



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**UNA SECUENCIA DIDACTICA PARA PROPICIAR EL USO
DE LA MULTIPLICACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE
CUARTO GRADO**

**Kelly Julieth Aguirre Ríos
Maida Alejandra Olaya Rojas**

**Universidad de Antioquia
Facultad de Educación
Departamento de la enseñanza de las Ciencias y las artes
Licenciatura en Educación básica con énfasis en matemáticas
Medellín, Colombia
2019**



Una secuencia didáctica para propiciar el uso de la multiplicación en los estudiantes de cuarto grado

Kelly Julieth Aguirre Ríos

Maida Alejandra Olaya

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Licenciada en Educación Básica con énfasis en Matemáticas

Asesores (a):

Mg. Lina María Muñoz Mesa

Línea de Investigación:

Pensamiento Matemático en la Educación Básica

MATHEMA - FIEM

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Departamento de la enseñanza de las Ciencias y las artes Licenciatura en Educación básica con énfasis en matemáticas

Medellín, Colombia

2019

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mis padres María Elena y Luis Alfonso por siempre estar presentes en todos los aspectos de mi vida, alegrías y tristezas, y a mi hermana Eliana por ser siempre incondicional

Kelly Aguirre Ríos

Le dedico este trabajo primero a DIOS por esta oportunidad tan grande.

A mi madre María Mónica Olaya Rojas por todo el apoyo moral e incondicional cuando creí desfallecer. A mis mejores amigas Ruth y Aracely por todas las fortalezas recibidas durante este proceso.

“Si naciste pobre no es tu culpa, pero si mueres pobre si es tu culpa”

Alejandra Olaya Rojas

Agradecimientos

A la Institución Educativa Finca la Mesa por acogernos y brindarnos el espacio para realizar la Práctica Pedagógica de la cual surge esta investigación.

A nuestra asesora Lina María Muñoz Mesa por emprender a nuestro lado este camino de formación e investigación, orientarnos y compartir sus conocimientos con paciencia, sabiduría y amor; lo que permitió valiosas transformaciones en los estudiantes y en nosotras como maestras en formación.

A nuestras familias por brindarnos apoyo y acompañamiento incondicional durante este proceso de crecimiento personal y profesional.

Contenido

Introducción	1
1. Planteamiento del Problema	3
1.1 Descripción del contexto	3
1.2 Justificación desde la experiencia	5
1.3 Antecedentes	10
1.4 Formulación del Problema	17
1.4.1 Pregunta de investigación	17
1.4.2 Objetivo	17
2. Marco Teórico	18
2.1 La multiplicación.....	18
2.2 La Secuencia Didáctica	26
2.2.1 La Secuencia Didáctica: Ciclo didáctico de la IE Finca la Mesa	30
2.2.2 La evaluación Formativa en la Secuencia Didáctica	32
2.3 Trabajo Cooperativo.....	34
3. Metodología.....	38
3.1 Paradigma de la investigación.....	38
3.2 Método de la investigación	39
3.3 Descripción de la Metodología	40
3.3.1 Descripción de los participantes	40
3.3.2 Instrumentos de recolección de información	41
3.3.3 Trabajo de campo	43
3.6 Análisis e interpretación de los datos	46
4. Resultados.....	48
4.1 La secuencia didáctica como metodología general de aprendizaje.....	48

4.1.2 Secuencia didáctica una oportunidad para la evaluación formativa.....	53
4.1.3 Construcción social desde el trabajo cooperativo.....	55
4.2 Diferentes maneras de propiciar el uso de la multiplicación	57
4.2.4 El valor posicional en la multiplicación.....	61
5. Conclusiones	65
Bibliografía	67
Anexos	70

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. DBA de cuarto grado y evidencias relacionadas con la multiplicación.	11
Tabla 2 Métodos de multiplicar, tomado de Porras y Monge (2012).....	20
Tabla 3 Concepciones de secuencia didáctica.....	26
Tabla 4 Categorías de los Estudios de casos. (Alvarez, 2011, p.118).....	40

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Resultados prueba ICFES 2017, Matemáticas-grado tercero.....	7
Ilustración 2. Resultado análisis histórico y comparativo de aprendizajes	7
Ilustración 3. Prueba realizada por el estudiante Yeremi	8
Ilustración 4. Prueba diagnóstica realizada por Esteban	9
Ilustración 5. Cuaderno de actividades pátinas 5 y 6.	50
Ilustración 6. Actividad p. 11 desarrollo que hace Alejandro y Santiago	50
Ilustración 7. Actividad p. 14 realizada por Alejandro.....	51
Ilustración 8. Tabla de multiplicar realizada por Alejandro y Santiago.....	52
Ilustración 9. Actividad p.10 -Autoevaluación resuelta por Santiago.....	54
Ilustración 10. Actividad p.4 “Acuerdos de grupo por Alejandro y Santiago.....	55
Ilustración 11. Trabajo con lego.....	56
Ilustración 12. Concepción de la Estudiante Manuela	
Ilustración 13. Concepción estudiante Dereck	57
Ilustración 14. Actividad p.12 Área del rectángulo, realizada por Manuela	59
Ilustración 15. Uso de la multiplicación, Derek	59
Ilustración 16. Actividad p. 21 Actividad realizada por Manuela y Derek	60
Ilustración 17. Actividad p.11 "Mi primer reto Realizada por Derek	62
Ilustración 18. Partes de la multiplicación.....	62
Ilustración 19. Multiplicación realizada por Santiago.....	63
Ilustración 20. Medida de las áreas realizada por Santiago.....	64

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como propósito el diseño de una Secuencia Didáctica, para propiciar el uso de la multiplicación, en los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Finca la Mesa. Esta Secuencia Didáctica, buscó que los estudiantes conozcan diferentes formas de ver la multiplicación, además de potenciar en ellos el trabajo cooperativo, así mismo posibilitar la evaluación formativa como proceso de retroalimentación. Para esto se realizó una revisión teórica sobre algunos trabajos relacionados con el diseño de secuencias didácticas y la multiplicación, se planteó una metodología a partir de un paradigma de investigación cualitativa mediante un estudio de casos; para la recolección de los datos se utilizó observación participante, registros fotográficos, entrevistas y actividades resueltas por los estudiantes. La información encontrada permitió la construcción de categorías que sirvió para el análisis de los datos con el fin de darle validez a la investigación para luego tener suficientes argumentos en las conclusiones finales desde los diferentes usos de la multiplicación en contextos particulares.

Palabras claves: Secuencia didáctica, multiplicación, trabajo cooperativo, evaluación formativa.

ABSTRACT

The purpose of this work was to design a didactic sequence to promote the use of multiplication in fourth grade students of the school Finca la Mesa. This Didactic Sequence seeks to enable students to know different ways of seeing multiplication, as well as to promote cooperative work in them, as well as to enable formative evaluation as a feedback process. For this purpose, a theoretical review was made of some works related to the design of didactic sequences and multiplication, and a methodology was proposed based on a qualitative research paradigm through a case study; participant observation, photographic records, interviews and student-determined activities were used for data collection. The information found allowed the construction of categories that served for the analysis of the data in order to validate the research to then have sufficient arguments in the final conclusions from the different uses of multiplication in particular contexts.

Keywords: Didactic sequence, multiplication, cooperative work, formative evaluation.

Introducción

La presente investigación surgió como respuesta a las inquietudes producidas por las observaciones que se tuvieron en la práctica pedagógica, en el ejercicio académico y reflexivo. En esta práctica, se observó algunas dificultades en el uso que hacían de la multiplicación los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Finca la Mesa en la sede Montini, del municipio de Medellín. Al pasar de los semestres se pensó en aportar para que se pudiera avanzar en la construcción de este aprendizaje, por medio de la aplicación de una secuencia didáctica, que permitió ver avances positivos en las dificultades observadas, se planteó la siguiente pregunta como base del estudio que se desarrolló ¿Como la aplicación de una secuencia didáctica puede propiciar el uso de la multiplicación en los estudiantes de cuarto grado? Para dar respuesta a esta pregunta, se desarrollaron un conjunto de acciones y análisis que se describen en los siguientes capítulos, los cuales están distribuidos en planteamiento del problema, marco teórico, metodología, resultados y conclusiones.

En el capítulo 1 se realizó el planteamiento del problema, el cual permitió una contextualización a nivel general sobre aspectos sociales y educativos que rodean el Barrio Pablo VI, como punto de partida para la caracterización de la institución. También se describieron las dificultades encontradas en los estudiantes de cuarto grado de la IE en cuanto al aprendizaje de la multiplicación y por último, se realizó la revisión de la literatura en cuanto a los tópicos seleccionados, la multiplicación y la Secuencia Didáctica como parte de los antecedentes que dieron una idea amplia de qué elementos podríamos retomar en la aplicación de una secuencia didáctica, principalmente.

En el capítulo 2, se presentaron unos elementos teóricos que fueron los puntos de análisis de los hallazgos encontrados durante el estudio. Principalmente se referenciaron tres tópicos que direccionaron la reflexión y la metodología que se empleó, estos son centrados en qué es la Secuencia Didáctica como una manera de planear y que los estudiantes puedan, ser evaluados de

manera formativa y dar significado a lo que aprenden; la multiplicación como objeto matemático sobre el cual gira el aprendizaje; y por último, se retomó el trabajo cooperativo, como una manera de rescatar el trabajo con el otro y así experimentar un ambiente de aula diferente al que encontramos o estamos acostumbrados.

En el capítulo 3, se describieron los elementos centrales del diseño metodológico que se retomaron en el estudio. El paradigma *cualitativo*, permitió reflexionar, analizar e interpretar las diferentes situaciones encontradas durante el estudio. En concordancia con este paradigma, se tomó el método de *estudio de casos* en dos categorías *interpretativo* y el *evaluativo*. Se realizó una serie de entrevistas, fotos y grabaciones. Las entrevistas se realizaron a los estudiantes para permitir que ellos expresaran lo que pensaban en ese momento, y así conocer más los argumentos que daban al uso de la multiplicación.

En el capítulo 4 se expusieron los resultados hallados, después de diseñar e implementar la secuencia didáctica, resaltando las reflexiones y diferentes respuestas que se obtuvieron de los estudiantes, al propiciar el uso de la multiplicación en contextos particulares y que pretendieron desarrollar una visión más amplia de esta operación, dando sentido a lo que se aprende.

En el capítulo 5, se plantearon unas conclusiones que surgieron después del desarrollo de la investigación y que pueden ser objeto de estudio para otros docentes, dando relevancia al uso de la secuencia didáctica para promover un aprendizaje con sentido, secuenciado e intencionado, tanto en lo académico como en lo social, desde una opción diferente, el trabajo cooperativo y la evaluación formativa.

1. Planteamiento del Problema

La presente investigación fue realizada durante la práctica pedagógica de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, específicamente en la Institución Educativa Finca la Mesa, en adelante IE. Finca la Mesa, sección Montini. Teniendo como base el primer semestre de dicha práctica, se establecieron los diferentes aspectos que a continuación definen el planteamiento del problema, en un primer momento se realizó una contextualización a nivel general sobre aspectos sociales y educativos que rodean el Barrio Pablo VI, como punto de partida para la caracterización de la institución (entorno social). En este momento, también se hizo un análisis de sus resultados de matemáticas en pruebas externas (Saber 2017 desde un comparativo). En un segundo momento, se describieron las dificultades encontradas en los estudiantes de cuarto grado de la IE en cuanto al aprendizaje de la multiplicación. Por último, se realizó la revisión de la literatura en cuanto a los tópicos seleccionados, la multiplicación y la secuencia didáctica, para presentar así el problema a investigar en concordancia con una pregunta orientadora, el objeto de estudio y sus objetivos.

1.1 Descripción del contexto

Realizar un recorrido por la comuna fue importante para comprender las situaciones que se viven en el barrio Pablo VI y que permean indirectamente a la IE Finca la Mesa. El barrio Pablo VI se encuentra en la comuna 2 ubicada en el Nororiente de la ciudad de Medellín, cuenta con 11 barrios, sus calles son pendientes y frecuentemente son transitadas por el transporte público, esto tiene influencia en los niños y jóvenes, ya que hay poco espacios para el juego e inciden en el desarrollo emocional y cognitivo de los menores de la institución (Corporación Mi Comuna 2 , 2014).

La institución Educativa Finca la Mesa es de carácter oficial y mixto, se encuentra en la dirección calle 118 N°51-03, perteneciente al núcleo 915 adscrito a la Secretaría de Educación de Medellín. Está conformada por una sede central (Finca la Mesa) y tres sedes periféricas (La Isla, La Montini y La Francia), La Montini fue el escenario principal de la presente investigación. Al realizar un acercamiento a los documentos rectores de la Institución en cuanto su misión y visión

destaca; formar ciudadanos integrales, capaces de contribuir a la solución de conflictos a nivel personal y de su entorno; esto mediante la creación de condiciones que faciliten el desarrollo de competencias psicomotoras, cognitivas, afectivas, laborales, empresariales y conversacionales, que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de los estudiantes y su entorno familiar y social. Además la Institución adopta los valores del respeto, la responsabilidad, participación, pertenencia, solidaridad, calidad, prudencia, amistad, equidad y la honestidad, los cuales se trabajan durante todo el año, todo esto aporta a esa construcción integral que presuponen en su misión, y que se dan por medio del desarrollo de cada una de las áreas del currículo; dentro del Proyecto Educativo Institucional se resalta lo siguiente:

[...] ampliar y profundizar el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana, el desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos.

En este orden de ideas, destacan la importancia del aprendizaje mediante el saber hacer y el aprender a aprender, conceptos para ejemplificar en el aula, además de establecer “procesos que tienen que ver con los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales, necesarios para alcanzar el nivel de competencia esperado en cada grado y el desarrollo de valores y actitudes” en concordancia con lo anterior, la institución plantea elementos integradores entre el ser y el saber para una formación acorde a los desafíos sociales que se requieren en la actualidad y que van en la línea del Modelo Pedagógico de la Institución, el cual se centra en un modelo socio-cognitivo el cual privilegia el aprendizaje en interacción con su entorno social.

Como fue mencionado al inicio, la investigación se realizó en la sede la Montini en el grado cuarto, la cual cuenta con tres preescolares, tres primeros, dos segundos, cuatro terceros y cuatro cuartos; distribuidos en dos jornadas mañana y tarde, reúne generalmente niños de diferentes barrios, cuyas edades oscilan entre los cinco y doce años de edad.

Con la idea de fortalecer los valores en los estudiantes, la institución considera el acompañamiento de los Padres de familia, docentes de otras áreas, directivos docentes y otros personajes de la comunidad durante todo el proceso educativo, por esto, establece técnicas en las clases para realizar seguimientos a los estudiantes, una de ellas es la revisión en cada periodo de la cantidad de llamados de atención realizados a los estudiantes de cada uno de los grupos y su nivel de gravedad (cantidad de anotaciones leves, graves y gravísimas), y se publica el indicador de convivencia; a partir de este, los grupos de cada sede con mejor indicador serán estimulados con la participación en actividades especiales y salidas pedagógicas, entre otros. Esto con el objetivo principal de visibilizar los avances en términos de convivencia y como autoevaluación para establecer acciones específicas en los casos susceptibles de mejoramiento.

Para finalizar esta contextualización, se menciona que la superación de las diversas dificultades académicas es concebida como un proceso continuo, sin embargo, hay estudiantes que al finalizar el año no lograron alcanzar las competencias mínimas para la promoción, por lo cual proponen actividades que ayudan al estudiante a alcanzar los logros que requiere para el grado siguiente, como una posibilidad de visualizar la evaluación desde un eje formativo, más que sumativo. Lo anterior, es concebido por la institución bajo un sistema integrado de planeación de aula, el cual se realiza por medio de la secuencia didáctica, metodología que permite que los aprendizajes no se vean fragmentados, sino como un conjunto de actividades pensadas con coherencia en procesos de enseñanza y evaluación permanente.

Tomando esta última idea de planeación, se decidió en el desarrollo de esta investigación no salirse de estas dinámicas institucionales, al contrario, se aportó desde el rol de estudiantes practicantes a las secuencias didácticas construidas por los maestros de cuarto, y así se realizaron aportes al plan de área institucional.

1.2 Justificación desde la experiencia

Al realizar un acercamiento al plan de área de matemáticas, se evidenció que el docente debe involucrar la resolución de problemas con situaciones lógico-matemáticas de su entorno. Además de propiciar procesos de ejercitación y resolución de operaciones básicas y una evaluación

formativa que promuevan la implementación de estrategias pedagógicas con el fin de apoyar a los que presenten debilidades y desempeños inferiores. Algunas de las estrategias de evaluación mencionadas en el plan de área son: realización y sustentación de talleres individuales y grupales; solución y presentación de resultados de situaciones problemas; realización y socialización de consultas de diversos temas abordados en la situación problemas y presentación y socialización de tareas complementarias extraescolares. Constatamos la importancia de promover el aprendizaje mediante la resolución de problemas.

Durante la práctica pedagógica se rescataron las actividades que el docente cooperador, implementa a la hora de dar las clases, estrategias que promueven un acercamiento entre estudiantes, así mismo entre estudiantes y maestros; inicia con la agenda del día, luego hace una actividad llamada calentamiento cerebral, esta pretende que el estudiante adquiera agilidad mental; otro de los métodos que utiliza es una plataforma virtual, allí se encuentran los talleres, actividades y videos los cuales forman parte del proceso como una manera de complementar las actividades que se realizan en clase, las acciones anteriores presentaron una secuencia en sus actividades iniciales, permitiendo de esta manera el rastreo día a día de los aprendizajes de los estudiantes.

Para tener una visión más explícita del desempeño en el área, se hizo una revisión de los resultados de las pruebas saber 2016-2017, del grado tercero en el área de matemáticas, y los resultados arrojados en el informe del Cuatrienio por colegio (análisis histórico y comparativo), con el fin de reconocer el comportamiento de las competencias y aprendizajes, todo esto da un panorama general de los conocimientos de los estudiantes. A continuación, se presenta la ilustración 1 (tomada de la página del ICFES), en la cual se visualiza el promedio en el resultado de las competencias evaluadas (Razonamiento, comunicación y resolución), estableciendo el acercamiento a tener debilidades o fortalezas (palabras escritas en el eje vertical de la gráfica presentada).

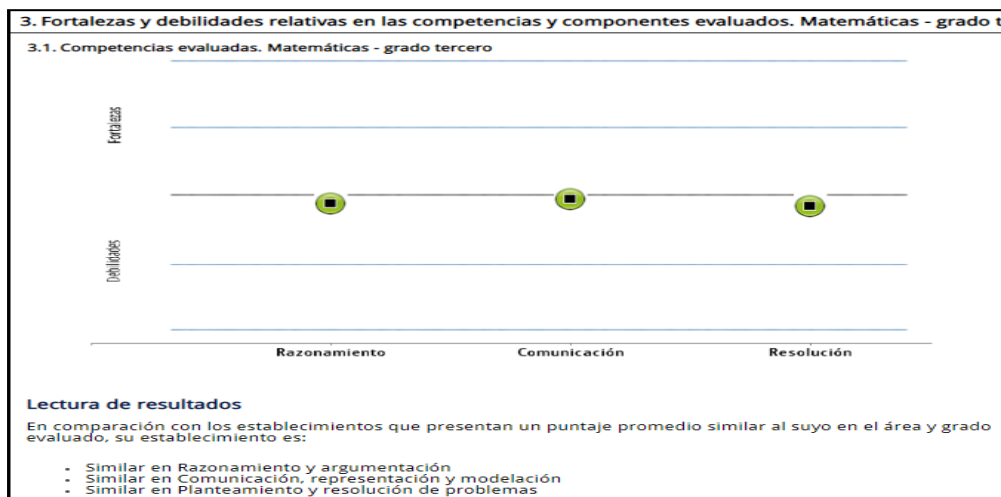


Ilustración 1. Resultados prueba ICFES 2017, Matemáticas-grado tercero

Se puede observar que los resultados de los procesos matemáticos se encuentran en un margen promedio a las debilidades, esto quiere decir que los estudiantes tienen falencias en estas competencias básicas, tanto en la de razonamiento como en la de resolución. A continuación, con el informe del Cuatrienio por colegio podemos evidenciar los aprendizajes con más falencias en el proceso de resolución.

Aprendizajes	Porcentaje de respuestas incorrectas			
	2014	2015	2016	2017
Resolver y formular problemas sencillos de proporcionalidad directa. (Numérico Variacional)	61.0	58.4	59.0	66.3
Desarrollar procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados. (Espacial Métrico)		37.6	58.6	65.0
Resolver problemas a partir del análisis de datos recolectados. (Aleatorio)	51.4	34.6	39.0	58.4
Resolver situaciones que requieren estimar grados de posibilidad de ocurrencia de eventos. (Aleatorio)	73.8	47.0	53.9	67.8
Resolver problemas aditivos rutinarios de composición y transformación e interpretar condiciones necesarias para su solución. (Numérico Mediano)	23.4	33.1	47.6	66.4
Resolver y formular problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida. (Numérico Variacional)		70.5	41.8	68.7
Usar propiedades geométricas para solucionar problemas relativos a diseño y construcción de figuras planas. (Espacial Métrico)	20.2	33.6	38.2	63.3
Estimar medidas con patrones arbitrarios. (Espacial Métrico)	26.6	56.7	55.2	65.7

Ilustración 2. Resultado análisis histórico y comparativo de aprendizajes

Se observa en la ilustración 2, que el aprendizaje con mayor dificultad en los años 2015, 2016 y 2017 fue del pensamiento numérico variacional el cual indica: *Resolver y formular problemas*

multiplicativos rutinarios de adición repetida, en el 2017 con un puntaje de 68.7% de respuestas incorrectas por parte de los estudiantes; en cambio se evidenció mayor respuestas correctas en el año 2016, caso contrario en el año 2015 con un 70.5% de respuestas incorrectas, estos cambios son significativos entre año a año, viendo la necesidad de implementar acciones específicas en el aula que permitan a lo largo de los años proporcionar aprendizaje de estos conceptos.

De las ilustraciones anteriores se puede concluir que el rendimiento de los estudiantes en estos resultados es de un rendimiento bajo, obteniendo resultados inferiores en el pensamiento numérico variacional y en los procesos de resolución y razonamiento específicamente, lo que nos permitió ir delimitando la problemática específica para la investigación.

Al concluir que el trabajo se centraría en el análisis de la multiplicación en la construcción que los estudiantes hacen y los recursos empleados por los docentes, se retomó una de las pruebas realizadas por el docente y el diagnóstico implementado en una de las primeras intervenciones que se realizó en el aula (segundo semestre).

En la siguiente ilustración, se evidenció las dificultades a la hora de realizar el proceso aritmético de la multiplicación

4) Resuelve las multiplicaciones

a) $3840 \times 3 = 0.2775$

b) $4205 \div 2 = 8420$

c) $7856 \times 5 = 30500$

5) Escribe la lectura de todos los resultados anteriores

mil setecientos sesinvebe	1. resultado
doscientos setenta	2. resultado
Cuatromil Ochocientos treinta nueve	2 re

The image shows a student's handwritten work on a math test. It includes three multiplication problems (a, b, c) and a task (5) to write the reading of the results. The student has written the results in a table at the bottom. The results are: 3840 x 3 = 0.2775, 4205 / 2 = 8420, and 7856 x 5 = 30500. The student has written 'mil setecientos sesinvebe' for 0.2775, 'doscientos setenta' for 8420, and 'Cuatromil Ochocientos treinta nueve' for 30500. There are some corrections and a '2 re' (two more) written next to the last result.

Ilustración 3. Prueba realizada por el estudiante Yeremi

En la ilustración 3 se evidencia falencias en el valor posicional en el desarrollo del algoritmo, en el punto A la estudiante realiza la operación multiplicando el 3 por la unidad que es 0, ubicando la respuesta en la posición de la unidad de mil, tanto de manera horizontal como vertical; en el punto B, en la operación de manera vertical el estudiante al multiplicar por el 0 le da como resultado el mismo número, no tiene claro la multiplicación por 0 (la propiedad modulativa de la multiplicación). En general las respuestas de los estudiantes fueron erróneas.

Después de observar los resultados de esta prueba, se desarrolló un diagnóstico para conocer más detalles de cómo se encontraban los estudiantes de cuarto grado en la multiplicación (ver anexo 1); es importante anotar que la prueba se realizó a 38 estudiantes y al momento de la intervención, se identificó que solo cuatro estudiantes resolvieron las operaciones con la multiplicación, aunque solo uno de ellos la respondió correctamente; así que a la hora de resolver operaciones con la multiplicación de una y dos cifras se les dificultó a la mayoría de los estudiantes.

La siguiente ilustración es uno de los diagnósticos realizados por los estudiantes,

*... una relación con
Pico malla Pareja
por las multiplicación
y la división*

fiesta. ¿Cuántas gaseosas llevará a la fiesta?
A. 48 gaseosas
B. 42 gaseosas
C. 14 gaseosas
D. 8 gaseosas

2. ¿Te sabes las tablas de multiplicar?
A. Sí, hasta el 10.
B. Sí, solo hasta la tabla del 6
C. No mucho, solo hasta la tabla del 5.
D. No me las sé.

3. ¿Para qué crees que se utiliza la multiplicación?
A. Solo para ganar matemáticas.
B. Para hacer problemas de las evaluaciones.
C. Para hacer sumas más simples.
D. Para calcular cantidades y medidas.

4. La respuesta de la siguiente multiplicación es:
A. 20
B. 280
C. 180
D. 380

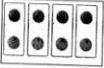

$$\begin{array}{r} 70 \\ \times 4 \\ \hline 280 \end{array}$$

5. ¿Cuál es la forma correcta de escribir la siguiente multiplicación $142 \times 24 =$
A. 124×24
B. 124×24
C. 124×24
D. 124×24

6. La respuesta de la siguiente multiplicación es:
A. 7.316
B. 6.315
C. 5.051
D. 8.316

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 59 \\ \hline 135 \\ 855 \\ \hline 8745 \end{array}$$

8. A una bolsa de confites le caben 24, si hay en la tienda 9 bolsas de confites, ¿Cuántos confites hay por todos?
A. 200 confites
B. 186 confites
C. 216 confites
D. 123 confites

9. ¿Cuál es la representación de la siguiente multiplicación $4 \times 2 =$
A. $2 + 2 + 2 + 2 = 8$
B. 
C. 
D. Todas las anteriores

10. ¿Si compro 5 panes a \$250 cada uno, que operación debo realizar para llegar al total rápidamente?
A. Hacemos una multiplicación
B. Hacemos una suma.
C. Hacemos una división
D. Hacemos una resta.

Ilustración 4. Prueba diagnóstica realizada por Esteban

En esta prueba (Ver anexo 1), no sólo se plantearon ejercicios para utilizar las multiplicaciones, sino también situaciones problemas; en estos, detectamos, otra dificultad centrada en la poca interpretación y realización de la operación para encontrar el resultado, asimismo se notó que la mayoría de los estudiantes buscaban siempre la ayuda de un compañero y hasta la ayuda del docente, pasando de lado el carácter individual de la prueba, y creándose la posibilidad de compartir con el otro para la solución.

Lo expuesto en las páginas anteriores evidencia una dificultad en los estudiantes de cuarto en un tema puntual como lo es la multiplicación, un aprendizaje que según los Estándares Básicos de Competencias es del grado tercero. Además de la implementación de diferentes estrategias de trabajo dentro de la clase, no solo la individual, sino otras maneras de relación con el otro, desde el desarrollo de una tarea.

A continuación, se dio unos antecedentes de esta problemática que dará paso a la formulación del problema.

1.3 Antecedentes

Estos antecedentes se presentan agrupados en tres temas, referentes curriculares a nivel nacional sobre la orientación y necesidad de enseñar la multiplicación; investigaciones sobre la multiplicación y las investigaciones que destacan la secuencia didáctica como una metodología de enseñanza que apunta al desarrollo de competencias, aspecto que la institución adopta como ejercicio de planeación.

Con los documentos rectores se hizo un rastreo de Las Malla de Aprendizaje, herramienta pedagógica y didáctica para el fortalecimiento curricular, en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) los cuales permiten identificar los saberes básicos que deben adquirir los estudiantes en un grado, y por último los Estándares Básicos de Competencia y los Lineamientos Curriculares los cuales son los documentos rectores dados por el ministerio de educación a nivel macro en las diferentes áreas.

En las mallas de aprendizaje se define el Pensamiento Multiplicativo expresando que: “hace referencia a las comprensiones y habilidades que los estudiantes van desarrollando para enfrentar con éxito situaciones que tienen que ver con las operaciones de multiplicación o división” (p. 29), lo anteriormente expuesto hace relevante las comprensiones y habilidades que el estudiante obtiene de la multiplicación, el cual puede adquirirlas en su contexto cotidiano o en el ámbito escolar, que ayudan a adquirir conceptos relevantes para el uso de la operación.

Por otro lado, las mallas de aprendizaje del grado cuarto hacen una relación de los conocimientos que el estudiante debe desarrollar durante el año (teniendo en cuenta los aprendizajes del grado anterior y el posterior), buscando que los estudiantes: “consoliden sus comprensiones sobre el carácter decimal y posicional del sistema de numeración y manejen comprensivamente los algoritmos estandarizados de la multiplicación y división” (p. 4). Además, que “identifiquen regularidades en diferentes secuencias (aditivas o multiplicativas), expresando dichas regularidades a partir de expresiones aritméticas”. De lo anterior se puede decir que la multiplicación es un aprendizaje de importancia que el estudiante debe desarrollar para cumplir ciertas metas durante el grado, aspecto que se hace relevante en este estudio, en cuanto se pueda visualizar una comprensión sobre el carácter posicional del sistema de numeración y la identificación de las regularidades.

Asimismo, se hace un rastreo por los Derechos Básicos de Aprendizajes (DBA) con el fin de abarcar aquellos lineamientos en cuanto a la multiplicación, en la siguiente tabla se especifican el enunciado y su evidencia relacionada.

Tabla 1. DBA de cuarto grado y evidencias relacionadas con la multiplicación.

DBA	Evidencia
DBA 2 Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios), expresados como fracción o como decimal. (MEN 2016, p. 30)	Describe y desarrolla estrategias para calcular sumas y restas basadas en descomposiciones aditivas y multiplicativas.

DBA 5

Elige instrumentos y unidades estandarizadas y no estandarizadas para estimar y medir longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura, y a partir de ellos hace los cálculos necesarios para resolver problemas. (MEN 2016, p. 33)

Propone diferentes procedimientos para realizar cálculos (suma y resta de medidas, multiplicación y división de una medida) que aparecen al resolver problemas en diferentes contextos.

De la tabla 1 se puede evidenciar que en el grado cuarto se utiliza la multiplicación para abordar problemas complejos desde otros aprendizajes, tales como describir y desarrollar estrategias, hacer mediciones y estimaciones para resolución de problemas, mientras que en el grado tercero se realizan comparaciones entre cantidades y resolución de problemas sencillos; al hacer la comparación con respecto a las Mallas de Aprendizajes se puede evidenciar que la descomposición y resolver problemas en diferentes contextos son puntos clave para el grado cuarto.

Ahora bien, en los Lineamientos Curriculares Matemáticos, en cuanto a las operaciones como la multiplicación y la división, señala que varios investigadores al abarcar este tema coinciden que la comprensión de sus significados es mucho más difícil que la de la adición y la sustracción, debido a la estructura de la operación. Afirman que la adición y sustracción están asociadas con situaciones en las que se combinan o disocian dos conjuntos de objetos similares mientras que en la multiplicación y la división esto no ocurre, sino que en cada caso se asocia cada uno de los elementos de uno de los conjuntos con un subconjunto equivalente del otro (p. 32); sin duda lograr que el estudiante de cuarto logre comprender dichas estructuras multiplicativas, facilitaría el desarrollo de diferentes situaciones presentadas que tengan que ver con la operación multiplicación.

También en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas abarcan principales dificultades para la comprensión de la multiplicación, señalan problemas asociados, como: factor múltiple, por adición repetida, por razón y producto cartesiano. En cuanto a la adición repetida puntualizan que "...modelar la multiplicación como una adición repetida suministra una forma concreta de ayudar a los alumnos a pensar en la multiplicación así como también en cómo resolverla" (p. 34), por otro lado hace referencia a:

Pensar en la multiplicación como adición repetida puede conducir a generalizaciones incorrectas (“la multiplicación siempre hace las cosas más grandes”). Una variedad de modelos tales como una recta numérica o un modelo de arreglo son útiles en la medida en que los niños ven la multiplicación en una variedad de contextos y modelos (p. 34).

Entonces la multiplicación como adición repetida, aunque puede ser una forma más concreta de ayudar a pensar la multiplicación, puede conducir a significados incorrectos, esto da paso a establecer diferentes escenarios en donde la multiplicación sale de una definición clásica, y se amplía las posibilidades de uso de la misma en situaciones cercanas a los estudiantes.

Por último y luego de conocer algunas dificultades en cuanto a la operación multiplicación, se realizó una revisión de los Estándares básicos de Competencia del Ministerio de Educación Nacional, (2006) para los grados cuarto y quinto el cual plantea que se debe promover el “Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas” (p. 82). Este estándar señala dar uso estratégico de las operaciones; por tanto, el objetivo de la investigación se centra en propiciar el uso de la multiplicación en diferentes situaciones, como evidencia que atiende estrategias de solución para facilitar la comprensión de los estudiantes y que estén contextualizados en problemáticas cotidianas.

Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje, no como mera transmisión de información entre un emisor y un receptor, sino como un cambio permanente, implica construir una coherencia en nuestras actuaciones con las de la lógica de un sistema educativo que tiene como base principal de desarrollo de un individuo competente en el desenvolvimiento social al que se enfrenta en cada etapa de su vida. De lo anterior, surge la necesidad de concretar en el aula de clase una serie de actividades, que en nuestro caso se dio por medio de una secuencia didáctica, siendo una herramienta pedagógica que permitió acercarse al uso de la multiplicación.

Unido al análisis de los referentes curriculares mencionados anteriormente, se hace entonces un rastreo por dos investigaciones en las cuales presentan la secuencia didáctica como un acierto para la planeación de clase, en la primera se especifica la importancia de un buen diseño de contenidos según el área realizado por Buitrago, Torres, y Hernandez, (2009) y la investigación

de Cuella, (2014) en la que resalta la secuencia didáctica como una integración de variables para lograr el objetivo de la clase.

Iniciamos por presentar la investigación realizada por Buitrago, Torres , y Hernandez, (2009), titulada “La secuencia didáctica en los proyectos de aula un espacio de interrelación entre el docente y contenido de enseñanza” en el cual se presentó una secuencia didáctica para el acercamiento específico a un contenido particular; lo que se pretendió en esta investigación era describir la interrelaciones que se dan entre docentes y contenidos de enseñanza al introducir una secuencia didáctica para la enseñanza de la escritura, definiendo la secuencia didáctica como “la consolidación de un sistema organizado y estructural de acciones” (p. 4). En esta secuencia se evidencia parte de las características de los contenidos de enseñanza escogidos por el docente, permite que se aborde como un objeto de estudio manteniendo las relaciones a través de las actividades, se infiere que el diseño de una secuencia didáctica posibilita una continuidad en los contenidos y requiere de unas acciones estructuradas, en cuanto a esto en sus conclusiones Buitrago, Torres , y Hernandez, (2009) presentaron la siguiente:

La pertinencia del diseño y la ejecución de las secuencias didácticas que abordaron un contenido curricular particular en situación de integración, logrando integrar desde un nivel profundo la producción textual a contenidos de los proyectos de aula realizados y superar los desbalances encontrados tanto al inicio de la investigación como durante la intervención. En consecuencia, se propone la secuencia didáctica como apuesta didáctica pertinente y factible para garantizar mejores condiciones de aprendizaje. (p. 142)

En el otro artículo “La secuencia didáctica en el aula” de Cuella, (2014) se especifica la posibilidad que tiene el maestro para desarrollar el saber disciplinar, saber pedagógico y el saber didáctico propio, definiendo la secuencia didáctica como “una interacción entre variables como el contexto, las dificultades en la enseñanza y aprendizaje, las ideas previas de los estudiantes y sus intereses, los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales y un diario de campo que permita su reflexión” (Cuella, 2014, p.781), abordando la secuencia didáctica como una integración de variables, lo que quiere decir que agrupa aspectos que influyen significativamente en el aprendizaje del estudiantes, posibilitando ideas didácticas para implementar.

Para terminar los antecedentes se hace alusión a investigaciones en las que se abordó la multiplicación, haciendo referencia a dos específicamente, en las cuales, se puede visualizar el aprendizaje de la multiplicación a través del material didáctico y por último la multiplicación mediante el juego y el aprendizaje cooperativo.

En un primer acercamiento se rastrea el trabajo realizado por Torres y Zamorano, (2012), titulado “El aprendizaje de la multiplicación a través del material didáctico en niños de segundo grado de primaria” el cual se basó en la sistematización de la experiencia generada por un programa de intervención en el uso de las regletas para el aprendizaje de la multiplicación; señala que:

“Los materiales didácticos son indispensables en la docencia, pero de manera muy especial en la enseñanza de las matemáticas a nivel primaria; de tal manera que mientras más adecuado y oportunos sean los materiales didácticos mayor será el aprovechamiento de los alumnos” (Torres y Zamora, 2012, p. 93)

De lo anterior se deduce que trabajar con material didáctico incentiva el aprendizaje en los estudiantes mediando un conocimiento beneficioso en dicho grado y se puede extender la invitación para que en otros grados también se implemente, para luego dar paso a una conceptualización más centrada en la construcción y no en la identificación de definiciones de manera aislada.

Igualmente se aborda la investigación realizada por: Rodrigo (2017), titulada “Enseñar a multiplicar mediante el juego y el aprendizaje cooperativo”, en la cual se desarrolló un planteamiento de trabajo que facilitara el aprendizaje de la multiplicación con actividades basadas en el juego y el aprendizaje cooperativo. Este trabajo propone un material de instrucción para la enseñanza de la multiplicación, a través de enunciados claros, objetivos de aprendizaje precisos y el trabajo cooperativo como metodología de aprendizaje. Una de las conclusiones más relevantes en este trabajo fue que “las actividades propuestas intercaladas con las explicaciones teóricas y prácticas han favorecido un aprendizaje cooperativo que ha creado un ambiente positivo y proactivo en el aula” (Rodrigo, 2017, p. 42). En este sentido, reiteramos la necesidad

de continuar propiciando espacios diversos de trabajo para favorecer el intercambio de saberes en la construcción de los diferentes aprendizajes.

Es importante que el docente no se centre en la memorización de las tablas de multiplicar, puesto que los estudiantes necesitan explorar otros modelos que les puedan ser significativos a la hora de construir estructuras multiplicativas, Ivars y Fernández, (2016) señalan que “las estrategias que los niños emplean en la resolución de estos problemas y los diferentes niveles de éxito alcanzados han puesto de manifiesto la dificultad que tienen para comprender las diferentes situaciones multiplicativas” (p. 10), un reto para el docente innovar en nuevas formas de enseñar.

El anterior recorrido por algunos antecedentes, permitió fijar mayores argumentos y delimitar el problema a investigar, identificando la secuencia didáctica como una manera de acercarse a la planeación por competencias y no por contenidos. Además, a reconocer la importancia de generar dentro de estas actividades articuladas desde el trabajo cooperativo y, por último, reafirmó la oportunidad de trabajar en los escenarios que propone la multiplicación desde su uso. En este orden de ideas, se presenta a continuación la formulación del problema.

1.4 Formulación del Problema

1.4.1 Pregunta de investigación

El interrogante que se hizo en esta investigación se plantea en primera instancia desde la revisión de los diferentes escenarios, el ambiente institucional que se logró percibir en los primeros semestres de práctica, el análisis a nivel curricular (plan de área) y las relaciones sociales que generan las estrategias en el aula en un entorno social. Y en segunda instancia desde la elección de la secuencia didáctica en el formato que plantea la institución. En este sentido, a lo largo de la investigación, se centró en un objetivo y respondimos a la siguiente pregunta:

¿Cómo la aplicación de una secuencia didáctica puede propiciar el uso de la multiplicación en los estudiantes de cuarto grado de la IE Finca la Mesa sección Montini?

1.4.2 Objetivo

Propiciar el uso de la multiplicación por parte de los estudiantes del grado cuarto de la IE Finca la Mesa, mediante la aplicación de una secuencia didáctica como eje central del aprendizaje.

2. Marco Teórico

Este capítulo se basó principalmente en tres fundamentaciones teóricas; la multiplicación, la secuencia didáctica y el trabajo cooperativo, como engranajes que posibilitan la coherencia dentro del desarrollo del estudio y así poder dar respuesta a la pregunta de investigación. En un primer momento la **multiplicación** como objeto matemático en el cual se centraban las diversas situaciones problemas planteadas; en el segundo lugar la **secuencia didáctica** como una organización de las actividades de aprendizaje y una metodología para planear la clase, por último el **trabajo cooperativo**, como un proceso activo y constructivo dentro de las dinámicas de una gestión de aula que promueve el aprendizaje con el otro.

En los siguientes renglones se abordó conceptualizaciones de Vergnaud, Ivars y Fernández, 2016; Lotero, Andrade, y Andrade, 2011; Obando-Zapata, 2018; y Castro y Castro, 1995; quienes aportan acerca de la multiplicación como concepto relevante en el área de matemáticas. En el apartado de secuencia didáctica se hizo un rastro teórico mencionando a Díaz- Barriga, 2009; Tobón, et. Al., 2010; Tenti Fantini, 2007; Otero Chambean, 2014; Pulido y Romero, 2017; además se dio a conocer el Ciclo didáctico de la IE Finca la Mesa en el cual se describió cada uno de sus componentes y su estructura coherente a una pregunta orientadora, así mismo se destacó algunas conceptualización de la evaluación formativa, las investigaciones de Tobón, et. al., 2010; Díaz-Barriga, 2013; Álvarez, 2001; y Tobón, 2010. Por último se cita a Gutiérrez, 2019; Fernández, 2008; Fernández, 2013; y Gutiérrez, 2019; quienes aportan sobre el trabajo cooperativo, destacando sus principales ventajas y desventajas.

2.1 La multiplicación

En este apartado se abordó conceptualmente la multiplicación como temática principal de la investigación, en un primer momento se hace un rastreo histórico sobre la multiplicación citando a García G. E., 2009; Rossetti, 2009; y a Porras y Monge, 2012; luego a Andonegui, 2005 y Vergnaud, 1991; aportan un concepto de la multiplicación, además se hace un acercamiento a los problemas más recurrentes presentados por los estudiantes citando a: Lotero, Andrade, y

Andrade, 2011; seguidamente se abarcan los tipos de problemas; factor múltiple, adición repetida y producto cartesiano, tomando las ideas de Vergnaud, Ivars y Fernández, 2016; Puig y Cerdán, 2014; Isoda y Olfos, 2009; y Obando-Zapata, 2018, respectivamente; por último la importancias de la tabla de multiplicar investigación realizada por Castro y Castro, (1995).

La multiplicación es la más importantes para realizar otras operaciones más complejas, por esto es importante saber cómo surgió y como llevarla de la mejor manera al aula de clase.

Para comenzar este apartado se mencionó algunos acontecimientos históricos sobre la multiplicación extraídos de varios documentos, para comenzar; en el año 2700 a.C los Egipcios fueron los primeros en utilizar la multiplicación utilizando un sistema llamado multiplicación por duplicación, en los año 2600 a.C, sumerios y babilonios ya tuvieron sus propio sistema sexagesimal, posteriormente en el año 520 a.C se permitió dar paso al invento de las tablas de multiplicar, que se atribuye al matemático y filósofo griego Pitágoras de Samos, también conocido como “El padre de los números”, éste se las ingenió para elaborar una primera tabla elemental, mejorada después por sus discípulos. El Griego Matemático confeccionó una tabla de tres del 00 al 999. Pero permanecieron relegadas a partir del año 1642 con la aparición de la primera calculadora automática, obra del inglés Blaise Pascal; en la actualidad se emplean muchos procesos de multiplicación, pero el más usado fue inventado por los hindús, se ha desarrollado y evolucionado hasta llegar a ser el modelo convencional. Con respecto al signo de la multiplicación es su libro García G. E. (2009) señala que, En 1931, Oughtred introdujo la cruz de san Andrés (el aspa: \times) como signo de multiplicación, que tuvo gran aceptación entre los autores de aritmética de la época. En 1698 Leibniz manifestó que el signo por (\times) se confundía fácilmente con la letra x (equis), y en una carta Bernoulli, cambió el símbolo de multiplicación por un simple punto. Lo cual facilita la notación de sus cálculos (p. 56).

Como se menciona al inicio durante la historia se diseñaron métodos antiguos para mutiplicar, del texto de Ross, N. (s.f.) se destaca la multiplicación egipcia, que se hacía por duplicaciones del multiplicando, y es conocido como duplicación y mediación, se basa en la propiedad distributiva de la multiplicación, a continuación se describe el método, para conceptualizar

procedimientos históricos. El método utilizado solo requiere saber sumar, si se quiere multiplicar 40 por 10. Siendo $40 = X$ y $10 = Y$

40	1	
80	2	✓
160	4	
320	8	✓

En la primera columna se escribe la serie: X, 2X, 4X...

En la segunda columna se escribe la serie 1, 2, 4, 8... ($2n < Y$) obtener cada cifra duplicando la anterior, hasta el último número antes que Y.

En la tercer columna se marcan los números necesarios para formar Y por medio de suma.

$40 \cdot 10 = 80 + 320 = 400$ El resultado es la suma de las columnas marcadas

Esquema 1. Método egipcio antiguo para multiplicar, adaptado de Ross, N (s.f)

Por otro lado aprender a multiplicar es una odisea para los estudiantes de la básica primaria como lo dice Porras y Monge (2012), los cuales señalan otros métodos para realizar una multiplicación sin necesidad de saber las tablas, buscando otras maneras de interiorizarla que ponen en práctica otras habilidades y operaciones aritméticas; se presentan a continuación algunos métodos antiguos y sus características.

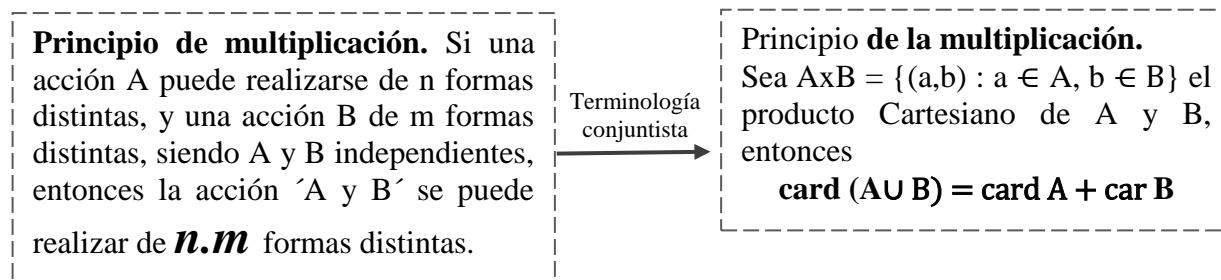
Tabla 2 Métodos de multiplicar, tomado de Porras y Monge (2012)

Método	Características
Maya	Fomenta el análisis visual y se pone en práctica la suma.
Musulmán	Estimula el trabajo con distintos tipos de unidades como también la práctica de la suma. Permite repasar conceptos como cuadrilátero y diagonal de un cuadrilátero.
Árabe	Estimula el trabajo con distintos tipos de unidades como también la práctica de la suma. Permite repasar conceptos como cuadrilátero y diagonal de un cuadrilátero.
Ruso	Se ejercita la tabla del 2, los números pares e impares como también la suma
con círculos	Fomenta el trazo de círculos, el repasar conceptos como diámetro y radio. También se trabajan con fracciones y pone en práctica la suma.

En la Tabla 2 se pueden observar algunas maneras de abordar la multiplicación en el aula, que si se transmiten de manera creativa, debatiendo cada uno de los pasos y reconociendo su estructura, se llega a un proceso de la consolidación de la operación algorítmica e ir construyendo su significado.

Luego de conocer estas maneras, en relación al concepto de multiplicación se han encontrado diferentes definiciones por parte distintas corrientes y teóricos sin embargo la más aceptada es la que define la multiplicación como “una operación aritmética según la cual, a cada par de números naturales se le hace corresponder otro número natural, su producto” (Andonegui, 2005, p. 7). Sin embargo, la definición de la multiplicación se afirma además que es más difícil definirla debido a la estructura de la operación, a razón de que en la multiplicación se asocia cada uno de los elementos de uno de los conjuntos con un subconjunto equivalente del otro lo que dificulta la definición concreta de dicho procedimiento. También encontramos que “es una operación de composición que tiene por objeto, dados números llamados multiplicando y multiplicador, halla un número llamado producto que sea respecto del multiplicando lo que el multiplicador es respecto a la unidad”. También, Vergnaud (1991) plantea que la multiplicación es una operación cuaternaria, ya que implica cuatro cantidades y dos tipos de medida; estas cuatro cantidades se agrupan de a dos dependiendo de lo planteado en la situación multiplicativa.

En libro Rossetti (2009) menciona el principio de la multiplicación mas común:



Los principios de multiplicación, a pesar de su sencillez y claridad, son la base para resolver los problemas de conteo, se puede ver que por más complicado que sea un problema,

siempre lo podremos descomponer en 'subproblemas' más simples que podrán ser resueltos usando estos dos poderosos principios (p. 51).

De lo anterior se buscó la complejidad de la resolución de la multiplicación que interviene en el aprendizaje de los estudiantes, Vergnaud (1983), hace este análisis:

Los problemas que conllevan operaciones de multiplicación y división indican que los problemas "simples" de este tipo se sitúan casi siempre en el marco de dos grandes categorías: Categoría isomorfismo de medida, categoría producto de medida, en la primera se destaca como una de las principales formas de utilizar la multiplicación (p. 65).

Para aclarar el concepto de Vergnaud, Ivars y Fernández, (2016), definen la categoría de isomorfismo de medida explicándola como una "estructura que consiste en una proporción entre dos espacios de medidas M_1 y M_2 " es decir "una relación cuaternaria entre cuatro cantidades; dos cantidades son medidas de un cierto tipo, y el resto son medidas de otro tipo"; y con respecto a la categoría de producto de medida mencionan que "problemas cuya estructura consiste en la composición cartesiana de dos espacios de medidas M_1 y M_2 en un tercero, M_3 " o también "una relación ternaria entre cantidades, de las cuales, una es el producto de las otras dos, tanto en el plano numérico como en el plano dimensional (p.13). Lo anterior permitió tener una visión general de las posibles dificultades que se podrían presentar durante el proceso de la multiplicación, asociado a la poca importancia de recordar al estudiante temas anteriores a la enseñanza de la multiplicación.

Con respecto a las concepciones que deben de tener los estudiantes antes de llegar a la multiplicación Rodrigo, (2017) explicita la importancia de la descomposición indicando que:

Esta acción de agrupar para componer y descomponer cantidades puede considerarse la base para la conceptualización de la multiplicación. Así, las operaciones anteriores a la multiplicación deben estar interiorizadas en los alumnos, la ordenación de los números, las cantidades y la suma (p. 10).

En muchas ocasiones por la falta de conocimiento de los pasos de las operaciones aritméticas básicas muchas veces las soluciones se ven obstaculizadas, un buen manejo de las operaciones básicas y del cálculo mental permitirá que se puedan asentar las primeras nociones de la multiplicación como lo es el reconocimiento del valor posicional.

Comprendiendo entonces la importancia del valor posicional a la hora de resolver la multiplicación García (2012), menciona que: “El valor posicional consiste en acomodar los números correctamente en el lugar que corresponden, ya sea en las unidades, decenas y centenas y si estos no son acomodados correctamente, las operaciones saldrán con los resultados falso” (p. 33) con respecto a esto cabe anotar que el docente debe de ser específico en la enseñanza del valor posicional puesto que depende de este aprendizaje para realizar las operaciones básicas de buena manera.

De lo anterior se destaca las posibles dificultades que se pueden presentar tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de la multiplicación citando a Lotero, Andrade, y Andrade (2011); comienzan con el nivel del estudiante al no haber memorizado dichas tablas, encontrará muchos retrasos en el dominio de esta forma de operatividad. También dificultades con el sistema posicional decimal con números de varios dígitos, esto pasa cuando se presentan problemas al llevar números de una columna a la otra y se evidencian la ausencia de significado de los tres términos involucrados en dicho trámite. De igual forma cuando los números que componen las tablas de multiplicar no tienen sentido en el contexto de situaciones de vida, sino que tales números pueden representar cualquier cosa, no es de extrañar que al estudiantes de gran dificultad un enunciado de problema que no conduzca de manera inmediata a proponer una operación de multiplicación (p. 40), estas dificultades son las más comunes es los estudiantes que si no se aclaran en los grados inferiores, se dificultará entender nuevos temas relacionados.

Es importante de lo anterior abordar los distintos tipos de problemas asociados a la multiplicación, algunos relevantes con respecto a esta investigación son: los problemas de factor múltiple dentro de “isomorfismos de medida”, adición repetida y producto cartesiano dentro de “producto de medida”. A continuación se definirán brevemente cada uno de los conceptos anteriormente referenciados.

El concepto de factor múltiple también llamado comparación multiplicativa está inmerso en los isomorfismos de medida, los autores Puig y Cerdán (2014) señalan:

Que en ellos, hay una función escalar que se usa para comparar dos cantidades extensivas del mismo tipo de magnitud, en su enunciado más típico aparecen dos proposiciones, una que es una descripción existencial y la otra que expresa la regla de asociación para comparar las cantidades (p. 12).

En base a este enunciado este tipo de problema puede ser resuelto de forma más sencilla si se usa una metodología didáctica para su resolución, lo anterior porque es más fácil su comprensión y genera una motivación de aprendizaje en el estudiante.

Después de abordar el concepto de factor múltiple se hace referencia a otro tipo de problema asociado a la multiplicación, la adición repetida el cual Isoda y Olfos (2009) indican que: “El modelo de adición repetida no es conmutativo y el multiplicador y el multiplicando juegan papeles diferentes, y como consecuencia de ello, este modelo de multiplicación lleva asociados modelos de división.” (p.48), es importante recalcar la diferencia entre el multiplicador y el multiplicando a la hora de abordar el tema de la multiplicación como adición repetida desde el inicio del tema para evitar dificultades posteriormente con el proceso de la operación; también Obando-Zapata (2018) menciona que “la multiplicación como una suma abreviada se centra la atención en una sola de las cantidades, y por ende en su variación (acumulación aditiva), y se deja implícita la otra cantidad al igual que la variación conjunta de la primera con respecto a la segunda (p. 2). De lo anterior se deduce que en la multiplicación hay dos cantidades y que con la suma abreviada no es posible la identificación precisa de cada una, perdiendo el análisis del contexto convirtiéndolo en un simple proceso que se puede solucionar de una manera aditiva; uno de los casos donde la multiplicación no se puede interpretar con una suma de sumando iguales es el “cálculo de áreas de figuras planas a partir de multiplicar dos medidas lineales” (Obando-Zapata, 2018, p. 2) cuando el área es vista como producto de dos medidas lineales, esta multiplicación no admite interpretación como suma de sumandos iguales. El docente debe aclarar los anteriores conceptos para facilitar el proceso de aprendizaje de la multiplicación es

otros enunciados. Otros de los problemas encontrados con esta operación es el de producto cateciano que se especifica a continuación.

Del producto cartesiano se puede afirmar que está incluido en la categoría de “producto de medidas”, Puig y Cerdán , (2014) señalan que: “En estos problemas hay una composición cartesiana de dos espacios de medida, M_1 , M_2 , en un tercer espacio de medida, M_3 . Los problemas en que aparecen área, volumen, o trabajo y otros conceptos físicos son de esta categoría (p.4). Como se menciona el producto cartesiano incide en los problemas de área y de volumen que son a veces recurrentes en la enseñanza de la geometría, lo cual afecta el proceso de enseñanza de la multiplicación con una metodología didáctica puesto que a la hora de usar recursos geométricos los estudiantes no saben relacionarlo con la multiplicación.

Estas tres problemáticas abordadas en los párrafos anteriores dieron sustento teórico a la investigación desarrollada, que pretendió propiciar el uso de la multiplicación en los estudiantes del grado cuarto, puesto que este conocimiento ya fue impartido años anteriores, lo cual el reconocimiento de estos problemas dio pie a buscar alternativas para consolidar con más fuerza el uso de esta operación y así brindar otras maneras.

Para finalizar este apartado se menciona la elaboración de la tabla de multiplicar la cual según Castro y Castro, (1995) “permite conocer el cociente entero de dos números cuando uno de ellos es divisor del otro” (p.52) La tabla de multiplicar es una de las herramientas más utilizadas para facilitar la memorización durante el aprendizaje y así posibilitar un óptimo uso de la multiplicación, resulta muy útil para resolver varios tipos de problemas.

En síntesis los conceptos anteriormente dan un bagaje sobre el tema de la multiplicación con los cuales se sustentó el desarrollo esta investigación, entablando un dialogo conceptual con los autores que asocian la multiplicación como un proceso que permite dar respuestas a situaciones cotidianas entendiendo cada enunciado y sus componentes; después de dar a conocer este apartado se indago sobre la autores que abarcaran la secuencia didáctica como propuesta de planeación para la intervención en el aula y que pudieran dar iniciativas para responder a la pregunta de investigación.

2.2 La Secuencia Didáctica

Para la revisión de la concepción de secuencia didáctica se comenzó con un rastreo teórico, se toma como referentes principales a Díaz-Barriga (2009); y Tobón, et. Al. (2010), los cuales definen y describen el término. Además del rol del docente en la evaluación formativa. Unido a los referentes consultados, se retomó para la construcción del marco teórico, el ciclo didáctico definido por IE Finca la Mesa, el cual argumenta el formato de secuencia didáctica dado para la planeación en las diferentes áreas y la evaluación formativa transversal en la intervención de la secuencia didáctica en el aula.

A continuación mencionan algunas conceptualizaciones de secuencia didáctica abordadas por varios autores:

Tabla 3 Concepciones de secuencia didáctica

Definición	Autor
“La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí” (Díaz-Barriga, 2013, p. 4)	Ángel Díaz-Barriga
“Es la serie de actividades que, articuladas entre sí en una situación didáctica, desarrollan la competencia del estudiante. Se caracterizan porque tienen un principio y un fin, son antecedentes con consecuentes” (Frade Rubio, 2008, p. 11)	Laura Frade Rubio
La secuencia didáctica es una forma de organización, jerarquización y secuenciación de los contenidos, que evidencian el propósito de generar una variedad de experiencias motrices (variabilidad de la práctica).” (Tobón , Pineda, y García, 2010)	Sergio Tobón Tobón
“Una secuencia didáctica puede comprenderse como la descripción detallada de una serie de planeaciones de clases articuladas de una manera coherente” (Chaux y Mejía 2016, p.5)	Enrique Chaux y Fernando Mejía

Hay elementos comunes en las anteriores definiciones, como lo es el hecho de que son actividades hiladas con un propósito coherente y vinculado con el aprendizaje en situaciones representativas para los estudiantes. En este sentido, y teniendo como eje principal en la investigación acercar a los estudiantes al uso de la multiplicación, se estableció como definición la de Díaz- Barriga (2011) “Las secuencias constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo”(p.1), de esta manera lograr una continuidad en los procesos de los estudiantes para los cuales fue pensada la propuesta.

Identificar la secuencia didáctica como una metodología para planear la clase, supone visualizarla como “un instrumento que demanda el conocimiento de la asignatura, la comprensión del programa de estudio y la experiencia y visión pedagógica del docente, así como sus posibilidades de concebir actividades “para” el aprendizaje de los alumnos” (Díaz-Barriga, 2011. p.1), es decir, el docente para plantear una secuencia didáctica debe contar con unos conocimientos, en este caso sobre la multiplicación, para que las alternativas propuestas en cada momento de la clase puedan, propiciar el desarrollo de los aprendizajes.

Definir la secuencia didáctica como un conjunto de actividades puntuales las cuales logran desarrollar aprendizajes significativos, requiere de una coherencia entre ellas, es por esto que Díaz-Barriga (2011), integra tres tipos de actividades: apertura, desarrollo y cierre, las cuales permiten identificar con más apropiación la intervención en el aula, con un orden específico:

Apertura; es la fase que permite explorar y recuperar los saberes previos e intereses del estudiante, se hace la presentación del tema o unidad de trabajo y la evaluación inicial como punto de partida. Es el que determina el clima de aprendizaje, este puede variar según el caso, con observación, retos, tareas, búsqueda de información entre otras, de tal manera que se pueda crear un ambiente de aprendizaje acorde al grupo de estudiantes.

Desarrollo; esta fase permite crear escenarios de aprendizaje y ambientes de colaboración para la construcción y reconstrucción del pensamiento y se establece la regulación desde la perspectiva de los estudiantes. Esta puede basarse en referentes conceptuales, trabajo intelectual

del estudiante, videos, pregunta guía, exposición de conceptos, entre otras ideas que permite un desarrollo del tema acorde a las competencias esperadas.

Y, por último, el cierre, establece una evaluación y una síntesis, que debe servir para evaluar el proceso seguido y los resultados obtenidos, recapitular y relacionar los contenidos trabajados a lo largo de la secuencia para que los estudiantes puedan ser conscientes de su proceso de aprendizaje. Propone la elaboración de síntesis, conclusiones y reflexiones argumentativas que, entre otros aspectos, permiten advertir los avances o resultados del aprendizaje en el estudiante.

Como un aspecto que permea toda la secuencia se debe tener en cuenta en cada una de las fases, cuáles fueron las dificultades y los obstáculos presentados para una posterior reflexión y ajustes. Es de relevancia anotar, en esta línea de reflexión, que “El diseño de una secuencia didáctica es una instancia de planificación estratégica a partir de propósitos bien definidos (intencionalidad de la enseñanza) para el logro de objetivos claramente identificados, formulados y compartidos con los estudiantes (los aprendizajes deseados).” (Tenti Fantini, 2007, citado en Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación, 2016, p. 1), por lo anterior se puede decir que, en el contexto de la planeación, la secuencia didáctica debe aplicarse con base en el análisis de saberes previos, y de acuerdo con esto establecer adaptaciones en la misma secuencia si se consideran necesarias, durante el proceso es posible que también haya necesidad de realizar ajustes, lo cual debe estar acorde con las metas formuladas.

En el documento Breve manual para elaborar secuencias didácticas Otero Chambean, (2014), se destacan cinco aspectos relevantes para el diseño de la secuencia didáctica, como se detalla en el siguiente esquema.



Esquema 2 Sacado de Breve manual para elaborar Secuencias Didácticas p.22

El primer aspecto, **Competencia** el cual se ve como el faro y guía; el segundo **Tarea integradora** como la planeación cuidadosa de las acciones a desarrollar por el estudiante, en el tercero, **Criterios de evaluación** donde se hace la valoración de competencias, en el cuarto, las **Actividades de aprendizaje** el cual abarca el conocimiento previo, contenido significativo y actividad mental; y el quinto aspecto son los **Recursos** en el que se evidencia los modelos, presentaciones, herramientas, maquetas entre otros.

Unido a estos aspectos en el diseño de la secuencia, está la importancia del estudiante durante todo el proceso, para lograr un interés particular él, “es fundamental que las actividades que componen la secuencia sean pensadas como oportunidades para que los estudiantes se acerquen, se vinculen e interactúen en diferentes momentos, con finalidades diversas y de distintas formas con el objeto de conocimiento” (Ministerio de educación, Gobierno de Córdoba, 2016, p. 2), y permitir mayor familiarización con el aprendizaje a lograr.

Una secuencia didáctica entendida entonces como una unidad de planeación, presupone la selección de algunos aprendizajes y contenidos y los trabaja con profundidad. En términos de Pulido y Romero, (2017) la secuencia didáctica “es una estrategia de trabajo a partir de la cual el docente traza el recorrido pedagógico que se desarrollará junto con los alumnos, para construir y reconstruir el propio conocimiento, ajustándose a demandas socioculturales del contexto” (p. 2). Es importante entonces abarcar la secuencia didáctica desde los intereses particulares de los estudiantes. Tobón (2010) define, que los docentes “Deben ser guías, dinamizadores y mediadores, para que los estudiantes aprendan y refuercen las competencias. No deben de ser solo transmisores de contenidos” (p. 6), sin perder la intencionalidad curricular requerida.

Como se mencionó en los párrafos anteriores la secuencia didáctica permite hacer un seguimiento al estudiante y evidenciar su aprendizaje en cuanto a las competencias que se pretenden abarcar, a través de unas tareas integradoras y criterios de evaluación, además como son actividades hiladas hay una continuidad en los procesos. Indicando con esto que la implementación de la misma en el aula posibilita una construcción de conocimiento tanto al estudiante como al docente.

Dando respuesta a lo anterior, la IE Finca la Mesa, adopta la secuencia didáctica como la manera de planear y dar relación a los aprendizajes, la didáctica y la evaluación desde el desarrollo de competencias y no de contenidos. A continuación, se hace referencia al Ciclo didáctico en el cual se basa la institución y el cual fue elegido por esta investigación como eje para la construcción de la secuencia que se implementó.

2.2.1 La Secuencia Didáctica: Ciclo didáctico de la IE Finca la Mesa

La institución cuenta para su planeación con un formato de secuencia didáctica, el cual involucra una estrategia de Ciclo didáctico, una estructura que proporciona la forma (Cómo) y el fondo (Qué) de la intención formativa, dicha estructura cuenta con cuatro momentos pedagógicos, el primero Indagación: Conocimientos previos, el segundo Introducción: Nuevos conocimientos, el tercero Estructuración y síntesis, y por último la Aplicación, lo anterior se logra evidenciar en el siguiente esquema:



Esquema 3 Ciclo didáctico IE Finca la Mesa

Esta estructura es implementada y tiene como eje central una pregunta problematizadora o situación problema, que es transversalizada por el Ciclo didáctico, Teniendo en cuenta lo

anterior, se hace una descripción del formato de secuencia didáctica (Ver anexo 2), el cual está dividido en 7 apartados:

1. Identificación de la secuencia didáctica; en este se especifica el número de la secuencia, la fecha de inicio y de finalización, el grado, periodo académico y área, tiempo de aplicación y responsables de la implementación. Este da una presentación general e inicial de la secuencia.
2. Bases pedagógicas; es aquí donde se establecen las competencias asociadas y los derechos básicos de aprendizaje; definiendo los intereses centrales que se quiere con la implementación de la secuencia didáctica.
3. Pregunta problematizadora o situación problema; se especifica lo que se irá desarrollando durante la secuencia.
4. Producto; Aquí se define, que se quiere como evidencia al culminar la secuencia didáctica.
5. Momentos pedagógicos; aquí se definen los cuatro momentos de la secuencia didáctica. Cada uno de los cuatro momentos se explica según lo expuesto en el Ciclo Didáctico de la IE.
 - Indagación de saberes previos; partir de situaciones reales, concretas y simples en las cuales se presentan los conceptos y procedimientos que se quieren enseñar desde diversos puntos de vista para: presentar el objeto de aprendizaje y cuál será su utilidad. Reconocer cuáles son los conocimientos previos de los estudiantes.
 - Introducción nuevos conocimientos; orientados a observar, comparar o relacionar cada parte de lo que captó el estudiante inicialmente, de manera que los estudiantes se vean abocados a interactuar con el material de estudio, con sus pares y con el docente, buscando elaborar conceptos más significativos.
 - La estructuración y la síntesis; se pretende ayudar al estudiante a construir el conocimiento como consecuencia de la interacción con el maestro, los compañeros y el ajuste personal.
 - Aplicación; permite al estudiante aplicar los conocimientos adquiridos en otras situaciones similares.
6. Evaluación; Se identifica la evaluación diagnóstica, formativa y de procesos.

7. Observaciones y reflexiones

La secuencia didáctica entonces para la IE Finca la Mesa es una estructura intencionada, que permite desarrollar momentos estratégicos, que si se desarrollan de manera consciente logran que los estudiantes adquieran las competencias y evidencias deseadas durante todos los momentos, de la mano de una evaluación formativa.

2. 2.2 La evaluación Formativa en la Secuencia Didáctica

Como parte de los elementos cruciales en la secuencia didáctica, es la posibilidad de planear durante cada fase actividades que permitan una evaluación procesual. En este sentido, se realiza un rastreo conceptual sobre la evaluación formativa, en el cual se hace énfasis en su importancia dentro del desarrollo de las competencias abordadas en las actividades; se destaca en este apartado los trabajos de Tobón et. al. (2010) y Díaz-Barriga (2013) en los que detallan la evaluación formativa inscrita dentro de la secuencia didáctica, y a Álvarez (2011) que destaca la evaluación formativa como una oportunidad.

En cuanto a la secuencia didáctica y su metodología, en el texto de Tobón, et. al. (2010), mencionan que:

La estructura de la secuencia se integra con dos elementos que se realizan de manera paralela: la secuencia de las actividades para el aprendizaje y la evaluación para el aprendizaje inscrita en esas mismas actividades, las que es conveniente que encuentren sentido a través de un problema eje o un proyecto que permite organizar la estructura de secuencias que se desarrollan en un curso y contar con elementos para realizar evaluación en su dimensión formativa y sumativa (p. 22).

Como se menciona la evaluación está inmersa durante las actividades que se realicen en el aula, siendo esta principal motivación para flexibilizar estrategias según los casos que se

presenten; en esta misma línea, Díaz-Barriga, (2013), menciona que en la propuesta de actividades durante la secuencia didáctica:

Subyace simultáneamente una perspectiva de *evaluación formativa*, (Scallon, 1988) la que permite retroalimentar el proceso mediante la observación de los avances, retos y dificultades que presentan los estudiantes en su trabajo, ofreciendo evidencias de aprendizaje, en el mismo camino de aprender (p. 5).

Se puede ver como la evaluación formativa por medio de la observación, avances, retos y dificultades presentados por los estudiantes permite una retroalimentación del proceso de manera continua, a la vez que indicada una posibilidad de evaluar el aprendizaje y el desarrollo de las competencias de los estudiantes en el día a día, como los señala Díaz-Barriga (2013), busca la mejora en el aula de la tarea educativa antes de que el proceso formativo haya concluido y sus resultados sean inmodificables para los estudiantes (p. 6). Se debe entender que la evaluación en el aula es una de las actividades que hacen parte y se desarrollan dentro del proceso formativo que se adelanta en un establecimiento educativo, con la cual no solamente aprenden los estudiantes, sino que especialmente lo hacen los maestros, porque a partir de ella deben visualizar, organizar y planificar su trabajo de enseñanza.

De acuerdo a lo anterior se destacaron las siguientes afirmaciones tomadas de Álvarez (2001):

La evaluación formativa sobrepasa el concepto de medición, que se asimila comúnmente al de calificación. Toda medición es un proceso evaluativo, pero no toda evaluación es una medición o esta reducida a ella.

La evaluación implica una mirada más amplia sobre los sujetos y sus procesos, porque incluye valoraciones y juicios sobre el sentido de las acciones de las acciones humanas, por tanto, toma en cuenta los contextos, los ritmos de aprendizaje, entre otros (p. 8)

La evaluación formativa según lo anterior permite conocer a los estudiantes, estar al pendiente de sus producciones, diálogos y demás comportamientos que se puedan presentar

durante las intervenciones en el aula, siendo todo ello insumo para una evaluación que sea formativa para ambas partes, sobrepasando las mediciones regulares.

Como reflexión en este apartado se cita de nuevo a Álvarez (2001) el cual menciona que, “de la evaluación hacemos un ejercicio continuo, no hay razón para el fracaso, pues siempre llegaremos a tiempo para actuar e intervenir inteligentemente en el momento oportuno” (p. 4), se destaca la validez de realizar la evaluación formativa en la enseñanza de las matemáticas que es el área de esta investigación, el cual permite intervenir de una manera consiente y con intenciones fundadas el seguimiento a los procesos de cada uno de los estudiantes.

Finalmente se cita a Tobón (2010) cuando resalta el carácter formativo de la evaluación desde su fin fundamental que es brindar, por un lado, retroalimentación a los estudiantes en cuanto a los aprendizajes y aspectos a mejorar y, por otro lado, a los docentes los invita a reflexionar sobre cómo se tornó el desarrollo de las competencias establecidas para el curso o programa (p.4). En este sentido, la presente investigación retoma este proceso de retroalimentación como uno de sus ejes de análisis durante cada una de las sesiones, tanto en el avance de los estudiantes como en la reflexión del docente.

De lo anterior se quiso diseñar una secuencia didáctica, que fuera insumo para la institución escogiendo como formato el Ciclo didáctico de la IE como herramienta que posibilito el logro del objetivo planteado, y todo este proceso con una evaluación formativa y un trabajo cooperativo que dio paso a un acercamiento pedagógico y académico durante las prácticas.

2.3 Trabajo Cooperativo

Para los fines de análisis de esta investigación, se presentan algunos elementos del trabajo cooperativo como estrategia utilizada en la metodología dentro de la secuencia didáctica implementada, en el cual se comienza expresando que “El trabajo cooperativo se puede definir como aquella actividad realizada por dos o más personas conjuntamente de forma equitativa o proporcional, para alcanzar unos objetivos y, en definitiva aprender” (Gutierrez, 2019), es importante entonces el trabajo cooperativo en tanto incide en el aprendizaje de los estudiantes.

Es importante señalar que el trabajo cooperativo supone “Estrategias de instrucción en las que los estudiantes trabajan divididos en pequeños grupos en actividades de aprendizaje y son evaluados según la productividad del grupo” (Slavin, 2004, citado por Fernández 2008, p. 37). Esta definición destaca que los estudiantes deben mostrar los resultados en grupos y además deben de evidenciar el trabajo de todos.

A continuación, se presentan las ventajas del aprendizaje cooperativo, el cual se logra desde la consciencia que se tiene del mismo, Fernandez (2013) las relaciona en la siguiente ilustración:

Ventajas del aprendizaje cooperativo
<ul style="list-style-type: none"> - Promueve las habilidades sociales de los alumnos. - Estructura los grupos reducidos entorno a intereses, objetivos, funciones... - Pueden utilizarse desde cualquier campo del conocimiento, de la técnica y de las artes. - Se desarrolla una relación de ayuda entre los alumnos. - Eleva el grado de motivación. - Aumenta el grado de compromiso y de responsabilidad de los alumnos. - Aumenta el grado de autonomía intelectual, personal y moral de los alumnos. - Establece un grado elevado de persistencia en el trabajo.

Esquema 4. Ventajas del aprendizaje cooperativo

El trabajo cooperativo también reconoce algunas falencias o dificultades, cuando se implementa en un grupo, en este caso en el ámbito educativo, respecto a esto, Gutierrez, (2019) expresa:

No significa que todo sea positivo pues el trabajo en equipo también puede plantear ciertas dificultades, por ejemplo, la reticencia de los alumnos por falta de costumbre de trabajar en grupo, falta de cohesión y entendimiento entre los miembros de algunos grupos, falta de eficacia o productividad del trabajo cooperativo, evaluación incorrecta por no darse una participación equitativa de todos los miembros del grupo (p. 4).

Estas dificultades aparecen indudablemente en los trabajos con estudiantes de básica primaria que apenas aprenden a relacionarse con los otros.

Con lo anterior es importante destacar algunos de los principales resultados positivos del trabajo cooperativo, presentados por Fernandez de Haro, (ca2013) el cual destaca:

Cualquier miembro del grupo alcanza su objetivo sólo si los otros miembros del grupo también lo alcanzan; los refuerzos que tiene cada persona en su trabajo están directamente relacionados con la calidad del trabajo elaborado por el grupo; así, cada miembro del grupo obtiene refuerzos y recompensas positivos en el trabajo cooperativo sólo si su grupo obtiene el éxito académico (p. 4).

Se puede decir entonces que, en un trabajo cooperativo, si cada miembro aporta todas sus capacidades, es más posible que el resultado sea mejor que el de otros grupos, incentivando a esforzarse para lograr un fin común.

También se especifican algunas consideraciones para iniciar un trabajo cooperativo en el aula, en el texto de Fernandez de Haro (2013), destaca:

El tamaño de los grupos, la formación de los grupos, la distribución de los grupos en el aula, el control de la efectividad de los grupos, los objetivos de cada sesión, el planteamiento de la tarea, las intervenciones del profesor, la evaluación del aprendizaje y la revisión del funcionamiento de los grupos (p. 9).

Dicho esto, es importante tener en cuenta que el tamaño de los grupos influye en los resultados, además que cada miembro del grupo tenga diferentes habilidades para así complementarse, y lograr avanzar en las tareas asignadas, en este punto una buena distribución de los roles favorece el rendimiento en las actividades, en cuanto a las tareas deben de ser abiertas para que se facilite la cooperación y la comunicación.

Por último, es importante destacar la importancia que tienen los roles en el trabajo cooperativo los cuales “contribuyen al logro del objetivo académico y al logro de habilidades sociales. A medida que los estudiantes avanzan en el desarrollo de sus habilidades sociales, las tareas de los roles se hacen más exigentes” (MINEDUCACIÓN , 2016 , p.1), con lo anterior se

aclara que con los roles, los estudiantes se apoderan de sus actividades a realizar, estableciendo acuerdos, mejorando los conocimientos y adquiriendo nuevos; esto favorece que los estudiantes creen una interdependencia positiva entre los miembros, además de que adquieran técnicas grupales básicas.

En este apartado se presentaron los diferentes referentes teóricos que se tuvieron en cuenta para abordar la metodología y específicamente el trabajo de campo con los estudiantes, y de esta manera propiciar los acercamientos a los usos de la multiplicación en diferentes situaciones, tal como se expuso en la pregunta a responder a lo largo del estudio hecho.

3. Metodología

En este apartado se describen los elementos centrales del diseño metodológico, en primera instancia se aborda el paradigma de la investigación el cual se basa en el *cuantitativo*, este dio lugar a reflexionar, analizar e interpretar las diferentes situaciones encontradas durante la práctica pedagógica; en un segundo momento se presenta el método de la investigación que se desarrolló durante el trabajo de campo con un enfoque de *estudio de casos* en dos categorías *interpretativo*, que se refiere a unos aportes de descripciones densas y detalladas y el *evaluativo* que describe y explica pero además se orienta a la formulación de juicios de valor que constituyan la base para tomar decisiones. (Álvarez, 2011, p.118); en un tercer momento se describen los participantes y las herramientas para la recolección de la información de manera detallada, incluida la descripción de las fases de la implementación de la secuencia didáctica, el cual se dio en ocho momentos. Por último, se describe la manera en cómo se analizaron los datos incluida la validación de los mismos.

3.1 Paradigma de la investigación

La presente investigación se inscribe en el paradigma cualitativo, en el cual se analiza, reflexiona e interpretar los diferentes hallazgos encontrados durante la práctica pedagógica, además de “evaluar el desarrollo de los sucesos, es decir, no hay manipulación ni estimulación con respecto a la realidad” (Corbetta, citado por Sampieri, 2006, p. 50), es lo que se pretendió para el análisis de la investigación, así mismo destacar con detalle lo ejecutado, lo conversado y observado. Además, el paradigma cualitativo “se utiliza para construir creencias propias sobre el fenómeno estudiado con un grupo de personas únicas” (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010, p.11), y así posibilitar hallazgos que contribuyan a la IE Finca la Mesa en sus planeaciones de clase.

Es importante tener en cuenta que, para esta investigación, el desarrollo fue dado primordialmente en los ambientes de los estudiantes, en este caso la IE Finca la Mesa, desde el aula de clase, y como tal, los significados de la implementación de la secuencia didáctica fueron extraídos de la información que arrojaron los productos de estudiantes de cuarto grado al

desarrollar la secuencia propuesta. En este sentido, Rothery, Tutty y Grinnell (1996) citado en Hernández, Fernández, y Baptista, (2010) expresa que “Toda la información recogida se basará solo en los participantes escogidos quienes aportarán para el desarrollo y el análisis de la investigación, los datos no se reducirán a valores numéricos” (p. 366). En este sentido, todos los estudiantes del grupo participaron de la implementación del diagnóstico y la secuencia.

Además, para posibilitar una investigación cualitativa Meneses (2007) señala un proceso de cuatro grandes fases que son, el Preparatorio, el Trabajo de campo, la fase Analítica y la Informativa. En la primera fase de *preparatorio* se hizo la reflexión de las observaciones en el aula de clase, la identificación y el planteamiento del problema, se realizó la lecturas de autores, la elaboración del marco teórico, y se diseñó la secuencia didáctica, la segunda fase *trabajo de campo*, se dio con la intervención en el aula de clase y la toma de la información en los instrumentos seleccionados, durante la tercera fase la *analítica*, se logró la categorización de los datos, la obtención y el análisis de los resultados, por último la fase *informativa* en la cual se presenta las conclusiones. En cada una de las fases anteriores se evidenció a groso modo como un proceso permeado por la reflexión y constante realimentación del ambiente pedagógico y de los diferentes escenarios en los que participamos y que tenían que ver con la investigación.

3.2 Método de la investigación

De acuerdo a lo anterior, en una investigación cualitativa pueden incurrir varios métodos; para esta investigación se optó por **el estudio de casos**, que, según Rodríguez, Gil y García (1996) es uno de los principales métodos de la investigación cualitativa, donde se recolectan los datos directamente de la realidad, sin manipular variables; se destacan entonces los siguientes apartados, en sus palabras “consiste en un examen intenso y en un fenómeno específico” (p.41) que en este caso se utiliza para mejorar y avanzar en el aprendizaje de la multiplicación a través del trabajo cooperativo.

El método de estudio de caso según Álvarez (2011) se agrupa en tres categorías, descriptivo, interpretativo y evaluativo:

Tabla 4 Categorías de los Estudios de casos. (Alvarez, 2011, p.118)

Descriptivo	Interpretativo	Evaluativo
“Es un informe detallado y nos permite describir una situación”.	“Aporta descripciones densas y ricas con el propósito de interpretar y teorizar el caso.”	“Describe y explica, pero además se orienta a la formulación de juicios de valor que constituyan la base para tomar decisiones.”

Esta investigación además de ser un estudio de caso interpretativo, tendrá elementos evaluativos, ya que las descripciones que se encuentren en las observaciones realizadas en los estudiantes del grado cuarto ayudarán a la toma de decisiones que permitirán constatar los aprendizajes obtenidos por ellos y los posibles ajustes que se puede dar a la secuencia para que en una próxima aplicación pueda generar un mayor impacto, tomando como punto de análisis las debilidades encontradas.

3.3 Descripción de la Metodología

En este apartado se hace una descripción de los participantes. Además de los instrumentos de recolección de la información. Así mismo se especifica el trabajo de campo realizado mediante la descripción cada una de las sesiones. Y, por último, se presenta brevemente cómo se desarrolló el análisis y la interpretación de los datos.

3.3.1 Descripción de los participantes

Se hace la aplicación de la secuencia didáctica con todos los estudiantes del grado cuarto, con 38 estudiantes específicamente que oscilan entre 9 y 10 años de edad, para el estudio de casos que es el “estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias concretas” (Stake, 1998) se elige la producción de 4 estudiantes; (2 grupos cooperativos conformados por 2 estudiantes), los cuales serán mencionados durante los resultados con los seudónimos de Alejandro, Santiago, Manuela y Derek para proteger su identidad; para esta selección se hizo una revisión de los datos obtenidos

teniendo en cuenta sus resultados, las dificultades y aciertos presentados, que se basó en la necesidad de información detectada durante las intervenciones.

3.3.2 Instrumentos de recolección de información

Se detalló cada uno de los instrumentos utilizadas para la recolección de la información, las cuales permitieron dar respuesta al objetivo planteado. Se basó en los instrumentos expuestos por Álvarez (2011), especificando los siguientes; la observación participante, la entrevista no estructurada, registros fotográficos en video y audio, documentos y producción de los estudiantes. A continuación, se hace una descripción de cada uno.

Observación participante.

Durante la práctica pedagógica se realizaron observaciones las cuales fueron registradas en una bitácora (ver anexo 7), aquí se detallaron todas aquellas vivencias significativas. Así mismo durante la intervención en el aula se hizo un registro en el diario de campo (Ver anexo 3) de los principales sucesos ocurridos en las intervenciones. Este instrumento de recolección de datos exige que “el investigador se integra en la vida de los individuos afectados por el estudio. La observación participante toma en consideración los significados que los sujetos implicados atribuyen a sus actos, en tal sentido favorece la intersubjetividad” (Álvarez 2011, p.153), esto posibilita datos relevantes a la hora de hacer los análisis respectivos.

Entrevista no estructurada.

Durante las intervenciones se dio el acercamiento a los estudiantes, esto permite conversaciones abiertas acerca de los temas abordados, de acuerdo a esto Álvarez (2011) menciona que “la entrevista no estructurada es flexible y abierta, en ella se procede sin un concepto preconcebido del contenido o flujo de información que se desea obtener, aunque los objetivos de la investigación rigen las preguntas, estas entrevistas se efectúan mediante

conversaciones y en medios naturales” (p.149). Este instrumento facilita la expresión de opiniones y hechos personales presentados durante la investigación.

Producción de los estudiantes.

Los estudiantes tuvieron un cuaderno de actividades (ver anexo 4) en el cual plasmaron sus resultados, evidenciando sus producciones, acorde a lo planteado en la secuencia didáctica, en este caso se refiere a las guías, en las cuales los estudiantes hacían sus elaboraciones mentales que dan cuenta del objeto matemático y otros conceptos previos o presentes que se hacen tangibles a través de las elaboraciones escritas. También fue relevante tomar en cuenta como datos, las participaciones orales que se dieron en las discusiones, socializaciones y demás dinámicas propias de la práctica de aula.

Para la realización de la secuencia didáctica se diseñó para el estudiante un Cuaderno de actividades (Ver anexo 4) que contiene cada uno de los momentos a realizar durante la secuencia didáctica, con el fin de que los estudiantes tuvieran una ruta de las actividades a realizar durante las intervenciones, el cuaderno de actividades contiene apartados divididos en indicaciones tales como: para contextualizar, para recordar, lo que debes saber, para saber, para profundizar, además cuatro retos que los estudiantes deberían cumplir para dar por culminada el cuaderno de actividades.

Registros fotográficos en video y audio.

En las intervenciones realizadas durante la investigación fue importante, el tener registros fotográficos que permitieron evidenciar hechos de importancia ocurridos en el aula de clase, así una exploración de las actividades desarrolladas y posibilitar un análisis de los datos acordes con lo vivido. Se presentó un consentimiento informado (Anexo 6), para los padres de los estudiantes en el cual dieron la autorización para los registros fotográficos, audios y videos que se tomaron para la investigación.

3.3.3 Trabajo de campo

Para esta investigación como se dijo en las páginas anteriores se diseñó una secuencia a continuación se describen cada una:

Para dar respuesta esta investigación se presentaron tres momentos; en el primero se realizó una prueba diagnóstica (anexo 1) que permitió identificar el desarrollo de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. En el segundo momento, se hizo el diseño de la secuencia didáctica, en el formato establecido por la IE Finca la Mesa, en el cual se establecen cada uno de los pasos para la intervención de las clases. Por último, se hizo la intervención en el aula de clase que posibilitó un acercamiento con los estudiantes, se tiene presente en cada intervención los pasos: apertura, desarrollo y cierre.

Momentos de la intervención en las aulas de clase: Secuencia didáctica

Como se enfatizó en el marco teórico esta secuencia se presentó con cada uno de los momentos precedidos en el formato

Sesión 1 - Trabajo colaborativo

1. En una primera parte los estudiantes identifican con su nombre el cuaderno de actividades, asigna un nombre al equipo, compromisos y firmas.

En un primer momento se entregó a cada estudiante del grupo un rol en una tarjeta de color (Ver anexo 6) podían ser amarilla, roja, verde o azul, el cual detallaba sus funciones para realizar en el grupo, luego se les pidió reunirse según el color de su tarjeta, se formó así 8 grupos de cuatro estudiantes, cada uno con un rol diferente, posteriormente se les indicó compartir sus funciones con los miembros del equipo.

Para terminar este momento se hizo entrega del cuaderno de actividades explicando la importancia de este durante las siguientes clases de matemáticas, en seguida lo marcaron con un nombre para el equipo y además pactaron los compromisos que todos debían cumplir durante las clases.

2. En un segundo momento se muestra un texto corto sobre la historia de la multiplicación.
Se les pidió a los estudiantes leer en el grupo la página 4 del cuaderno de actividades, se hizo un breve conversatorio sobre la historia de la multiplicación y sus diferentes formas de hacer su algoritmo a través de los tiempos.
3. Actividad lúdica para recordar las tablas de multiplicar del 6 al 10
Se realizaron algunas formas de multiplicar sin saber las tablas, se les invito a los estudiantes a salir al tablero y culminar las operaciones presentadas, además de la actividad de la página 6 para recordar las tablas de multiplicar.

Sesión 2 - Empezamos con la multiplicación, Teoría

1. Recuento de las propiedades y partes de la multiplicación, además la historia de su signo.
Se realizó una lectura en los grupos de la página 7, en la cual recordaron las propiedades de la multiplicación las partes y sus signos utilizados.
2. En este momento se les invita a construir una definición para la multiplicación.
Cada grupo converso sobre el significado de la multiplicación y construyo una definición, la cual fue socializada con todo el grupo, de aquí surgió solo una definición para todos.
Para terminar este momento se les presento unas situaciones de la vida cotidiana en la que se analizó de qué manera se ve la multiplicación y dieron otros ejemplos los cuales fueron expuestos a sus compañeros.
3. Tabla Pitagórica, conversatorio de resultados.
En este momento se les indico completar la tabla pitagórica de la página 9 del cuaderno de actividades, recordaron así las tablas del 1 al 10 en su grupo cooperativo.
4. Resolución de problemas.
En este momento se les hace entrega de una ficha a desarrollar la cual los estudiantes resolvieron problemas básicos con la multiplicación.

Sesión 3 - Autoevaluación

1. Autoevaluación escrita con puntos específicos.
Los estudiantes respondieron a interrogantes presentados acerca de las dificultades presentadas hasta el momento, describieron sus percepciones.
2. Descripción de cómo desarrollar una multiplicación por dos y tres cifras.

En este momento los estudiantes hicieron “mi primer reto” del cuaderno de actividades, el cual consistía en realizar una multiplicación por dos o tres cifras y escribir todo el proceso que iban haciendo paso a paso e hicieron un intercambio con otros grupo, para visualizar el uso del valor posicional.

Sesión 4 -Experimentación

1. Descubrir la Frase secreta por medio de varias operaciones

A cada grupo se le entrego la ficha de la frase secreta (Ver anexo 5), la cual consistió en completar las cuadros con las letras correspondientes según el resultado de la operación indicada y así formar la frase secreta, se hizo la solución de la frase secreta y se socializó las operaciones entre los diferentes grupos.

2. Construcción con lego

Se les entrego a cada grupo un juego de lego, con el que construyeron un parque, un edificio, un dinosaurio entre otros, se socializó el trabajo realizado, puesta en común, generalidades observadas, y por último se repasó el área del cuadrado y rectángulo

Sesión 5 -Conceptualización

1. Conceptos de perímetro y área de una figura y área del rectángulo, (*Uso medidas de áreas*)

Los estudiantes dibujaron en una cuadrícula un boceto de la construcción con el lego, se visualizó el área y el perímetro con las cuadrículas, se les explico la multiplicación a través de las áreas.

2. Explicación de la multiplicación a través de las áreas.

En este momentos se hace una lectura de la página 15 y 16 del cuaderno de actividades, las cuales dan el significado del perímetro y del área, por último se explicó el proceso de multiplicación por descomposición polinómica y por áreas haciendo uso del algebra geometría.

Sesión 6- Ejercitación

1. Ejercicios de la multiplicación aplicando la estrategia por **descomposición**

Los estudiantes realizaron los ejercicios propuestos en el cuaderno de actividades, de afianzamiento y profundización haciendo uso del álgebra geométrica.

2. Identificar errores en los procesos multiplicativos

En este último momento de ejercitación los estudiantes describieron el procedimiento de la multiplicación por descomposición presentados y se abrió debate grupal.

Sesión 7- Actividad de contextos

1. Actividad de la tienda.

Se les presento una situación a los estudiantes asignándoles a cada uno de los grupos, billetes de mentiras y unas imágenes que representaron los alimentos a comprar. Hicieron venta y la compra de productos los cuales registraron según las indicaciones del cuaderno de actividades.

2. Cierre de las sesiones

Los estudiantes respondieron a la pregunta sobre los aprendizajes adquiridos durante el desarrollo de la secuencia didáctica.

Las anteriores sesiones posibilitaron observar el uso de la multiplicación, en cuanto a las concepciones que tienen sobre el concepto, en el uso de su procedimiento, en la resolución de situaciones corrigiendo errores en cuanto al valor posicional, además de reconocer la multiplicación como medida, en la utilización del álgebra geométrica y en la descomposición de números llevando a uno resultados.

3.6 Análisis e interpretación de los datos

Para analizar los datos, se comenzó con la organización de los datos de acuerdo a cada momento desarrollado en la secuencia didáctica se escogieron los de seis estudiantes. Al tenerlos por momentos, se procede a separarlos por categorías desde los intereses particulares que aportan a dar respuesta a la pregunta de investigación, categorías como: proceso de solución de una multiplicación, utilización de la multiplicación para solucionar alguna situación, comprensiones erradas de la instrucción de las actividades (reflexión sobre la propuesta de la secuencia),

elementos que tuvieran que ver con aciertos o debilidades al implementar el trabajo cooperativo, entre otros que emergen cuando se analizaron los datos de los diferentes instrumentos.

Al tener las categorías, se establecieron los temas con los cuales daríamos resultados de la investigación, de esta manera poder establecer un proceso de organización acorde al posterior análisis y redacción de los resultados.

Finalmente se utilizó la triangulación de las fuentes de los datos, la cual se refiere a “el esfuerzo por ver si aquello que observamos y de lo que informamos contiene el mismo significado cuando lo encontramos en otras circunstancias” (Stake, 1999, p. 98) se eligió entonces la triangulación de los datos como el mecanismo para darle validez a los análisis, resultados y conclusiones que surgen de la investigación. En esta triangulación, se hace uso de la relación de comparación entre varios instrumentos y la teoría, según el caso o punto de análisis.

4. Resultados

Después del diseño y la implementación de la secuencia didáctica, se presenta en este capítulo los resultados obtenidos al propiciar el uso de la multiplicación en los estudiantes. El análisis de los resultados se realiza tomando en cuenta tres temáticas globales que permitió responder a la pregunta ¿Cómo la aplicación de una secuencia didáctica puede propiciar el uso de la multiplicación en los estudiantes de cuarto grado de la IE Finca la Mesa sección Montini? la primera es la reflexión dada desde el diseño y la implementación de la **secuencia didáctica** en el cual se mencionan aspectos evidenciados en los estudiantes durante el trabajo de campo y que promovieron en ellos la conceptualización de la multiplicación y la evaluación desde una definición formativa, además el análisis de la estructura de los momentos propuestos en la secuencia encaminados a tal fin , la segunda temática, analiza un eje trasversal que surge en la secuencia, **el trabajo cooperativo**, como una forma de gestión de aula que promueve el intercambio de saberes, de una evaluación entre pares y otros elementos que componen un aprendizaje social dentro de lo escolar. Por último, las **diferentes maneras de propiciar el uso de la multiplicación**, en este punto se evidencia el reconocimiento de los usos de la multiplicación por parte de los estudiantes en contextos particulares.

4.1 La secuencia didáctica como metodología general de aprendizaje

Es importante que cualquier metodología que se implemente en el aula sea para propiciar el aprendizaje de los estudiantes. En este caso se hace un análisis de los resultados de la metodología utilizada en la investigación el cual fue la secuencia didáctica, se menciona a continuación tres acontecimientos que permiten evidenciar como metodología general de aprendizaje.

Ahora bien, el Breve Manual de Secuencia Didáctica Otero (ca2014), expresa cinco aspectos relevantes para elaborar una secuencia didáctica, se menciona en ellos las **actividades de aprendizaje**, las cuales identifican unos compromisos del docente: de indagar acerca del conocimiento previo de los alumnos, asegurarse de que los contenidos sean significativos, que

promuevan la actividad mental desde el conocimiento previo (Zabala, 2008, p.63, citado en Tobón, 2010, p.9). En este sentido, las actividades propuestas en la secuencia dieron respuesta a cada uno de estos aspectos, resaltando la posibilidad de privilegiar un aprendizaje desde el significado dentro de un contexto.

Vista la secuencia didáctica, como un conjunto de actividades con un sentido para los estudiantes, se pudo destacar que cada actividad responde al objetivo de trabajar la multiplicación desde diferentes perspectivas (la memorización y utilización de las tablas de multiplicar, repaso de la suma y conceptos geométricos). Además, de propiciar el trabajo cooperativo en los estudiantes desde una influencia que tienen ésta en la gestión de aula y el aprendizaje.

Consideramos ahora la secuencia didáctica vista como una guía, que cumple la tarea de integradora la cual se define como una planeación por competencias, lo que define es “que acción” va a desarrollar el estudiante, “es de suma importancia que ellos tengan interiorizados los contenidos dado que estos no se aprenden después de resolver las tareas”. (Tobón, et. al. 2010, p.21), dando evidencia de lo anterior, rescatamos cómo los estudiantes resolvieron las actividades, aplicando lo que han construido, en este caso, de la multiplicación, al resolverla y aplicarla para resolver alguna situación, así no haya sido la correcta.

Para comenzar la secuencia se les presentó a los estudiantes una pequeña historia y una manera manual de conocer las tablas,

En la ilustración 5 se muestra la manera en que se presentó el tema en el cuaderno de actividades a los estudiantes, los cuales crearon expectativas, realizando preguntas y posibilitando un conversatorio grupal. En este sentido durante las observaciones de la apertura la cual “es la fase que permite explorar y recuperar los saberes previos e intereses del estudiante” (Díaz Barriga, 2011, p.5) en esta sesión se pudo cumplir las expectativas, evidenciando a los estudiantes motivados a conocer, interesados en recordar y conocer más sobre la multiplicación.

Cuaderno de actividades p.5

PARA CONTEXTUALIZAR

UN POCO DE HISTORIA "LA MULTIPLICACIÓN"

Los primeros en usar la multiplicación fueron los egipcios. Aproximadamente en el año 2700 a.C. Usando un sistema llamado multiplicación por duplicación.

Otra civilización pionera en el uso de la multiplicación fueron los Sumerios, en Asia menor, hacia el 2600 a.C. inventaron las tablas de multiplicar y las escribían en tablas de arcilla secadas al sol.

Pitágoras, filósofo griego, fue llamado desarrollador y analizador de la multiplicación.

La multiplicación que se usa en la actualidad fue inventada por los hindús




Cuaderno de actividades p.6

¿TE DA DIFICULTAD LA TABLA DEL 6 AL 10?

PARA RECORDAR

AQUÍ TE DAMOS UNA IDEA

Ensayo en grupo por 5 minutos

Las tablas del 6 al 10 con los dedos

Paso 1
Numeramos los dedos de la mano como se ve en la figura

Paso 2
Ahora vamos con los dedos que están sobre los que están juntos, y vemos que a la izquierda tenemos dos dedos y a la derecha tres, por lo que procedemos a multiplicar

$2 \times 3 = 6$

8 x 7
Elegimos una tabla del 6 en adelante, en este caso 8×7 y alineamos los dedos que tienen esos valores

Paso 3
Los dedos que están juntos en este caso el del 8 y el 7 al igual que los que están debajo de ellos fene un valor de 10 son 5 dedos por lo tanto el valor general es de 50

Paso 4
Ahora bien sumamos 50 (paso 3) y seis (paso 4) y los sumamos para obtener el resultado de la tabla que estamos resolviendo

$50 + 6 = 56$

Por lo tanto

$8 \times 7 = 56$

Sacado de mi Cuaderno Interactivo

Ilustración 5. Cuaderno de actividades pátinas 5 y 6.

Continuando con los intereses puntuales de la secuencias, es importante mencionar que a partir de la construcción realizada por los estudiantes se facilitaron estrategias para que las alternativas propuestas en cada momento de la clase pudieran propiciar el desarrollo de los aprendizajes.

Cuaderno de actividades p.11

MI PRIMER RETO

¿Y como multiplicamos más de 2 o 3 cifras?

En el grupo realicen un ejemplo y describan paso por paso lo realizado.

$\begin{array}{r} 6592 \\ \times 24 \\ \hline 26768 \\ 73084+ \\ \hline 37162 \end{array}$	$\begin{array}{r} 7357 \\ \times 262 \\ \hline 8702 \\ 26106+ \\ \hline 8702 \\ 43510 \end{array}$
--	--

PASOS:

yo ciele soba comense
por el número 2 y termine
por el número 2

yo Sara comense multiplicando por el numero 2 y termine por el 2 y deahi sume y me di de cuenta que resultado me dio

Ilustración 6. Actividad p. 11 desarrollo que hace Alejandro y Santiago

Como se evidencia en la ilustración 6, la acción que logran desarrollar los estudiantes *Alejandro* y *Santiago* fue, aplicar el proceso algorítmico escrito. Se pudo analizar que aún no han interiorizado el algoritmo de la multiplicación, ya que sus respuestas son incorrectas y no lograron describir qué procedimiento emplearon. En este sentido, se les propuso actividades para ejemplificar procesos que ayudarán a superar las debilidades observadas.

En la actividad de la ilustración 6 se le solicita al estudiante *Alejandro* que encuentre el área del plano, el estudiante logra identificar que si cuenta cada cuadrado del plano obtendría el resultado, pero luego dice: “no todo eso, mejor cuento cuantos hay horizontal y cuantos hay vertical, y ahí hago la multiplicación y me demoro menos para saber qué área tiene”, en este sentido se puede observar que el estudiante logra reconocer la operación a realizar teniendo ya claro que para encontrar el área solo debe multiplicar su base por la altura, aspecto que lleva a seguir construyendo la formalización de algunos conceptos, en este caso, el área.

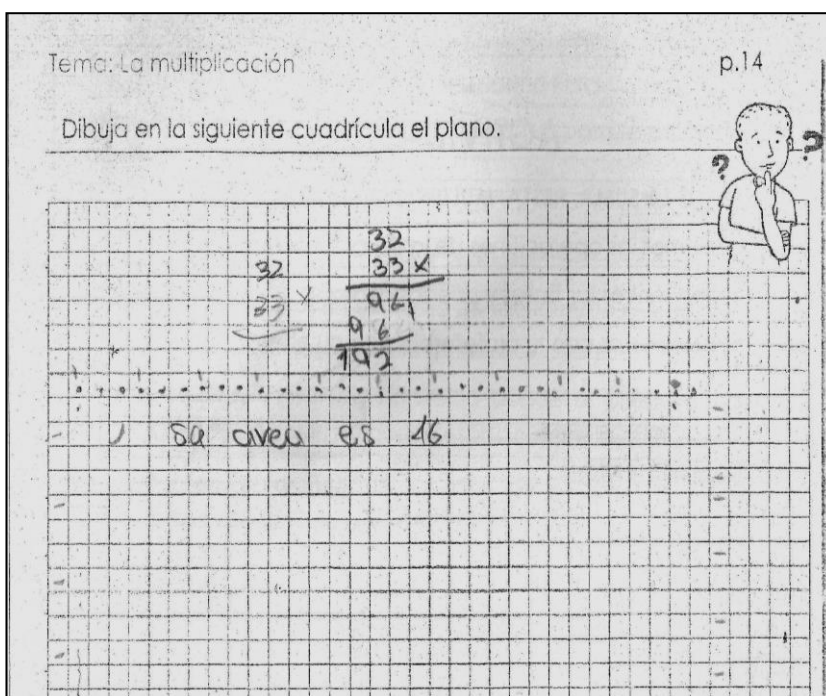


Ilustración 7. Actividad p. 14 realizada por Alejandro

Se puede evidenciar cómo en ambas situaciones, los estudiantes comprenden desde la orientación de la secuencia (íntegra la multiplicación a dos situaciones diferentes), lo que deben hacer para responder, pese que en uno de ellos se realice el algoritmo de manera incorrecta y en

el otro, trasciende el algoritmo y propone una manera generalizada, que luego formalizará como área del rectángulo. En este sentido, la secuencia se propone para promover diferentes aprendizajes en niveles distintos.

En la ilustración 8 se observa el trabajo realizado por *Alejandro y Santiago*, en el que se les pedía completar la tabla de multiplicar con sus respectivos resultados, Castro y Castro, (1995) dicen que esta tala “es más utilizada que la de la suma y a veces el niño ha de recurrir a ella si no la ha memorizado suficientemente. (p.52), con respecto a esto, durante la observación se pudo notar que los estudiante recurrían a esta tabla en los ejercicios posteriormente de la secuencia.

Diviértete llenando la siguiente tabla:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

¿Te dio dificultad?

Sí No

no tuvimos dificultad




Ilustración 8. Tabla de multiplicar realizada por Alejandro y Santiago

Los resultados evidencian una buena resolución de la tabla de multiplicar, se observó detenidamente como fue realizada: empezaron de manera vertical, con el 2 y a partir de la tabla del 5, pasan a rellenarla horizontalmente terminando la del 10, continuando de esta manera hasta completarla, encontraron de esta forma una relación horizontal y vertical en la tabla de multiplicar.

Como se pudo evidenciar en este apartado la secuencia didáctica indaga por los saberes previos de los estudiantes, los cuales permitieron que las siguientes actividades sean significativas y así generar acercamiento al uso de la multiplicación como se evidencia en la

ilustración 7 y 8, que establecen una relación con el área, y productos ordenados a través de la tabla de multiplicar.

4.1.2 Secuencia didáctica una oportunidad para la evaluación formativa

Como estrategia de evaluación para los aprendizajes de los estudiantes se utilizó la evaluación formativa, esta permitió conocer cómo la secuencia a partir de las actividades muestra la evolución de los aprendizajes obtenidos por los estudiantes mediante el desarrollo de las mismas.

Tobón (2010) en su texto menciona que la estructura de la secuencia se integra con dos elementos que se realizan de manera paralela: la secuencia de las actividades para el aprendizaje y la evaluación para el aprendizaje inscrita en esas mismas actividades. De lo anterior se desprende que las actividades propuestas permiten que se genere una evaluación formativa, ya que los estudiantes pasaron por diferentes procesos durante la secuencia que permitían ir haciendo su respectiva retroalimentación, en cuanto a sus aprendizajes y, a los aspectos a mejorar.

La evaluación formativa definida en la línea que Tobón (2004) describe, y resalta el carácter formativo de la evaluación desde su fin fundamental que es brindar, por un lado, retroalimentación a los estudiantes en cuanto a los aprendizajes y aspectos a mejorar; y por otro lado, a los docentes al invitarnos a reflexionar sobre cómo se tornó el desarrollo de las competencias establecidas para el curso o programa.

Ahora bien, se debe mencionar que la autoevaluación para el maestro hace parte de la evaluación formativa porque permite realizar la organización de la secuencia que se está desarrollando, así observar y poder realizar ajustes en el camino. Mirar desde esta autoevaluación, permitió evidenciar lo que dio dificultad a los estudiantes en la tarea a realizar, y así definir qué estudiantes debían profundizar en el tema. Además, permite un acompañamiento más personalizado durante la intervención como se menciona en el marco metodológico. La secuencia didáctica también promovió un seguimiento de los estudiantes, desde el cuaderno de actividades en el que cada uno avanzaba según sus habilidades y destrezas.

Tema: La multiplicación p.10

→ Sigue las siguientes Indicaciones

Realiza guía entregada por la maestra.

Cuando la termines contesta:

1. ¿Cuál de los puntos que realizaron fue más fácil? Explica por qué.

lo mas facil fue tener la tablas de multiplicar

2. ¿Cuál de los puntos propuestos les dio mayor dificultad? Explica porque

El punto más difícil fue la pag 6. sobre multiplicar con los dedos por que no sabíamos tanto de eso

3. Si pudieras dar una nota a lo que realizaron. ¿Cuánto se pondrían? ¿Por qué?

nos pondriamos 4.5 porqo tuvimos un poco de dificultad

Ilustración 9. Actividad p.10 -Autoevaluación resuelta por Santiago

En la ilustración 8 vemos cómo *Santiago* se autoevalúa desde aspectos que evidencia en el desarrollo de las actividades y las debilidades que sintieron y el por qué. Cuando expresa: “*El punto más difícil fue la pág. 6. Sobre multiplicar con los dedos por que no sabíamos tanto de eso*” Esta respuesta se convierte en una oportunidad para que el maestro pueda profundizar en lo que no conocen mucho, en nuestro caso, sobre el método de conocer los resultados de las tablas de multiplicar con los dedos.

Distinguir la evaluación como formativa, también admite la evaluación sumativa como una manera de cuantificar lo que se sabe. En este aspecto, la ilustración 7 muestra que su calificación es de 4.5 dando la razón por la cual no se merece el 5.0 como nota máxima, esto da muestra de una evaluación consciente y con capacidad de reconocer las falencias y cómo influye en la calificación. Atendiendo a esto, Otero (2011), señala que los criterios de evaluación “buscan considerar las tres dimensiones de la competencia: el saber conocer, el saber hacer y el saber ser” (p.8); y es aquí donde se contribuye desde la secuencia presentada a que los estudiantes

desarrollen estas dimensiones, además ser coherentes con los mencionado en el proyecto Institucional el cual resalta el saber hacer y el saber ser. .

En conclusión, la secuencia didáctica promueve una evaluación desde diferentes aspectos del aprendizaje, dándose así la oportunidad para generar aprendizajes que son parte no de un resultado, sino de un proceso consciente tanto para el estudiante como para el docente.

4.1.3 Construcción social desde el trabajo cooperativo

Para incentivar al trabajo cooperativo se hace necesario, proponerles a los estudiantes que trabajen en equipos seleccionando a los compañeros que ellos quieran; pero luego el docente debería conformarlos de acuerdo a las necesidades y vivencias observadas para llevar a cabo en el equipo un rol que deberá desempeñar, el cual ayudará al estudiante a desarrollar otras habilidades.

Desde la idea de que la conformación de los equipos en un asunto espontáneo inicialmente, para que luego sea intencionado por el maestro. Desde esta premisa, el trabajo cooperativo se logró cuando entre los mismos estudiantes que se disponían a reunirse con los grupos ya asignados (ver anexo 3); de la actividad se destaca cómo el estudiante se apropió de su rol y lo implemento durante las diferentes actividades propuestas. De ahí se infiere que el trabajo cooperativo sirve para conformación, funcionamiento del equipo, formulación de aprendizajes en el equipo e interiorización del aprendizaje.

NOMBRE DEL EQUIPO: Los Matemáticos
INTEGRANTES (con roles respectivos): Santiago escritor David Alejandro supervisor
ACUERDOS DEL GRUPO: Hacer silencio durante la actividad no pelear
FIRMAS: Santiago David Alejandro

Ilustración 10. Actividad p.4 “Acuerdos de grupo por Alejandro y Santiago

Como se evidencia en la ilustración 10 el trabajo en equipo se dificulta cuando la carga del trabajo cae en una sola de las partes lo que hace que la otra parte se canse y abandone el proceso grupal, por ejemplo en el caso del estudiantes Santiago que expresa durante la actividad “no voy hacer más la actividad porque ya no quiero seguir escribiendo me duelen las manos”, con lo cual se evidencia que si el trabajo no es equitativo entre las partes se propicia el trabajo individual.

El trabajo en equipo como lo menciona Gutiérrez (2009) “también puede plantear ciertas dificultades, por ejemplo, la reticencia de los alumnos por falta de costumbre de trabajar en grupo, falta de cohesión y entendimiento entre los miembros de algunos grupos, falta de eficacia o productividad del trabajo cooperativo”. Con relación a esto, se analiza que durante el desarrollo de las actividades se evidenciaron tensiones entre los estudiantes al momento de definir con quien trabajar, asuntos como dice Alejandro “no me quiero hacer con él porque él no sabe nada” o lo que Breiner dice “profe yo con el no trabajo a él le gusta hacerlo todo y a uno no lo deja ni siquiera hablar” (Apuntes durante el proceso de observación).

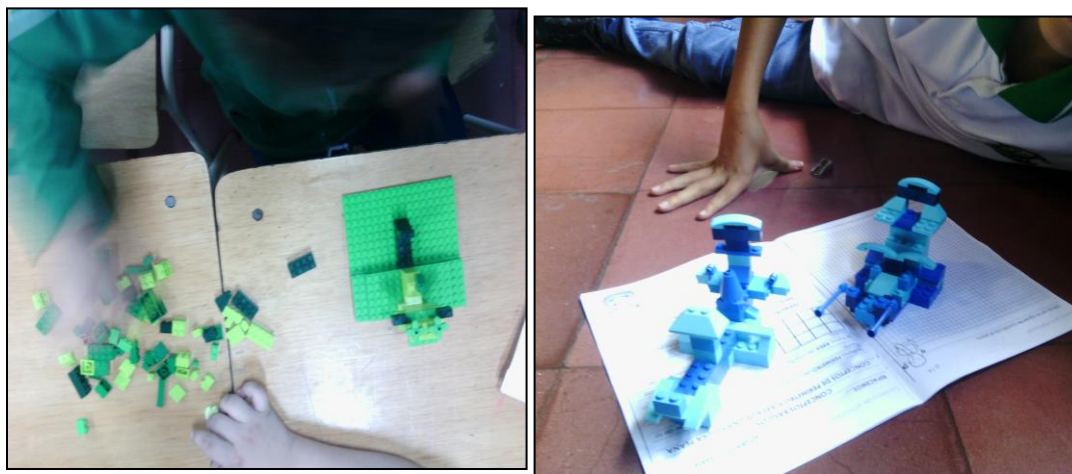


Ilustración 11. Trabajo con lego

La ilustración 11 enseña el momento en el que los estudiantes toman la iniciativa para distribuirse los roles que desempeñaron durante la actividad con el lego, lo cual ejemplifica que durante el trabajo en equipo los estudiantes son quien deciden el rol que desempeñaran durante la actividad; así mismo “a medida que los estudiantes avanzan en el desarrollo de sus habilidades sociales, las tareas de los roles se hacen más exigentes” (MINEDUCACIÓN , 2016 , p.1), de lo anterior se muestra que el trabajo cooperativo se desarrolla de mejor manera cuando se da la

apropiación de cada rol haciendo lo mejor para el logro del objetivo, como se evidencia en la ilustración con la construcción en lego ya terminada.

Con lo anterior se puede decir que el trabajo cooperativo durante la secuencia fue una buena opción puesto que favorece el logro de los objetivos, y hace que los estudiantes compartan sus ideas, aporten sus conocimientos, y muestran sus fortalezas en las diferentes actividades.

4.2 Diferentes maneras de propiciar el uso de la multiplicación

En esta parte de los resultados se analiza cada uno de los usos de la multiplicación que se pudieron evidenciar durante la implementación de la secuencia didáctica, se tuvo en cuenta aspectos como las concepciones de la multiplicación, la multiplicación como sumas sucesivas, la multiplicación por descomposición y la multiplicación como producto de medida.

4.2.1 Concepciones de la multiplicación

Para llegar a consolidar el concepto de multiplicación, los estudiantes deben comprender a cabalidad las definiciones bases, así como lo especifica Álvarez y González, (1998) "... todo profesor antes de comenzar con la enseñanza de las operaciones debe asegurarse de que todos los alumnos han integrado y comprendido adecuadamente estas nociones básicas" (p,16) En este sentido, para conocer las concepciones que los estudiantes tenían sobre qué es multiplicar, se llevó a cabo la siguiente pregunta *¿para ustedes qué es multiplicar?* A lo que responden *Manuela y Derek:*

FECHA: 10 de abril de 2019

¿QUE ES MULTIPLICAR PARA TI?

para mi multiplicar es una forma mas Facil de saber cuanto da un numero que no lo pueda ser con la suma o resta

Ilustración 13. Concepción estudiante Derek

¿QUE ES MULTIPLICAR PARA TI?

Sumar o veces y HACER algo mas rapido que sumar

Ilustración 12. Concepción de la Estudiante Manuela

El estudiante *Derek* y la estudiante *Manuela* respondieron de acuerdo a las concepciones que ellos pensaban sobre qué es multiplicar, las dos respuestas muestran que ellos se acercan mucho a decir cuál es una forma más fácil para obtener un resultado, además permitió evidenciar un concepto clave en la definición de lo que es multiplicar que es la palabra “veces” respecto a esto, en su artículo Fernández (2017) destaca que:

Si pensamos que eso de la suma de sumandos iguales sirve para que los niños les cueste menos entender lo que es una multiplicación y que, según vayan creciendo se les va cambiando lo que se les ha dicho otorgando al cambio un rigor matemático, hay que decir que estamos engañando su pensar lógico, que no nos podremos apoyar en lo que saben para conducir el avance, que su respuesta intelectual no se apoyará en el razonamiento (p.123).

El autor expresa que esta concepción de multiplicación no implica un proceso natural desde el razonamiento que apoya la construcción de lo que es multiplicar. Lo anterior se evidencio cuando se analiza la concepción que *Derek* tiene del concepto, se nota que no incorpora aún esta noción de “veces” y que asume de manera intuitiva la relación con la suma repetida, aunque no se dimensiona de manera exacta, además hace también relación con la resta, aspecto que no se puede incluir de manera indistinta (suma o resta) en la construcción de la multiplicación. En cambio, la respuesta de *Manuela* tiene ya una construcción que le ayuda a resolver multiplicaciones directamente dejando a un lado la suma repetida.

Con respecto a la suma sucesiva se evidencia en la ilustración 13 como *Manuela* resuelve el área y el perímetro de la figura, caso contrario de su definición de la respuesta a la pregunta ¿qué es multiplicar? donde se evidencia en la ilustración 11, un acercamiento correcto a su definición, se puede afirmar entonces que aunque conoce el concepto no hace uso de este en el contexto propuesto, esto valida su concepción y su proceso no son firmes sino variables.

¡MUY BIEN!

¡AHORA BUSQUEMOS EL PERÍMETRO Y EL ÁREA CON LA CONSTRUCCIÓN QUE HICIMOS!

¿Cómo lo harían?

$$18 + 18 + 15 + 15$$

$$18$$

$$18$$

$$15$$

$$15$$

$$66 +$$

$$66$$

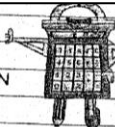
$$132 \text{ m}^2 \quad \text{¿Qué tal?}$$


Ilustración 14. Actividad p.12 Área del rectángulo, realizada por Manuela

Desde la secuencia se abordan actividades como la creación de la tienda en la que deberán encontrar la mejor estrategia haciendo uso de las operaciones como la suma, la resta y la multiplicación. En la ilustración 14 se puede evidenciar como el estudiante para saber cuánto ha gastado en la compra de los mecatos recurre a realizar sumas de acuerdo a la pregunta planteada, más ya no son sumas sucesivas prefieren realizar la multiplicación para conocer el resultado. La siguiente ilustración muestra cómo Derek ha avanzado en la construcción de la multiplicación.

Tema: La multiplicación p.24

Isabella compra la siguiente lista, por favor ayúdala a definir el precio:

MECATO	CANTIDAD	PRECIO
Papitas de limón	3	3000
Confite	10	1000
Gaseosa	2	1000
Bolis	5	1000
Manzana	2	1000

¿Cuánto dinero gasta Isabella? \$1000

¿Cómo encontraste el precio de las 3 papitas de limón? Explica.

Si cada papita vale 1000 y 3 valen 3000 multiplico

$$\begin{array}{r} 1000 \\ \times 3 \\ \hline 3000 \end{array}$$

¿Cuál de las siguientes opciones es más económica comprar?
Describir paso a paso de tu respuesta

OPCIÓN A		OPCIÓN B	
Papitas de limón	2	Confites	10
Dulces	2	Dulces	10
Gaseosa	1	Bolis	2

la 2 es la mas barata

Ilustración 15. Uso de la multiplicación, Derek

Se evidencia además haciendo una comparación con las respuestas de Derek en el cuaderno de actividades, de la ilustración 12 y 15 respectivamente se refleja que la definición presentada y

lo realizado muestran que aún no hay una definición ni utilización consolidada de la multiplicación.

Con respecto a las concepciones de la multiplicación en este apartado se puede decir que los estudiantes tienen falencias en la utilización de la multiplicación en las diferentes situaciones presentadas, esto posiblemente es debido a que durante sus aprendizajes de los grados anteriores se les mostró sólo lo procedimental del algoritmo y en contextos específicos, logrando con la secuencia propuestas diferentes formas para fortalecer los usos de esta operación aritmética.

4.2.3 La multiplicación por descomposición

Como hemos visto en las concepciones de multiplicación, su aprendizaje implica revisar diferentes procesos en la construcción conceptual que debemos exponer a los estudiantes desde las actividades que les proponemos. En este sentido, se trabajó con la solución del algoritmo empleando la descomposición desde el análisis que se debe hacer del valor posicional. Componer o descomponer es un proceso previo al aprendizaje de las operaciones, e implica una ejercitación desde diferentes escenarios. En la siguiente ilustración se puede evidenciar uno de los ejercicios que se planteó en el cuaderno de actividades de los estudiantes:

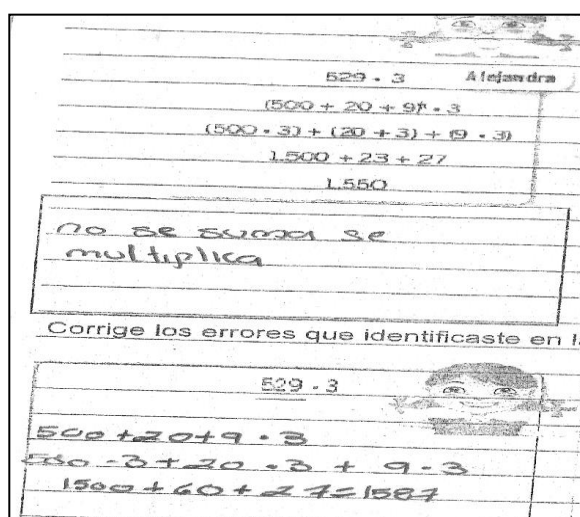


Ilustración 16. Actividad p. 21 Actividad realizada por Manuela y Derek

En base a la descomposición y agrupación de los números en la multiplicación Rodrigo, 2017 explicita que:

Esta acción de agrupar para componer y descomponer cantidades puede considerarse la base para la conceptualización de la multiplicación. Así, las operaciones anteriores a la multiplicación deben estar interiorizadas en los alumnos, la ordenación de los números, las cantidades y la suma (p. 10).

Lo primero que podemos observar de la ilustración 15 es que, los estudiantes identificaron el proceso que se debe llevar en el desarrollo de la descomposición, debido a que ya tienen buen manejo de las operaciones básicas lo que permitió realizar los cálculos mentales, también la actividad los lleva a pasar por diferentes procesos que implican resolver multiplicaciones por medio de la descomposición. La descomposición permite comprender la diferencia entre las unidades, decenas y centenas y la descomposición del número.

En este apartado se puede evidenciar que a través de la descomposición de los diferentes ejercicios propuestos pudo afianzar la concepción de la multiplicación comprendiendo el proceso del algoritmo que se acostumbra a ver en la clase de matemáticas habitualmente.

4.2.4 El valor posicional en la multiplicación

Al implementar uno de los momentos de la secuencia, en el cual los estudiantes debían resolver multiplicaciones y ordenarlas de acuerdo al valor posicional se obtuvieron algunas respuestas como la siguiente:

En la ilustración 17 podemos evidenciar cómo el estudiante intercala el factor multiplicador comenzando por las decenas y posteriormente resuelve las unidades, se podría pensar que estos errores son debido a la necesidad de incrementar el trabajo por descomposición para llegar a una generalización en el algoritmo en el orden del valor posicional. Este desconocimiento durante el

grado cuarto incide en su rendimiento en el área durante los demás grados, es por eso la importancia de una enseñanza del algoritmo de manera clara especificando su componente.

Handwritten student work showing two multiplication problems and a reflection on the algorithm. The first problem is $5.240 \times 15 = 27720$. The second problem is $4.632 \times 723 = 1486872$. The student notes: "primero multiplico por 1 despues por 6 y cogi el resultado y lo sumo y me da 27720". A reflection states: "lo mismo es que con tres cifras si no que la diferencia es que da cambian y de pndo espacio". To the right, another multiplication is shown: $124 \times 59 = 7316$.

Ilustración 17. Actividad p.11 "Mi primer reto Realizada por Derek

.El docente tiene un rol muy importante a la hora de corregir cualquier error observado durante la asimilación del nuevo aprendizaje. Maza (1991) expresa que “En el caso del algoritmo, resulta imprescindible una correcta aplicación de la propiedad distributiva, las tablas de multiplicar y un conocimiento adecuado del sistema de numeración decimal y su funcionamiento” (p. 95- 97), el conocimiento de los estudiantes acerca de la propiedades debe de posibilitar el avance a otros temas relacionados, es decir un buen entendimiento de estos posibilita un mejor desenvolvimiento de actividades propuestas de niveles cada vez más elevados. Consideramos ahora, que el aprendizaje algorítmico forma parte del proceso, seguido de unos pasos, esto explica por qué el estudiante debe aprender a reconocer que los factores o coeficientes son aquellos se multiplican.

$$\begin{array}{r}
 1083 \rightarrow \text{Factor} \\
 \times 27 \quad \text{Factor} \\
 \hline
 7581 \\
 21660 \\
 \hline
 29241 \rightarrow \text{Product}
 \end{array}
 \quad
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{Factores}$$

Productos intermedios

Ilustración 18. Partes de la multiplicación

En cuanto al valor posicional García (2012) rescata que:

Lo nombres de los números son muy importantes, por lo que es indispensable para la escritura y a lectura de estos conocer su valor posicional, continuando con actividades donde llegan a utilizar números en cantidades grandes y de ahí se pasa a las operaciones fundamentales (p. 59).

Como se refleja en la ilustración 18, *Santiago* no tiene en cuenta el valor posicional a la hora de realizar la operación, obteniendo resultados erróneos, esto posiblemente por que no reconoce la lectura del número en su posición teniendo vacíos conceptuales de años anteriores, lo que permitió a esta secuencia identificar y mejorar sus procedimientos.

ente 13
124
X 59

+816
634

1941

Ilustración 19. Multiplicación realizada por Santiago

De este apartado se puede concluir que la utilización de herramientas como la medida del área posibilitó entender con mayor facilidad el valor de la posición de cada número evidenciados en la siguiente ilustración.

En la ilustración 20, *Santiago* realiza los diferentes ejercicios con facilidad, mejorando sus concepciones con respecto a la operación de la multiplicación, evidenciando así su uso de la multiplicación en cuanto a los conceptos de área.

PARA PROFUNDIZAR			
Figura	Representación	Áreas	Resultado
Rectángulo de 12 x 23 10+2 20+3		$20 \times 10 + 3 \times 10 =$ $\begin{array}{r} 2 \\ \times 3 \\ \hline 6 \end{array}$	$= 276$
Rectángulo de 25 x 32 20+5 30+2		$600 + 150 + 40 + 10 =$	$= 800$
Rectángulo de 42 x 65 40+2 60+5		$2400 + 200 + 20 + 10 =$	2730
Rectángulo de 72 x 76 70+2 70+6		$4900 + 140 + 12 + 12 =$	5192

Ilustración 20. Medida de las áreas realizada por Santiago

Para finalizar este apartado de resultados, es bueno reconocer la importancia de la secuencia didáctica a la hora de impartir el tema, comenzando con los conocimientos básicos de los estudiantes para empezar a incorporar temas con mayor dificultad y así el estudiante conocer sus procesos.

Todo lo anterior dando relevancia al uso de la secuencia didáctica para promover un aprendizaje con sentido, secuenciado e intencionado, tanto en lo académico como en lo social, desde una opción diferente, el trabajo cooperativo y la evaluación formativa.

5. Conclusiones

En este último capítulo se plantean las conclusiones finales, se basa en el propósito de la investigación que es aplicar una secuencia didáctica que propicie el uso de la multiplicación, además de las reflexiones personales como estudiantes en formación y futuras maestras.

Durante esta intervención en el aula de clase se evidenció un mejoramiento en el desempeño de los estudiantes de cuarto grado desde el acercamiento a los usos de la multiplicación, mediante las diversas actividades propuestas en la secuencia, por lo tanto, se concluye:

Se evidenció que la secuencia didáctica propició el uso de la multiplicación en diferentes situaciones, permitiendo que los estudiantes utilizaran formas alternas de solucionarlas en contextos que privilegiaban la utilización de la adición sucesiva, la descomposición y valor posicional.

La evaluación formativa en la secuencia didáctica posibilitó en el maestro una retroalimentación constante en cuanto a las actividades puntuales que desarrollaron los estudiantes, interviniendo de manera oportuna en lo que respecta a la mejora en la forma de usar la multiplicación desde sus diferentes miradas. Desde el estudiante, este proceso posibilita un aprendizaje continuo del proceso de multiplicación y durante el cual se presentan pocas dificultades para avanzar en los diferentes temas.

El cuaderno de actividades posibilitó una evaluación formativa durante la realización de la secuencia didáctica; se pudo realizar una retroalimentación constante en cuanto a las actividades puntuales que desarrollaron los estudiantes.

El trabajo cooperativo permitió dar importancia a las fortalezas de cada participante dentro de un grupo, dar a los estudiantes orientaciones claras y precisas desde el comienzo de las actividades, posibilita una mayor comprensión de los mismos.

La aplicación de variadas actividades referidas a la multiplicación propuesta en la secuencia didáctica propició aprendizajes significativos, además acuerdos y compromisos con los compañeros y el docente, lo que generó, la motivación en los diferentes momentos en que se fue desarrollando la secuencia didáctica.

El diseño de la secuencia didáctica fue un reto; la creación de las diferentes actividades estuvo direccionada al uso de la multiplicación, aspecto que puso en juego la conceptualización que los maestros en formación tienen de esta operación y la creación de los diferentes contextos que puede ser usado por los estudiantes de una manera más cercana y significativa.

Surge la reflexión de que ser docentes de matemáticas implica conocer las necesidades de los estudiantes, para lograr situaciones favorables que incidan en el aprendizaje, dando no sólo una manera de construirlos, sino diversas alternativas que componen escenarios ricos para aprender en contexto.

Finalmente, la anterior investigación permitió en sus realizadores afianzar sus conocimientos teóricos con la práctica, además de permitir visualizar diferentes contextos institucionales y generar espacios de reflexión durante la intervención en el aula; adicionalmente, del proceso de desarrollo de la investigación se dejó el sustento de la secuencia didáctica desarrollada, para la futura implementación en la institución que se intervino, con la intención de continuar con el proceso de ver si a largo plazo cumple con la funcionalidad de aplicar la multiplicación en diferentes contextos dentro del proceso formativo del estudiante.

Algunos interrogantes que pueden surgir de este trabajo para futuras investigaciones son:

¿Cómo promover desde una secuencia didáctica la comprensión de las propiedades de la multiplicación en escenarios diversos y el desarrollo por competencias?

¿Qué competencias socioemocionales promueve el trabajo cooperativo desde la clase de matemáticas?

¿Qué situaciones promueven la evaluación formativa desde el aprendizaje de la multiplicación y su aplicación en el contexto?

Bibliografía

- Álvarez Méndez, J. M. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. 24. Madrid.
- Álvarez, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa; Guía didáctica*. Neiva, Colombia.
- Álvarez, L., y Gonzalez, J. (1998). *Dificultades específicas relacionadas con las matemáticas: Dificultades del aprendizaje escolar*. Madrid, España: Ed. Pirámide.
- Andonegui, M. (2005). Multiplicación. *Serie: Desarrollo del pensamiento numérico* , 30.
- Barkley, E., Croos, P., y Howell, C. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. España: Ediciones Morata S.L.
- Barrio del Catillo, I., y González, J. (2001). *Métodos de investigación educativa, El estudio de Casos*. Madrid.
- Buitrago, L. E., Torres, L. V., y Hernandez, R. M. (2009). *La secuencia didáctica en los proyectos de aula un espacio de interrelación entre el docente y el contenido de enseñanza*. Bogotá.
- Castro, E., Rico, L., y Castro, E. (1995). *Estructuras aritméticas elementales y su modelación*. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamericano.
- Chaux, E., y Mejía, J. (2016). *Secuencias Didácticas de Educación para la Paz: para ser enriquecidas por los docentes de Colomba*. Bogotá: MEN.
- Corporación Mi Comuna 2 . (18 de Octubre de 2014). Pablo VI: Un barrio con proyección al futuro. *Periódico Mi Comuna 2*, págs. 10-11.
- Cuella, Z. (2014). La secuencia didáctica en el aula. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 781-791.
- Díaz-Barriga, Á. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. México. Recuperado el 1 de octubre de 2019 de <https://acortar.link/31m>
- Fernandez de Haro, E. (ca2013). *El trabajo en equipo mediante aprendizaje cooperativo*. Obtenido de [http://calidad.ugr.es/tutoria/materiales_asistentes/aprendizaje-cooperativo-en-grupos/!](http://calidad.ugr.es/tutoria/materiales_asistentes/aprendizaje-cooperativo-en-grupos/)
- Frade, L. (2008). *Planeación por competencias*. México: Inteligencia Educativa.
- García, A. (2012). *Valor posicional para comprender las operaciones fundamentales en matemáticas*. Zamora: Universidad pedagógica Nacional.

- García, G. E. (2009). *Historia de las matemáticas*. Bogotá: Voluntad.
- Gutierrez, D. M. (2009). *El trabajo cooperativo, su diseño y su evaluación, dificultades y propuestas*. Girona: UNIVEST 09.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGrawHill Educación.
- Isoda, M., y Olfos, R. (2009). *La enseñanza de la multiplicación : el estudio de clases y las demandas curriculares*. Chile : Ediciones Universidad Católica de Valparaíso .
- Ivars, P., y Fernández, C. (2016). Problemas de estructura multiplicativa: Evolución de niveles de éxito y estrategias en estudiantes de 6 a 12 año. . *Educación matemática Vol. 28*, 9-38.
- Lotero, L., Andrade, E., y Andrade, L. (2011). La crisis de la multiplicación: Una propuesta para la estructuración conceptual. *Voces y silencios: Revista Latinoamericana de Educación* , 38-64.
- Maza Gómez, C. (1991). *Enseñanza de la multiplicación y división. Matemáticas: cultura y aprendizaje*. Madrid: Ed. Síntesis.
- MEN . (1998). Lineamientos Curriculares: Matemáticas . Santa Fé de Bogotá.
- Meneses, G. (2007). 9. Diseño y fases de la investigación. En *NTIC, Interacción y aprendizaje en la Universidad* (págs. 331-343). Tarragona.
- MINEDUCACIÓN . (2016). *Colombia aprende, La red del conocimiento*. Obtenido de <https://acortar.link/32o>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias* . Bogotá: MEN.
- Ministerio de educación, Gobierno de Cordoba. (2016). *Secuencias didácticas: Reflexiones sobre sus características y aportes para su diseño*. . SPIyCE.
- Obando-Zapata, G. (2018). Profesora, ¿Qué es multiplicar? *Univeridad de Antioquia*, 10.
- Otero, J. L. (ca2014). *Breve manual para elaborar secuencia didáctica*.
- Porras, A., y Monge, C. (2012). *Un viaje por los diversos métodos de multiplicar*. Obtenido de <http://www.cientec.or.cr/matematica/2012/ponenciasVIII/Allan-Porras.pdf>
- Puig, L., y Cerdán , F. (2014). Problemas aritméticas escolares . En *Problemas aritmeticos escolares: cultura y aprendizaje* (págs. Cap.4, p.1-19). España : Editorial SINTESIS.
- Pulido, G. E., y Romero, Y. N. (2017). *Secuencias didácticas: estructuración de las lecciones y su adecuada preparación*. *Magisterio.com.co*.

- Rodrigo, N. (27 de 01 de 2017). Enseñar a multiplicar mediante el juego y el aprendizaje cooperativo. Madrid.
- Rodríguez, G., Gil, J., y García, E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa.
- Rossetti, J. P. (2009). *Aventuras matemáticas*. Buenos Aires : Ministerio de Educación de la Nación .
- Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid : Morate, S.L.
- Tobón, S., Pineda, J. H., y García, J. A. (2010). *Secuencias Didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. México: PEARSON.
- Torres, B., y Zamorano, S. H. (2012). *El aprendizaje de la multiplicación a través del material didáctico en niños de segundo grado de primaria*. México.
- Vergnaud. (2000). *Teoría de los campos conceptuales*. Paris.
- Vergnaud, G. (1991). El niños las matemáticas y la realidad: Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. *Trillas*, 20.

Anexos

Anexo 1. Prueba diagnóstica

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA FINCA LA MESA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA
---	---

Nombre del estudiante: _____

Grado: _____



Responde las siguientes preguntas.

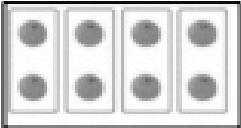
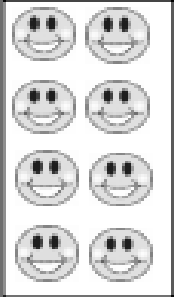
- ¿Te gustan las matemáticas?

- ¿Te sabes las tablas de multiplicar?
A. Sí, hasta el 10.
B. Sí, solo hasta la tabla del 6
C. No mucho, solo hasta la tabla del 5.
D. No me las sé.
- ¿Para qué crees que se utiliza la multiplicación?
A. Solo para ganar matemáticas.
B. Para hacer problemas de las evaluaciones.
C. Para hacer sumas más simples.
D. Para calcular cantidades y medidas.
- La respuesta de la siguiente multiplicación es:

		70
	x	4

A. 20
B. 280
C. 180
D. 380
- Cuál es la forma correcta de escribir la siguiente multiplicación $142 \times 24 =$
A. $\begin{array}{r} 124 \times \\ 24 \end{array}$
B. $\begin{array}{r} 124 \times \\ \underline{24} \end{array}$
C. $\begin{array}{r} 124 \times \\ 24 \end{array}$
D. $\begin{array}{r} 124 \times \\ \underline{24} \end{array}$
- La respuesta de la siguiente multiplicación es:

	124
x	59

A. 7.316
B. 6.315
C. 5.051
D. 8.316
- Mi abuela compró 8 paquetes con seis gaseosas cada una, para llevar a una fiesta, ¿Cuántas gaseosas llevará a la fiesta?
A. 48 gaseosas
B. 42 gaseosas
C. 14 gaseosas
D. 8 gaseosas
- A una bolsa de confites le caben 24, si hay en la tienda 9 bolsas de confites. ¿Cuántos confites hay por todos?
A. 200 confites
B. 186 confites
C. 216 confites
D. 123 confites
- Cuál es la representación de la siguiente multiplicación $4 \times 2 =$
A. $2 + 2 + 2 + 2$
B. 
C. 
D. Todas las anteriores
- ¿Si compro 5 panes a \$250 cada uno, que operación debo realizar para llegar al total **rápidamente**?
A. Hacemos una multiplicación
B. Hacemos una suma.
C. Hacemos una división
D. Hacemos una resta.

Anexo 2. Secuencia Didáctica

IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA					
SECUENCIA No.	1	FECHA INICIO	04/04/2019	FECHA FINALIZACIÓN	03/05/2019
GRADO	44	PERIODO	2	ÁREA	matemáticas
TIEMPO DE APLICACIÓN (*HC)	4 semanas	RESPONSABLE	Kelly Aguirre Rios y Maida Alejandra Olaya		
BASES PEDAGÓGICAS					
Estándar MEN	<p>Pensamiento métrico y sistemas de medidas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones. - Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos - Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas. <p>Pensamiento métrico y sistemas de medidas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifico y uso medidas relativas en distintos contextos - Utilizo diferentes procedimientos de cálculo para hallar el área de la superficie exterior. - Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones multiplicativas. 				
Competencia asociada	La comunicación, resolución de problemas				
Derechos básicos de aprendizaje	<p>DBA 2 Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios), expresados como fracción o como decimal</p> <p>DBA 5 Elige instrumentos y unidades estandarizadas y no estandarizadas para estimar y medir longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura, y a partir de ellos hace los cálculos necesarios para resolver problemas.</p>				

PREGUNTA PROBLEMATIZADORA O SITUACIÓN PROBLEMA

Vamos a trabajar la multiplicación a través de secuencias didácticas ¿Qué es multiplicar? Los estudiantes reconocen varios acontecimientos donde se aplique la multiplicación

PRODUCTO

Cuaderno de actividades

MOMENTOS PEDAGÓGICOS			
MOMENTO	TIEMPO APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Indagación de saberes previos	2 hora	Se diseñan diagnósticos para establecer los conocimientos sobre la multiplicación que los estudiantes manejan desde el grado tercero para corroborar nuestra hipótesis. (Ver anexo)	Hoja del diagnostico
	SESIÓN 1		
	10 minutos	Se realiza trabajo por roles, donde cada grupo establece su compromiso y firman lo establecido. (Ver cuaderno de actividades)	Cuaderno de actividades pagina 1.
	20 minutos	Se hace un conversatorio por medio de grupos colaborativos y roles específicos donde debaten que es la multiplicación.	Cuaderno de actividades pagina 3.
	30 minutos	Explicación de la docente reuniendo las definiciones de los estudiantes y establecer la definición final entre todos.	Cuaderno de actividades pagina 3. Tablero, marcadores,
30 minutos	Según lo socializado y explicado por la docente, pensar y debatir con el grupo, como en los siguientes momentos se refleja la multiplicación. A. Una salida pedagógica: B. Venta de minutos a celular: C. Ir de tu casa al centro o de visita a un familiar(pasajes):	Cuaderno de actividades pagina 4. Tablero, marcadores,	
Introducción de nuevos conocimientos	SESIÓN 2		
	15 minutos	Pensar cada grupo en situaciones diferentes a la anterior sesión, que se pueda usar la multiplicación y como se evidencia.	Cuaderno de actividades
15 Minutos	Realizar ejemplos concretos y de la vida real de los estudiantes, donde evidencien las propiedades de la multiplicación de manera clara.	Tablero, marcadores, fichas de ejemplos, bolsas y puntuación de equipos.	

	1 hora	Cada grupo expone a sus compañeros la situación seleccionada y explicación paso por paso el proceso de multiplicación.	Papel bom – marcadores tablero
	30 min	Descripción de cómo desarrollar una multiplicación por dos y tres cifras	Cuaderno de actividades
	SESIÓN 3		
		Solución de fichas de operaciones con frases secretas	Cuaderno de actividades
		Comenzar con la construcción del plano del parque infantil y su construcción con los legos.	Legos Tablero
	SESIÓN 4		
	2 horas y media	Construcción del plano Socialización de los trabajos realizados, puesta en común, generalidades observadas. Repaso de área de cuadrado y rectángulo	Cuaderno de actividades Legos Tablero
Estructuración y síntesis	SESIÓN 5		
	15 min	Explicación de proceso de multiplicación por descomposición polinómica y por áreas haciendo uso del álgebra geométrica	Cuaderno de actividades
	2 horas	Conceptos de perímetro y área de una figura y área del rectángulo 1. Sacar de la construcción realizada el área y su perímetro. Explicación de la multiplicación a través de las áreas.	Cuaderno de actividades
	30 min	Solución de guía de actividades de afianzamiento y profundización, haciendo uso del álgebra geométrica y guía de actividades.	Cuaderno de actividades
Aplicación	Sesión 6		
	2 horas	Actividad de la tienda escolar, la multiplicación como suma abreviada.	Cuaderno de actividades
	Sesión 7		
	20 min	Evaluación oral de lo trabajado Se recoge el cuaderno de actividades	Cuaderno de actividades

EVALUACIÓN

Diagnostica	Formativa	De procesos
-------------	-----------	-------------

<p>Realización de la actividad diagnóstica, conversatorios en clase, socialización en el tablero</p> <p>Realiza multiplicaciones utilizando diferentes estrategias: a través de la descomposición polinómica y por áreas con el álgebra geométrica.</p>	<p>Seguimiento del cuaderno de actividades, trabajo en grupo, elaboración de maqueta en lego, seguimiento de trabajo cooperativo.</p>	<p>Elaboración y registro de los trabajos realizados, discusiones en clase – participación en las diferentes actividades lúdicas realizadas.</p> <p>Describe y desarrolla estrategias para calcular sumas y restas basadas en descomposiciones aditivas y multiplicativas. Arma, desarma y crea figuras bidimensionales y cuerpos tridimensionales.</p>
---	---	---

Anexo 3. Formato del Diario de campo

REGISTRÓ DIARIO DE CAMPO

Registro N°

Institución educativa	
Docente	
Área	
Tema	
Objetivo	

FECHA	CONCEPTO A DESARROLLAR	LO OBSERVADO

Anexo 4. Cuaderno de actividades estudiantes

CUADERNO DE ACTIVIDADES

4^o6



ESTE CUADERNO PERTENECE A:



INSTITUCIÓN EDUCATIVA FINCA LA MESA

2019

¡HOLA AMIGUITO!



BIENVENIDO A NUESTRO
ENCUENTRO CON LOS
NÚMEROS Y FORMAS

Aprenderemos muchas cosas sobre,
la multiplicación.

ASÍ QUE A DIVERTIRNOS



NOMBRE DEL EQUIPO:

INTEGRANTES (con roles respectivos):

ACUERDOS DEL GRUPO:

FIRMAS:



PARA CONTEXTUALIZAR



UN POCO DE HISTORIA "LA MULTIPLICACIÓN"

Los primeros en usar la multiplicación fueron los egipcios, Aproximadamente en el año 2700 a.C. Usando un sistema llamado multiplicación por duplicación.

Otra civilización pionera en el uso de la multiplicación fueron los Sumerios, en Asia menor, hacia el 2600 a.C. inventaron las tablas de multiplicar y las escribían en tablas de arcilla secadas al sol.

Pitágoras, filósofo griego, fue llamado desarrollador y analizador de la multiplicación.

La multiplicación que se usa en la actualidad fue inventado por los hindús



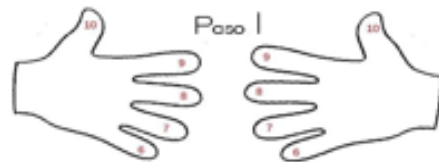
¿TE DA DIFICULTAD LA TABLA DEL 6 AL 10?

PARA RECORDAR

AQUÍ TE DAMOS UNA IDEA

Ensayá en grupo por 5 minutos

Las tablas del 6 al 10 con los dedos



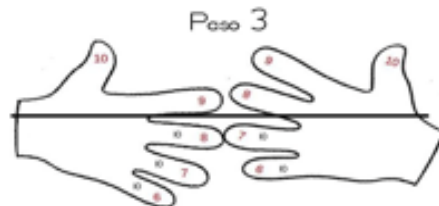
Paso 1

Numeramos los dedos de la mano como se ve en la figura



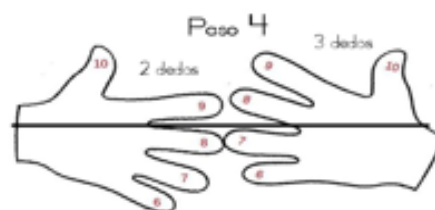
Paso 2

$$8 \times 7$$

Elegimos una tabla del 6 en adelante, en este caso 8×7 y alineamos los dedos que tienen esos valores.

Paso 3

Los dedos que están juntos en este caso el del 8 y el 7 al igual que los que están debajo de ellos tiene un valor de 10 son 5 dedos por lo tanto el valor general es de 50



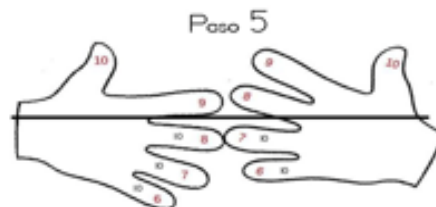
Paso 4

2 dedos

3 dedos

Ahora vamos con los dedos que están sobre los que están juntos, y vemos que a la izquierda tenemos dos dedos y a la derecha tres, por lo que procedemos a multiplicar

$$2 \times 3 = 6$$



Paso 5

Ahora bien sumamos 50 (paso 3) y seis (paso 4) y los sumamos para obtener el resultado de la tabla que estamos resolviendo.

$$50 + 6 = 56$$

Por lo tanto

$$8 \times 7 = 56$$

Sacado de mi Cuaderno Interactivo

¡SABIAS QUE! Existen unas propiedades de la multiplicación que harán más fácil la resolución de problemas.

PARA SABER



PROPIEDADES DE LA MULTIPLICACIÓN

PROPIEDAD	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
CONMUTATIVA	El orden de los factores no altera el producto.	$3 \times 5 = 5 \times 3$
ASOCIATIVA	Para resolver el producto de tres o más factores, podemos elegir el orden en el que realizar las multiplicaciones y el producto no varía.	$4 \times (5 \times 7) = (4 \times 5) \times 7$
DISTRIBUTIVA	El producto de un número por una suma es igual a la suma de los productos de ese número por cada uno de los sumandos y viceversa.	$12 \times (3 + 5) = (12 \times 3) + (12 \times 5)$ $(7 \times 5) + (7 \times 4) = 7 \times (5 + 4)$

PARA RECORDAR

El **MULTIPLICANDO** es el número que se repite, el **MULTIPLICADOR** indica las veces que se repite el multiplicando y el **PRODUCTO** es el resultado de la multiplicación.

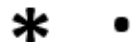
$$\begin{array}{r}
 \overset{\text{Multiplicando}}{12} \times \\
 \underline{} \\
 8 \rightarrow \text{Multiplicador} \\
 \hline
 96 \rightarrow \text{Producto}
 \end{array}$$

¿DE DONDE EL SIGNO X?



En los viejos tiempos de la aritmética, muchos algoritmos hacían uso de la cruz de San Andrés para obtener productos y proporciones. Puede ser que por esa razón en el 1631 Oughtred eligió esta cruz como símbolo para la multiplicación.

En operaciones más complejas también se utilizan los siguientes símbolos para indicar multiplicación asterisco y punto, (en manera horizontal)



Conversa y construyan juntos una definición:



DEFINICIÓN QUE ES MULTIPLICAR. Después del conversatorio.

APRENDE: La adición de sumandos iguales **pueden** expresarse con una multiplicación.

Como fue el trabajo en equipo en esta actividad:



¿Cómo te sentiste en esta actividad?:



Según lo socializado y explicado por la docente, pensar y debatir con el grupo, como en los siguientes momentos se refleja la multiplicación.

A. Una salida pedagógica:

B. Venta de minutos a celular:

C. Ir de tu casa al centro o de visita a un familiar(pasajes):

Que otras situaciones diferentes a las anteriores podemos ver la multiplicación y como se evidencia.

Diverte llenando la siguiente tabla:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

¿Te dio dificultad?





Sigue las siguientes indicaciones



Realiza guía entregada por la maestra,

Cuando la termines contesta:

1. ¿Cuál de los puntos que realizaron fue más fácil? Explica porque.

2. ¿Cuál de los puntos propuestos les dio mayor dificultad? Explica porque

3. Si pudieras dar una nota a lo que realizaron. ¿Cuánto se pondrían? ¿Por qué?

¿Y como multiplicamos más de 2 o 3 cifras?

MI PRIMER RETO

En el grupo realicen un ejemplo y describan paso por paso lo realizado.

PASOS:



MI SEGUNDO RETO

RETO: Construir dos cajas de papel diferentes para empacar el objeto.



INDICACIONES

1. Primero construyan una caja donde el objeto pueda moverse, es decir, quede un espacio.
2. Construyan una segunda caja donde el objeto no pueda moverse es decir, no quede espacio entre la caja y la moto.
3. **Realice el grafico** de las dos cajas como si estuviesen desbaratadas (Pide hojas de block a la profe)
4. **Realicen un indicativo** (paso a paso) para que otras personas construyan las cajas y logre empacar el objeto
5. ¿Cuáles son las medidas de las objeto? Registren tales medidas.
6. Es posible estimar el espacio sobrante en la primera caja?
¿Qué estrategias emplearían.

ACTIVIDAD 2

RECORDEMOS LA SUMA, RESTA, MULTIPLICACIÓN

Ahora resolvamos las operaciones de la ficha "Frase secreta"

Para que encuentres las frases y puedas avanzar.

Verifica tus respuestas con tu profesor.

MI TERCER RETO

Completa:

1. Operaciones que resolviste:

2. Escribe aquí la frase que encontraste

3. ¿Dialoga con el grupo sobre la frase y escribe que significa

¿Te dio dificultad?

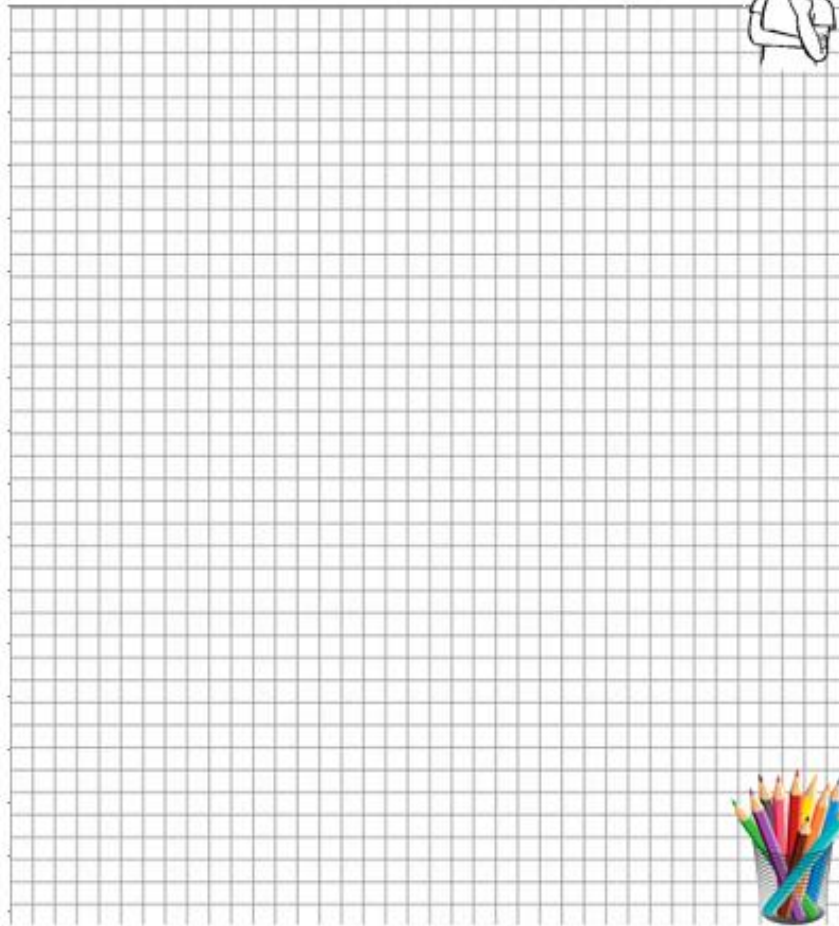


Ahora a crear...

Imaginemos un lugar que podamos construir con estos legos. (Cuando terminé de construirlo pasan a la otra hoja a realizar el plano).



Dibuja en la siguiente cuadrícula el plano.



REPACEMOS....

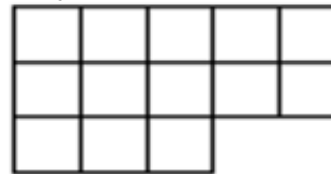
LO QUE DEBES SABER

CONCEPTOS BÁSICOS....

CONCEPTOS DE PERÍMETRO Y AREA DE UNA FIGURA PLANA

Se llama PERÍMETRO de una figura plana a la longitud del borde de la figura.

Se llama ÁREA de una figura plana a la medida de la superficie que ocupa.



Ejemplo: Si en la figura siguiente cada cuadrado tuviese un centímetro de lado

→ Su PERÍMETRO sería: 5+2+1+3+3 = 16 cm

→ Su ÁREA sería 13 cm² ya que la figura está formada por 13 cuadrados de 1 cm²

ÁREA DEL CUADRADO

El área de un cuadrado se halla elevando al cuadrado la longitud del lado.



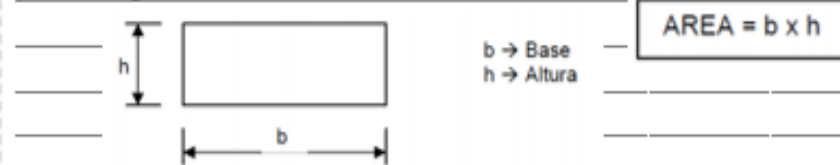
AREA = l²

A = L x L = L²



ÁREA DEL RECTÁNGULO

El área de un rectángulo se halla multiplicando la longitud de su base por la longitud de su altura.



Ejemplo: Calcular el perímetro y el área de un rectángulo de 5 cm de base y 4 cm de altura.

$$\text{Perímetro} = 5+4+5+4 = 18 \text{ cm}$$

$$\text{Área} = 5 \times 4 = 20 \text{ cm}^2$$

¡MUY BIEN!

¡AHORA BUSQUEMOS EL PERÍMETRO Y EL ÁREA CON LA CONSTRUCCIÓN QUE HICIMOS!

¿Cómo lo harían?

¿Qué tal?



PRESTEMOS ATENCIÓN A LO SIGUIENTE

PARA SABER



¡VAMOS A MULTIPLICAR

CONSTRUYENDO RECTÁNGULOS

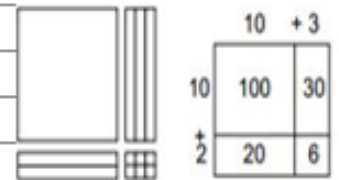
CON EL ÁLGEBRA GEOMÉTRICA

PODEMOS ENCONTRAR EL ÁREA

PERÍMETRO!

RECTÁNGULO 12 X 13

$$100 + 20 + 30 + 6 = 156$$



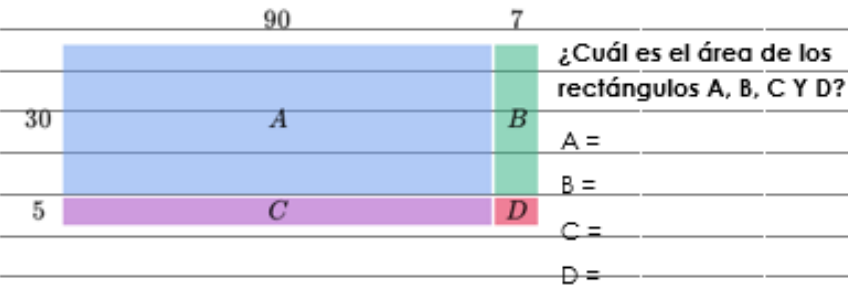
PARA PRODUNDIR



Figura	Representación	Áreas	Resultado
Rectángulo de 12 x 23			
Rectángulo de 25 x 32			
Rectángulo de 42 x 65			
Rectángulo de 72 x 76			

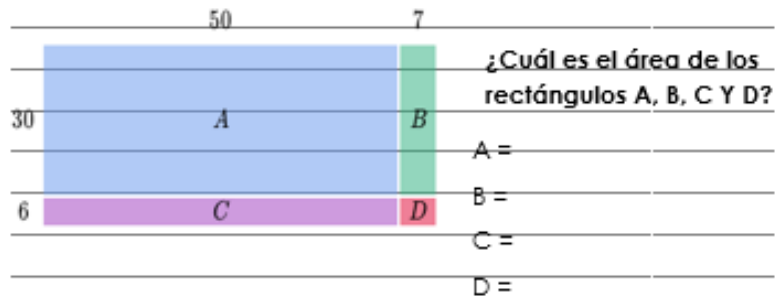
APLIQUEMOS

Usa el siguiente modelo de área para multiplicar 35×97 .



¿Cuánto es 97×35 ?

Usa el siguiente modelo de área para multiplicar 36×57 .

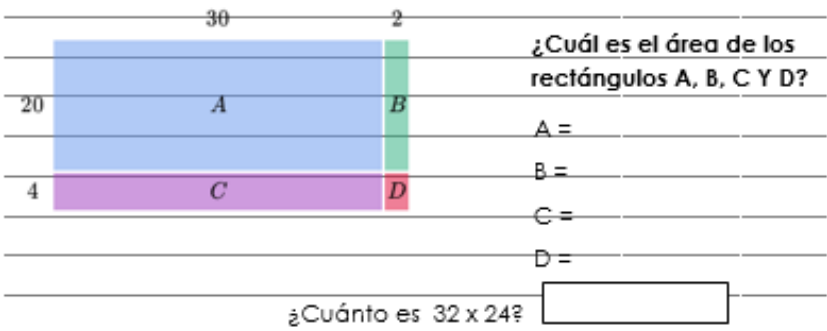


¿Cuánto es 57×36 ?

¿Cómo te fue con estas?



Usa el siguiente modelo de área para multiplicar 24×32 .



Usa el siguiente modelo de área para multiplicar 29×97 .



Compromiso para la próxima

Resuelve las siguientes multiplicaciones aplicando la estrategia por descomposición y en forma abreviada

$573 \cdot 3$ $(\square + \square + \square) \cdot \square$ $(\square \cdot \square) + (\square \cdot \square) + (\square \cdot \square)$ $\square + \square + \square = \square$	$573 \cdot 3$ $\begin{array}{r} \square \\ \square \\ + \square \\ \hline \square \end{array}$
---	--

$625 \cdot 4$ $(\square + \square + \square) \cdot \square$ $(\square \cdot \square) + (\square \cdot \square) + (\square \cdot \square)$ $\square + \square + \square = \square$	$625 \cdot 4$ $\begin{array}{r} \square \\ \square \\ + \square \\ \hline \square \end{array}$
---	--

$819 \cdot 2$ $(\square + \square + \square) \cdot \square$ $(\square \cdot \square) + (\square \cdot \square) + (\square \cdot \square)$ $\square + \square + \square = \square$	$819 \cdot 2$ $\begin{array}{r} \square \\ \square \\ + \square \\ \hline \square \end{array}$
---	--

¿Te dio dificultad? SI NO



Identifica los errores que han cometido los estudiantes al resolver cada multiplicación



Alejandra

$$529 \cdot 3$$

$$(500 + 20 + 9) \cdot 3$$

$$(500 \cdot 3) + (20 + 3) + (9 \cdot 3)$$

$$1500 + 23 + 27$$

$$1550$$

Benjamin

$$438 \cdot 4$$

$$\begin{array}{r} 438 \\ \times 4 \\ \hline 32 \\ 120 \\ + 1600 \\ \hline 6000 \end{array}$$

Corrige los errores que identificaste en la actividad anterior.

$529 \cdot 3$

$438 \cdot 4$



Isabela compro la siguiente lista, por favor ayúdala a definir el precio.

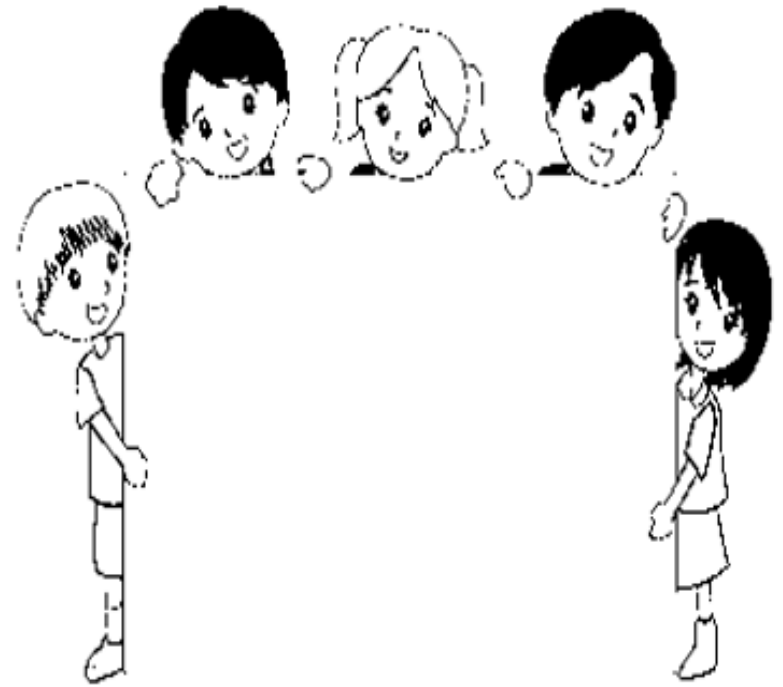
MEKATO	CANTIDAD	PRECIO
Papitas de limón	3	
Confite	10	
Gaseosa	2	
Bolis	5	
Manzana	2	

- ¿Cuánto dinero gasto Isabella?
- ¿Cómo encontraste el precio de las 3 papitas de limón? Explica.

- ¿Cuál de las siguientes opciones es más económica comprar?
Describir paso a paso de tu respuesta

OPCIÓN A		OPCIÓN B	
Papitas de limón	2	Confites	10
Dulces	2	Dulces	10
Gaseosa	1	Bolis	2


¿Qué aprendiste en este cuaderno de actividades?



Anexo 5. Roles y funciones trabajo cooperativo


FRASE SECRETA

A 12	B 14	C 16	D 20	E 24	F 25	G 21	H 28	I 50	J 22	L 54	M 18	N 40	O 42	P 48	Q 44	R 30	S 32	T 36	U 64
V 2	W 10	X 99	Y 80	Z 4	- 0														



Con la ayuda de esta tabla, resuelve las operaciones y descubre la frase secreta

9X2	8X8	50+4	6X6	10X5	12X4	55-1	45+5	4X4	7 X6
4X4	6X2	45-5	30+6	61-11	4X5	15-3	20X1	6X4	20+12
5X5	12X1	20-4	60-10	60-6	25X2	18x2	21x2		



Escribe la frase secreta

¡QUE FÁCIL ES!

Anexo 6. Roles y funciones trabajo cooperativo

ROLES	FUNCIONES
	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajan para el bienestar del equipo. - Respetan la palabra del otro. - Siempre está haciendo algo.
Coordinador(a) Y ESCRITOR	<ul style="list-style-type: none"> - Dirige el turno de la palabra - Elige quien empieza las tareas. - Ayuda a resolver los problemas del equipo. - Toma decisiones - Felicita a sus compañeros - Encargado(a) del diario de actividades. de estar al tanto de lo que ocurre y desarrolle el equipo para plasmarlo en el diario. No se puede perder de nada.
SUPERVISOR(A) Y Porta voz	<ul style="list-style-type: none"> - Avisa y controla el tiempo en las tareas. - Mantiene el silencio del equipo con algún gesto - Controla que todos realicen el trabajo correctamente. - Comprueba que todos traigan el material - Recoge el material que se reparte. - Felicita a sus compañeros. - Habla en nombre del equipo - Comunica en voz alta las dudas que surgen en el equipo. - Hablan en nombre del equipo. - Felicita a sus compañeros - Explica los resultados del equipo

Fichas de los roles, entregadas a los estudiantes

- **Me encargo del diario de actividades.**
- Trabajo para el bienestar del equipo.
- Respeto la palabra del otro.
- Siempre estoy haciendo algo.
- **Debo de estar al tanto de lo que ocurre y desarrolle el equipo para plasmarlo en el diario.**
- **No me puedo perder de nada.**



- Aviso y controlo el tiempo en las tareas.
- Trabajo para el bienestar del equipo.
- Respeto la palabra del otro.
- Siempre estoy haciendo algo.
- **Mantengo el silencio del equipo con algún gesto**
- Controlo que todos realicen el trabajo correctamente.
- **Compruebo que todos traigan el material**
- **Recojo y entrego el material que se reparte.**
- Felicito a mis compañeros.



- **Dirijo el turno de la palabra.**
- Trabajo para el bienestar del equipo.
- Respeto la palabra del otro.
- Siempre estoy haciendo algo.
- **Elijo quien empieza las tareas.**
- Ayudo a resolver los problemas del equipo.
- **Tomo decisiones**
- Felicito a mis compañeros



- **Hablo en nombre del equipo**
- Trabajo para el bienestar del equipo.
- Respeto la palabra del otro.
- Siempre estoy haciendo algo.
- **Comunico en voz alta las dudas que surgen en el equipo.**
- **Explico los resultados del equipo**
- Felicito a mis compañeros.



Anexo 7. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPACIÓN EN LA PRUEBA PILOTO

Señor Padre de familia o acudiente,

La Institución Educativa IE FINCA LA MESA y la **FACULTAD DE EDUCACIÓN** de la **UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**, han celebrado un convenio cuyo objeto central es que la Institución Educativa se constituya en centro de práctica pedagógica para los estudiantes de la Facultad.

En el marco del mencionado convenio, un grupo de estudiantes, de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, adelantan su proceso de práctica pedagógica en el grado cuarto. Su actividad implica un trabajo directo con los profesores y estudiantes de dichos grados, y el registro de información por diferentes medios: audio, video, fotografía, copias de los cuadernos de los estudiantes, entrevistas a estudiantes y profesores.

Por lo anterior, les solicitamos su colaboración y respaldo en este ejercicio, autorizando que la actividad académica de su hijo(a) sea registrado a través de fotografías, audio o video, fotocopias, entre otros medios digitales, con el fin de que pueda ser analizada posteriormente en el marco del seminario de práctica pedagógica, y que sirva de base para la posterior sistematización de la información en un trabajo de grado.

Cabe aclarar que:

1. La participación en este proyecto de la Institución Educativa es voluntaria.
2. Las Institución Educativa se pueden retirar del proceso en cualquier momento sin que eso represente un perjuicio para ella o para su hijo(a).
3. Los docentes no recibirán beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto.
4. Toda la información obtenida y los documentos preliminares serán archivados en papel y medio electrónico. El archivo se guardará en la Universidad de Antioquia bajo la responsabilidad del equipo de trabajo.
5. La información recolectada solo se utilizará para fines académicos, la presentación de informes a la Universidad de Antioquia, y para la elaboración de documentos académicos: trabajo de grado, artículos de divulgación, unidades didácticas, entre otros posibles.
6. En cualquier proceso de divulgación derivado de este proceso se protegerá la identidad personal de los participantes, de manera que no será posible identificar de manera personal los resultados presentados.
7. La información será tratada según las prácticas de privacidad, confidencialidad y ética, tomando como referencia las leyes vigentes de infancia y adolescencia.

Con base en las anteriores consideraciones, queremos pedir su autorización para registrar en fotografía, audio y video los procesos de aula en las que su hijo(a) participaría.

Su permiso permitirá contribuir al desarrollo de conocimientos y experiencias que cualificarán las prácticas educativas de la Institución y de los maestros en formación.

Finalmente, nos gustaría agradecer por permitir que su hijo(a) participe del proceso.

Atentamente,

LINA MARIA MUÑOZ MESA

Asesora de prácticas Pedagógicas Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas

Facultad de Educación – Universidad de Antioquia

✂ -----

Soy padre o acudiente de _____ del grado _____

He leído la información sobre este proyecto de práctica pedagógica, por lo que estoy de acuerdo con permitir que la actividad escolar de mi hijo(a) sea registrada por diferentes medios, y autorizo el uso de la información obtenida para los propósitos pedagógicos y de formación planteados en el apartado introductorio del presente consentimiento.

Firma de consentimiento

Parentesco

Nombre

Teléfono

Fecha

Anexo 8. Formato bitácora practica pedagógica

Nombre del Centro de Práctica:				DANE			
Nombre del Asesor:				C.C.			
Nombre del estudiante:				C.C.			
Fecha:			Práctica:	I	II	III	T.G

LO PROPUESTO
LO LOGRADO
LO QUE NOS INQUIETA Y SUGERIMOS
REFLEXIONES
COMPROMISOS Y RETOS

Anexo 9. Fotografías de las intervenciones



