SEMANA

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
  	 	   	  	 

Anexo 2**SORPRESAS PARA FIESTA DE VALERIA**

El señor Juan le pidió a don Fernando que organizara 8 bolsas llenas de dulces para los niños invitados de la fiesta de su hija Valeria. Esta semana el señor Juan, fue a la tienda por las bolsas, pero noto que 4 bolsas tenían 4 dulces (una papita, un bombón, un masmelo y un Bianchi) y las otras 4 bolsas tenían 2 dulces (una papita y un mini almuerzo) el cliente le pidió a don Fernando que todas las bolsas tuvieran la misma cantidad de dulces.

- 1. ¿Qué debería hacer Don Fernando para que las 8 bolsas tengan la misma cantidad de dulces?**
- 2. ¿Qué proceso realizarían para ello? Escríbelo.**

- 3. ¿Cuántos dulces tendría cada bolsa?**

Don Fernando recordó que en su tienda habían quedado algunos dulces, que no se vendieron en la semana.

Dulce						
Cantidad	3	3	2	2	2	4

4. ¿Cómo repartirían los dulces en las bolsas para que todas queden iguales?

5. ¿Cuántos dulces quedaron en cada bolsa?

6. ¿Qué proceso realizarían para ello?

7. ¿Realizaron el mismo proceso antes y ahora? Cuéntanos.

