



**LA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO PARA LA RESOLUCIÓN
DE PROBLEMAS EN SITUACIONES MULTIPLICATIVAS**

Estudiante

ORLANDO LASSO CORTEZ

Tutora

MARÍA ISABEL RIVAS

UNIVERSIDAD ICESI

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

SANTIAGO DE CALI

MAYO, 2018

AGRADECIMIENTOS

Esta ocasión amerita manifestar algunas palabras de gratitud a quienes coadyuvaron en la consecución de este eslabón:

A nuestro creado (Dios) por permitirme llegar y ultimar con júbilo este arduo y comprometido proceso.

A mi familia por la comprensión y la mano brindada tras este trayecto.

A la Universidad ICESI por darme la oportunidad de alcanzar este logro profesional y personal.

ORLANDO LASSO CORTEZ

RESUMEN

Este trabajo de investigación fue realizado con los estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Técnico Industrial Luz Haydeé Guerrero Molina, sede Rodrigo Lloreda Caicedo de Santiago de Cali, en el área de Matemáticas. Su propósito principal fue evaluar la movilización de los aprendizajes relacionados con la Estructura Multiplicativa después de la implementación de una secuencia didáctica cuya estrategia metodológica fue el Aprendizaje Cooperativo y estuvo centrada en el desarrollo de la competencia Resolución de Problemas.

La investigación se realizó con 34 estudiantes cuya edad promedio fue de 9 años. Se utilizaron como instrumentos de investigación: la secuencia didáctica, la rejilla de observación y las evidencias de aprendizaje. Este trabajo tuvo un enfoque cualitativo y no experimental, además fue de carácter exploratorio y descriptivo. Se realizó una evaluación inicial y después se implementó una secuencia didáctica que fue diseñada con base en la estrategia de Aprendizaje Cooperativo para el desarrollo de la competencia Resolución de Problemas en busca del favorecimiento de los aprendizajes de la Estructura Multiplicativa y por último se aplicó una evaluación final con el fin de hacer una comparación entre ellas. Durante todo el proceso se recogieron y analizaron datos a partir de la observación y la aplicación de los instrumentos mencionados.

Al finalizar la implementación de esta investigación se encontró que la estrategia de Aprendizaje Cooperativo apoyada en el diseño de una secuencia didáctica, es una herramienta fundamental para el área de Matemáticas, ya que a través de ella se pueden movilizar aprendizajes al desarrollar la competencia Resolución de Problemas. Además juega un papel muy importante el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje y el

docente como motivador y orientador a través de la propuesta de actividades cooperativas que contribuyen a desarrollar en los niños el interés por aprender.

PALABRAS CLAVE:

Aprendizaje Cooperativo, competencia de Resolución de Problemas, Situaciones Multiplicativas, Secuencias Didácticas

ABSTRACT

This research work was carried out with the third grade students of the Luz Haydeé Guerrero Molina Industrial Technical Educational Institution, Rodrigo Lloreda Caicedo campus in Santiago de Cali, in the area of Mathematics. Its main purpose was to evaluate the mobilization of the learning related to the Multiplication Structure after the implementation of a didactic sequence whose methodological strategy was Cooperative Learning and was focused on the development of the competence Problem Solving.

The research was conducted with 34 students whose average age was 10 years. The design of the didactic sequence, the observation grid and the evidence of learning were used as research instruments. This work had a qualitative and not experimental approach, it was also exploratory and descriptive. An initial evaluation was carried out and then a didactic sequence was implemented that was designed based on the strategy of Cooperative Learning for the development of the competence Problem Solving in search of the favoring of the learning of the Multiplicative Structures and finally an evaluation was applied final in order to make a comparison between them. Throughout the process, data was collected and analyzed based on the observation and application of the mentioned instruments.

At the end of the implementation of this research, it was found that the Cooperative Learning strategy, based on the design of a didactic sequence, is a fundamental tool for the area of Mathematics, since through it learning can be mobilized when developing the competence. Problems. In addition, the student plays a very important role as the protagonist of their own learning and the teacher as a motivator and counselor through the proposal of cooperative activities that contribute to develop in children the interest to learn.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2.1.1 Enunciado del problema.....	17
2.2. JUSTIFICACIÓN.....	19
2.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.3.1. Objetivo General.....	21
2.3.2. Objetivos Específicos.....	22
3. MARCO TEÓRICO.....	23
3.1. COMPONENTE: ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.....	24
3.1.1. Enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.....	24
3.1.2. Matemáticas en la vida cotidiana.....	26
3.1.3. Directrices Nacionales para la enseñanza de las matemáticas en Colombia.....	27
3.2. COMPONENTE: ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS.....	29
3.2.1. Historia de la multiplicación.....	29
3.2.1.1. La multiplicación en la India.....	30

3.2.1.2. La multiplicación en Babilonia.....	31
3.2.1.3. La multiplicación en China.....	32
3.2.2. La enseñanza de la estructura multiplicativa.....	33
3.2.3. La estructura multiplicativa en los números naturales.....	34
3.2.4. La estructura multiplicativa en el currículo.....	37
3.3. COMPONENTE: COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	38
3.3.1. La competencia Resolución de Problemas en la enseñanza de las matemáticas.....	38
3.4. COMPONENTE: SECUENCIA DIDÁCTICA.....	39
3.4.1. Las secuencias didácticas como instrumento para desarrollar estrategias de aprendizaje cooperativo en el área de matemáticas.....	39
3.5 COMPONENTE: APRENDIZAJE COOPERATIVO.....	44
3.5.1. Metodología de aprendizaje cooperativo como propuesta efectiva en el aprendizaje de las matemáticas.....	44
3.5.2. Componentes de la cooperación.....	44
3.5.3. El rol del docente en el aprendizaje cooperativo.....	47
3.5.4. Tipos de grupos de aprendizaje cooperativo.....	48
3.5.5. Las actividades en el aprendizaje cooperativo.....	49

3.5.6. Roles de los estudiantes en el aprendizaje cooperativo.....	49
3.5.7 Evaluación en el aprendizaje cooperativo.....	49
4. PROPUESTA METODOLÓGICA.....	51
4.1 CONTEXTO EMPÍRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	51
4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	55
4.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	55
4.3.1. Secuencia Didáctica.....	55
4.3.2. Rejilla de Observación.....	63
4.3.3. Evidencias de Aprendizaje.....	64
4.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN Y PROCEDIMIENTO.....	65
4.5 RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS.....	67
4.5.1. El cambio en el aprendizaje: Prueba inicial y prueba final.....	67
4.6 CRONOGRAMA.....	79
5. CONCLUSIONES.....	80
6. BIBLIOGRAFÍA.....	84
ANEXOS	

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No. 1 Resultados Evaluación Inicial

Gráfica No. 2 Resultados Prueba Inicial Vs Prueba Final. Desarrollo de la competencia Resolución de problemas.

Gráfico No. 3 Resumen de Resultados Finales

ÍNDICE DE FORMATOS, TABLAS Y CUADROS

Cuadro No. 1 “Construcción de programas desde la perspectiva de desarrollo de competencias” Ángel Díaz Barriga (2013) en Revista Perfiles Educativos IISUE-UNAM.}

Cuadro No. 2 Mirada Transversal de la enseñanza. Construcción de la secuencia didáctica.

Cuadro No. 3 Saberes, estrategias y recursos de la secuencia didáctica.

Cuadro No. 4 Rúbrica Heteroevaluación de la secuencia didáctica.

Cuadro No. 5 Rúbrica de la Coevaluación de la secuencia didáctica.

Cuadro No. 6 Rúbrica de la Autoevaluación de la secuencia didáctica.

Cuadro No. 7 Torneo Grupo de Aprendizaje

Cuadro No. 8 Resultados de la heteroevaluación Prueba inicial vs Prueba final.

Cuadro No. 9 Cronograma de ejecución del proyecto

INDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Secuencias didácticas, aprendizaje y evaluación de competencias. Tobón, Pimienta y García (2010)

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía No. 1 Resultados comparativos área matemática SABER 2015-2016. Descripción general de la competencia Resolución. I.E.T.I Luz Haydeé Guerrero Molina. Grado tercero.

Fotografía No. 2 Resultados área matemática SABER 2016. Comparación con otros establecimientos educativos. I.E.T.I. Luz Haydeé Guerrero Molina. Grado tercero.

Fotografía No. 3 Resultados pruebas SABER 2016. I.E.T.I. Luz Haydeé Guerrero Molina. Grado tercero.

Fotografía No.4 Ubicación geográfica de la I.E.T.I. Luz Haydeé Guerrero Molina.

Fotografía No.5 Instalaciones I.E.T.I. Luz Haydeé Guerrero Molina.

Fotografía No. 6 Estudiantes grado tercero. I.E.T.I. Luz Haydeé Guerrero Molina.

Fotografía No. 7 Ejemplo 1 de evaluación inicial.

Fotografía No. 8 Ejemplo 2 de evaluación inicial.

Fotografía No. 9 Torneo grupos de Aprendizaje

Fotografía No. 10 Evaluación de Estudiante que no alcanzó el nivel mínimo de la competencia resolución de problemas

Fotografía No. 11. Evaluación de estudiante que desarrolló el proceso completo de la competencia resolución de problemas.

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación muestra una experiencia basada en la estrategia metodológica de Aprendizaje Cooperativo para favorecer, en los estudiantes de grado tercero, la competencia de resolución de problemas en situaciones multiplicativas, apoyándose en la utilización de secuencias didácticas. Dicha experiencia fue llevada a cabo en la Institución Educativa Técnico Industrial Luz Haydeé Guerrero Molina, Sede Rodrigo Lloreda Caicedo.

La característica principal del Aprendizaje cooperativo es la ayuda mutua, según Serrano y Calvo (1994) éste presenta dos características generales: la división del grupo de clase en pequeños grupos heterogéneos que sean representativos de la población general del aula y la creación de sistemas de interdependencia positiva mediante estructuras de tarea y recompensa específicas. La implementación de esta estrategia metodológica está apoyada en una secuencia didáctica, herramienta bajo la cual están organizadas todas las tareas en tres momentos, apertura, desarrollo y cierre, de acuerdo a los aportes de Díaz Barriga (2013).

Este trabajo de investigación cambia totalmente el rol del estudiante y del maestro tradicional. El estudiante es artífice de su propio aprendizaje, a partir del trabajo guiado en equipo y el docente es un coinvestigador que guía a los estudiantes a través del proceso.

Este trabajo centra su interés en la Resolución de Problemas debido a la importancia que tiene ésta en el desarrollo de competencias para la vida y que, de acuerdo a los resultados de las Pruebas SABER 2016, se encuentra poco desarrollada en los estudiantes de la institución. Los resultados de estas pruebas reflejan que el 58% de ellos no respondieron correctamente las preguntas correspondientes a la competencia Resolución, en la prueba de matemáticas. De los aprendizajes evaluados en la competencia Resolución, la Institución Educativa Luz

Haydeé Guerrero Molina tiene el 25% de estudiantes en rojo, el 75% en naranja y el 0% en amarillo y verde. Estos resultados nos indican que los estudiantes de la I.E no tienen ningún aprendizaje relacionado con la competencia Resolución en amarillo y verde, por lo cual es indispensable implementar acciones pedagógicas de mejoramiento en todos los aprendizajes.

Analizando el listado de aprendizajes relacionado en los resultados de la I.E de las pruebas SABER 2016, se observa que el aprendizaje “situaciones multiplicativas” presenta un 64% de estudiantes que no resuelven ni formulan problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida, lo cual se considera importante para la implementación de esta investigación.

De acuerdo a los planteamientos de Iriarte Pupo (2011) la resolución de problemas se concibe como aquella que genera un proceso mental, en el cual quien aprende combina variedad de elementos, conocimientos, destrezas, habilidades, capacidades, reglas y conceptos adquiridos de manera previa que admiten dar solución a una situación nueva.

Para la implementación de la investigación se utilizaron como instrumentos: la secuencia didáctica, la rejilla de observación y las evidencias de aprendizaje. Esta investigación tuvo un enfoque cualitativo y no experimental, además fue de carácter exploratorio y descriptivo. Se partió de una evaluación inicial que permitió identificar los saberes previos de los estudiantes y las dificultades que presentaban en la competencia de resolución de problemas, luego se implementó una secuencia didáctica que fue diseñada con base en la estrategia de Aprendizaje Cooperativo para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas en busca del favorecimiento del objeto matemático: Estructuras Multiplicativas y finalmente se aplicó una evaluación final con el propósito de hacer una comparación para reconocer los cambios en los aprendizajes.

2. PRESENTACIÓN DE PROBLEMA

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la Institución Educativa Técnico Industrial Luz Haydeé Guerrero Molina, existen algunas situaciones que permiten reconocer la necesidad de emprender la presente investigación. La primera situación tiene que ver con la apatía de muchos estudiantes por la clase y los profesores de matemáticas, es decir que esta asignatura es catalogada como el “coco” entre todas las de la primaria y por consiguiente se genera rechazo hacia el docente; otra situación, tiene que ver con los resultados de las pruebas SABER 3° del año 2016 que reflejan la necesidad de mejorar las prácticas pedagógicas e implementar estrategias que permitan que los estudiantes desarrollen sus competencias matemáticas.

Comparando los resultados de las pruebas SABER 2015-2016 podemos observar un incremento del 16% en el año 2016 en las debilidades presentadas en la competencia “plantear y resolver problemas” evaluadas en las pruebas SABER de grado tercero.

Los resultados evidencian las debilidades de los aprendizajes en dicha competencia que de un año a otro aumentaron el porcentaje de manera negativa. Cómo podemos ver a continuación:

AÑO 2015

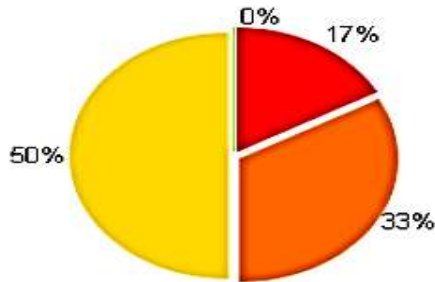
1. Descripción general de la competencia



Interpretación

El 42% de los estudiantes NO contestó correctamente los ítems correspondientes a la competencia Resolución en la prueba de Matemáticas.

2. Descripción general de los aprendizajes



Interpretación

De los aprendizajes evaluados en la competencia, su establecimiento educativo tiene el 17% de aprendizajes en rojo, el 33% en naranja, el 50% en amarillo y 0% en verde. Ponga especial énfasis en los aprendizajes que están en rojo y naranja para implementar acciones pedagógicas de mejoramiento y siga fortaleciendo los que están en amarillo y verde.

AÑO 2016

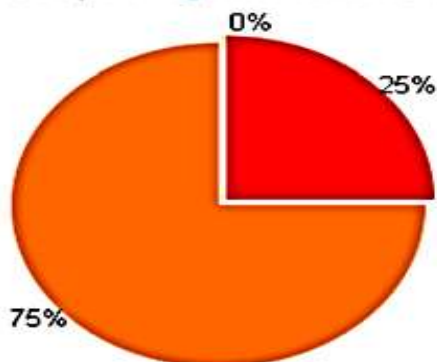
1. Descripción general de la competencia



Interpretación

El 58% de los estudiantes NO contestó correctamente las preguntas correspondientes a la competencia Resolución en la prueba de Matemáticas.

2. Descripción general de los aprendizajes



Interpretación

De los aprendizajes evaluados en la competencia Resolución, su establecimiento educativo tiene el 25% de aprendizajes en rojo, el 75% en naranja, el 0% en amarillo y 0% en verde.

Fotografía No. 1 Resultados comparativos área matemáticas SABER 2015-2016. Descripción general de la competencia Resolución. I.E.T.I Luz Haydeé Guerrero Molina. Grado tercero.

Resultados de grado tercer en el área de matemáticas

En comparación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo en el área y grado evaluado, su establecimiento es:

- Fuerte en Razonamiento y argumentación
- Fuerte en Comunicación, representación y modelación
- Débil en Planteamiento y resolución de problemas

Fotografía No. 2 Resultados área matemática SABER 2016:

Comparación con otros establecimientos. I.E.T.I Luz Haydeé Guerrero Molina. Grado Tercero

Observando los gráficos que indican los resultados obtenidos en la competencia Resolución, se puede determinar que han sido negativos para la Institución en los años 2015 y 2016. La descripción general de la competencia Resolución indica que en los dos años en el grado tercero se encuentra siempre por debajo de los resultados tanto a nivel de la ciudad como del país y es la competencia más débil como indica la fotografía No.2.

Estos resultados de bajo nivel nos muestran que los estudiantes de grado tercero de la institución no resuelven problemas que implican más de una operación o que requieran análisis de datos presentados en diferentes formas como gráficos o tablas.

Teniendo en cuenta estas estadísticas la Institución está intervenida por el Programa Todos a Aprender, sin embargo se considera que no es suficiente y que, como docentes es importante asumir nuevos retos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estas dificultades académicas tienen distintas causas, entre ellas está el contexto social y familiar de los estudiantes que pertenecen a nuestra Institución y la gran necesidad de profesionalización de la carrera docente, entendiendo ésta, como la urgencia que tienen los docentes y directivos docentes de convertirse en expertos de la educación, estar comprometidos con su labor y encontrar los caminos adecuados para permear una comunidad que tiene tantos obstáculos.

Igualmente, existen otras causas que afectan el desempeño académico de los estudiantes como la cantidad de niños por aula. Esto amplía el panorama de heterogeneidad y por lo tanto es más complejo llegar a satisfacer las necesidades individuales de cada niño, de la misma manera que lo es encontrar las estrategias precisas para equilibrar los saberes en el grupo, teniendo en cuenta la teoría de las inteligencias múltiples.

Esta población se caracteriza por ser fluctuante y esto genera gran disparidad de conocimiento, por lo tanto cada año los procesos se inician casi desde cero e igualmente se culminan con gran dificultad. También afectan las problemáticas del magisterio con el Estado relacionadas con el bienestar docente que generan paros, asambleas, protestas, entre otras generando esto, deserción escolar y altibajos en los procesos, haciendo que el desarrollo de las actividades académicas sea intermitente.

2.1.1 Enunciado del problema

¿Cómo ayuda el trabajo cooperativo a promover el desarrollo de la competencia de resolución de problemas en situaciones multiplicativas en los estudiantes de grado tercero?

2.2 JUSTIFICACIÓN

La investigación basada en la propuesta metodológica de aprendizaje cooperativo para la resolución de problemas en situaciones multiplicativas en los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Técnico Industrial Luz Haydeé Guerrero Molina, Sede Rodrigo Lloreda Caicedo se realiza teniendo en cuenta el análisis de los resultados de las pruebas SABER de los últimos años, la necesidad de implementar nuevas estrategias didácticas que involucren al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje y la importancia de apoyarse en una herramienta didáctica que sea amigable con los niños de básica primaria, en este caso la secuencia didáctica.

En el análisis de los resultados de las pruebas Saber 2016 se evidencia que la Institución Educativa presenta en rojo y naranja aprendizajes relacionados con los problemas multiplicativos.



Fotografía No. 3 Resultados Pruebas SABER 2016. I.E.T.I Luz Haydeé Guerrero Molina. Grado tercero.

Competencia Resolución de Problemas

La decisión de elegir como objeto matemático las Estructuras Multiplicativas está fundamentada desde los estándares básicos de competencias de grado tercero en los cuales

se indica que el estudiante debe estar en la capacidad de usar diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas; sin embargo en el marco de la ruta de formación hasta el momento no se le ha dado prioridad a los tipos de problemas multiplicativos que se evalúan en las pruebas Saber (factor multiplicante, razón, producto cartesiano). Este hecho se ve reflejado en la matriz de referencia que enruta a los docentes de matemáticas, ya que aparece en varios aprendizajes necesarios para que mejore este aspecto a nivel nacional, un ejemplo de ello es el siguiente aprendizaje: Resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios y no rutinarios de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano; propio del componente numérico variacional. De igual manera se observa la misma coherencia cuando usamos los Derechos Básicos de Aprendizaje de grado tercero para la elaboración del currículo, en los cuales el número 1 indica que el estudiante Interpreta, Formula y Resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos; y multiplicativos directos, en inversos en diversos contextos.

Estos aspectos mencionados nos indican que es urgente, no solo tener en cuenta el aprendizaje de las estructuras multiplicativas en los planes de área, sino también la implementación de una estrategia como el Aprendizaje Cooperativo con el fin de que las matemáticas sean cada vez más interesantes para los estudiantes permitiendo la interacción con situaciones cotidianas relacionadas con su propio entorno a través de grupos de estudio. Esta interacción facilita el empoderamiento de la competencia Resolución de Problemas en Situaciones Multiplicativas, al mismo tiempo que desarrolla habilidades para la vida a partir de la convivencia. Algunas de los procesos que los estudiantes favorecen en esta construcción

del aprendizaje son: codificación, decodificación, interpretación, traducción, comunicación, motivación y persistencia.

La implementación de la estrategia de Trabajo Cooperativo apoyada en la secuencia didáctica: “*La Tienda Escolar*” es una estrategia innovadora en la cual los estudiantes se organizan en grupos heterogéneos para desarrollar operaciones matemáticas que conllevan a la resolución específica de un problema que puede ser de la vida cotidiana.

De la misma manera las secuencias didácticas son un material de apoyo pedagógico planificado que permite organizar adecuadamente la forma en que los estudiantes pueden ir desarrollando habilidades que favorecen las competencias, en este caso la resolución de problemas. El presente trabajo de investigación pretende que otros maestros de Matemáticas puedan iniciar una línea de trabajo con el uso de secuencias didácticas que promuevan la transformación de las prácticas pedagógicas en beneficio de los estudiantes.

2.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1 Objetivo General

Diseñar una secuencia didáctica para el desarrollo de la competencia de Resolución de Problemas en situaciones Multiplicativas a través de la estrategia pedagógica de Aprendizaje Cooperativo, en los estudiantes del grado tercero de básica primaria de la Institución Educativa Técnico Industrial Luz Haydeé Guerrero Molina, sede Rodrigo Lloreda Caicedo.

2.3.2 Objetivos Específicos

1. Implementar una prueba inicial basada en la Resolución de Problemas en Situaciones Multiplicativas que permita conocer la situación actual del grupo de estudio con respecto a esta competencia.
2. Diseñar recursos, actividades y estrategias de evaluación para realizar una secuencia didáctica que favorezca el desarrollo de la competencia de Resolución de Problemas en Situaciones Multiplicativas a través de la estrategia pedagógica de Aprendizaje Cooperativo.
3. Implementar la secuencia didáctica que favorezca el desarrollo de la competencia de Resolución de Problemas en Situaciones Multiplicativas a través de la estrategia pedagógica de Aprendizaje Cooperativo.
4. Evaluar el desarrollo de la competencia Resolución de Problemas en Situaciones Multiplicativas a través de la estrategia pedagógica de Aprendizaje Cooperativo implementada en el aula con los estudiantes del grado tercero de básica primaria de la Institución Educativa Técnico Industrial Luz Haydeé Guerrero Molina, sede Rodrigo Lloreda Caicedo.

3. MARCO TEÓRICO

“Yo hago lo que usted no puede, y usted hace lo que yo no puedo. Juntos podemos hacer grandes cosas” Madre Teresa de Calcuta

Cómo se ha mencionado anteriormente, éste trabajo de investigación pretende reconocer los cambios en los aprendizajes en los estudiantes de tercero de primaria al implementar una secuencia didáctica de la estructura multiplicativa apoyándose en la estrategia de aprendizaje cooperativo para favorecer el desarrollo de la competencia de resolución de problemas.

Este trabajo investigativo asume una postura pragmática en la cual el estudiante es el protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje y el docente es el facilitador de dicho proceso, provocando un papel activo en el estudiante. Según Godino (2003) La teoría pragmática permite la transformación cognitiva y hay una correlación entre conocimiento y competencias. El estudiante aprende resolviendo situaciones problémicas permitiendo que las matemáticas tengan un sentido social.

El presente marco teórico hará énfasis en ampliar las miradas acerca de 5 componentes: enseñanza- aprendizaje de las matemáticas, las estructuras multiplicativas, la resolución de problemas, las secuencias didácticas y la estrategia de aprendizaje cooperativo, con el fin de dar respuesta a la pregunta de investigación a partir de la implementación de la propuesta pedagógica resaltada a lo largo de este trabajo.

3.1 COMPONENTE: ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

3.1.1. Enseñanza- aprendizaje de las Matemáticas

Frecuentemente encontramos en la literatura que lo más importante al momento de enseñar matemáticas es el desarrollo de las competencias por lo tanto es importante definir este concepto.

- El diccionario de Moliner M. (1967) refiere que una persona es competente cuando es *“conocedor de cierta ciencia o materia, o es experto o apto en la cosa que se expresa o a la que se refiere”*.
- El diccionario Penguin de Psicología define competencia como *“la capacidad de realizar una tarea o de finalizar algo con éxito”* según Godino (2003) pone en juego la noción de *“capacidad”*, que se refiere tanto al nivel general de inteligencia de alguien como a la cualidad o destreza que tiene una persona para hacer una cosa específica.

Godino (2003) concluye que la competencia es un rasgo cognitivo y disposicional del sujeto y es distinta en el campo profesional, el objeto de saber o la edad. Generalmente tener competencia es tener conocimiento práctico sobre algo.

Actualmente se ha considerado que la enseñanza de las matemáticas tiene una concepción constructivista, en la cual la resolución de problemas es esencial. Pero según Godino (2003) el aprendizaje de conceptos científicos complejos en adolescentes y personas adultas no puede considerar un constructivismo absoluto. También debe reconocer la importancia de otros aspectos como las experiencias que les proporcionan los profesores. No se trata solamente de capacitar a los alumnos en la resolución de problemas que ya han sido resueltos

por otros, sino de prepararlos para resolver problemas que todavía no hemos sido capaces de solucionar, para lo cual se necesita un trabajo matemático auténtico que incluye la utilización de conocimientos previos.

Según Godino (2003) es importante tener en cuenta en la enseñanza de las matemáticas que las clases son comunidades matemáticas no una colección de individuos, que el razonamiento matemático es fundamental más que una memorización de procedimientos, es fundamental que los estudiantes hagan conjeturas, sean creativos y resuelvan problemas, conecten las ideas y sus aplicaciones.

Para la realización de este trabajo de investigación fue muy importante reconocer dos aspectos que este autor resalta, el primero que los alumnos lleguen a comprender y a apreciar el papel de las matemáticas en la sociedad y el segundo, que lleguen a valorar el método matemático para el uso inteligente de esta ciencia.

García, Coronado y Giraldo (2015) conciben las matemáticas como una construcción humana, no absoluta, socialmente compartida y socialmente útil. Las matemáticas, como actividad humana tienen una conexión con la vida del ser humano, desde lo social y desde lo cultural, son una construcción social de significados esenciales en la interacción propia de los procesos de enseñanza-aprendizaje, procesos donde profesores y estudiantes construyen y reconstruyen sus representaciones semióticas y se relacionan con la cultura matemática.

De acuerdo con lo anterior, Bishop (2005) plantea que la enseñanza de las matemáticas debe pensarse como “un posicionamiento de los estudiantes en una parte de su cultura”, esto implica que el sujeto está en el centro del proceso de desarrollo de competencias matemáticas.

Este proceso es denominado la “enculturación matemática” y se refiere a la interacción social desarrollada en el marco del conocimiento.

El desarrollo de competencias matemáticas del estudiante debe caracterizarse por:

- Ser interpersonal e interactivo
- Tener en cuenta la importancia del contexto social
- Ser formal, intencional, responsable y estar institucionalizado
- Ocuparse de conceptos, significados, procesos y valores.
- Ser para todos

3.1.2. Matemática en la vida cotidiana

Godino (2003) refiere que uno de los objetivos de educar es formar ciudadanos cultos, sin embargo reconoce que no se trata de formar “matemáticos aficionados” sino de generar la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información matemática y los argumentos apoyados en datos que las personas pueden encontrar en diferentes contextos, además desarrollar la capacidad de comunicar dicha información matemática cuando esta es relevante e igualmente la facultad para resolver problemas de la vida diaria o en el trabajo profesional.

Este trabajo de investigación enfatiza su mirada en la competencia de resolución de problemas, Godino (2003) aporta algunas ideas acerca de esta capacidad, por ejemplo nos aclara que la enseñanza de las matemáticas deben tener en cuenta la edad y los conocimientos de los alumnos (contexto), es decir su realidad, su propia percepción del entorno físico y social que permitirán que se despierte su interés sobre la situación específica. Quiere decir

esto que la “activación del conocimiento matemático mediante la resolución de problemas reales no se consigue trasvasando de forma mecánica situaciones reales, aunque sean muy pertinentes y significativas para el adulto, ya que éstas pueden no interesar al alumno” Godino (2003)

3.1.3. Directrices Nacionales para la enseñanza de las Matemáticas en Colombia

En Colombia se siguen algunas directrices enviadas desde el Ministerio de Educación para el fortalecimiento de la enseñanza de las matemáticas:

“El aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar al alumno la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a las de los demás”.

A partir de este pensamiento del que hacer matemático, los lineamientos curriculares plantean tres aspectos que deben estar presentes en la organización de todo currículo:

1. Procesos de aprendizaje: el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.
2. Procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional, entre otros. Y los sistemas: numéricos, geométricos, de medida, de datos, y algebraicos y analíticos.
3. El contexto tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que le dan sentido a las matemáticas que aprende.” (Ministerio de Educación, 1998).

Igualmente los estándares curriculares, hacen algunos aportes a partir de la reflexión de la comunidad colombiana de educadores matemáticos. La formación matemática contribuye eficazmente a las grandes metas y propósitos de la educación actual. *“la educación*

matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos. Para comprender mejor los cambios en la relación entre las metas de la educación matemática y los fines de la educación actual de cara al siglo XXI". (Ministerio de Educación, 2006).

Los estándares dan reconocimiento a cinco factores importantes que son: el pensamiento lógico y la preparación para la ciencia y la tecnología, la educación básica de calidad, el valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos. Por lo tanto, las matemáticas se pueden reconocer como una actividad humana, culturalmente mediada y de incidencia en la vida social, cultural y política de los ciudadanos. Los estándares nos recalcan que al momento de introducir un nuevo concepto es importante dar relevancia a lo que el estudiante ya sabe sobre ese tema (formal o informalmente), es decir, sus subsumidores (como lo denomina Ausubel, 1983), sus fortalezas y sus actitudes, ya que ese es la base de su aprendizaje. También nos presentan los recursos didácticos, entendidos como instrumentos o materiales para la enseñanza y los soportes físicos y virtuales sobre los que se estructuran problemáticas apropiadas para la enseñanza- aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes, ya sea que existan o no. También es fundamental resaltar que se busca que el estudiante alcance un nivel significativo de competencia, la cual es definida según el MEN (2006) como *"el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores"*. En cuanto a nuestra área de interés los Estándares del Ministerio expresan que

“Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos”. La enseñanza–aprendizaje de las matemáticas debe desarrollar situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo que superen el aprendizaje pasivo, que generen contextos basados en los intereses y capacidades de los estudiantes, permitiéndoles así buscar y definir interpretaciones, identificar problemas, formular soluciones y usar adecuadamente materiales manipulativos, representativos y tecnológicos.

3.2. COMPONENTE: ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS

3.2.1. Historia de la multiplicación

Antes de comenzar es importante reconocer que la multiplicación ha atravesado un proceso evolutivo a lo largo de la historia. Las antiguas civilizaciones realizaban la multiplicación utilizando métodos que no requerían conocer las tablas de multiplicar y que eran, además, más visuales que los que conocemos hoy en día.

La primera necesidad matemática que tuvo el hombre fue la de contar. Existen muchas estrategias que se han desarrollado con el fin de permitir la eficacia en este procedimiento. Es por esto que cada civilización inventó su propio sistema numérico. En la actualidad y en todo el mundo se cuenta con el sistema decimal el cual nos enruta a un mismo algoritmo para la multiplicación. ¿Pero cómo hacían las civilizaciones antiguas para realizar la multiplicación?

A continuación se indican algunas formas de multiplicar de varias civilizaciones, según Collete (1985).

3.2.1.1. La multiplicación en la India

En la India se originó el sistema de numeración arábigo que luego fue adoptado por los islámicos y transmitido a occidente. Desde entonces se practica a nivel mundial.

A continuación se explica en que consiste este método que adoptaron en la india.

Multiplicar 234×167 se siguen los siguientes pasos:

1) Como ambos números son de tres dígitos se formaba una cuadrícula de 3×3 . Es decir la cuadrícula depende de la multiplicación entre las cantidades de dígitos de los números a multiplicar. Y se colocan los números a multiplicar arriba y al lado izquierdo de la cuadrícula.

	2	3	4	
				1
				6
				7

2) Se trazan diagonales en cada uno de los cuadros de la cuadrícula

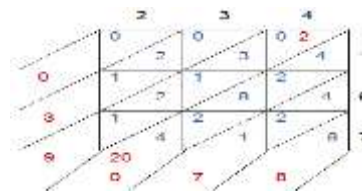
	2	3	4	
				1
				6
				7

3) Se multiplica los números de cada columna por los correspondientes en cada fila y se coloca el resultado en el campo respectivo. Es decir se multiplica $2 \times 1 = 02$ en el primer cuadro, $3 \times 1 = 03$ en el segundo cuadro, $4 \times 1 = 04$ en el

	2	3	4			
0	2	0	3	0	4	1
1	2	1	3	2	4	6
1	2	2	8	2	4	7
	4		1		8	

tercer cuadro, $2 \times 6 = 12$ en el cuadro correspondiente a la segunda fila y primer columna, y así sucesivamente.

4) Ahora se empiezan a sumar los números de cada diagonal empezando de derecha a izquierda, y si el resultado es superior a 10 se conserva el dígito de las unidades y el de las decenas se suma en la diagonal siguiente.



5) Así el resultado de multiplicar 234×167 sería tomar los números resultantes de izquierda a derecha es decir $234 \times 167 = 39078$

Como se puede notar el método de multiplicación utilizado anteriormente es semejante al que utilizamos actualmente, pues se multiplica término con término, se suman los números de cada columna resultante, y si alguna suma es superior a 10, se conserva el dígito de las unidades y se suma en la siguiente columna el número de las decenas.

3.2.1.2. La multiplicación en Babilonia

Según el historiador Georges Ifrah (Historia universal de las cifras, Espasa, 2002). Dice que para los babilónicos les era más fácil multiplicar que dividir, fueron incansables compiladores de tablas aritméticas, gran parte de estas fueron escritas en arcilla mojada y cocidas al sol en donde se planteaban problemas como de contrato, cuentas diarias, prestamos de interés simple y compuesto. Utilizaban tablas de cuadrados con la siguiente formula:

$$ab = \frac{(a+b)^2 - (a-b)^2}{4}$$

$$= \frac{(a+b)^2}{4} - \frac{(a-b)^2}{4}$$

$$7 \times 8 = \frac{(15)^2 - (1)^2}{4} = \frac{225 - 1}{4} = 56$$

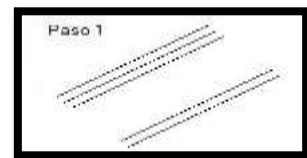
$$30 \times 17 = \frac{(47)^2 - (13)^2}{4} = \frac{2.209 - 169}{4} = 510$$

3.2.1.3. La multiplicación en la China

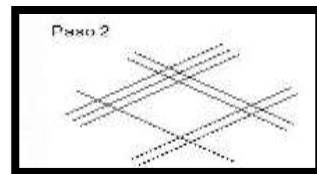
El sistema decimal utilizado por esta civilización es base 10 y posicional. Los chinos multiplicaban con varillas de bambú, estas se ubicaban de forma horizontal las que correspondían al multiplicando y en forma vertical al multiplicador.

Veamos un ejemplo: multiplicamos 32 x 12.

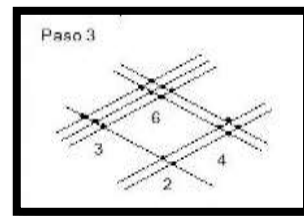
Paso 1. Representamos el 32 por tres y dos rayas.



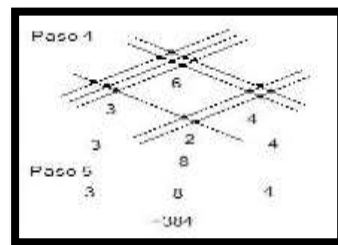
Paso 2. Hacemos lo mismo con el 12: una y dos rayas que crucen a las anteriores.



Paso 3. Contamos los cruces entre las rayas.



Paso 4. Sumamos los que están en la misma vertical.



Paso 5. Las cifras obtenidas (3, 8, 4) forman el resultado: 384

3.2.2. La enseñanza de la Estructura Multiplicativa

Enseñar matemáticas hace parte de los estándares básicos nacionales de los docentes de primaria, es por esto que se convierte en una necesidad imperante el hecho de fortalecer la formación de futuros maestros.

De acuerdo a los aportes de Segovia y Rico (2011) existen unas competencias específicas que afectan la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. El autor señala dos que considera muy importantes:

- Comprender y relacionar los conocimientos generales y especializados propios de la profesión teniendo en cuenta tanto su singularidad epistemológica como la especificidad de su didáctica.
- Conocer los fundamentos científicos y didácticos de cada una de las áreas y las competencias curriculares de la Educación primaria; su proceso de construcción, sus principales esquemas de conocimiento, la relación interdisciplinar entre ellas, los

criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en relación con los procedimientos de enseñanza y aprendizaje respectivos.

Para la enseñanza de las estructuras multiplicativas es fundamental entonces la relación del concepto con el contexto del estudiante:

“El contexto es un evento, asunto o situación derivada de la realidad, el cual es significativo para los niños o el cual ellos pueden imaginar. Los niños usan métodos matemáticos a raíz de su propia experiencia. El contexto provee significado concreto y da la base para las relaciones matemáticas relevantes u operaciones que realiza el niño. Las situaciones podrían ser esquematizadas desde experiencias cotidianas tales como viajar en bus, comprar y manejar dinero. El contexto también puede ser encontrado en el mundo de las matemáticas en sí mismo, como en el caso de las propiedades de los números primos, dando origen a contextos aritméticos o matemáticos” (Isoda y Olfos 2009)

3.2.3 La estructura multiplicativa en los números naturales

El análisis de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas ha permitido crear nuevas tendencias hacia una educación de calidad en los que se haga énfasis en los procesos de pensamiento que relacionen los contenidos de aprendizaje con diferentes contextos de la vida cotidiana, es decir el desarrollo de las competencias. Es por esta razón que se ha elegido un objeto matemático preciso (estructura multiplicativa) para la realización de esta investigación y una propuesta didáctica (Aprendizaje cooperativo) que contribuya a dicho proceso de aprendizaje.

De acuerdo a lo anterior es importante conocer las diferentes concepciones a cerca de la estructura multiplicativa:

Según Bravo (2007) en su publicación: “La enseñanza de la multiplicación aritmética: una barrera epistemológica”, el proceso didáctico de iniciación a la multiplicación se da en los siguientes pasos:

- Presentar al alumno el concepto «veces», de forma intuitiva. Es un concepto que debe intelectualizarse a partir de dos universos o clases de elementos y una relación constante. Así, por ejemplo: vagones y pasajeros, sobres y cromos, libros y páginas; la igualdad del número de pasajeros, cromos y páginas en cada vagón, sobre o libro, respectivamente, representaría la relación constante.
- Utilizar la palabra veces correctamente en situaciones de su entorno. 2 coches y cada coche 4 ruedas: 2 veces 4 ruedas; 3 botes y en cada bote 8 lapiceros: 3 veces 8 lapiceros.
- Distinguir situaciones en las que se puede, o no, utilizar la palabra veces. 2 botes, en uno 3 lapiceros, en el otro 5 lapiceros: no se puede expresar de la forma dos veces.
- Asociar a la palabra «veces» el signo «x», que se lee: «multiplicado por», y de forma abreviada «por». $\text{Veces} = x$.
- Expresar matemáticamente situaciones con el signo «x». 2 coches y cada coche 4 ruedas: 2 veces 4 ruedas (2×4); 3 botes y en cada bote 8 lapiceros: 3 veces 8 lapiceros (3×8).
- Distinguir situaciones multiplicativas de situaciones sumativas. Las situaciones sumativas tienen una sola clase de elementos, y pueden o no tener una relación constante: 3 frutas y 2 frutas; 5 cucharas y 5 cucharas. Las situaciones multiplicativas

tienen al menos dos clases de elementos y, necesariamente, al menos una relación constante.

- Construir las tablas de multiplicar. Antes de llegar a este punto, y como se habrá observado por la lectura de los anteriores, el alumno sabrá resolver cualquier problema multiplicativo, no calcularlo. Así, iremos del problema al cálculo; no al revés. Muchos alumnos saben cómo se calcula, pero no saben qué significa lo que están calculando: una cosa es hacer multiplicaciones y, otra, muy distinta, saber multiplicar. Las tablas no se le deben dar hechas al alumno; tiene que ser él quien las construya apoyándose en un material manipulativo. Empezar por las más fáciles para dar seguridad; un posible orden, podría ser el siguiente: 1, 10, 5, 2, 4, 3, 6, 8, 9, 7.
- Reconocer la propiedad conmutativa de la multiplicación. $a \times b = b \times a$.
- Estudiar relaciones entre las tablas. Los resultados de la tabla del 4 son dobles de los resultados de la tabla del 2; los resultados de la tabla del 8 son dobles de los resultados de la tabla del 4; los resultados de la tabla del 9 son los resultados de la tabla del 10 menos los resultados de la tabla del 1; la tabla del 7 coincide con: la tabla del 5 más la tabla del 2.
- Entender el algoritmo de la multiplicación por una cifra y calcular correctamente mediante su utilización.
- Descubrir otras formas de calcular, más rápidas y sencillas a partir de la aplicación de las relaciones estudiadas entre las tablas. $124 \times 7 = 124 (5 + 2)$; $124 \times 5 = 1240/2$; $124 \times 7 = 620 + 248$; $124 \times 7 = 868$.
- Multiplicar por el uno seguido de ceros y sus múltiplos. La tabla del 20 es 10 veces los resultados de la tabla del 2; la tabla del 500 es 100 veces la tabla del 5.

- Entender el algoritmo de la multiplicación por cualquier cifra y calcular correctamente mediante su utilización. $124 \times 45 = 124 \times 5 + 124 \times 40$.
- Descubrir otras formas de calcular, más rápidas y sencillas a partir de la aplicación de las relaciones estudiadas entre las tablas. $124 \times 45 = 124 (50 - 5) = 6200 - 620$; $124 \times 45 = 5.580$.
- Resolver y formular situaciones problemáticas.

3.2.4. La estructura multiplicativa y el currículo

La estructura multiplicativa hace referencia a dos conceptos fundamentales que son la multiplicación y la división como operaciones básicas presentes en las actividades culturales, sociales y científicas. Según Segovia y Rico (2011) la escuela es uno de los responsables de construir con los estudiantes las primeras ideas relacionadas con estos conceptos. En la etapa de educación infantil se trabajan las ideas previas que sirven como fundamento para el aprendizaje de la aritmética. Por ejemplo desde muy temprana edad se trabajan conceptos como doble y mitad y formación de patrones constantes, que contribuyen a un sustento lógico para un aprendizaje posterior de la multiplicación y la división.

Según Segovia y Rico (2011) en los años que se cursa la básica primaria se continúa el estudio de los números naturales y las operaciones aritméticas. La multiplicación y división son objeto de especial atención en los grados tercero y cuarto. En grado quinto se refuerzan estos conceptos con la resolución de problemas y el estudio general de las propiedades de estas operaciones.

El aprendizaje de la multiplicación y la división se desglosa en dos conceptos básicos que son las operaciones y el dominio de las formas o procedimientos de cálculo. Según este autor

y de acuerdo con la presente investigación se puede decir que es muy importante acercar a los estudiantes a situaciones o fenómenos en que se aplican estas operaciones para poderlas comprender.

3.3. COMPONENTE: COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

3.3.1. La competencia de resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas

Según Polya (1965) la resolución de problemas consiste a grandes rasgos en 4 pasos: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida. Cada fase se complementa con una serie de preguntas cuya intención clara es actuar como guía para la acción. Schenfeld (1985) explica la conducta real de los resutores de problemas proponiendo un marco con 4 componentes: 1. recursos cognitivos: conjunto de hechos y procedimientos a disposición del resutor, 2. Heurísticas: reglas para progresar en situaciones difíciles, 3. Control; aquello que permite un uso eficiente de los recursos disponibles y 4. Sistema de creencias: nuestra perspectiva con respecto a la naturaleza de la matemática y cómo trabajar en ella.

Godino (2003) reconoce que la resolución de problemas es un medio para lograr los aprendizajes, es la forma en que los estudiantes adquieren modos de pensamientos adecuados, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de matemáticas. De la misma forma que considera que la resolución de problemas debe estar articulada al contexto del estudiante y a las otras áreas del conocimiento.

3.4. COMPONENTE: SECUENCIAS DIDÁCTICAS

3.4.1. Las secuencias didácticas como instrumento para desarrollar estrategias de aprendizaje cooperativo en el área de matemáticas

El Ministerio de Educación Nacional en el año 2013 propuso como alternativa para mejorar la calidad de la educación en Colombia, el uso de secuencias didácticas en diversas áreas. Según el MEN, las secuencias didácticas son una herramienta que tienen los docentes para explorar diferentes maneras de enseñar con el propósito de ayudar en la planeación y ejecución de varias sesiones de clase desarrolladas desde la perspectiva del aprendizaje. Para los estudiantes es importante porque ayuda a encontrar el sentido y el significado de lo que está aprendiendo.

Las secuencias didácticas basadas en el Aprendizaje Cooperativo proporcionan la oportunidad de indagar acerca de algunos procedimientos y la necesidad de perfeccionarlos para mejorar su solución y comprensión del objeto matemático que está en juego.

De acuerdo con el propósito del MEN, es importante resaltar las secuencias didácticas por competencias desde un enfoque socioformativo. Según Tobón, Pimienta y García (2010) la situación social actual y las transformaciones que se avecinan en el futuro cercano nos proponen el reto de pasar del énfasis en la planificación de la enseñanza, a un nuevo rol docente, que sugiere la generación de situaciones significativas, con la finalidad de que los estudiantes aprendan lo que requieren para su realización personal y su participación ciudadana.

“Las secuencias didácticas son, sencillamente, conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos” Tobón, Pimienta y García (2010)

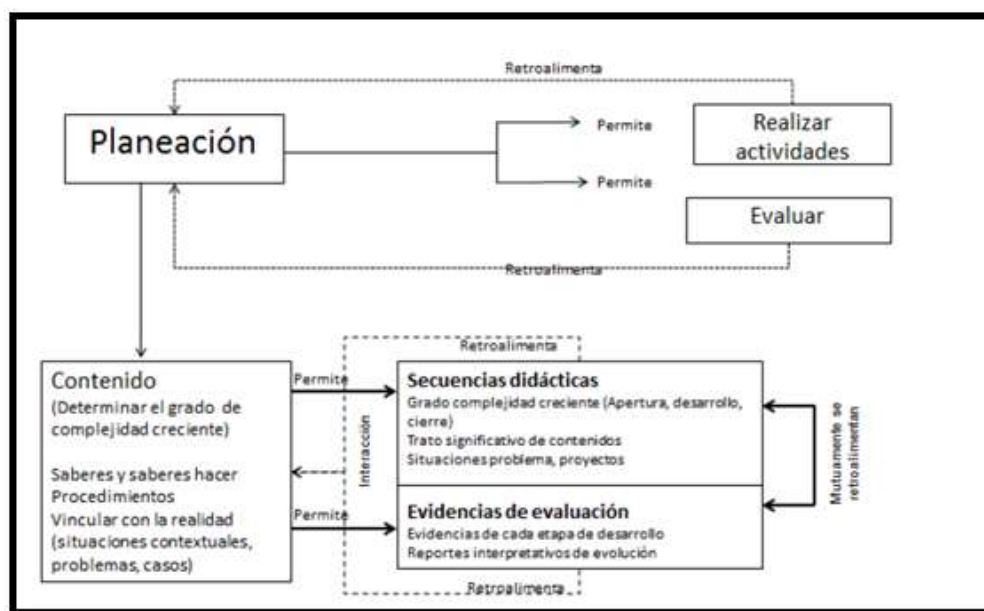
De acuerdo a los aportes de Tobón (2010) existen muchas metodologías para abordar las secuencias didácticas desde el enfoque de las competencias sin embargo el enfoque socioformativo se caracteriza por un marcado énfasis en la socioformación integral y el proyecto ético de vida, la resolución de problemas significativos situados, la articulación de las actividades en torno a esos problemas, el proceso metacognitivo y la evaluación por medio de niveles de dominio en matrices (rúbricas).



Figura No. 1 Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias
Tobón, Pimienta y García (2010)

Para el desarrollo de este trabajo se tuvo en cuenta principalmente los aportes de la propuesta de Ángel Díaz Barriga para el diseño de secuencias didácticas. Para Díaz Barriga (2013) la construcción de secuencias didácticas desde un enfoque de competencias significa una

relación entre lo didáctico y la visión de procesos. No se trata de proponer actividades por sí mismas ni de enunciar posibles acciones, pues estas designaciones en estricto sentido no forman parte de una secuencia, son enunciados clasificatorios de posibles actividades. Las secuencias didácticas son fundamentalmente una serie de principios que se derivan de una estructura didáctica (Actividades de apertura, desarrollo y cierre) y una visión que emana de la nueva didáctica: generar procesos centrados en el aprendizaje, trabajar por situaciones reales, reconocer la existencia de diversos procesos intelectuales y de la variada complejidad de los mismos.



Cuadro No. 1 “Construcción de programas desde la perspectiva de desarrollo de competencias”, Ángel Díaz Barriga (2013) en revista Perfiles Educativos. IISUE-UNAM.

Díaz Barriga propone tres tipos de actividades; apertura, desarrollo y cierre que incluyen tanto el proceso de evaluación formativa, que permite retroalimentar el proceso mediante la observación de los avances, retos y dificultades que presentan los alumnos en su trabajo, como de evaluación sumativa, que ofrece evidencias de aprendizaje, en el mismo camino de aprender.

- **Actividades de Apertura**

Son las actividades que posibilitan abrir el clima de aprendizaje con un problema de la realidad o una discusión en pequeños grupos sobre una pregunta que parta de interrogantes significativos para los alumnos, que les permitirá traer a su pensamiento diversas informaciones que ya poseen, sea por su formación escolar previa o por su experiencia cotidiana.

Establecer actividades de apertura en los temas (no en cada sesión de clase) constituye un reto para el docente pues es más complejo trabajar con un problema que constituya un reto intelectual para los estudiantes que simplemente preguntar qué saben o recuerdan de un tema en particular.

Para las actividades de apertura se pueden hacer entrevistas, buscar información de periódicos, buscar contraejemplos de un tema, analizar videos, usar aplicaciones de internet, etc. Igualmente estas actividades pueden ser individuales o grupales y deben ser socializadas.

- **Actividades de desarrollo**

“Dos momentos son relevantes en las actividades de desarrollo, el trabajo intelectual con una información y el empleo de esa información en alguna situación problema. El problema puede ser real o formulado por el docente, el problema puede formar parte de un proyecto de trabajo más amplio del curso, es importante que no se limite a una aplicación escolar de la información, a responder un cuestionario de preguntas sobre el texto o a realizar ejercicios de los que vienen en los textos escolares, sino que es conveniente que esta aplicación de información sea significativa. Por ello vincularla con un caso, problema o proyecto puede tener más relevancia para el alumno” (Díaz Barriga, 2013).

Las actividades de desarrollo tienen como objetivo que el estudiante se relacione con una información nueva. Los aprendizajes previos con los que cuenta el estudiante son un instrumento que interacciona con la nueva información dándole sentido y significado.

- **Actividades de cierre**

Según Díaz Barriga las actividades de cierre ayudan en el proceso de evaluación formativa y sumativa tanto para el estudiante como para el docente. Estas actividades pueden ser dentro o fuera del aula, de manera individual o grupal y con diversidad de recursos. La implementación de secuencias didácticas contiene elementos que forman parte del enfoque por competencias y se centra en la nueva didáctica que tiene una visión centrada en el aprendizaje, en la que contenidos y realidad se mezclan en la diversidad de actividades que se realizan en el aula.

Las actividades de cierre buscan la integración de tareas realizadas, permitiendo realizar una síntesis del proceso y del aprendizaje desarrollado. Mediante las actividades de cierre se sugiere que el estudiante reelabore la estructura conceptual que tenía al inicio de la secuencia reorganizando su estructura de pensamiento a partir de las interacciones que ha generado con los nuevos interrogantes y la información a la que tuvo acceso.

3.5. COMPONENTE: APRENDIZAJE COOPERATIVO

3.5.1. Metodología de aprendizaje cooperativo como propuesta efectiva en el aprendizaje de las Matemáticas.

Diferentes autores han aportado definiciones que hoy nos sirven para fortalecer el proceso de enseñanza bajo la mirada del Aprendizaje Cooperativo:

Se puede definir al Aprendizaje Cooperativo como el uso instruccional de pequeños grupos de manera que los estudiantes trabajen juntos para maximizar su propio aprendizaje y el del resto del grupo. (Johnson, Johnson y Holubec, 1998, p, 1: 3)

David W. Johnson- Roger T. Johnson (1999) El Aprendizaje Cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás.

José Manuel Serrano (1996), el Aprendizaje Cooperativo se puede considerar como una aproximación integradora entre las habilidades sociales objetivas y los contenidos educativos y, de forma general, podemos decir que se basa en una concepción holística del proceso de enseñanza aprendizaje donde el intercambio social constituye el eje director de la organización del aula.

Enrique Chau (2004), el Aprendizaje Cooperativo “es una estrategia pedagógica que tiene como objetivo promover el trabajo en grupo de los estudiantes, para que puedan alcanzar un objetivo en común, que no solamente beneficie a cada miembro del grupo en particular, sino que también sea valioso para el grupo en general. Estas estrategias permiten optimizar el aprendizaje de todos los alumnos, a la vez que favorece las relaciones entre ellos y la valoración de la diversidad”.

Joan Rue, define al aprendizaje cooperativo como un amplio y heterogéneo conjunto de técnicas, estrategias y recursos metodológicos estructurados, en los que los alumnos y los docentes trabajan juntos, en equipo con la finalidad de ayudarse a través de las mediaciones de iguales, docentes, materiales, recursos y otras personas para así construir el conocimiento de manera conjunta.

Para la elaboración de este trabajo de investigación es muy importante apropiarse de los diferentes conceptos que alinean la misma, entre ellos, el concepto de Aprendizaje Cooperativo como eje de la construcción de este proyecto. Ya se han mencionado algunas concepciones al respecto, ahora se pretende dialogar acerca de los aportes de algunos autores que defiende esta estrategia.

Linares Garriga (2003) en su curso de educación intercultural habla acerca de la necesidad que tienen las escuelas de preparar para la vida y de propiciar los ideales democráticos, así como de integrar la negociación, la discusión, la cooperación y la resolución de problemas. Este aporte es de gran relevancia para el presente trabajo de investigación puesto que sustenta dos de los aspectos más importantes del mismo, que son el cooperativismo como fundamento de la construcción de ciudadanía y la resolución de problemas que ayuda a los niños y jóvenes a comprender el mundo que los rodea para poder tomar mejores decisiones.

La cooperación, según Linares Garriga, puede permitir el progreso material de los individuos, ya que a través de ella se relacionan los individuos y se reducen sus diferencias, además los miembros más favorecidos se ven impulsados a ayudar a los menos favorecidos para que éstos se superen.

3.5.2. Componentes de la cooperación

Existen cinco elementos para que la cooperación funcione Johnson y Johnson y Holubec (1999):

1. **Interdependencia positiva:** El éxito de cada miembro del grupo depende del éxito de todo el grupo debido a que todos persiguen un objetivo en común comparten recursos e información. La estructura de este tipo de interdependencia exige:
 - Asignar al grupo una tarea clara y comprensible.
 - Estructurar la interdependencia positiva de los objetivos, asegurando que nadie puede alcanzar la meta a menos que los demás componentes la alcancen.
 - Complementar la interdependencia positiva de los objetivos con otros tipos de interdependencia como recompensas, roles, recursos, etc.
2. **Responsabilidad individual:** Todos los alumnos son responsables de aprender los contenidos y las tareas asignadas, así como ayudar a los distintos miembros del grupo en su aprendizaje. Cada miembro es responsable de cumplir con la parte de trabajo que le toca. De esta manera se evita que algunos alumnos puedan ampararse en el trabajo de otros o algunos alumnos queden eclipsados. Para que esto no suceda se sugieren pruebas individuales, evaluaciones orales al azar, asignación de roles, etc.
3. **Interacción cara a cara:** Los alumnos realizan la tarea compartiendo recursos, ayudándose y contribuyendo al aprendizaje de los demás.
4. **Uso adecuado de habilidades interpersonales y grupales:** Requiere que los alumnos aprendan la materia escolar y también la manera adecuada de relacionarse con su grupo para aprender, comunicarse, ayudarse, resolver los conflictos que surjan, etc.

- 5. Capacidad de procesar la eficacia con la que ha funcionado el grupo:** La eficacia del trabajo en grupo depende de si este reflexiona sobre su funcionamiento o no lo hace. Se debe evaluar qué acciones han resultado útiles y cuáles no.

3.5.3. El rol del docente en el Aprendizaje Cooperativo

El docente actúa como supervisor, observador y controlador del funcionamiento y trabajo de los grupos. Su objetivo, con el tiempo debe ser mejorar su rol de observador e intervenir lo menos posible.

De acuerdo con Gavilán (2012), el maestro juega un papel muy importante en las decisiones tomadas antes de iniciar el trabajo cooperativo en el aula pues ha de elegir los elementos que marcarán el desarrollo del trabajo en grupo:

- El tamaño de los grupos, conviene que sean pequeños para ir adquiriendo experiencia. Entre dos y cinco alumnos.
- La formación de los grupos puede hacerse de acuerdo a la tarea y al momento de aprendizaje en que se encuentren los estudiantes, mediante muestreo aleatorio, preguntando a los estudiantes, pasando pruebas, etc.
- La organización de los grupos en el aula.
- El control de la efectividad de los grupos, supervisando su trabajo en relación a su progreso académico y al uso apropiado de las habilidades sociales.
- Los objetivos de cada sesión de clase, atendiendo a los objetivos académicos y sociales.
- El planteamiento de la tarea, primero es conveniente dar una visión global de la tarea y los procedimientos necesarios para llevarla a cabo. Recordando en última

instancia que un grupo alcanzará la meta deseada si todos sus miembros la han alcanzado.

- Las intervenciones del docente.
- La evaluación del aprendizaje y la revisión del funcionamiento de los grupos que son criterios previamente establecidos, dados a conocer y aceptados por los alumnos.

3.5.4. Tipos de grupos en Aprendizaje Cooperativo

De acuerdo a Johnson, Johnson y Holubec (1999) los tres tipos de grupo en aprendizaje cooperativo son:

- Grupo de Aprendizaje Cooperativo formal, duran entre una clase y diversas semanas y permiten estructurar cualquier actividad académica, facilitando que los alumnos se impliquen de forma activa en el trabajo.
- Grupo de aprendizaje cooperativo informal, son grupos de estructura ad hoc, que duran entre unos minutos y unas clases. Se utilizan durante la enseñanza directa para concentrar la atención de los alumnos en los materiales a aprender, creando un clima favorable para el aprendizaje. Los estudiantes no son espectadores sino que están activos cognitivamente.
- Grupos de aprendizaje cooperativo de base, son grupos heterogéneos a largo plazo y con miembros estables que se reúnen con regularidad y con duración mínima de un curso escolar. Este tipo de grupo, permite que los alumnos integrantes entablen relaciones responsables y duraderas, que los motivarán a esforzarse en sus tareas y a tener un buen desarrollo cognitivo y social.

3.5.5. Las actividades en el aprendizaje cooperativo

No existe un patrón fundamental para las actividades en el aprendizaje cooperativo, pueden ser juegos, torneos, murales, talleres, etc. Sin embargo, hay que tener presente el material que vamos a distribuir en cada grupo. Para que se dé una interdependencia positiva y que los alumnos trabajen juntos, se pueden limitar los recursos que se distribuyen a cada grupo, “obligándoles” a un trabajo cooperativo.

3.5.6. Roles de los estudiantes en el aprendizaje cooperativo

Para favorecer la interdependencia positiva entre los miembros de un grupo se propone la asignación de roles específicos a los estudiantes. Esta asignación permite que el estudiante pueda implicarse en la actividad y responsabilizarse de la misma. Los roles pueden ser: encargado de distribuir las tareas, lector de los ejercicios, redactor de las diferentes soluciones, supervisor del trabajo final, corrector, etc. Así mismo, es importante que estos roles sean simples en un principio y rotativos, de manera que todos los miembros del grupo realicen cada uno de los roles existentes.

3.5.7. Evaluación en aprendizaje cooperativo

Según los aportes de Gavilán (2010), cada tarea realizada mediante Aprendizaje cooperativo tiene una forma diferente de ser evaluada. La observación y la supervisión continua bajo criterios y metodologías específicas facilitan el proceso de evaluación.

El sistema de evaluación ha de ser holístico, considerando todas las dimensiones del aprendizaje y del saber (cognitivo, procedimental, social, efectivo y estratégico) y valorando el proceso de aprendizaje atendiendo al ritmo del grupo y el resultado o producto de ese aprendizaje.

Evaluar el proceso permite retrolaimentar la actividad. Igualmente es necesario evaluar el producto pues de esta manera se garantiza que los estudiantes han llevado a cabo una planificación del proceso y tienen un objetivo o meta a la que desean llegar. El valor de la evaluación no está en el instrumento sino en el uso de la información recogida a través de ellos. Esta evaluación puede realizarse mediante:

- a. Cuestionarios y escalas: Evalúan la cohesión grupal, los roles asignados a los miembros del grupo y su desempeño.
- b. Registro de observación: Controla si el grupo se reparte las tareas, el tiempo que destinan a cada actividad, cómo se comunican, etc. Esto puede realizarlo el docente aunque también es interesante proponer una autoevaluación o coevaluación. En esta cada estudiante puede reflexionar sobre su comportamiento respecto a las habilidades propuestas, así como el de los miembros del grupo.
- c. Portafolios o carpetas de aprendizaje: Conjunto de documentos, anotaciones, reflexiones, dibujos, o gráficos que realiza el propio estudiante supervisado por el docente. Estos se ordenan cronológicamente, evidenciando el progreso y la consecución de objetivos. Este tipo de registro, constituye una herramienta que permite al estudiante-grupo reflexionando sobre los pasos que va dando.
- d. Diarios grupales e individuales: Son similares a los portafolios, en ellos se recogen las experiencias grupales e individuales, llevadas a cabo en la interacción grupal, incluyendo objetivos, reflexiones, síntesis de resultados, etc. Propician una reflexión y supervisión constante del progreso en la actividad.
- e. Entrevsta con los equipos: Permite verbalizar al grupo como va evolucionando su trabajo a través de la información cualitativa sobre las dificultades y los logros,

posibilitando una reflexión y una búsqueda consensuada entre el grupo y el profesor de alternativas que mejoren el rendimiento grupal.

El contenido y el producto final también son reconocidas como formas de evaluación, siempre y cuando se ajusten a todas las dimensiones de la persona para con el aprendizaje en grupo y para con él mismo.

- El contenido: Con este tipo de evaluación se determina la información y el grado de elaboración del conocimiento. Supone una verificación del proceso de construcción compartida del conocimiento.
- El producto final: Al finalizar las tareas cada grupo habrá de entregar un producto final, puede ser un trabajo escrito, una manualidad, un esquema, una resolución de un problema o ejercicio, etc. Los criterios que van a ser utilizados para verificar dicho producto han de ser corregidos con anterioridad a la realización del mismo. La evaluación se debe compartir entre el docente y el grupo, permitiendo tomar conciencia de los criterios de evaluación.

Los trabajos que producen mejores resultados son los que dan igualdad de oportunidades a todos los participantes, valorando el rendimiento académico, los esfuerzos realizados, asegurando que todos los estudiantes dispongan de las mismas oportunidades para contribuir con su actuación a la puntuación del grupo. Según este mismo autor, Gavilán (2010), existen diferentes sistemas de puntuación:

- ♣ Todos los componentes reciben la misma puntuación, esta puede ser la media de las puntuaciones individuales, la suma de las puntuaciones de los miembros del grupo, valorando el producto final, etc.
- ♣ No todos los miembros reciben la misma calificación. Aquí se puede optar por dar a cada estudiante su puntuación individual más la media del grupo.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

4.1 CONTEXTO EMPÍRICO DE LA INVESTIGACIÓN



Fotografía No. 4 Ubicación geográfica de la I.E.T.I Luz Haydeé Guerrero Molina

La investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Técnico Industrial Luz Haydeé Guerrero Molina de carácter oficial, ubicada en la carrera 28 E 2 No. 72S – 02, comuna 13 la sede principal en el barrio los Robles en la ciudad de Santiago de Cali. De acuerdo a la información suministrada en el Proyecto Educativo Institucional la institución atiende a población proveniente de los barrios: Robles, Poblado I y II, Vallado, Vergel, Comuneritos, Mojica, entre otros, todos pertenecientes al distrito de Agua Blanca, los estratos socio económicos de ellos abarcan desde el nivel 0 a 2, y poseen unas condiciones sociales con dinámicas complejas, en un alto grado con familias disfuncionales. Esta población cambia de domicilio con frecuencia lo cual incide en la deserción escolar y en el desarrollo óptimo de la actividad pedagógica.

El perfil de los estudiantes según el P.E.I es:

‘El estudiante de la I.E.T.I. "Luz Haydee Guerrero Molina" será autónomo, respetuoso, honrado, responsable e inteligente, capaz de desempeñarse en actividades en pro del bien de la sociedad, basado en la dignidad de la persona humana, el respeto de los derechos individuales, comunitarios y el servicio desinteresado a los demás.

Tendrá formación moral y pedagógica suficiente para continuar estudios técnicos superiores y para trabajar en comunidad, liderando procesos de cambio con participación ciudadana que mejoren la calidad de vida del entorno”

El distrito de Agua Blanca, población que se beneficia de la institución está clasificada, según el P.E.I, como de bajos recursos o sin ellos, con problemas agudos de desempleo, desatención del Estado, vulnerables en los derecho de salud, educación, recreación, vivienda, entre otros. Estas dificultades sociales obligan a la comunidad a realizar trabajos de tipo técnico que no requieren de estudios superiores, incidiendo en el bajo número de personas que logran acceder a la universidad.

Teniendo en cuenta la situación planteada y analizando el enfoque pedagógico de la institución, cuyo eje central es formar jóvenes capaces de liderar y transformar la comunidad, es que este trabajo elige encauzarse en el aprendizaje cooperativo para dotarlos de herramientas necesarias y contribuir en la formación de seres íntegros, autónomos, solidarios, capaces de tomar decisiones que los orienten a ser gestores de nuevas y diferentes formas de afrontar la vida.

La educación por competencias está inscrita en la misión institucional por lo tanto es nuestro deber como docentes ofrecer una enseñanza comprensiva, fomentar la identidad crítica y preparar con valores éticos, sociales y solidarios.



Fotografía No. 5 Instalaciones I.E.T.I. LUZ HAYDEÉ GUERRERO MOLINA

4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN

La muestra del presente estudio la conforman 34 estudiantes (18 hombres y 16 mujeres) del grado 3-1 de básica primaria con una edad promedio de 9 años. En el grupo hay un estudiante que está repitiendo su año escolar y según el informe académico general del grupo, observado a través del programa de notas de la institución y del testimonio de la maestra del año anterior, el desempeño de los estudiantes varía entre básico y alto, sin embargo hay 5 estudiantes con desempeño bajo.



Fotografía No. 6 Estudiantes grado tercero I.E.T.I Luz Haydeé Guerrero Molina

4.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los siguientes instrumentos fueron diseñados especialmente para la presente investigación con el fin de obtener los datos necesarios para responder a la pregunta de investigación:

- Secuencia didáctica
- Rejilla de observación
- Evidencias de aprendizaje

4.3.1 Secuencia didáctica

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo teniendo en cuenta el diseño de una secuencia didáctica, basándose en los aportes realizados por Ángel Díaz Barriga en el cual se plantea que una secuencia didáctica está formada por un conjunto de actividades de aprendizaje que se realizan con los estudiantes y para ellos, con el propósito de generar situaciones con las cuales se logre un aprendizaje significativo.

La secuencia didáctica según Díaz Barriga (2013) consta de tres líneas o momentos de la clase: actividades de apertura, actividades de desarrollo y actividades de cierre. Acudiendo a estos aportes se diseñó la unidad de trabajo haciendo algunos ajustes según el contexto propio.

La secuencia didáctica denominada “La tienda escolar” está conformada por 4 tareas. Las dos primeras tareas se realizan de manera individual con el fin de preparar los estudiantes para el trabajo cooperativo que se realizará en las dos últimas tareas. Cada tarea tiene tres momentos: apertura, desarrollo y cierre. Además todas las actividades que componen cada tarea son diseñadas bajo el enfoque de competencias. Las dos primeras tareas son de trabajo en el aula de clase (individual), donde se le plantean diferentes situaciones multiplicativas relacionadas con la tienda escolar. Las dos últimas tareas son en grupo y se realizan en campo o situado, donde nos trasladamos a la tienda escolar y se trabajan las situaciones planteadas en la secuencia. **(ANEXO No. 1)**

La secuencia didáctica también se diseñó teniendo en cuenta el modelo teórico a priori (MTP) utilizado por García Q, Coronado y Giraldo (2015) en el cual se organiza, describe,

explica y articulan los componentes de la competencia matemática (procesos, tareas y niveles de complejidad).

Este modelo *es el artificio para la articulación de las tareas matemáticas, los procesos matemáticos y los niveles de complejidad con la actividad matemática de aprendizaje del estudiante.* (García Q, Coronado y Giraldo 2015). A este modelo se le realizaron algunos ajustes según la necesidad de la investigación, por ejemplo se utilizaron como criterios o procesos: el razonamiento, la Identificación de la situación problema (I.S.P), la Selección de la estrategia, la relación de la Estrategia y el Procedimiento, la Expresión de la solución del problema (E.S.P) y la comunicación. Igualmente se reemplazó la rejilla de chequeo por una rúbrica.

Es preciso dejar claro que según este modelo la secuencia didáctica “La tienda escolar” tuvo como perspectivas didácticas dos expectativas de aprendizaje, una a corto plazo que es el cumplimiento del objetivo de la tarea propuesta por el docente y la otra a largo plazo, relacionada con el desarrollo de la competencia Resolución de Problemas del estudiante.

Después de implementar la secuencia didáctica: “La tienda escolar” se pudieron reconocer características desde el saber hacer como formas de actuar y valores como el respeto, la tolerancia y el cooperativismo. Se pudo evidenciar que los estudiantes movilizaron los aprendizajes al resolver problemas planteados. Las actividades propuestas en la secuencia didáctica permitieron que los estudiantes participaran activamente al proponer alternativas de solución y plantear procesos, componentes esenciales para el desarrollo de competencias, tal y como lo dice D’Amore (2008) en sus planteamientos: se puede identificar en los estudiantes la voluntad y el deseo evidente de identificar el problema, reconocer elementos

que le permiten abordar mejor el problema, idear un plan de acuerdo a sus conocimientos previos para tratar de resolverlo y hacer uso social de ello.

Desde el saber conocer se evidenció durante la implementación de la secuencia didáctica, que los estudiantes comprenden y hacen uso de algunos conceptos matemáticos previos que les permitieron avanzar en la resolución de problemas relacionados con la estructura multiplicativa. Sin embargo se notó cierta dificultad en algunos estudiantes más que en otros, lo cual hizo que el docente creara estrategias para motivar estos niños y a sus familias para que brindaran apoyo desde sus casas, especialmente en el uso del algoritmo.

En cuanto al saber hacer se pudieron desarrollar capacidades, habilidades y técnicas que movilizan al estudiante en el uso social de las matemáticas en contextos cotidianos como lo fue el inventario de una tienda escolar. Además la estrategia de aprendizaje cooperativo permitió que los estudiantes demostraran su interés por alcanzar una meta en común y de esta manera incentivar a sus compañeros para alcanzar sus logros individuales, permitiendo que se pudieran desarrollar dichas habilidades con mayor facilidad. De igual manera se resalta que debido al contexto de la institución y los antecedentes de los cuales se habló en un inicio, es normal encontrar grandes falencias a nivel de competencias en los niños, siendo este un factor de motivación para el desarrollo de la investigación.

En la elaboración de la secuencia didáctica se incluyeron las orientaciones del Ministerio de Educación Nacional en cuanto a los aprendizajes básicos y competencias que deben desarrollar los estudiantes de grado tercero, se puede observar en las siguientes tablas:

Objetivo de aprendizaje de la unidad o periodo: El estudiante debe realizar un inventario de la tienda escolar empleando los conocimientos adquiridos de estructuras y situaciones multiplicativas en el conjunto de los números naturales.

	MEN - Estándares	DBA Orientaciones	PEI Misión y visión	Plan de área/Plan de estudios del período
<p>Estrategia de evaluación de aprendizajes (formativa y sumativa)</p> <p>Realizar el inventario de la tienda escolar</p>	<p>Pensamiento numérico y sistemas numéricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros). - Reconozco propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisible por, etc.) en diferentes contextos. - Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas. - Identifico, si a la luz de los datos de un problema, los resultados obtenidos son o no razonables. 	<p>DBA 3. Establece comparaciones entre cantidades y expresiones que involucran operaciones y relaciones aditivas y multiplicativas y sus Representaciones numéricas.</p>	<p>Misión: Formar un ser humano integral, libre y responsable de su autonomía, académicamente capaz de enfrentar los retos de la vida y técnicamente competente para el desempeño laboral eficiente, en un compromiso y esfuerzos constantes para alcanzar un bien común.</p> <p>Visión: La Comunidad Educativa de la I.E.T.I Luz Haydee Guerrero Molina aunar todos los esfuerzos y capacidades de los integrantes de sus colectivas, para llegar a ser una institución líder en su modalidad en la región, a través de la calidad de los procesos que en ella se generan.</p>	<p>Plan de área y de aula, grado tercero de la Institución Educativa Técnica Industrial Luz Haydee Guerrero Molina</p>

Cuadro No. 2. Mirada Transversal de la enseñanza para la construcción de la secuencia didáctica.

Fuente: Propia

Dentro del diseño de la secuencia didáctica el docente también tuvo en cuenta la elaboración de tres rúbricas. Una para el proceso de heteroevaluación, otra para la autoevaluación y una última para la coevaluación, que aparecen a continuación.

Objetivo de aprendizaje de la unidad o periodo: El estudiante debe realizar un inventario de la tienda escolar empleando los conocimientos adquiridos de estructuras y situaciones multiplicativas en el conjunto de los números naturales.					
	Saber Conocer	Saber Hacer	Saber Ser	Estrategias de aprendizaje del periodo	Recursos y tiempo para el desarrollo del periodo
<p>Estrategia de evaluación de aprendizajes (formativa y sumativa)</p> <p>Realizar el inventario de la tienda escolar</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica el conjunto de los números naturales. - Identifica las estructuras multiplicativas - Maneja el procedimiento de resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Utiliza calculadora como herramienta de exploración y/o comprobación de resultados. -Construye hipótesis, diseña y aplica estrategias de resolución de problemas. -Emplea conceptos de estructuras multiplicativas para resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Muestra disposición para utilizar el cálculo numérico al resolver problemas cotidianos. -Aporta puntos de vistas personales y considera los de sus pares al reflexionar en el proceso enseñanza-aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Video introductorio del sistema de los números naturales (you tube) Encuesta al encargado de la tienda escolar sobre los productos y precios de venta que se venden. Inventario pre-descanso de los productos de la tienda escolar. Inventario después de la actividad de receso escolar Manejo de la calculadora y las operaciones básicas. 	<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tienda escolar de la institución. - Insumos/ productos de la tienda - Papel - Vídeo (youtube) - Encuestas - Calculadora. <p>Tiempo: se empleará para la actividad 1 mes, con 4 horas a la semana</p>

Cuadro No. 3 Saberes, estrategias y recursos de la secuencia didáctica.

Fuente: Propia

RUBRICA (HETEROEVALUACIÓN) secuencia didáctica “el inventario de la tienda escolar”

Fecha: _____ Estudiante: _____

Crterios	4 (superior)	3 (Básico)	2 (Bajo)	1 (Insuficiente)
Interpretación	Usa razonamiento matemático complejo	Usa razonamiento matemático efectivo	Demuestra alguna evidencia de razonamiento matemático.	Demuestra poca evidencia de razonamiento matemático
Identifica la situación problema	Sabe identificar el objetivo del problema, localizar los datos y los expresa con claridad y rigor.	Sabe identificar el objetivo del problema, localiza los datos pero no los expresa con claridad y rigor.	No sabe identificar el objetivo del problema, pero localiza los datos	No sabe identificar el objetivo del problema, ni localiza los datos
Selecciona las estrategias	Selecciona y aplica las estrategias adecuadas con precisión y rigor	Selecciona y aplica la estrategia adecuada pero no lo hace con rigor	Selecciona las estrategias adecuadas para resolver el problema, pero no los aplica apropiadamente	No selecciona las estrategias adecuadas para resolver el problema
Relación Estrategia/Procedimiento	Por lo general usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver las situaciones problemas	Por lo general usa una estrategia efectiva para resolver las situaciones problemas	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver las situaciones problemas	Raramente o casi nunca usa una estrategia efectiva para resolver las situaciones problemas
Expresa adecuadamente la solución	Expresa adecuadamente la solución del problema.	Da solo la solución numérica del problema	El resultado es incompleto	Expresa el resultado del problema de manera incorrecta
Comunicación	La explicación demuestra completo conocimiento del concepto de las estructuras multiplicativas usado para resolver el problema.	La explicación demuestra conocimiento sustancial del concepto de las estructuras multiplicativas usado para resolver el problema.	La explicación demuestra conocimiento parcial del concepto de las estructuras multiplicativas usado para resolver el problema.	La explicación demuestra un conocimiento bajo o muy limitado de los conceptos de las estructuras multiplicativas usado para resolver el problema o no se percibe el mismo.
Disposición	El estudiante participo de manera activa, escuchando las sugerencias de sus compañeros y trabajo de manera cooperativa y colaborativa durante el desarrollo de las actividades.	El estudiante participo de manera activa, pero presento dificultades al escuchar sugerencias de sus compañeros y trabajo de manera cooperativa y en el colaborativo, durante el desarrollo de las actividades.	El estudiante participo del trabajo en equipo, pero requirió motivación para estar activo durante el desarrollo de las actividades.	El estudiante se le dificulto el trabajo en equipo durante el desarrollo de las actividades.

Cuadro No. 4 Rúbrica Heteroevaluación de la secuencia didáctica. Fuente: Propia

RUBRICA PARA EVALUAR A LOS COMPAÑEROS (COEVALUACIÓN)

Estudiantes evaluados

Compañero 1: _____ Compañero 2: _____

Compañero 3: _____ Compañero 4: _____

Fecha: _____ **Nombre de quien evalúa:**

Asigne una valoración de 1 a 4 para: 4 Siempre 3 Casi siempre 2 Algunas veces 1 Nunca

Coevaluación de la actividad

Criterios	Compañero 1	Compañero 2	Compañero 3	Compañero 4
Compartió ideas y opiniones con los compañeros y compañeras.				
Sus aportes demuestran conocimiento de la operación de multiplicación.				
Demuestra habilidad para resolver las situaciones problemas propuestas.				
Presta atención y sigue las instrucciones del docente.				
Respeto las críticas y opiniones de los compañeros y compañeras.				
Escucha y respeta las ideas y críticas de los compañeros y compañeras.				
Motiva el trabajo en equipo mediante diferentes actitudes con sus compañeros y compañeras.				

Cuadro No.5 Rúbrica Coevaluación de la secuencia didáctica. Fuente: Propia

Observación: Comenta que aspectos se deben mejorar en el trabajo en equipo y socializa con los compañeros.

RUBRICA DE AUTOEVALUACIÓN

Fecha: _____ Nombre: _____

Autoevaluación de la actividad

Criterios	4 Siempre	3 Casi siempre	2 Algunas veces	1 Nunca
Demuestro habilidad para resolver de problemas.				
Mis resultados en las situaciones problemas del taller propuesto, fueron acertados.				
Fui responsable con la entrega y disposición de los talleres.				
Tuve una buena relación y comunicación con mis compañeros y compañeras.				
Escuché y respeté las ideas y críticas de mis compañeros y compañeras.				
Incentive el trabajo en equipo mediante ideas y colaboración hacia mis compañeros y compañeras.				

Cuadro No. 6 Rúbrica autoevaluación de la secuencia didáctica. Fuente: Propia

Observación: Comenta que aspectos a nivel personal debes mejorar.

4.3.2 Rejilla de observación

La rejilla de información permitió registrar cada uno de los momentos de las diferentes situaciones que se presentaron en el desarrollo de cada una de las sesiones. En esta rejilla el docente hace una relatoría de la clase para retroalimentar el proceso de enseñanza y así permitir que haya mayor asertividad en los próximos encuentros. El diligenciamiento de este instrumento se realiza teniendo en cuenta la fecha, el tiempo de duración, lugar, nombre de la actividad, el objetivo. Se realiza una descripción detallada de los sujetos de investigación, asistencia, organización del espacio y de los estudiantes. De igual manera se tienen en cuenta unos indicadores observables específicos para cada sesión de clase, identificando la comprensión de las consignas por parte de los estudiantes, conocimientos previos, características del proceso, actitud, etc.

4.3.3 Evidencias de aprendizaje

Se consideró como evidencia de aprendizaje la participación de los estudiantes en los grupos de trabajo, la producción escrita en su cuaderno y la producción oral, el diseño de estrategias, la implementación de las mismas, la socialización de los resultados, la sustentación de sus productos finales y las evaluaciones escritas.

Las evidencias de aprendizaje permitieron que el investigador identificará la nueva estructura conceptual de los niños después de la implementación de la secuencia didáctica y el proceso de construcción del aprendizaje.

Como ya se mencionó al comienzo de la investigación se realizó una evaluación inicial con el propósito de reconocer los saberes previos con relación a la competencia resolución de problemas, en situaciones multiplicativas y una evaluación final que permite identificar los cambios en el aprendizaje, en parte gracias a los aportes de la secuencia didáctica. (ANEXO)

4.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y PROCEDIMIENTO

Este trabajo de investigación fue estructurado por el docente de matemáticas de la sede Rodrigo Lloreda Caicedo de la Institución Educativa Técnico Industrial Luz Haydeé Guerrero Molina. Desde hace más de 8 años se han analizado experiencias con otros docentes del área, de la institución y de otras instituciones. Dentro de las experiencias compartidas se puede resaltar la preocupación al observar la apatía de muchos estudiantes por las matemáticas y por consiguiente la debilidad en el desarrollo de competencias propias del área. Estas actitudes se ven reflejadas en los resultados de las pruebas internas, externas y en el desarrollo del proyecto de vida de muchos de ellos.

Entonces nace el interés de pensar en una estrategia que impacte de manera positiva a los estudiantes y a sus familias. Teniendo en cuenta diferentes estudios y propuestas teóricas se determinó implementar la estrategia de Aprendizaje Cooperativo a través de la aplicación de una secuencia didáctica enfocada en la resolución de problemas en situaciones multiplicativas.

Es importante reconocer que el interés al realizar este trabajo no solo se enfatizó en favorecer el aprendizaje de los estudiantes, sino también en motivar a compañeros docentes para generar sus propias propuestas y mejorar sus prácticas pedagógicas. De esta manera se contribuye en la transformación de la educación.

La investigación tiene un enfoque cualitativo, no experimental. Este enfoque pretende reconocer la medida en que el Aprendizaje Cooperativo implementado en una secuencia

didáctica favorece el aprendizaje de la estructura multiplicativa y contribuye al desarrollo de la Competencia Resolución de problemas en los estudiantes del grado tercero de la Institución.

De acuerdo con Hernández Sampieri (2006) el enfoque cualitativo está fundamentado en la recolección de datos con el fin de hacer un proceso de interpretación. A partir de la observación de un fenómeno social el investigador propone una teoría coherente que dé respuesta a ella. Existe una interacción entre el investigador y los participantes en pro de la recolección de información donde se encuentran sus puntos de vista. Los datos cualitativos describen las situaciones e interacciones que ocurren entre los participantes durante el proceso de investigación en ambientes propios de su cotidianidad permitiendo el desarrollo de un enfoque naturalista.

No obstante, la investigación es de carácter cualitativo, también es importante mencionar que se hace un tratamiento estadístico descriptivo de la información, recolectando algunos datos que fueron codificados, graficados según la frecuencia y analizados. Estos datos se categorizaron de acuerdo a seis procesos o criterios que se deben desarrollar en la resolución de problemas. Con los resultados obtenidos no se pretende realizar generalizaciones sino documentar y analizar prácticas que permitan desarrollar la competencia de resolución de problemas en el aprendizaje de las estructuras multiplicativas de la manera más rigurosa y sistemática posible por lo que se considera la investigación como un estudio de un proceso en construcción.

De acuerdo con los aportes de Hernández Sampieri (2006) en el diseño no experimental los sujetos ya pertenecían a un grupo o nivel determinado de la variable independiente por autoselección. Es sistemática y empírica puesto que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido. Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa, y dichas relaciones se observan tal como se han dado en su contexto natural. Describe una situación de clase y observa lo que ocurre durante ella.

Esta investigación es además exploratoria y descriptiva. Exploratoria porque se desea indagar sobre un tema específico para dar nuevas perspectivas. Permite obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa de un contexto en particular. Esta metodología es flexible y amplia ya que se va ajustando durante la investigación. Descriptiva porque da a conocer los eventos detallando como son y cómo se manifiestan, es decir especifica los modos de aprendizaje del grupo, propone los criterios para movilizar los aprendizajes.

4.5 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS

4.5.1 El cambio en el Aprendizaje: Prueba inicial y prueba final

En el desarrollo de la investigación se implementó una prueba inicial y una prueba final para observar los cambios en los procesos de aprendizaje que tienen que ver con la competencia Resolución de Problemas.

La prueba inicial fue la misma prueba final, con el fin de poder comparar el cambio en el aprendizaje. Ella estaba conformada por 5 problemas matemáticos de situaciones multiplicativas relacionados con la vida cotidiana. La evaluación es de selección múltiple

con única respuesta, sin embargo es necesario que el estudiante desarrolle en la hoja de respuestas, un método para resolverla. El método más trabajado durante las clases fue el método de Polya que consiste en entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y examinar la solución obtenida.

Teniendo en cuenta el modelo teórico a priori (MTP) utilizado por García Q, Coronado y Giraldo (2015) y el método de Polya, además haciendo algunos ajustes de acuerdo a la investigación, se establecieron 6 criterios/procesos que fueron evaluados a través de una rúbrica (presentada en el aparte 4.3.1. “secuencia didáctica” del presente trabajo) durante la implementación de la secuencia, antes de implementar la secuencia (prueba inicial) y después de implementar la secuencia (prueba final).

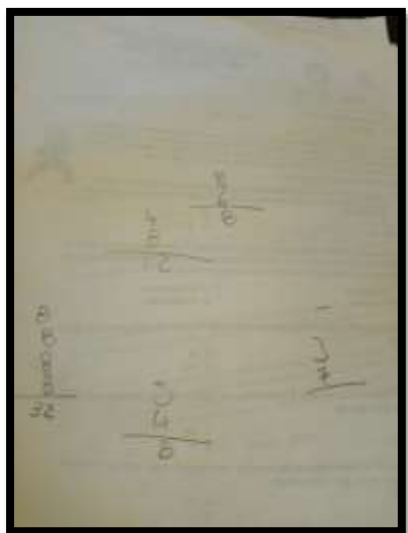
Los Criterios/procesos relacionados con la resolución de problemas que se evaluaron en este trabajo de investigación son:

1. Interpretación del problema
2. Identificación de la situación problema
3. Selección de la estrategia para resolver el problema
4. Relación entre estrategia y Procedimiento
5. Expresión de la solución del problema
6. Comunicación

Como se mencionó anteriormente se utilizó una rúbrica como instrumento de análisis que permitió reconocer que los estudiantes al inicio de la investigación no desarrollaban prácticamente ninguno de los criterios/ procesos de los mencionados en el párrafo anterior. Es decir, los estudiantes recibieron la evaluación, leyeron los problemas pero no sabían cómo

proceder ante ellos. De los 34 niños evaluados, solamente 4 realizaron los algoritmos de las multiplicaciones pero no ejecutaron los procesos que evidencian el desarrollo de la competencia resolución de problemas. 23 niños marcaron una respuesta aleatoriamente y dejaron la hoja de operaciones en blanco y 7 utilizaron equivocadamente los datos del problema para hacer operaciones como la suma, sin acercarse a una respuesta correcta.

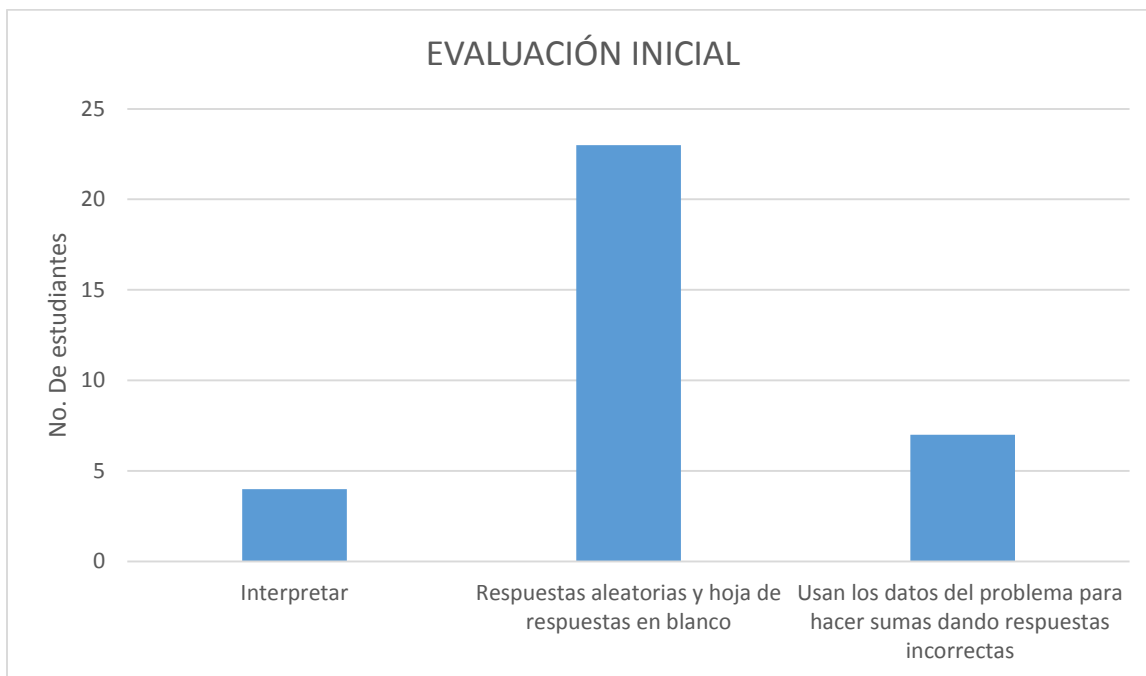
En las siguientes fotografías podemos evidenciar ejemplos de respuestas de estudiantes en la evaluación inicial:



Fotografía No.7 Usan los datos de forma equivocada



Fotografía No. 8 Usa el algoritmo de la multiplicación pero sin evidenciar el desarrollo de la competencia de resolución



Gráfica No. 1 Resultados Evaluación Inicial

Después de aplicar la prueba inicial se implementó la secuencia didáctica tal y como se mencionó en la propuesta metodológica del presente trabajo. Los estudiantes realizaron las dos primeras tareas de manera individual como preparación para el desarrollo del trabajo cooperativo. Las actividades pertenecientes a estas tareas fueron repetitivas y con grado de complejidad creciente. La idea principal se basaba en que los estudiantes llegarán a las tareas 3 y 4 con los insumos necesarios para participar activamente del trabajo cooperativo desde el rol que le correspondiera a cada uno. Para este momento se aplicó la rúbrica de heteroevaluación y de los 34 estudiantes, 15 tenían dificultades en el manejo de las tablas de multiplicar, en la lectura de los problemas (lectura silábica), en el algoritmo de la multiplicación, en la elección de una estrategia y un procedimiento adecuados para la resolución de problemas. Es importante resaltar que los 19 estudiantes restantes realizaban los criterios evaluados en la rúbrica con notas básicas y muy pocas altas, ninguno en superior.

Para contrarrestar esta situación y teniendo en cuenta los tiempos que se manejan en las aulas de clase, el docente acudió a diferentes estrategias. El apoyo de las familias fue fundamental, sin embargo no se cuenta con éste en muchos casos. Por lo tanto se recurrió a juegos interactivos, torneo de multiplicaciones, entre otras actividades bajo la estrategia de Torneo de Grupos de Aprendizaje. Esta estrategia hace parte del Aprendizaje cooperativo y consiste en realizar torneos en los cuales hay una recompensa por los aprendizajes y competencias desarrolladas. La siguiente fotografía muestra el trabajo del docente en el cual se entregan diferentes obsequios cuando alcanzan los objetivos. Es de aclarar que esta estrategia permite motivar especialmente a aquellos niños con mayores dificultades.



Fotografía No. 9 Torneo Grupos de aprendizaje

En la tabla que se presenta en la siguiente imagen se plantean los puntos que por filas (grupos) van alcanzando, se publica en un lugar visible y los niños mantienen su nivel de motivación elevado gracias a la competencia sana con enfoque en trabajo cooperativo.

Esta tabla se diligencia con el puntaje diario de cada equipo. Los puntos se ganan acertando a las preguntas (tablas de multiplicar, resolución de problemas, lectura o cualquier objeto de aprendizaje, incluyendo la convivencia) realizadas por el docente. En esta estrategia se accede a la participación a través de un dado virtual que señala de forma aleatoria la persona que representará al equipo en cada ronda de juego. Al final de la semana se totaliza y se menciona el equipo ganador de juguetes, libros, cuentos, entre otros, que han sido donados.

TORNEO DE GRUPOS DE APRENDIZAJE						
GRUPO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	TOTAL
FILA 1						
FILA 2						
FILA 3						
FILA 4						
FILA 5						
FILA 6						

Tabla No. 7 Torneo Grupos de aprendizaje. Fuente: Propia

El siguiente momento es el más importante de la implementación de la secuencia didáctica “la tienda escolar”. Las tareas 3 y 4 en las cuales se trabajaba en grupos practicando el aprendizaje cooperativo. Los niños se notaron muy animados para realizar las actividades, manifestaron que su interés se fundamentaba en el hecho de salir del aula de clase e ir a un trabajo situado, exactamente al lugar en el cual existía la situación problema.

El docente en su labor de orientador, distribuyó los equipos de manera heterogénea. Esta elección no fue sencilla puesto que requiere de un conocimiento muy detallado de los estudiantes, con el fin de que los grupos equilibrados.

Los estudiantes, ya establecidos en sus grupos, proceden a elegir un coordinador y después con ayuda de él comienza la distribución de los roles mencionados en el presente trabajo de investigación. En este momento y por ser la primera vez que los estudiantes hacían este tipo de trabajo, se notó un gran nivel de estrés. Ellos querían hacerlo de manera responsable y por su edad se notan intensamente interesados en todos los roles, inquietos por saber bien sus características y funciones. El docente aclara las dudas y finalmente los equipos logran culminar este proceso.

Después, inicia la ejecución de las actividades de las tareas 3 y 4. Es muy interesante desde el punto de vista del investigador, observar la motivación por aprender de la mayoría de niños. Es indiscutible que por razones expuestas en el contexto de la institución se observa la dificultad para trabajar con autonomía y disciplina en las primeras clases.

Para resolver problemas, los estudiantes deben desarrollar una serie de habilidades expuestas en el marco teórico y las más observables fueron descritas mediante 6 procesos que se

mencionan al inicio del análisis de resultados y que están inmersos en la rúbrica de la heteroevaluación.

Al finalizar la implementación de la secuencia didáctica completa, después de más de 4 semanas, se aplica la prueba final. Esta prueba final pretende observar los cambios en los aprendizajes relacionados con la resolución de problemas en situaciones multiplicativas.

Según los resultados obtenidos en la prueba final se diligencia la rúbrica de heteroevaluación de la cual se desprenden los siguientes resultados:

CRITERIOS O PROCESOS EVALUADOS	No. Estudiantes que logran el criterio en la prueba inicial	No. Estudiantes que logran el criterio en la prueba final
Interpretación del problema	4	28
Identificación de la situación problema	0	28
Selección de la estrategia	0	28
Relación estrategia-procedimiento	0	23
Expresión de la solución del problema	0	23
Comunicación	0	23

Cuadro No. 8 Resultados de la heteroevaluación. Prueba Inicial y final.

Fuente: Propia

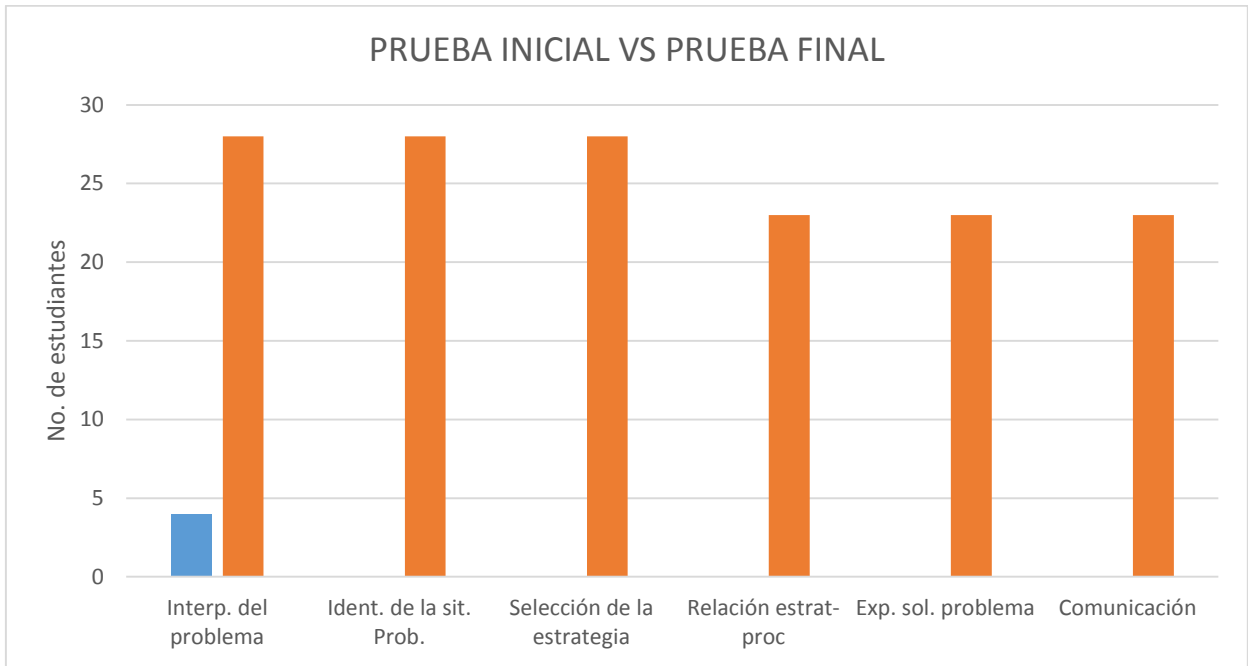
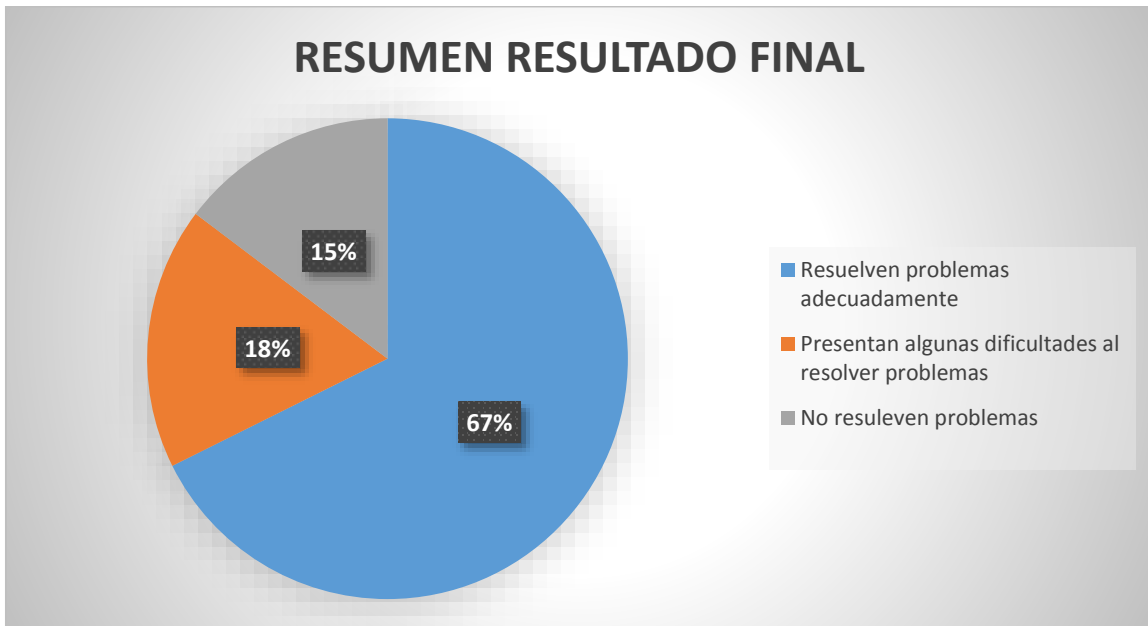


Gráfico No. 2 Resultados Prueba Inicial Vs Prueba Final

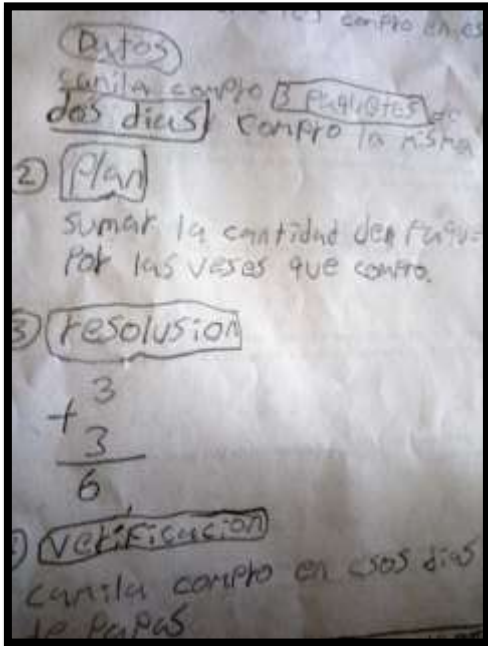
Desarrollo de la competencia resolución de problemas



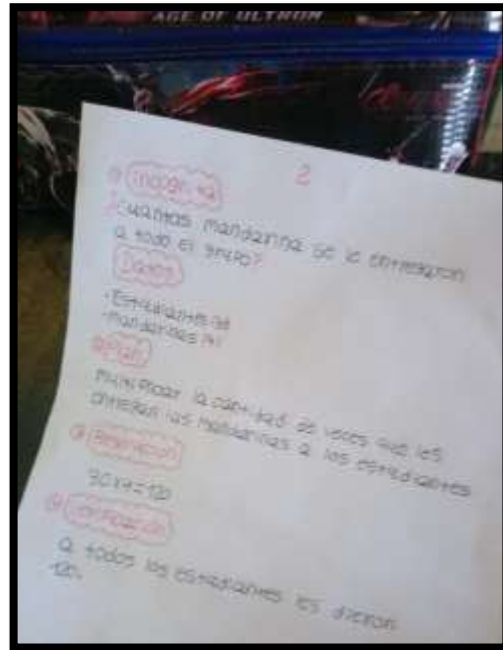
Gráfica No. 3 Resumen de Resultados Finales

Al analizar los resultados de la prueba final se observó que 6 niños no lograron llegar al nivel mínimo de interpretación de un problema. Estos seis niños presentan dificultades en otras asignaturas, especialmente tienen falencias en la lectura e interpretación de textos en el área de lenguaje, lo cual permite vincular este hecho como la falencia principal y el motivo por el cual no avanzaron en el proceso de esta investigación. Sin embargo, el trabajo como docente del área continuó y se realizó con ayuda de las familias un refuerzo para continuar afianzando esta competencia.

Veintiocho niños lograron hacer una interpretación en los niveles básico y alto según la rúbrica de la evaluación final, además identificaban la situación problema y llegaban a seleccionar una estrategia de solución. Veintitrés estudiantes, que corresponden 67,64 % de la población cumplieron con los 6 criterios evaluados, obteniendo calificaciones entre básico y superior, por lo que se considera un gran avance en las expectativas a corto y largo plazo, puesto que se cumplieron con los objetivos planteados en las tareas y se dio un gran paso en el desarrollo de la competencia resolución de problemas en los estudiantes.



Fotografía No. 10 Estudiante que no alcanzó el nivel mínimo en la competencia resolución de problemas



Fotografía No. 11 Estudiante que desarrolló el proceso completo de la competencia resolución de problemas.

Las siguientes fotografías evidencian el desarrollo de diversas habilidades que les permitieron resolver los problemas planteados en la prueba final:



Fotografía 12. Organización previa a la distribución de roles



Fotografía No. 13 Estudiante asumiendo su rol dentro del grupo.



Fotografía No. 14 Grupo #3 resolviendo las actividades de la tarea 3.



Fotografía No. 15. Grupo #5 resolviendo las actividades de la tarea 3.



Fotografía No. 16 Grupos organizados resolviendo las actividades de la tarea 3.



Fotografía No. 17 Grupos organizados resolviendo las actividades de la tarea 4.

4.6. CRONOGRAMA

AÑO	2016			2017									2018									
ACTIVIDADES / MES	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Etapa Exploratoria (formulación del problema, justificación y objetivos).	X																					
Revisión de literatura (Marco Teórico)				X																		
Estructuración del diseño metodológico.								X														
Diseño e implementación de la secuencia didáctica.												X										
Análisis de los resultados y elaboración de informe final.														X								
Entrega del trabajo de grado																					X	
Sustentación del trabajo de grado.																						X

Cuadro No. 9 Cronograma de ejecución del proyecto. Fuente: Propia

5. CONCLUSIONES

A continuación se resaltan aspectos relacionados con el planteamiento de los objetivos para el desarrollo de este trabajo de investigación.

En primera instancia es preciso reconocer que el trabajo permitió un análisis profundo de la profesión docente como un compromiso social que contribuye al mejoramiento del ser en todas sus dimensiones. Este trabajo comenzó con la implementación de una prueba inicial tipo diagnóstica cuyos resultados fueron poco satisfactorios, en gran medida, debido a que desconocían parte de los aprendizajes propuestos, además de un sinnúmero de dificultades de lectura, escritura, análisis, entre otros, que se observaron a la hora de revisar detenidamente los resultados. Es preciso resaltar que la importancia de la interpretación de lectura se debe fortalecer en todas las áreas, motivo por el cual se le sugirió a los diferentes docentes del grado tercero plantear un trabajo organizado de impacto para minimizar dicha debilidad.

A continuación se implementó la secuencia didáctica como una herramienta que permite organizar de manera lógica y teniendo en cuenta el grado de complejidad, cada una de las actividades y/o tareas que son necesarias para permitir que los estudiantes construyan su propio aprendizaje de la mano del maestro.

Para el presente trabajo se construyó la secuencia didáctica “La Tienda Escolar” en la cual el propósito final de elaborar un inventario llevó a los estudiantes por un camino de análisis en el cual desarrollaron diversas habilidades propias de las matemáticas, pero muy especialmente mejoraron sus desempeños en la competencia de resolución de problemas apoyándose en el Aprendizaje cooperativo.

Se consideró de gran importancia la utilización apropiada de los tres momentos en la secuencia didáctica, propuestos por Díaz Barriga (2013), apertura, desarrollo y cierre. La planeación y organización de cada una de las clases que conformaron la secuencia didáctica reconfirmó que es fundamental llevar un hilo conductor en el proceso de enseñanza.

La fase de apertura correspondió a la primera sesión de cada tarea y en ella se llevaron a cabo actividades motivadoras y/o diagnósticas cuyo objetivo era motivar al estudiante y prepararlo para el desarrollo de la tarea.

La fase de desarrollo consistió en generar un desequilibrio cognitivo en el cual los estudiantes a partir del análisis de situaciones problemas encontrarán posibles soluciones a partir del trabajo cooperativo.

En la fase de cierre se pretendía que el estudiante reelaborara la estructura conceptual que tenía al principio de la secuencia construyendo así su nuevo aprendizaje. Igualmente esta fase se convirtió en evidencia del aprendizaje como un proceso de evaluación formativa a través de la cual el docente evidenció dificultades, habilidades y conocimientos con la ayuda de las rúbricas de heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación.

El análisis de los resultados obtenidos entre la prueba inicial y final, permitieron reconocer la importancia de las secuencias didácticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

De acuerdo con la información obtenida en los distintos momentos del proceso de investigación que se realizó para el presente trabajo, se puede decir que los cambios positivos obtenidos en las pruebas fueron, en gran medida, el resultado del conjunto de actividades y/o tareas propuestas en la secuencia didáctica. Cada una de las tareas presentaba unos objetivos

específicos que pretendían desarrollar la competencia Resolución de problemas a partir del aprendizaje de la estructura multiplicativa.

El trabajo cooperativo fue la metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo de investigación. La organización de los grupos y la distribución de roles fueron extenuantes debido a la inexperiencia en este tipo de trabajos, pero los estudiantes fueron asumiendo sus responsabilidades y contribuyendo desde sus capacidades para elaborar sus tareas de la mejor manera posible.

Las familias fueron de gran apoyo para este aspecto del trabajo pues ellos motivaron desde sus hogares cada una de las tareas debido a que su metodología habitual era el trabajo individual.

Reconocer la importancia de cada uno de los niños para construir un trabajo o entrega final fue muy relevante para ellos y para el maestro. No era posible llegar al final si cada uno de los miembros no participaba activamente y ayudaba a los que, en momentos, tenían dificultades, es decir se apropiaron de valores específicos del cooperativismo.

Por último se aplicó la prueba final que tenía como propósito reconocer los cambios en el aprendizaje. Esta prueba permitió observar el desempeño individual de los estudiantes respecto a la competencia resolución de problemas. Según los resultados analizados la mayoría de los estudiantes desarrollaron la capacidad de darle solución a un problema relacionado con su vida cotidiana siguiendo el método de Polya. Otros estudiantes (seis) no alcanzaron el nivel mínimo según el diligenciamiento de la rúbrica de heteroevaluación y los resultados de la prueba final. Estos últimos, son estudiantes que presentan un nivel bajo en las diversas asignaturas, cuentan con muy poco apoyo desde sus hogares y algunos tienen dificultades de convivencia. La propuesta para favorecer el aprendizaje de estos estudiantes

es tenerlos en cuenta durante todo el proceso para darles un apoyo especial junto a sus familias. Cada uno de ellos hará parte de un proceso de refuerzo desde el área de matemáticas y poco a poco se pretende llegar al nivel que alcanzaron sus compañeros. De igual manera la Institución cuenta con apoyo de psicología y fueron remitidos para análisis y posible terapia de apoyo.

Finalmente, esta propuesta será socializada en las comunidades de aprendizaje (reuniones pedagógicas de docentes de primaria de la Institución) con el fin de proponer la estrategia de aprendizaje cooperativo como aporte para el desarrollo del modelo pedagógico de la Institución (La enseñanza para la comprensión) y motivar a otros colegas a continuar introduciendo procesos de investigación en el aula que fortalezcan las competencias desde cada una de las áreas. De igual manera se pretende que desde el área de matemáticas se continúe la implementación de secuencias didácticas que contribuyan al cumplimiento de objetivos planteados desde inicio del año.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Bishop, A.J. (2005). Aproximación sociocultural a la educación matemática. Universidad del Valle. Cali. Colombia.
- Carl B. Boyer, versión española de Mariano Martín Pérez (1986), Historia de las matemáticas; AUT/94; editorial: Alianza Universidad Textos, Alianza editorial.
- Castro E. (2008). Pensamiento numérico y educación matemática. En J.M. Cardeñoso y M Peñas Conferencia en XIV Jornadas de investigación
- Cerón Álvarez, D.C. Mesa Laverde Y.C. (2011). La naturaleza de las matemáticas en el estudio de las concepciones del profesor. Quindío. Colombia
- Chaux E, Lleras J, Velásquez A, (2004). Competencias ciudadanas. Pag.60.
- Collete J.P, (1985) Historia de las matemáticas. Siglo XXI, España
- D'Amore, B., Godino, J y Fandiño, M. Competencias y matemática. (2008) Bogotá, Colombia. Magisterio.
- Díaz Barriga, Á. (2013). Secuencias de aprendizaje. ¿un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? Comunidad de conocimiento UNAM, 19.
- Fernández Bravo, J.A, (2007) La enseñanza de la multiplicación aritmética: Una barrera epistemológica Revista Iberoamericana de Educación. N. ° 43, pp. 127-129
- Gavilán, P y Sánchez, R, (2010). Aprendizaje cooperativo. Una metodología con futuro. Principios y aplicaciones. Madrid: Editorial CCS
- Godino, J, Batanero, C. (2003) Vicenc Font Matemáticas y su didáctica para maestros. Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para




maestros. Edición de Febrero. Proyecto educamat maestros. Distribución en internet <http://www.ugr.es/local/godino/edumat-maestros/>

- Iriarte Pupo A.J, (2013) Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo. Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte. Revista nº 15 julio – diciembre
- Isoda M, Olfos R. (2009). La enseñanza de la multiplicación. Ediciones universitarias de Valparaíso Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Johnson, D. y Johnson, R. (1998). Cooperation In The Classroom. Interaction Book Company.
- Linares Garriga, J.E (2003). Estrategias didácticas para llevar a cabo una educación intercultural: Aprendizaje Cooperativo. Torre Pacheco 4 marzo.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.
- Ministerio de Educación Nacional. Colombia. (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas.
- Ministerio de Educación Nacional. Colombia. (2013). Secuencias Didácticas en Matemáticas Educación Básica Primaria. Programa fortalecimiento de la cobertura con calidad para el sector educativo rural PER II.
- Polya, G. (1965) ¿Cómo planear y resolver un problema? México: Trillas
- Segovia Alex, I, Rico Romero, L (2011) Pedagogía y didáctica. Matemáticas para maestros de Educación primaria. Editorial Pirámide. Universidad de Granada. Pag.

- Serrano, J. M. (1996) El aprendizaje cooperativo. Editorial Síntesis S.A., Madrid. Pag. 4.
- Serrano, J.M., Calvo, M.T. (1994): Aprendizaje cooperativo. Técnicas y análisis dimensional. Murcia: Caja Murcia Obra cultural.
- Tobón Tobón S, Pimienta Prieto J.H, García Fraile J.A (2010) Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. Editorial Prentice Hall.
- Usuga Macias O.A (2014). Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación de números naturales en el grado tercero de la Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo del municipio de Medellín. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín Facultad de Ciencias Medellín, Colombia.

ANEXOS

ANEXO No. 1

  	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO INDUSTRIAL LUZ HAYDEÉ GUERRERO MOLINA SEDE RODRIGO LLOREDA CAICEDO SECUENCIA DIDÁCTICA:</p> <p>“LA TIENDA ESCOLAR”</p>
---	---

NOMBRE DEL DOCENTE:	ORLANDO LASSO CORTÉZ	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:		
GRADO: TERCERO	TIEMPO: 12 clases de 50 minutos	ÁREA: MATEMÁTICAS

OBJETO MATEMÁTICO: ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS
Competencia (Resolución de problemas): Plantear y resolver de manera individual y grupal, situaciones problemas, empleando diferentes estrategias, razonando el proceso de resolución, interpretando los resultados y aplicándolo a una situación del contexto.
OBJETIVO: El estudiante realiza un inventario de la tienda escolar empleando los conocimientos adquiridos de estructuras y situaciones multiplicativas en el conjunto de los números naturales.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA:
Esta secuencia didáctica contiene 4 tareas. Las dos primeras tareas se realizan de manera individual con el fin de prepararnos para el trabajo cooperativo que se realizará en las dos últimas tareas. Cada tarea tiene tres momentos: apertura, desarrollo y cierre. Las dos primeras tareas son de trabajo en el aula de clase (individual), donde se le plantean diferentes situaciones multiplicativas relacionadas con la tienda escolar. Las dos últimas tareas son en grupo y se realizan en campo o situado, donde nos trasladamos a la tienda escolar y se trabajan las situaciones planteadas en la secuencia.



Queridos estudiantes:

El objetivo de la secuencia didáctica es que ustedes realicen el inventario de la tienda escolar, donde van a aplicar todos los conocimientos aprendidos en el tema de multiplicaciones y sus habilidades en la resolución de problemas.

En clases anteriores tuvimos la oportunidad de aprender cómo se realizaba la operación de multiplicación y las diferentes estructuras en que las podíamos encontrar, recuerden que es indispensable para realizar bien las operaciones que usted domine las tablas de multiplicar, como requisito importante.

Ahora es el momento de aplicar todos esos maravillosos conocimientos, con esta interesante secuencia didáctica que se llama “La tienda escolar” y está relacionado con algo que todos los días hacemos, comprar productos que nos encanta consumir en el recreo, en la tienda de doña Marcela que es la dueña y administradora de la tienda de la escuela.

CONSIGNAS

La secuencia didáctica está dividido en dos partes:

Parte uno (trabajo en clase):

1. Se realizarán dos actividades en el salón de clase donde tendrás un taller, con diferentes situaciones problemas, debes aplicar las estructuras vistas en las multiplicaciones, léelas con atención, aplica todos tus conocimientos y responde todas las preguntas propuestas de forma individual.
2. Responde todas las preguntas en forma individual empleando lápiz.
3. Al terminar las actividades, le entregaremos a un compañero (asignado por el profesor), para que nos revise, y haga sugerencias sobre el procedimiento y cálculos empleados.
4. Una vez el compañero le revise su taller, debe realizar las correcciones que sean necesarias y entregar al docente.

5. Cuando todos los trabajos estén revisados y corregidos, el docente discutirá con ustedes cuáles eran las respuestas correctas y les hará sugerencias sobre el procedimiento empleado en la resolución de las situaciones problemas.

6. Finalmente el profesor calificará los trabajos realizados, haciendo las sugerencias necesarias para que las tengan en cuenta y mejoren sus procedimientos matemáticos.

Parte dos (Trabajo de campo):

1. Se realizarán dos actividades en la tienda escolar de doña Marcela, la primera antes del recreo y la otra después del recreo.

2. Arme grupos de 6 personas y seleccione un líder del grupo que será el encargado de recibir y devolver el material utilizado.

3. Se entregará una guía con las instrucciones de las tareas, las cuales debe seguir al pie de la letra. En esta actividad como lo indica la secuencia, debe realizar visitas a la tienda de doña Marcela antes y después del recreo y contar la cantidad y el tipo de producto que ella posee, con sus respectivos precios.

4. Deben utilizar todas sus habilidades y algunas estrategias para realizar ese conteo, empleando lo aprendido acerca de la multiplicación como operación principal.

5. Discuta con sus compañeros las estrategias a emplear y los resultados obtenidos, antes de entregar los resultados al docente.

6. Finalizado la actividad, entreguen al docente el trabajo realizado y diligencia una evaluación del trabajo en equipo, donde van a calificar a cada uno de los compañeros en una rúbrica que se les dará. Recuerden que el trabajo en equipo nos genera mejores resultados cuando nos ponemos de acuerdo y discutimos las estrategias y procedimientos a emplear.





Aspectos a evaluar:

Para calificar la actividad se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Conocimientos acerca de la multiplicación y su estructura.
- Procedimiento en la resolución de problemas.
- Resultados obtenidos.
- Colaboración y cooperación en el trabajo en equipo.
- Disposición y buena actitud ante el desarrollo de la actividad.

Muchos éxitos en esta aventura...

TAREA 1:

MOMENTO DE APERTURA:

Observemos el video:

<https://www.youtube.com/watch?v=CpBVPMBXvt4>

atentamente y de manera individual pensemos en la importancia de la multiplicación. Hagamos aportes a la clase de acuerdo a lo que pensamos.



MOMENTO DE DESARROLLO:

Con el fin de prepararnos para un trabajo muy divertido en grupo, debemos realizar una serie de actividades individuales que están planteadas a lo largo de esta primera tarea.

1. Lee atentamente los problemas. Luego, completa



Mario quiere comprar 35 chokolatinas, si cada una le cuesta \$250. ¿Cuánto dinero necesita para comprar sus chokolatinas?

$$\text{○} \quad \times \quad \text{○} \quad = \quad \text{○}$$

Cantidad de chokolatinas

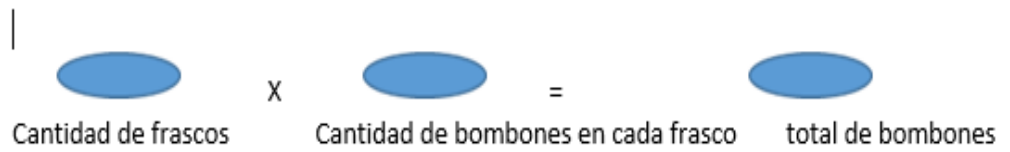
Precio de chokolatina

Total de dinero que necesita para comprar

35 chokolatinas

RESPUESTA: _____

2. Susana colocó en una estantería 7 frascos y en cada una colocó 8 bombones
 ¿Cuántos bombones hay en la estantería?

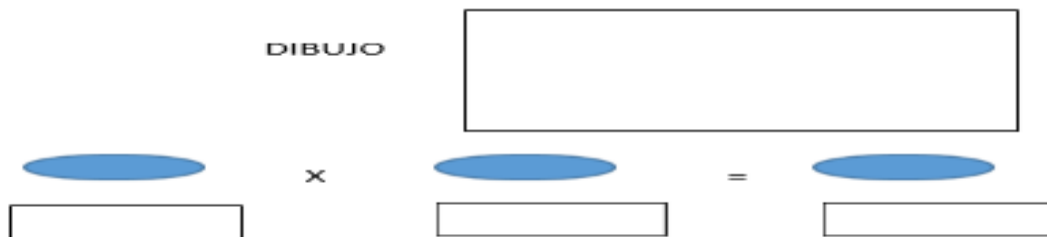


Respuesta: _____

MOMENTO DE CIERRE:

Ahora te encuentras preparado para escribir un problema del mismo tipo de los que acabas de resolver con tus propias ideas. Luego completa.

Problema:



Respuesta: _____

TAREA 2:

MOMENTO DE APERTURA:

JUEGO: YO TENGO... ¿QUIÉN TIENE?

Con este juego los estudiantes practican matemática. La maestra le da a cada uno de sus estudiantes una tarjeta. Cada tarjeta tiene dos partes. Un ejemplo podría ser "Tengo 45. ¿Quién tiene 6×7 ?". El estudiante cuya tarjeta diga "Yo tengo 42", será el próximo que hable. A medida que cada uno de los estudiantes revela su tarjeta, se sienta. Practica los resultados cuando todos estén sentados.

MOMENTO DE DESARROLLO:

1. Lee atentamente los problemas. Luego, completa



Andrés tiene \$12.000 para gastar en la tienda escolar y su hermano Mario tiene 4 veces más que él. ¿Cuánto dinero tiene Mario para gastar en la tienda escolar?

Respuesta: _____

2. Xiomara tiene 4 veces la cantidad de dulces que tiene Mario. Si Mario tiene 8 dulces, ¿Cuántos dulces tiene Xiomara?



$$\text{○} \times \text{○} = \text{○}$$

Tantas veces más que... Cantidad de dulces de Mario. Cantidad de dulces de Xiomara.

Respuesta: _____

MOMENTO DE CIERRE:

Resuelve en una hoja de papel para entregar a tu profesor:

Doña Marcela la dueña de la tienda tiene el triple de la edad que tiene Santiago. Si Mario tiene 8 años de edad, ¿Cuántos años tiene doña Marcela?



$$\text{Triple} \times \text{Edad de Mario} = \text{Edad de doña Marcela}$$

Respuesta: _____

****En las siguientes tareas propuestas se busca que los estudiantes hallen el valor de venta de la tienda escolar***

Ahora si se llegó la hora.... Vamos a formar grupos de seis personas. El docente según las características de los estudiantes designa los grupos. Quedan seis grupos de seis niños cada uno.

Los roles de los seis miembros son:

1. El porta voz: Pregunta las dudas del grupo al profesor, presenta las tareas realizadas al resto de compañeros y responde a las preguntas del profesor.
2. El coordinador: Indica las tareas que cada uno debe realizar en cada momento, comprueba que todos cumplan con su trabajo y anima al equipo a seguir avanzando, dirige la evaluación grupal. Debe ser un líder positivo.
3. El controlador: Reemplaza al coordinado cuando éste no está. Controla el tiempo de entrega de los trabajos, supervisa la disciplina del grupo.
4. El Secretario: Recuerda las tareas pendientes, comprueba que todos anoten las tareas y que las realicen. Tiene en cuenta por escrito los aciertos y las dificultades que tiene el grupo para luego plantearlas en la evaluación.
5. El diplomático: Se asesora con otros compañeros de otros grupos fuera del aula para mejorar su trabajo.
6. El productor: es el que elabora el producto final para entregar al profesor, como material del grupo

Cuando estén formados los grupos comienzan la distribución los roles. Al final el productor entrega al docente la forma en que quedaron organizados.

TAREA 3:

MOMENTO DE APERTURA

Trabajar en equipo nos fortalece. Aprendemos más y mejor. Veamos el siguiente video y empecemos a trabajar juntos para salir adelante sin que las dificultades acaben con nosotros:

https://www.youtube.com/watch?v=CgBAo_JnUkk

MOMENTO DE DESARROLLO

De acuerdo a los roles determinados en el grupo comencemos a cumplir con nuestro primer reto:

1. Elabora la lista de productos y precios de la tienda escolar. Diligencien la siguiente tabla y luego elaboren una cartelera.



TABLA DE LISTA DE PRECIOS

Producto	Precio
	\$
	\$
	\$
	\$
	\$
	\$
	\$



Después de tener la lista de precios debemos cumplir nuestro segundo reto:

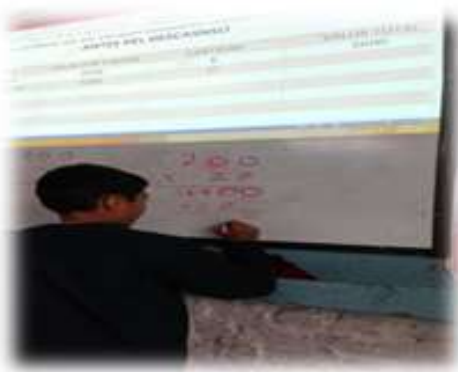
2. Visita la tienda escolar junto a tus compañeros y con la asesoría de la administradora de la tienda escolar se realiza el inventario de productos que hay. Elabora la lista de productos y precios de la tienda escolar que hay antes del recreo.





MOMENTO DE CIERRE:

A partir del inventario y teniendo en cuenta el valor unitario de cada producto, determinar, ¿cuál es el valor total de los productos que hay en la tienda escolar antes del recreo?



INVENTARIO DE LA TIENDA ESCOLAR (MOMENTO ANTES DEL RECREO)

ANTES DEL DESCANSO

PRODUCTO	VALOR POR UNIDAD	CANTIDAD	VALOR TOTAL
MASMELOS	\$100	6	\$600
GALLETAS LUCA	\$200	27	\$5.400
MAK COMBI	\$100	73	\$7.300
GRISSEY CLASICA	\$50	300	\$15.000
GRISSEY GUISANO	\$50	0	\$0
MINI BUM	\$100	0	\$0
DOM BOM BUM	\$300	48	\$14.400
Cajas de CHICLES	\$100	102	\$10.200
CAFFE DE LIGHT	\$100	87	\$8.700
CAJA ABORRADA	\$300	48	\$14.400
ALCIBRON	\$200	38	\$7.600
SACCHIPAPAS	\$1.000	0	\$0
REZADAS	\$1.000	1	\$1.000
BORITOS	\$1.400	0	\$0
CHESTRES	\$1.200	6	\$7.200
DELL PAPA	\$600	2	\$1.200
TORTI EMPANADA	\$200	4	\$1.000
ROSQUILLAS	\$700	6	\$4.200
CAJERAS	\$1.600	3	\$4.800
ROSQUILLAS DE LINON	\$100	11	\$1.100
FRUTINA	\$100	55	\$5.500

TAREA 4:

MOMENTO DE APERTURA:

JUEGO DEL ROMPECABEZAS:

Cada grupo recibirá unas fichas desordenadas que al unir las forman una imagen. Para esta actividad tienen 15 minutos y les ayudará a fortalecer sus roles dentro de su grupo de trabajo.

MOMENTO DE DESARROLLO:

1. Visita la tienda escolar junto con tus compañeros y con la asesoría de la administradora de la tienda escolar realiza el inventario de productos que hay después del recreo. Registren la información y recuerden que cada uno tiene un rol y que juntos deben lograr un objetivo final.



MOMENTO DE CIERRE

A partir del inventario y teniendo en cuenta el valor unitario de cada producto, determinar,

1. ¿cuál es el valor total de los productos que hay en la tienda escolar después del recreo?



2. De acuerdo a los datos recogidos, ¿Determina el valor de venta en la tienda escolar en este día?
3. Si durante 15 días la tienda escolar vende exactamente lo que vendió este día, ¿Cuánto dinero recaudaría?
4. ¿Cuánto dinero se recaudaría el día de mañana si vende tres veces más de los que se vendió hoy?