



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Proyecto de aula para fortalecer la comprensión del esquema multiplicativo en la básica primaria

Mónica Bibiana Marín Acevedo

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2016

Proyecto de aula para fortalecer la comprensión del esquema multiplicativo en la básica primaria

Mónica Bibiana Marín Acevedo

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

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

Director (a):

Magister Gabriel Ferney Valencia Carrascal

Línea de Investigación:

Enseñanza matemática

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2016

A mi familia, maestros y amigos; personas que han estado allí siempre, de manera incondicional, acompañándome y motivándome para continuar luchando por mis sueños. Y en especial a mis estudiantes, quienes son mi inspiración.

Agradecimientos

Primero quiero agradecer a Dios por todas sus bendiciones y por permitirme hacer realidad mis sueños. A la Universidad Nacional de Colombia por abrir espacios de cualificación para los docentes. A la Secretaría de Educación de Medellín por la beca otorgada para mi formación. A mi director, el profesor Gabriel Ferney Valencia Carrascal por su compromiso y valiosos aportes al trabajo. Y a mi esposo por su apoyo y paciencia. ¡Gracias!

Resumen

El presente trabajo tuvo como eje central la elaboración de un proyecto de aula de enseñanza para la comprensión del esquema multiplicativo, con la finalidad de fortalecer el componente numérico, en el conjunto de los números naturales, desde el proceso de planteamiento y resolución de problemas, en los estudiantes del grado segundo de básica primaria de la institución educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio.

Se enmarcó en la investigación acción del ámbito educativo orientada por John Elliot (2000), apoyado en la perspectiva de corte cualitativo. Se empleó una serie de instrumentos de recolección de datos, específicamente la revisión de fuentes documentales, encuesta a docentes y prueba diagnóstica a estudiantes.

Para dar cumplimiento a los objetivos, se diseñó el proyecto de aula teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes y se realizó intervención en el aula, concluyendo con la aplicación de una prueba final que permitió establecer una comparación con la prueba diagnóstica inicial.

A partir de la intervención y la prueba final se pudo concluir que las actividades realizadas permitieron afianzar algunos aspectos relacionados con la práctica docente y los procesos de enseñanza y aprendizaje, entre ellos se pueden mencionar la motivación y participación activa de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento y la posibilidad que tuvieron los estudiantes de desarrollar actividades contextualizadas relacionadas con las estructuras multiplicativas, las cuales fortalecieron la comprensión y consolidación del esquema multiplicativo.

Palabras clave: (Esquema multiplicativo, estructuras multiplicativas, situaciones problema, contexto, proyecto de aula, comprensión, aprendizaje significativo).

Classroom project to strengthen the understanding of the multiplicative scheme in the primary elementary

Abstract

This work has as a central objective the elaboration of a classroom teaching project for the comprehension of the multiplicative scheme with the purpose of strengthening the numerical component in the set of natural numbers from the process of approaching and solving problems in a group of students of second grade in elementary school from the institution Fe y Alegría Santo Domingo Savio.

It was based on the educational research oriented by John Elliot (2000), supported in the qualitative perspective. A series of instruments of data collection was used, specifically the review of documentary sources, teachers' survey and students' diagnostic test.

In order to fulfill the objectives, a classroom project was designed taking into account the students interests, and the intervention in the classroom was carried out; finally, a test in which we could establish a comparison with the initial diagnostic test was applied.

It could be concluded from the intervention and the final test that the activities implemented allowed to strength some aspects related to the teaching practicum and teaching and learning processes; among them, the motivation and the active participation that students had in the construction of their own knowledge and the possibility that they had in the development of contextualized activities related to multiplicative structures could be mentioned, which strengthened the understanding and consolidation of multiplicative scheme.

Keywords: (Multiplicative scheme, multiplicative structures, problematic situations, context, classroom project, comprehension, meaningful learning).

Contenido

	<u>Pág.</u>
Resumen	V
Lista de figuras.....	X
Lista de tablas	XII
Introducción	1
1. Aspectos Preliminares.....	3
1.1 Selección y delimitación del tema	3
1.2 Planteamiento del Problema.....	3
1.2.1 Antecedentes	3
1.2.2 Descripción del problema	5
1.2.3 Formulación de la pregunta.....	7
1.3 Justificación	7
1.4 Objetivos.....	8
1.4.1 Objetivo General	8
1.4.2 Objetivos Específicos	8
2. Marco Referencial	10
2.1 Marco Teórico.....	10
2.2 Marco Conceptual-Disciplinar	12
2.3 Marco Legal.....	16
2.4 Marco Espacial	17
3. Diseño Metodológico	19
3.1 Tipo de investigación y método.....	19
3.2 Instrumentos de recolección de la información	20
3.3 Población y muestra	20
3.4 Delimitación y alcance	21
3.5 Cronograma.....	21
3.6 Proyecto de aula: Triqui triqui halloween quiero mucho conocimiento para mi	24
3.6.1. Contextualización	24
3.6.2 Metodológico	28
3.6.3 Evaluación.....	55
4. Análisis de resultados	57
4.1 Análisis de resultados de los instrumentos diagnósticos	57

4.1.1 Encuesta para docentes	57
4.1.2 Prueba diagnóstica para estudiantes del grado segundo.....	64
4.2 Análisis de resultados de la intervención y la prueba final	73
5. Conclusiones y recomendaciones.....	87
5.1. Conclusiones	87
5.2. Recomendaciones	88
A. Anexo: Encuesta para docentes del grado segundo y tercero de la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio.....	90
B. Anexo: Prueba diagnóstica para estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio.	94
C. Anexo: Prueba final para estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio.....	99
Bibliografía	105

Lista de figuras

		<u>Pág.</u>
Figura 4-1:	Respuesta 1. Encuesta a docentes.	58
Figura 4-2:	Respuesta 2. Encuesta a docentes.	58
Figura 4-3:	Respuesta 3. Encuesta a docentes.	59
Figura 4-4:	Respuesta 4. Encuesta a docentes.	59
Figura 4-5:	Respuesta 5. Encuesta a docentes.	60
Figura 4-6:	Respuesta 6. Encuesta a docentes.	60
Figura 4-7:	Respuesta 7. Encuesta a docentes.	60
Figura 4-8:	Respuesta 8. Encuesta a docentes.	61
Figura 4-9:	Respuesta 9. Encuesta a docentes.	61
Figura 4-10:	Respuesta 10. Encuesta a docentes.....	62
Figura 4-11:	Respuesta 1. Prueba diagnóstica a estudiantes.	65
Figura 4-12:	Respuesta 2. Prueba diagnóstica a estudiantes.	65
Figura 4-13:	Respuesta 3. Prueba diagnóstica a estudiantes.	65
Figura 4-14:	Respuesta 4. Prueba diagnóstica a estudiantes.	66
Figura 4-15:	Respuesta 5. Prueba diagnóstica a estudiantes.	66
Figura 4-16:	Respuesta 6. Prueba diagnóstica a estudiantes.	67
Figura 4-17:	Respuesta 7. Prueba diagnóstica a estudiantes.	67
Figura 4-18:	Respuesta 8. Prueba diagnóstica a estudiantes.	68
Figura 4-19:	Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.	69
Figura 4-20:	Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.	70
Figura 4-21:	Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.	70
Figura 4-22:	Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.	70
Figura 4-23:	Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.	71
Figura 4-24:	Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.	71
Figura 4-25:	Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.	72

Figura 4-26:	Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.	72
Figura 4-27:	Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Base 1.	74
Figura 4-28:	Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Base 2.	74
Figura 4-29:	Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Base 6.	75
Figura 4-30:	Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Base 3.	75
Figura 4-31:	Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Grupo 1.	75
Figura 4-32:	Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Grupo 2.	76
Figura 4-33:	Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Grupo 3.	76
Figura 4-34:	Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Grupo 4.	77
Figura 4-35:	Cuento matemático: “El fantasma travieso”. Comparativo equipo 1 y 2.	78
Figura 4-36:	Cuento matemático: “El fantasma travieso”. Comparativo equipo 3 y 4.	78
Figura 4-37:	Cuento matemático: “El fantasma travieso”. Comparativo equipo 1 y 2.	79
Figura 4-38:	Respuesta 2. Prueba final.....	80
Figura 4-39:	Respuesta 7. Prueba final.....	80
Figura 4-40:	Respuesta 1. Prueba final.....	80
Figura 4-41:	Respuesta 4. Prueba final.....	81
Figura 4-42:	Respuesta 5. Prueba final.....	81
Figura 4-43:	Respuesta 6. Prueba final.....	82
Figura 4-44:	Respuesta 3. Prueba final.....	82
Figura 4-45:	Respuesta 8. Prueba final.....	83
Figura 4-46:	Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba final.....	84
Figura 4-47:	Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba final.....	84
Figura 4-48:	Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba final.....	84

Lista de tablas

Pág.

Tabla 2-1:	Normograma.....	16
Tabla 3-1:	Planeación de actividades.....	21
Tabla 3-2:	Cronograma de actividades.....	23

Introducción

La enseñanza de las matemáticas en la actualidad se convierte en un reto para los docentes, puesto que implica asumir un papel de orientador y mediador en la construcción del conocimiento y al tiempo convertirse en un explorador e investigador de metodologías y estrategias de enseñanza aprendizaje que lleven a los estudiantes a la consolidación de un aprendizaje significativo. Además, es una constante reflexión frente a las diferentes situaciones que se presentan en el día a día, para lograr responder a las necesidades y demandas de los estudiantes, con el propósito de desarrollar y potenciar los procesos, pensamientos y competencias que determinan los lineamientos y estándares curriculares específicos del área y por ende responder a las demandas sociales y culturales del contexto.

De acuerdo con lo anterior, en este trabajo se cumple con el objetivo de elaborar un proyecto de aula de enseñanza para la comprensión del esquema multiplicativo que fortalezca el componente numérico, en el conjunto de los números naturales, desde el proceso de planteamiento y resolución de problemas, en los estudiantes del grado segundo de básica primaria de la institución educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio.

Dicho proyecto es una alternativa que busca un cambio en cuanto a las estrategias de enseñanza del área de las matemáticas, específicamente en el esquema multiplicativo, puesto que parte del contexto de los estudiantes y convierte en protagonista las situaciones problema, lo cual permite que los aprendizajes adquiridos sean transferidos y generalizados. En este sentido, se busca formular estrategias que ayuden a los estudiantes a resolver situaciones matemáticas y de esta manera aplicar sus conocimientos en un contexto determinado.

Por lo tanto, esta experiencia pedagógica busca atender a los intereses y necesidades de la población, teniendo en cuenta alternativas didácticas que potencien el desarrollo

cognitivo de los estudiantes. En esta dirección, se pretende diseñar diferentes situaciones problema que promuevan la comprensión y adquisición del esquema multiplicativo, específicamente las estructuras multiplicativas: factor multiplicante, razón o proporcionalidad y producto cartesiano.

Desde esta perspectiva, el trabajo tiene sus fundamentos en la teoría constructivista, la cual ha venido consolidándose y fortaleciendo en el ámbito educativo, relacionada específicamente con los procesos de aprendizaje. Por lo cual cementa sus bases en el aprendizaje como una construcción, donde el docente oriente la enseñanza hacia la comprensión de los nuevos conocimientos, con los saberes previos de los estudiantes, transformando de manera sistemática los procesos cognitivos de los mismos.

Además, se enmarca en la investigación acción del ámbito educativo orientada por John Elliot (2000), y se apoya en la perspectiva de corte cualitativo, puesto que se pretende reflexionar sobre lo que se viene haciendo con los procesos de enseñanza en cuanto al esquema multiplicativo y se busca una visión interactiva y participativa con el contexto que se pretende estudiar. De esta manera comenzar a replantear asuntos que requieran una mirada profunda y activa dentro de los procesos educativos que apuntan a las estrategias de enseñanza.

En esta dirección se puede argumentar que la estrategia de enseñanza planteada busca estimular el aprendizaje del conocimiento matemático, de tal forma que permite enriquecer la comprensión de la realidad y facilite la selección de estrategias para resolver problemas, contribuyendo finalmente al desarrollo del pensamiento crítico y autónomo.

1.Aspectos Preliminares

1.1 Selección y delimitación del tema

Esquema multiplicativo en el conjunto de los números naturales centrado en el componente numérico.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Antecedentes

En el año 2012, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), establece la Prueba Saber de carácter obligatorio y censal, aplicable cada año, para los estudiantes del grado tercero, a quienes se les evalúan las áreas de lenguaje y matemáticas. Con el objetivo de mejorar la calidad de la educación, por medio de la evaluación y revisión del desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes y de esta manera poder adoptar medidas oportunas en cuanto a la calidad educativa.

Por lo anterior, se hizo una revisión de los resultados de estas evaluaciones, puesto que permiten que se identifiquen las fortalezas y debilidades de los estudiantes, sirviendo como referencia para definir planes de mejoramiento y estrategias de intervención en los ámbitos que se requiera.

Encontrando que los resultados de las pruebas saber de la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio, en el área de matemáticas, muestran por tres años consecutivos (2012, 2013, 2014), niveles débiles en el proceso de planteamiento y resolución de problemas y el componente numérico. Lo cual la ubica en un promedio inferior al puntaje de los establecimientos educativos urbanos y rurales de Medellín.

Adicionalmente se realizó una búsqueda bibliográfica sobre información relacionada directamente con el tema de indagación, desde los ámbitos local, nacional e internacional y se encontraron los siguientes estudios:

Hoyos, Acosta & Ramírez (2005), de la Universidad del Quindío, Armenia. Desarrollaron un estudio, donde se evidenció el valor pedagógico del juego y la inscripción de las tecnologías para la información y la comunicación (TIC), con el propósito de afianzar el esquema aditivo y multiplicativo en los niños y niñas de básica primaria.

Por otro lado, Botero (2006), Universidad de Antioquia, Medellín. En su tesis de maestría, propuso las situaciones problema como metodología para abordar el concepto de multiplicación, de modo que le permitan al estudiante el paso desde un pensamiento aditivo hacia uno multiplicativo.

A nivel internacional, Tzur (2012), Universidad de Colorado, Denver. Publicó un artículo de revista, en el cual presentó un resumen de diferentes experiencias de enseñanza constructivista, direccionadas a la forma como los niños construyen el pensamiento multiplicativo y el tipo de actividades que lo desarrollan. Como conclusión plantean, que se debe promover la enseñanza de los esquemas de manera secuencial, conservando una relación con los conceptos matemáticos aprendidos. En este sentido, las actividades deben partir del nivel de los procesos de pensamiento de los niños.

Así mismo, Bosch (2012), Universidad de Almería, España. Presentó un artículo en el que analiza los conceptos congruentes con el pensamiento matemático multiplicativo, haciendo énfasis en el desarrollo del mismo en la primera infancia.

Desde otra perspectiva, Esposito (2012), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Realizó un estudio, enfocado en los resultados de las pruebas saber, los que muestran dificultades en el concepto y la identificación de problemas que se resuelven con multiplicación, por lo que se diseñó un software especializado para niños del grado segundo, el cual sirve de herramienta en los procesos de enseñanza-aprendizaje en estructuras multiplicativas.

En este mismo sentido, García, Vázquez & Zarzosa (2013). España. Presentaron en un artículo, los resultados de un estudio relacionado con la resolución de problemas matemáticos a partir de enunciados verbales, los cuales se constituyeron en una práctica escolar básica para una enseñanza significativa de las matemáticas.

Igualmente, Echeverry (2013), Universidad Nacional de Colombia, Palmira. En su proyecto de investigación realizaron un estudio de caso, a partir del cual propusieron una estrategia didáctica enfocada en la resolución de problemas de forma verbal, que promovió el aprendizaje del concepto de multiplicación en el grado 5° de educación básica.

Para finalizar, Usuga (2015), Universidad Nacional de Colombia, Medellín. En su trabajo de maestría presentó una estrategia metodológica, por medio de la cual se potenció el aprendizaje del esquema multiplicativo de manera significativa y mejoró las estrategias para la resolución de problemas cotidianos que se relacionan con las matemáticas.

En los resultados de las pruebas estandarizadas y los estudios revisados se encontraron varios aspectos relevantes. Entre ellos cabe mencionar que algunos trabajos de investigación mostraron una revisión de los procesos necesarios para que un estudiante en edad escolar adquiriera el esquema multiplicativo. En otros casos, se encaminaron a identificar las estrategias que favorecieran la enseñanza de la multiplicación, en su mayoría se enfocaron en el juego y estrategias verbales.

1.2.2 Descripción del problema

Actualmente la escuela busca que el aprendizaje sea una construcción del estudiante, lo cual muestra la necesidad de una transformación, en cuanto al papel que juegan los docentes y los estudiantes y el tipo de relación que se establece entre ellos. En este sentido, es importante borrar la imagen del docente como un transmisor de conocimientos, puesto que debe pasar a ser un mediador entre el conocimiento y los estudiantes, logrando ser un participante en dicha construcción.

Lo anterior, implica nuevos retos a los docentes en cuanto a la actualización de sus conocimientos, relacionados con nuevos conceptos y las diferentes alternativas que

presenta actualmente la pedagogía, de manera que le permitan orientar al estudiante por el camino que lo lleve a una construcción significativa de su conocimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior, nace el interés por indagar las estrategias que utilizan los docentes de segundo de primaria para la enseñanza del Esquema multiplicativo en números naturales y determinar la manera como éstas influyen en el aprendizaje de los estudiantes. Puesto que, en la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio se presenta puntajes muy bajos en las evaluaciones externas, como las Pruebas Saber y Pruebas Diagnósticas del Proyecto Todos a Aprender (PTA), específicamente en el área de matemáticas.

AL llegar al grado tercero, se observan niveles débiles en planteamiento y resolución de problemas y en el componente numérico, razón por la cual el tema a estudiar hace énfasis en el esquema multiplicativo, el cual involucra directamente el pensamiento numérico. Y es en este punto donde nace la pregunta ¿Por qué presentar debilidades en dicho componente, si se supone que los docentes hacen especial énfasis en este aspecto, en el proceso de enseñanza? Lo que puede llevar a plantear como hipótesis que los docentes de básica primaria asumen la responsabilidad de enseñar todas las áreas, pero en la mayoría de los casos no tienen el dominio del saber específico de las matemáticas.

En este sentido, es posible observar que cuando los estudiantes se enfrentan a la lectura de una situación problema, se les dificulta la identificación de los datos y la traducción de éste al lenguaje matemático, de manera que logren resolverlo adecuadamente, lo cual da cuenta de la poca comprensión del esquema tanto aditivo como multiplicativo. Evidenciándose un aprendizaje mecánico que no permite hacer transferencias ni generalizaciones al contexto, dejando de lado el aprendizaje significativo.

Así mismo, las estrategias de enseñanza implementadas tienen un enfoque en la ejercitación de los algoritmos, sin contextualizarlos en situaciones problema. Además, se muestran rutinarias y no motivan a los estudiantes. Por lo cual, se hace necesario buscar estrategias que respondan a una enseñanza por competencias y que obtenga como meta final un aprendizaje significativo, que le permita estudiantes responder a las exigencias de su grado escolar.

1.2.3 Formulación de la pregunta

¿Cómo fortalecer la enseñanza para la comprensión del esquema multiplicativo, en el conjunto de los números naturales, centrada en el componente numérico, desde el aprendizaje significativo?

1.3 Justificación

Cuando se habla de dificultades en el área de matemáticas, se hace necesario pensar en conceptos como: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar, formular, comparar y ejercitar procedimientos, los cuales se refieren a los procesos matemáticos que plantea el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, puesto que, son éstos la base del desarrollo del pensamiento matemático. En este sentido, su análisis permitirá encontrar el origen de dichas dificultades y presentar las posibles alternativas de solución.

Según los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, para ser competente en matemáticas se requiere de tres elementos básicos, los conocimientos, los procesos y la interacción de éstos dos con el contexto, sólo cuando los estudiantes logran transferir sus aprendizajes al contexto, se puede hablar de competencia en el área de matemáticas, porque es un aprendizaje que va mucho más allá de la solución de algoritmos o la memorización de múltiples conceptos.

Por lo anterior, se debe tener presente que el docente del área de matemáticas juega un papel muy importante en el desarrollo de esta competencia, porque no debe estar centrado específicamente en lograr que los estudiantes alcancen todos los objetivos planteados en el plan curricular si no buscar una orientación sólida, puesto que, de no ser así el aprendizaje que resulta será poco sólido y poco significativo. Más si está orientado bajo la mediación de un docente con dificultades en el saber o en las estrategias que implementa para llevar al estudiante a la construcción de ese saber.

En este sentido, con este proyecto de aula se presenta una alternativa de solución a la situación institucional, relacionada con las dificultades que presentan los estudiantes en el área de matemáticas, específicamente en la comprensión del esquema multiplicativo, tomando como base de enseñanza la resolución de situaciones problemas y el aprendizaje significativo. Así mismo, aporta a la transformación de la práctica docente, con el fin de fortalecer el aprendizaje de los estudiantes, quienes son el eje central del proceso educativo.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Elaborar un proyecto de aula de enseñanza para la comprensión del esquema multiplicativo que fortalezca el componente numérico, en el conjunto de los números naturales, desde el proceso de planteamiento y resolución de problemas, en los estudiantes del grado segundo de básica primaria de la institución educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar las estrategias de enseñanza implementadas por los docentes del grado segundo y tercero, para la enseñanza del esquema multiplicativo, en el conjunto de los números naturales, a través de una encuesta.
- Analizar los resultados encontrados sobre las estrategias de enseñanza, implementadas por los docentes para la enseñanza del esquema multiplicativo.
- Revisar referentes bibliográficos que realicen aportes significativos a la enseñanza para la comprensión del esquema multiplicativo.
- Diseñar el proyecto de aula de enseñanza para la comprensión del esquema multiplicativo.

- Intervenir en el aula con el proyecto de enseñanza para la comprensión del esquema multiplicativo.
- Evaluar los resultados obtenidos después de la implementación del proyecto de aula, con el fin de detectar los posibles cambios en el proceso de los estudiantes.

2. Marco Referencial

En el presente capítulo se exponen los referentes teóricos que fundamentan este trabajo, los cuales están divididos en diferentes marcos. Inicialmente se encuentra el marco teórico, en el cual se presenta la teoría constructivista resaltando específicamente el aprendizaje significativo. Luego se muestra el marco conceptual-disciplinar, en éste se articulan los conceptos de enseñanza, el proceso de resolución y planteamiento de problemas matemáticos, pensamiento numérico, esquema multiplicativo y proyecto de aula, conceptos básicos en el desarrollo de la propuesta. Posteriormente, está el marco legal en el que se evidencian los principales estamentos legales en el ámbito educativo. Finalmente se plantea el marco espacial, a través del cual se contextualiza la institución educativa para la cual se plantea el proyecto de aula.

2.1 Marco Teórico

El presente trabajo tiene sus fundamentos en la teoría constructivista, la cual ha venido consolidándose y fortaleciendo en el ámbito educativo, relacionada específicamente con los procesos de aprendizaje, lo que da origen a una nueva perspectiva sobre la enseñanza.

Teniendo en cuenta los planteamientos de Gallego-Badillo (1996), el constructivismo retoma aspectos de diferentes teorías relacionadas con la psicología, la lingüística, la pedagogía, la didáctica, entre otras, las cuales se unen en la búsqueda de una transformación en los procesos tanto de enseñanza, como de aprendizaje. Y respondiendo a esta transformación, se busca plantear una forma diferente y significativa de acercarse al esquema multiplicativo, de modo que pueda ser transferido y generalizado.

En este sentido, para el constructivismo el conocimiento es un proceso de construcción constante e interactiva, que surge a partir de las ideas y conceptos previos del estudiante, los cuales son establecidos a partir de sus experiencias o creencias, que al interactuar con un nuevo saber o información mediado por el docente, va transformando sus esquemas hacia estados más elaborados de conocimiento, convirtiéndose en aprendizaje significativo.

Para lograr el objetivo planteado en esta propuesta, se busca sementar las bases en el aprendizaje como una construcción, donde el docente oriente la enseñanza hacia la comprensión de los nuevos conocimientos, con los saberes previos de los estudiantes, transformando de manera sistemática los procesos cognitivos de los mismos.

Así mismo, como lo plantea Flórez (1994), el constructivismo posibilita la flexibilización del currículo, donde se potencien los conocimientos previos de los estudiantes, valiéndose de sus intereses, experiencias personales y las necesidades del entorno, aspectos que serán fundamentales en el diseño del proyecto de aula. En este sentido, es importante aclarar que, en la presente propuesta, se retoma el concepto de proyecto de aula planteado por González (2002), quien lo define como una propuesta didáctica basada en la solución de problemas y que parte indispensablemente de los procesos formativos, donde se posibilita las relaciones de los saberes previos y el nuevo conocimiento.

Por lo anterior, es necesario retomar los planteamientos de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, en el cual se afirma que el aprendizaje depende de la relación entre los saberes previos y la nueva información, integrándolos y generando el nuevo conocimiento. Por lo cual, la enseñanza basada en el aprendizaje significativo, garantiza la aplicación del constructivismo.

En este sentido, es importante reconocer que el constructivismo representa una corriente pedagógica que tiene en cuenta la diversidad y complejidad de los procesos formativos. Además, implícitamente busca la autonomía, generalización del aprendizaje y las habilidades de participación, necesarias en el contexto de los estudiantes, los cuales son fundamentales si se pretende hacer del aprendizaje un proceso motivante que lleve al estudiante a la pregunta y a la búsqueda de respuestas.

2.2 Marco Conceptual-Disciplinar

Para iniciar con la conceptualización que cimienta este trabajo, es importante retomar el concepto de enseñanza que se plantea desde el enfoque constructivista, el cual se piensa como un proceso, por medio del cual, se guía y se apoya al estudiante en la construcción del conocimiento. Así como lo afirma Freire (1997), enseñar no es dedicarse a la transferencia de información, sino buscar la forma de que esa información se consolide en conocimientos de manera productiva y constructiva, puesto que se trata de que vaya del conocimiento intuitivo al conocimiento formal o científico.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, la enseñanza de las matemáticas, se ha valido de problemas para desarrollar las capacidades de los estudiantes desde hace muchos años. Además, que es la forma de llevar al estudiante a que, aparte de resolver ejercicios, utilice esos algoritmos en diferentes situaciones que pueden estar relacionadas con cualquier aspecto de la vida.

Por lo tanto, la propuesta de trabajo, tiene un énfasis especial en el proceso de resolución de situaciones problema, en la búsqueda de fortalecer la comprensión del esquema multiplicativo y su aplicación en el contexto. Haciéndose necesario revisar los métodos para resolver los problemas, desde luego que se encuentra mucha fuente bibliográfica al respecto, pero se retoma a Polya (1976) quien se enfoca en el aprendizaje de las matemáticas en un contexto escolarizado, proponiendo un plan de acción frente a los problemas que consiste en entender el problema, diseñar un plan, establecer la relación entre los datos y la incógnita, para obtener finalmente un esquema de solución, el desarrollo del plan y la revisión o evaluación de la solución obtenida.

El trabajo de Polya (1976) es una invitación y motivación, porque se dice que, si un problema que se le plantea a un estudiante reta su curiosidad e ingenio, pone en acción su creatividad y si logra resolverlo por sus propios medios, está viviendo la magia de la

innovación. Además, este tipo de experiencias determinaran su deseo por descubrir y construir nuevos conocimientos.

Por otra parte, los lineamientos curriculares de matemáticas propuestos por el MEN, retoman entre los procesos generales presentes en toda actividad matemática, la resolución y planteamiento de problemas, afirmando que la resolución de problemas debe ser la base de los planes de matemáticas, y por tanto debe convertirse en el objetivo central de la enseñanza matemática. Teniendo en cuenta dichos planteamientos, es posible afirmar que cuando los estudiantes se enfrentan a la resolución de problemas, obtienen más seguridad en el uso de las matemáticas en contextos determinados, desarrollan perseverancia, incrementan su lenguaje matemático y el desarrollo de los procesos de pensamiento de niveles superiores.

Dentro de la línea de consolidar nuevos conocimientos, se hace necesario tener presente los conocimientos básicos, propuestos por el MEN, especialmente el pensamiento numérico, el cual como lo expresan los lineamientos curriculares de matemáticas, se construye de forma gradual y se va transformando al ritmo en que los estudiantes tienen el espacio de analizar y de usar los números en contextos significativos. Por tanto, plantean que los aspectos básicos que permiten desarrollar el pensamiento numérico son, la comprensión del concepto número y de los operadores semánticos asociados a los algoritmos; los cálculos numéricos y la aplicación de los números y las operaciones en situaciones concretas. Aspectos que dan significado y orientan las formas de actuar frente a la resolución de problemas.

Con respecto a la aplicación de las operaciones, se retoman los componentes relacionados con el pensamiento numérico tales como: el significado de las operaciones en diferentes situaciones concretas, el reconocimiento de los algoritmos y la comprensión tanto las propiedades de las operaciones como sus relaciones. Dichos componentes se reflejan en la construcción de *esquemas* los cuales permiten la apropiación de los objetos matemáticos en los estudiantes.

En este sentido, dentro de esta propuesta se retoma el concepto de esquema planteado por Carretero (2009), el cual lo concibe como una representación simple o compleja que permite visualizar situaciones concretas o conceptos, de manera que se interiorice y

posteriormente pueda ser utilizado al enfrentar situaciones iguales o parecidas. El ser humano se enfrenta a las diferentes situaciones valiéndose de los esquemas adquiridos o construidos, por eso, al adquirir mayor experiencia con determinadas tareas, utiliza herramientas cada vez más complejas y especializadas.

Específicamente se profundiza en el concepto de *esquema multiplicativo*, interpretado por Mesa (1997), como la articulación de la multiplicación y la división hasta el punto en que en su pensamiento estas operaciones hagan parte de un mismo esquema mental, de tal forma que reconozca en una los términos de la otra, y las maneje en forma simultánea. Además, cuando se les plantea a los estudiantes problemas multiplicativos, deben utilizar procedimientos aditivos, o sea que deben haber consolidado el esquema aditivo para pensar que están construyendo el esquema multiplicativo.

La conceptualización del esquema multiplicativo en este trabajo se enfoca en las estructuras multiplicativas a partir de autores como Romero (2008), Vergnaud (1983) y Poveda (2002), quienes han logrado construir y afianzar propuestas relacionadas con las estructuras multiplicativas, por medio de exhaustivas investigaciones. Para Vergnaud (2012), las estructuras multiplicativas permiten generar un análisis de los procesos de pensamiento y de los procedimientos que son expuestos en cada uno de ellos.

Es así como, en la estrategia de intervención que se plantea, se reorientan las prácticas de aula, proponiendo una serie de actividades diseñadas para fortalecer la enseñanza para la comprensión del esquema multiplicativo en el grado segundo de básica primaria, partiendo de los conceptos matemáticos previos que tienen los niños en cuanto a estas y con un enfoque en el planteamiento y resolución de problemas.

Desde la perspectiva Romero (2008), se conceptualiza la multiplicación, como suma repetida. Sin embargo, dicho concepto ha sido replanteado, como se presenta en los Lineamientos Curriculares (1998), en donde se afirma que “el trabajo con las operaciones en la escuela se ha limitado a que los niños adquieran destrezas en las rutinas de cálculo con lápiz y papel, antes de saber aplicarlas en situaciones y problemas prácticos” (MEN, 1998, p.34), lo cual exige nuevas concepciones y aplicaciones diferentes de la multiplicación, más allá de la agrupación de cantidades numéricas iguales. Además, la

asocian con el planteamiento y resolución de problemas, procesos básicos en la presente propuesta.

En este sentido, los Lineamientos Curriculares en un indicador de desempeño orienta la enseñanza y el aprendizaje de la multiplicación: “Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas” (MEN, 2006, p.80). Por lo tanto, se busca que el trabajo con los estudiantes sea mediado por situaciones problema que involucren las distintas estructuras multiplicativas: factor multiplicante, adición repetida, razón o proporcionalidad y producto cartesiano, con el objetivo de que el estudiante comprenda el esquema y logre generalizar y transferir los aprendizajes a su cotidianidad.

A partir de lo anterior, se plantea que para lograr una mejor comprensión del esquema multiplicativo se hace necesario que las situaciones problema que se le presentan al estudiante le permita descubrir nuevas formas de acceder al esquema y principalmente movilice sus procesos de pensamiento para lograr avanzar en la consolidación de los aprendizajes pertenecientes a las estructuras multiplicativas.

Teniendo en cuenta las teorías y conceptos retomados, el desarrollo del trabajo se enmarca en el diseño de un proyecto de aula basado en la estructura planteada por de González (2002), en la que se contemplan tres momentos fundamentales: contextualización, metodología y evaluación. En la contextualización se define el problema, el objeto de estudio, el objetivo y los referentes teóricos que sustentan el proyecto. En lo metodológico se presenta el método, el grupo a intervenir y la secuencia de actividades. En lo evaluativo se muestra el logro del objetivo y se indican los resultados. Todo lo anterior enmarcado en los intereses y el contexto de los estudiantes.

De esta manera, se busca que el estudiante comprenda los conceptos matemáticos, se divierta mientras aprende, confíe en lo que conoce, fortalezca su creatividad, se prepare para enfrentar problemas y retos, reflexione sobre su propio proceso de pensamiento y principalmente busque mejorarlo de manera conscientemente.

2.3 Marco Legal

El trabajo se reglamenta bajo las leyes generales de educación y los lineamientos específicos planteados para el área de matemáticas, a continuación, se muestra en el normograma, de forma más detallada, cada uno de éstas reglamentaciones.

Tabla 2-1: Normograma.

Ley, Norma, Decreto, comunicado, resolución, documento rector, entre otros.	Texto de la norma	Contexto de la norma
Constitución política de Colombia	Artículo 67: “la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura (...)”.	A través de este artículo se reglamenta la educación como un derecho de todos los ciudadanos. Se hace necesario mencionarlo porque la propuesta se enmarca en el ámbito educativo específicamente el proceso de enseñanza.
Ley general de Educación (Ley 115 de 1994)	Artículo 23: “Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional. Entre las cuales se	Es importante nombrar el artículo que reglamenta el área de matemáticas como área obligatoria y fundamental en el proceso de formación, puesto que es el área de conocimiento dentro de la cual se encuentra enmarcado el proyecto y la propuesta de intervención pedagógica que se obtendrá como resultado.

	menciona el área de matemáticas”.	
Lineamientos curriculares de matemáticas (1998).	<p>Los lineamientos proponen la reorganización de las propuestas curriculares a partir de la interacción entre conocimientos básicos, procesos y contextos.</p> <p>La propuesta curricular estructurada a partir de: Conocimientos básicos, y los procesos generales, como los ambientes que rodean al estudiante y a partir de los cuales se da sentido a las matemáticas que se aprenden.</p>	<p>Los lineamientos curriculares del área de matemáticas sustentan el enfoque de la propuesta en el pensamiento numérico y el proceso de resolución y planteamiento de problemas.</p> <p>Siendo fundamentales en la enseñanza de las matemáticas y en el desarrollo del pensamiento matemático.</p>
Estándares Básicos de Competencias en matemáticas (2006).	En los estándares se mantiene la estructura curricular propuesta en los lineamientos curriculares, y se introduce la idea de competencia (p. 49).	Este referente legal sustenta el trabajo por competencias con un enfoque en situaciones-problema significativas y comprensivas, componente base de esta propuesta.

2.4 Marco Espacial

El trabajo fue desarrollado con estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio, la cual se encuentra ubicada en la comuna N° 1, específicamente en el Barrio Santo Domingo Savio N° 2, en la carrera 29 N° 110^a-83. Es un establecimiento de carácter público, fundado en el año 1972.

Atiende los niveles de preescolar y básica primaria y la otra básica secundaria y media técnica en las modalidades de ebanistería, marroquinería y electricidad, a un promedio de

1500 estudiantes, distribuidos en dos sedes, en jornadas diurnas. Cuenta con un total de 54 docentes y 4 directivos docentes.

En esta zona la población vive de una economía con predominio informal, pertenecientes a los estratos 1 y 2. Se observan diversos tipos de familias, generalmente son familias extensas, con la presencia de más de tres hijos y predominio de la ausencia de una de las figuras paternas. Además, se encuentra un amplio número de familias categorizadas como desplazadas, por situaciones violencia en otros barrios de Medellín o diversos municipios de Antioquia.

El modelo pedagógico de la I. E. Fe y Alegría Santo Domingo Savio es una herramienta que permite a los docentes mejorar y desarrollar su proceso de enseñanza y aprendizaje, el cual contribuye a la formación integral de los estudiantes, tomando como punto de partida una metodología activa, que proporciona la posibilidad de una ruta pedagógica de acuerdo a la unificación de criterios de la comunidad educativa.

La práctica pedagógica se orienta de acuerdo al modelo pedagógico desarrollista, el cual busca afianzar las estructuras cognitivas de los estudiantes, teniendo en cuenta, al docente como guía, orientador y dinamizador del proceso de formación, pero en última instancia es el alumno quien es el constructor de su propio conocimiento, siendo crítico, autónomo y gestor de su proceso de desarrollo. Este modelo se hace especial énfasis en el proceso de aprendizaje y tiene como eje central el aprender haciendo, partiendo del entorno inmediato, de esta manera los procesos educativos y las estrategias didácticas comprenden el desarrollo científico, económico y social.

Teniendo en cuenta lo anterior, se busca que el proyecto de aula planteado, conserve la orientación pedagógica de la institución, de manera que aporte al fortalecimiento de los procesos cognitivos y la formación integral de los estudiantes, pretendiendo el desarrollo de su autonomía, conciencia crítica, libre expresión y el desarrollo de las diferentes competencias.

3. Diseño Metodológico

En este apartado se desarrollan varios aspectos, inicialmente se presenta el trabajo desde un corte cualitativo con enfoque crítico social, luego se explican las técnicas utilizadas en la recolección de la información, la población muestra, la delimitación y cronograma.

3.1 Tipo de investigación y método

El trabajo se encuentra apoyado en la perspectiva de corte cualitativo porque busca una visión interactiva y participativa con el contexto que se pretende estudiar, en este caso, el aula de clase y los procesos de enseñanza que allí se viven. En este sentido, la metodología cualitativa, según González (2000), implica un estudio profundo y detallado de la realidad de uno o varios sujetos que interactúan en un contexto determinado. De ahí que se logre proporcionar elementos particulares y muy significativos a la problemática estudiada.

Además, se enmarcó en la investigación acción del ámbito educativo orientada por John Elliot (2000), puesto que se pretende reflexionar sobre lo que se viene haciendo con los procesos de enseñanza del esquema multiplicativo, a la vez que se busca fortalecer dichos procesos con un proyecto de aula enfocado en la resolución de problemas, de esta manera comenzar a replantear asuntos que requieran una mirada profunda y activa dentro de los procesos educativos que apuntan a las estrategias de enseñanza.

El modelo de Elliott retoma diferentes fases en el proceso de investigación, entre las cuales se encuentra la identificación de una problemática o pregunta; descripción del problema; planteamiento de las hipótesis, estas se convierten en las acciones que hay que realizar para transformar la práctica; elaboración del plan de acción y la determinación y diseño de los instrumentos para tener acceso a la información. Además, se presta especial atención

a la evaluación y revisión constante al plan de acción. Dichas fases ayudarán a replantear y mejorar los procesos de enseñanza en el tema específico que se enfoca la propuesta.

3.2 Instrumentos de recolección de la información

Para realizar la recopilación de la información se utilizó la técnica de la encuesta, la cual fue aplicada a los docentes de los grados segundo y tercero. Posterior, a la aplicación del instrumento se hizo análisis del mismo, con el objetivo de identificar las estrategias implementadas, para la enseñanza del esquema multiplicativo y los resultados que se han podido obtener a partir de estas.

Adicionalmente, se realizó un rastreo bibliográfico, a través de medios virtuales e impresos, para identificar los referentes que realicen aportes significativos a la enseñanza del esquema multiplicativo, con el fin de construir unas bases sólidas para la elaboración del proyecto de aula.

Al iniciar el trabajo con los estudiantes, se aplicó una prueba diagnóstica para identificar el nivel de su proceso en cuanto al esquema multiplicativo. Al finalizar la intervención del proyecto de aula se realizó una prueba final para lograr evidenciar los cambios en el proceso de los estudiantes y de esta manera, evaluar los resultados obtenidos.

Es de anotar, que la encuesta a los docentes, la prueba diagnóstica y la prueba final se aplicaron por medio de un formulario de google drive y las respuestas también fueron tabuladas por medio de la aplicación formulario google drive.

3.3 Población y muestra

En esta propuesta se tomó como población a intervenir una muestra intencionada de siete docentes de los grados segundo y tercero y 33 estudiantes del grado segundo pertenecientes a la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio.

La muestra de docentes fue elegida con el fin de identificar las estrategias que implementan para la enseñanza del esquema multiplicativo. Y a los estudiantes de segundo fue a quienes se les realizó la prueba diagnóstica, la intervención con el proyecto de aula y la prueba final.

3.4 Delimitación y alcance

Este trabajo de maestría tuvo como producto final la elaboración de un proyecto de aula, para la enseñanza de la comprensión del esquema multiplicativo, en el grado segundo, haciendo énfasis en la enseñanza a partir de la resolución de problemas.

El impacto de la propuesta está relacionado con el énfasis en la resolución de problemas, puesto que, las estrategias de enseñanza a partir de este proceso, estimula de manera significativa la construcción del aprendizaje y principalmente buscan que los estudiantes argumenten, confronten y construyan su propio aprendizaje, de manera que, puedan generalizar los aprendizajes a situaciones de su contexto. En este sentido, los ambientes de aprendizaje para el desarrollo de las competencias matemáticas, si se enriquecen con situaciones problema significativas, permiten avanzar a procesos de pensamiento de nivel superior.

3.5 Cronograma

A continuación, se presentan las fases y actividades que se desarrollaron, para dar cumplimiento a los objetivos planteados.

Tabla 3-1: Planeación de actividades.

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Identificación de estrategias.	- Identificar las estrategias de enseñanza implementadas por los docentes del grado segundo, para la enseñanza del esquema multiplicativo, a través de una encuesta.	1.1. Realización de una encuesta y aplicarla a los docentes del grado segundo de la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio.

	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar los resultados encontrados sobre las estrategias de enseñanza, implementadas por los docentes para la enseñanza del esquema multiplicativo. - Revisar referentes bibliográficos que realicen aportes significativos a la enseñanza de la comprensión del esquema multiplicativo. 	<p>1.2. Análisis de los resultados de la encuesta aplicada a los docentes.</p> <p>1.3. Revisión bibliográfica de material digital e impreso, relacionado con la enseñanza del esquema multiplicativo.</p> <p>1.4. Revisión bibliográfica sobre la teoría de la enseñanza de las matemáticas a partir de la resolución de problemas.</p>
<p>Fase 2: construcción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar un proyecto de aula para la enseñanza de la comprensión del esquema multiplicativo. 	<p>2.1 Diseño y aplicación de una prueba diagnóstica para la evaluación de los saberes previos.</p> <p>2.2 Elaboración del proyecto de aula para la enseñanza de la comprensión del esquema multiplicativo.</p>
<p>Fase 3: Intervención.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Intervenir el proyecto de aula para la enseñanza de la comprensión del esquema multiplicativo. 	<p>3.1. Intervención del proyecto de aula propuesto, con los estudiantes del grado segundo uno de la institución educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio.</p>
<p>Fase 4: Evaluación, conclusiones y recomendaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar los resultados obtenidos después de la implementación del proyecto de aula, con el fin de que se evidencien los cambios en el proceso de los estudiantes. 	<p>4.1. Construcción y aplicación de una actividad evaluativa al finalizar la intervención del proyecto de aula.</p> <p>4.2. Realización del análisis de los resultados obtenidos al intervenir el</p>

		<p>proyecto de aula, con los estudiantes del grado segundo uno de la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio.</p> <p>4.3. Realización de las conclusiones y recomendaciones, a partir del proceso realizado y los resultados encontrados.</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 3-2: Cronograma de actividades

Actividades	Programación Semanal															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.1																
1.2																
1.3																
1.4																
2.1																
2.2																
3.1																
4.1																
4.2																
4.3																

3.6 Proyecto de aula: Triqui triqui halloween quiero mucho conocimiento para mi

3.6.1. Contextualización

Descripción del problema

Los estudiantes de básica primaria de la institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio vienen presentando de forma reiterada desempeños bajos en las evaluaciones externas, como las Pruebas Saber y Pruebas Diagnósticas del Proyecto Todos a Aprender (PTA), específicamente en el área de matemáticas.

En los resultados de las pruebas externas del grado tercero, se observan niveles débiles en planteamiento y resolución de problemas y en el componente numérico, donde son fundamentales los esquemas aditivo y multiplicativo en el conjunto de los números naturales, los cuales involucran directamente el pensamiento numérico.

En este sentido se observa que los estudiantes, cuando se enfrentan a una situación problema, tienen dificultad en la identificación de los datos, en la representación de éstos en lenguaje matemático y en la concepción de un plan de acción, lo cual interfiere en la solución adecuada del problema. Esto da cuenta del bajo nivel de comprensión del esquema multiplicativo en el conjunto de los números naturales, donde las situaciones de aprendizaje no permiten las transferencias y generalizaciones al contexto, afectando el aprendizaje significativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, nace el interés por indagar sobre las estrategias que utilizan los docentes de segundo y tercero de básica primaria para la enseñanza del esquema multiplicativo en el conjunto de los números naturales y determinar la manera como éstas influyen en el aprendizaje de los estudiantes. Situación que lleva al análisis y reflexión, donde es necesario identificar los focos de debilidad y enfrentarlos con estrategias que respondan a una enseñanza por competencias y que obtenga como meta final un aprendizaje significativo, que le permita a los estudiantes responder a las exigencias de su grado escolar.

Objetivos:

Fortalecer la comprensión del esquema multiplicativo en el conjunto de los números naturales, a través del proceso de planteamiento y resolución de problemas, en los estudiantes del grado segundo de básica primaria.

Desarrollar el esquema multiplicativo en los estudiantes de grado segundo de básica primaria involucrando situaciones de factor multiplicante, proporcionalidad y producto cartesiano.

Población Beneficiada:

Estudiantes y docentes del grado segundo de la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio.

Justificación:

Partiendo desde la pregunta problematizadora ¿Cómo fortalecer la enseñanza para la comprensión del esquema multiplicativo, en el conjunto de los números naturales, centrada en el componente numérico, desde el aprendizaje significativo?, se realizó una prueba diagnóstica a algunos estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio y una encuesta a los docentes de los grados segundo y tercero de la misma institución, con el objetivo de identificar los saberes previos de los estudiantes frente al esquema multiplicativo en el conjunto de los números naturales e indagar sobre las estrategias de enseñanza implementadas por los docentes con relación al tema mencionado.

Los resultados de ambos instrumentos diagnósticos mostraron relaciones muy significativas, en cuanto al conocimiento y enseñanza de las estructuras multiplicativas, puesto que el 100% de los docentes desarrolla la estructura de adición repetitiva, el 57.1% el factor multiplicante, el 14.3% el producto cartesiano, el 28.6% razón o proporcionalidad y el 14.3% desconoce las estructuras multiplicativas. Razón por la cual, en los resultados de la prueba diagnóstica de los estudiantes en las preguntas relacionadas con la estructura de adición repetitiva se presentó un desempeño superior en correspondencia con las otras estructuras en las cuales se observaron mayores dificultades.

En este mismo sentido, es importante resaltar que la representación gráfica favoreció el desempeño de los estudiantes en la prueba, puesto que las preguntas que contenían una representación gráfica de la situación, mostraron altos porcentajes de acierto, porque los estudiantes utilizaron dichos gráficos para encontrar la respuesta independiente de la estructura multiplicativa que involucrara, por lo que se puede plantear que, en la medida que se convierte en un instrumento de apoyo, facilitará la comprensión del estudiante y la determinación de su estrategia de solución.

Sin embargo, como lo plantea Duval (1993), aunque esa representación gráfica es significativa en el desarrollo del pensamiento matemático, es necesario llevar a los estudiantes a la conceptualización y representación simbólica y no quedarse solo en la representación simple.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede observar que los estudiantes lograron encontrar la respuesta a partir de la representación gráfica, pero difícilmente por la interiorización de las estructuras multiplicativas. Esta situación se hace evidente en las hojas para operaciones utilizadas por los estudiantes, las cuales solo muestran representaciones gráficas y adiciones (estructura en la cual se encuentra mejor desempeño), incluso las situaciones de factor multiplicante fueron representadas por una adición de los factores, lo cual confirma la falta de comprensión del concepto de multiplicación y de las estructuras multiplicativas.

Además, cabe mencionar que, en el enfoque metodológico implementado por los docentes, el 100% prioriza la realización de multiplicaciones (algoritmo) y la solución de situaciones problemas multiplicativas de forma gráfica y/o simbólica, el 71.4% enfatiza en el aprendizaje de las tablas de multiplicar, el 42.9% se enfoca en la manipulación de material concreto para representar situaciones problemas multiplicativas y el 28.6% presenta diferentes métodos de multiplicación. Teniendo en cuenta, que los recursos que más utilizan los docentes para desarrollar sus clases de matemáticas cuando enseñan el esquema multiplicativo son: material didáctico, material concreto, libros de texto, situaciones problemas e instrumentos virtuales (juegos, pruebas). No obstante, el desempeño de sus estudiantes en un 85.7% es básico.

Por lo anterior, el proyecto de aula con los estudiantes del grado segundo, debe enfocarse en las siguientes estructuras multiplicativas: factor multiplicante, razón o proporcionalidad y producto cartesiano. En estas estructuras se observa menor apropiación y un nivel bajo de representación, aspectos que está afectando el desempeño de los estudiantes. Como lo afirma Poveda (2002), los estudiantes logran hacer generalizaciones en relación con la estructura multiplicativa y usan representaciones de diferente nivel de complejidad dependiendo de los niveles de comprensión que hayan alcanzado y es en este nivel de complejidad y comprensión en el que interviene el docente, convirtiéndose en un facilitador para que el desarrollo y consolidación del esquema multiplicativo sea significativo.

Conocimientos:

El desarrollo de este proyecto de aula está centrado en fortalecer la comprensión del esquema multiplicativo en el conjunto de los números naturales, de ahí que se busque un proyecto pensando en el mejoramiento de los procesos de enseñanza partiendo de las necesidades e intereses particulares de los estudiantes. Por lo cual se debe retomar la conceptualización de las estructuras multiplicativas, dado que se evidencian dificultades en la comprensión de las mismas, lo cual ha limitado que se construyan aprendizajes significativos en los estudiantes, en cuanto al esquema multiplicativo.

A través de rigurosas investigaciones, diferentes autores han logrado consolidar teorías relacionadas con el estudio de las estructuras multiplicativas. En este proyecto se tomarán como referentes los Lineamientos Curriculares de Matemáticas propuestos por el MEN (1998) y los autores Romero (2008), Vergnaud (1983) y Poveda (2002), quienes reconocen al menos tres tipos de problemas o situaciones multiplicativas: situaciones de comparación o factor multiplicante, situaciones de razón o proporcionalidad y situaciones de combinatoria o producto cartesiano.

Para Vergnaud (2012), las estructuras multiplicativas son el conjunto de situaciones que requieren una multiplicación, una división o una combinación de ambas operaciones. Estas situaciones posibilitan la clasificación de las tareas cognitivas y los procedimientos que implican cada una de ellas.

En cuanto a la conceptualización de cada una de las estructuras multiplicativas, Poveda (2002) define como factor multiplicante a aquellas situaciones en la que se establecen relaciones multiplicativas entre objetos o eventos por medio del aumento o disminución de una misma magnitud, a través de un cuantificador. Las situaciones de razón o proporcionalidad las concibe como aquellas situaciones en las que existe una relación proporcional entre dos magnitudes, pero el esquema de proporcionalidad se particulariza porque uno de los términos implicados es uno, es decir que la razón se refiere a la unidad. Finalmente, las situaciones de combinatoria o producto cartesiano, son aquellas en las que se realiza el producto cartesiano entre dos magnitudes o conjuntos para obtener un tercero.

Para Romero (2008), en la actualidad se evidencia conocimiento de una sola definición para referirse a la multiplicación, la cual es entendida como la agrupación de varias veces una misma cantidad numérica. Desde esta perspectiva, el significado explícito reconocido es el de la multiplicación como suma repetitiva. Esta situación es confirmada en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), cuando se plantea que “el trabajo con las operaciones en la escuela se ha limitado a que los niños adquieran destrezas en las rutinas de cálculo con lápiz y papel, antes de saber aplicarlas en situaciones y problemas prácticos” (MEN, 1998, p.34).

Por lo anterior, se propone trabajar con los estudiantes a partir de otros significados y estructuras mentales mediante problemas que involucren las situaciones de factor multiplicante, razón o proporcionalidad y combinatoria o producto cartesiano, y así llevarlos a niveles superiores de representación, comprensión y simbolización que les permitan resolver situaciones cercanas a su realidad.

3.6.2 Metodológico

A continuación, se presenta una serie de actividades enmarcadas en situaciones problemas referidas a la celebración de Halloween, tema de interés seleccionado por los estudiantes. Las cuales involucran las diferentes estructuras multiplicativas, que se hacen necesarias desarrollar para fortalecer la comprensión del esquema multiplicativo en el conjunto de los números naturales.

La secuencia de actividades se inicia con una contextualización sobre el tema de interés elegido, se continúa con la representación gráfica y la manipulación de material concreto hasta llegar a la comprensión y representación simbólica de las situaciones de factor multiplicante, razón o proporcionalidad y producto cartesiano.

Secuencia de actividades

Actividad 1: contextualización y saberes previos.

Desarrollo: La docente inicia con la activación de saberes previos sobre el día de Halloween con las siguientes preguntas:

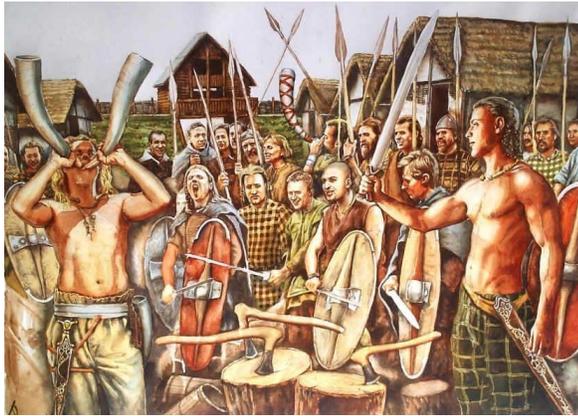
¿Qué es Halloween?, ¿Qué hacemos ese día? ¿Por qué se celebra? ¿De dónde viene la celebración de Halloween? ¿Cuáles imágenes, figuras o símbolos nos representan el día de Halloween? ¿Qué es lo que más te gusta de ese día? ¿De qué te has disfrazado?, entre otras preguntas que se presenten en medio del diálogo con los estudiantes.

Luego se reúnen en grupos de tres estudiantes para hacer lectura del texto: “La historia de Halloween: el origen”, deben subrayar o resaltar aquellas palabras que son desconocidas para ellos. Después de la lectura, realizan un recuento oral entre los tres, del texto leído, a partir de las ideas comprendieron y que recuerdan.

Posteriormente, se hace el recuento oral, dirigido por la docente, entre todos los estudiantes del grupo y se exponen las palabras desconocidas, con el fin de construir el significado a partir del texto, del diccionario o los conocimientos los estudiantes y de la docente. Además, la docente representa el valor de los números romanos expuestos en el texto y proyecta en el televisor un mapa de Europa a los estudiantes, donde los orienta con la ubicación geográfica de la zona en la cual se origina la celebración de Halloween.

LA HISTORIA DE HALLOWEEN : EL ORIGEN

Lo que mucha gente no sabe es que Halloween se celebraba hace más de 3000 años *por los Celtas*, un pueblo guerrero que habitaba zonas de Irlanda, Inglaterra, Escocia y Francia. Surgió en el norte de Europa, concretamente en Irlanda, aunque también se celebraba en otros países como los actuales Inglaterra, Escocia, Francia o España, principalmente en Galicia.



Los habitantes de los diferentes pueblos de la cultura celta celebraban una fiesta llamada “Samhain”, que significa “el final de la cosecha”. La hacían el 31 de octubre, pues para ellos, ese día comenzaba el invierno y también un nuevo año. Además, estaban convencidos de que esa noche los espíritus de sus antepasados regresaban a sus antiguos hogares, por lo que esa noche ponían velas en las ventanas y les dejaban comida en la entrada de sus casas.



¡Pero esto fue hace muchos siglos! Con el paso del tiempo esta tradición fue mezclándose con otras creencias, otras religiones, otras costumbres... hasta transformarse en la fiesta divertida que es hoy en día.

¿Cómo se convirtió en una fiesta tan popular?

En el siglo XIX muchos irlandeses emigraron a Estados Unidos y se llevaron con ellos esta tradición, que gustó mucho al pueblo americano. A principios del siglo XX la fiesta empezó a extenderse por toda la nación y comenzaron a llamarla Halloween. Años después, dio el salto a otros países del mundo gracias en gran parte al cine, ya que se hicieron desde [películas de Halloween para niños](#) , hasta películas con contenido más terrorífico para los adultos. En los últimos años, los medios de comunicación, las series de televisión etc, han hecho que Halloween sea un día especial en el calendario de muchos de nosotros.



Hoy en día esta fiesta les gusta sobre todo a los niños, que disfrutan vistiéndose de fantasmas, esqueletos, brujas y otros muchos disfraces terroríficos. Las casas se decoran con calabazas en las que se tallan caras grotescas y a veces se vacían para introducir en ellas una vela que les dan un aspecto aún más aterrador.

Además de poder convertirse en monstruos por unas horas, lo que más le gusta a los más pequeños es ir llamando a las puertas de sus vecinos diciendo “Triqui triqui” y pidiendo dulces. El trato es que, si les dan caramelos, cantan una canción, y si no, les asustan o les hacen una broma. También es muy típico dedicar la noche de Halloween a contar historias de miedo, ver películas terroríficas y acudir a fiestas donde la decoración es a base de candelabros, murciélagos y telarañas.



¿Ya tienes pensado tu disfraz de Halloween para este año? ¡Uno de fantasma no estaría nada mal! ¡Buhhhhhh! ¡Buhhhhhh!



Tomado de : <http://www.mundoprimary.com/halloween/historia-de-halloween-para-ninos.html>

Recursos: Cuento impreso, Televisor, internet, mapa de Europa, diccionario, tablero, marcador.

Tiempo: 2 horas.

Actividad 2: Explorando las estructuras multiplicativas.

Desarrollo: En esta actividad se implementa la estrategia del carrusel, los estudiantes trabajan en grupos de 5 estudiantes, a cada grupo se le asigna una base, en la cual encuentran una situación problema escrita en un cartel y un material concreto con el que deben representar dicha situación y encontrar la solución. Las soluciones las registran en una hoja que se le entrega al inicio. Cada 15 minutos suena un pito que les indica cambio

de base. La docente pasará por las distintas bases observando el trabajo y aclarando dudas en caso de ser necesario.

BASE 1 (razón o proporcionalidad)

Situación: Para la noche de Halloween cada bruja utilizará 4 escobas, ¿cuántas escobas se necesitan para las 3 brujas?

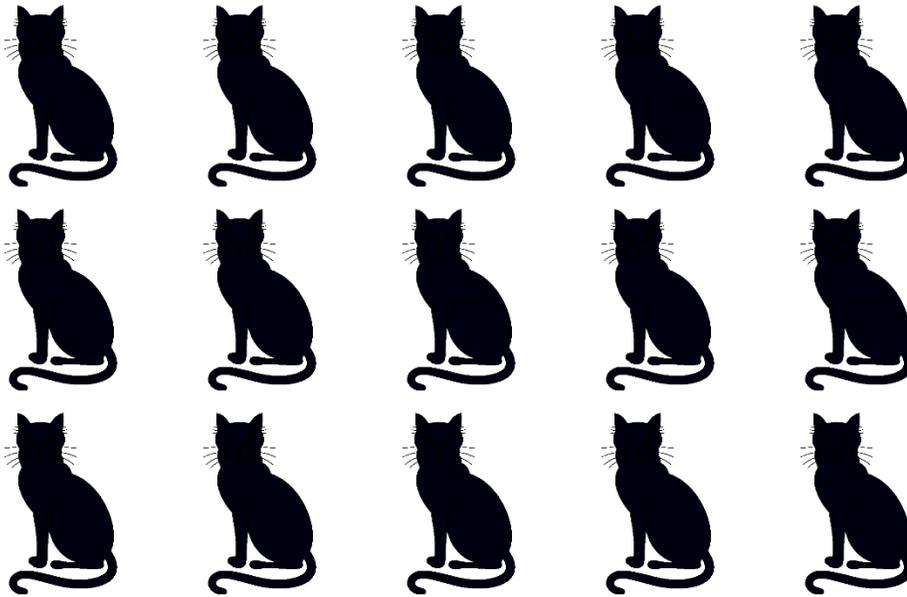
Material concreto:



BASE 2: (factor multiplicante)

María la bruja mayor tiene 5 gatos y Lucía la bruja menor tiene tres veces los gatos de María. ¿Cuántos gatos tiene Lucía?

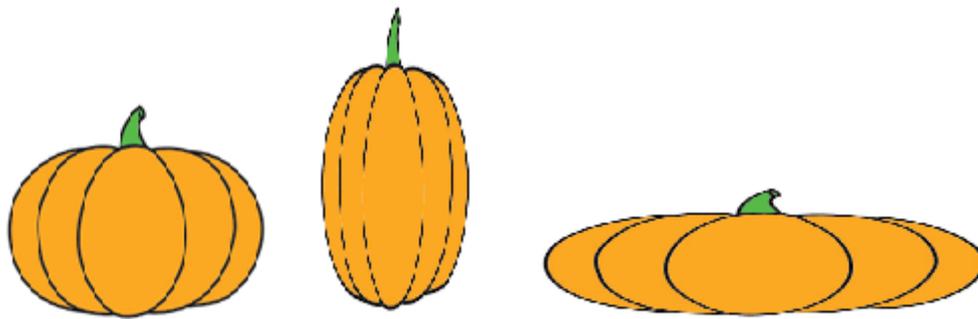
Material concreto:



BASE 3: (Producto cartesiano)

Con tres calabazas diferentes y 5 rostros diferentes, ¿cuántos rostros de calabazas puedes construir para decorar el día de Halloween?

Material concreto:

**BASE 4: Razón o proporcionalidad**

La mamá de Miguel necesitó dos pliegos de cartulina para hacer el cartel de bienvenida a la fiesta de disfraces. ¿Cuántos pliegos de cartulina se necesitan para hacer 7 carteles iguales?

Material concreto: 16 pliegos de cartulina.

BASE 5: Factor multiplicante

Camilo se come 5 confites de los que recogió en la noche de Halloween y su amiga Ana se come 3 veces lo que se comió Camilo. ¿Cuántos confites se come Ana?

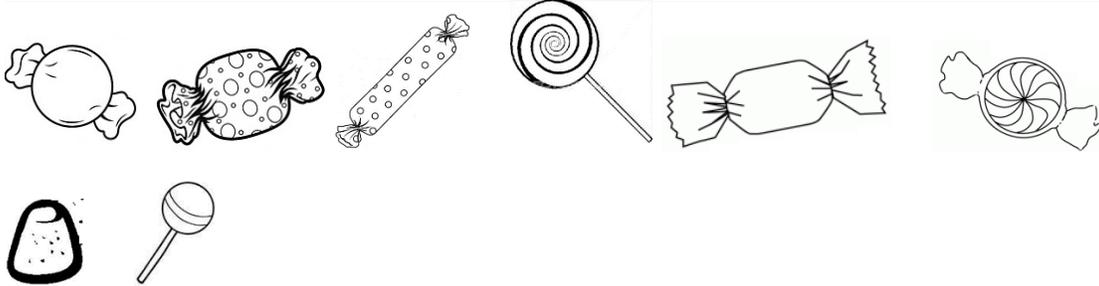
Material concreto: 25 confites.

BASE 6: Producto cartesiano

En la noche de Halloween recogí 8 tipos de dulces, cada uno de 4 sabores diferentes. ¿Cuántos dulces recogí en total?

Material concreto:

SABOR A FRESA	SABOR A NARANJA	SABOR A LIMÓN	SABOR A CHOCOLATE
			



Recursos: Carteles con situaciones impresas, carteles del número de bases, texto sobre el origen de halloween impreso, confites, hojas de block, pito y figuras de: brujas, escobas, gatos, calabazas, sabores de confites impresas en cartulina a color.

Tiempo: 2 horas y media

Actividad 3: Cuento matemático: “El fantasma travieso”

Desarrollo: La actividad se inicia con la activación de saberes previos a partir del título del texto: “El fantasma travieso”. Luego se realiza lectura del cuento en grupo de tres estudiantes (Anexo 2) y se hace recuento oral grupal, dirigido por la docente.

A continuación, a cada grupo se le entrega la guía # 1, la cual deben leer hasta comprender, diseñar un plan de solución y resolver 6 problemas matemáticos que están relacionados con el cuento e involucran las situaciones de factor multiplicante, razón o proporcionalidad y producto cartesino.

Posteriormente los estudiantes socializan la solución de los problemas, cuentan a sus compañeros la estrategia utilizada, se discute si están de acuerdo con la solución o de que otra forma se puede resolver. Primero se escuchan las estrategias y las soluciones de los

estudiantes y para finalizar la docente propone otras formas de resolverlos en caso de ser necesario.

El Fantasma Travieso

Anita era una niña que creía firmemente en la existencia de los fantasmas y al acercarse la Noche de Brujas o Halloween, solo quería al salir en busca de golosinas y encontrarse con un terrorífico fantasma para pasar un buen "susto", ya que eso la divertiría.

Anita era amante de los cuentos de terror.

La noche del 31 de octubre, Anita se disfrazó y junto a sus amiguitas se dirigió a recorrer su barrio con la ilusión de conseguir muchos dulces, pero siempre comentaba cuánto le emocionaría el encuentro con algo del más allá.



Cuando regresó a su casa cenó con su familia, luego se retiró a su habitación y procurando que nadie la observara, buscó un buen escondite donde guardar todas las golosinas que había recolectado. Pronto se durmió.

A medianoche, un ruido la despertó. Miró por encima de las cobijas y cuál sería su sorpresa

¡¡¡Un Fantasma!!!



Todo de blanco, se deslizaba como flotando, que en la oscuridad parecía subir y bajar.

Luego de unos instantes que a ella le parecieron eternos, el fantasma salió de su vista. Fue tan grande el miedo que Anita sintió, que no pudo reaccionar y solo escuchando los fuertes latidos de su pequeño corazón, al fin se quedó dormida.

Por la mañana, luego de despertar, corrió escaleras abajo a contar a su familia lo ocurrido la noche anterior.

Su madre intentaba convencerla de lo absurdo de su relato, amenazándola con que en la próxima noche de Brujas no la dejaría salir a pedir golosinas, ya que eso le hacía ver cosas que no existían, pero Anita insistió tanto que sus padres subieron con ella hasta su cuarto.

Una vez allí, Anita les mostró los lugares donde el fantasma se había paseado, pero ¡oh, sorpresa!, su escondite había sido saqueado y ya no estaban allí ni sus caramelos, ni sus chocolates, ni sus galletas, ni sus gomitas conseguidas con tanto esfuerzo la tarde anterior.



Tomado de: <http://halloween-halloween.webnode.es/products/el-fantasma-travieso-/>
Adaptado por: Mónica Marín.

Guía # 1

Problemas matemáticos: “El fantasma travieso”

Ya leyeron el cuento y tienen muy clara la historia de Anita y su hermano Carlos ¿Qué hermano tan travieso no?...

Ahora lean los siguientes problemas hasta comprender, diseñen un plan de solución y resuelvan los problemas matemáticos.

1. Anita tiene 7 años y Carlos su hermano mayor tiene dos veces los años de Anita. ¿Cuántos años tiene Carlos?

2. Anita había recogido 12 galletas en total, si por cada galleta tenía 3 caramelos, ¿cuántos caramelos tenía?

3. Ahora descubramos cuantas gomitas tenía Anita, completando el siguiente cuadro:

SABOR 	Naranja	Limón	Fresa	Chicle
FORMA 				
				
				
				

Luego de completar el recuadro responde las siguientes preguntas:

- a. ¿Cuántas formas de gomitas tenía Anita? _____
- b. ¿Cuántos sabores tenía cada gomita? _____
- c. ¿Cuántas gomitas de limón tenía? _____
- d. ¿Cuántas gomitas de chicle tenía? _____
- e. ¿Cuántas gomitas de naranja tenía? _____
- f. ¿Cuántas gomitas de fresa tenía? _____
- g. ¿Cuántas gomitas tenía Anita en total? _____

h. Resuelve con una operación matemática la pregunta: ¿cuántas gomitas tenía Anita en total?



4. Recuerda el momento en que Anita vio el  en su cuarto, ella sintió tanto miedo que su corazón latía 90 veces en un minuto. ¿Cuántos latidos hizo su corazón después de 3 minutos?

5. Uno de los castigos que le impusieron a Carlos por la travesura realizada fue pagarle a su hermana los dulces que se le había comido teniendo en cuenta las condiciones que le dieran sus padres.

Para pagar los chocolates debía darle cuatro veces los chocolates que se le había comido. Si Carlos se le comió 12 chocolates, ¿cuántos chocolates le tendría que pagar a su hermana?

--

6. Los dulces que Carlos le tenía que pagar a su hermana debía comprarlos con el dinero que él tenía ahorrado. Si para pagarle los caramelos tuvo que comprar 3 paquetes de caramelos y cada paquete le costó \$2.350, ¿cuánto dinero gastó en total?

Completa el cuadro de datos y luego resuelve:

PAQUETES DE CARAMELOS	PRECIO

--

Recursos: 11 copias del cuento impreso, 11 copias de la guía # 1 impresa, papel, lápiz, colores, sacapuntas, borrador, marcadores, tablero.

Tiempo: 4 Horas, distribuidas en dos sesiones de dos horas.

Actividad 4: Elección de disfraces y elaboración de accesorios.

Desarrollo: La actividad se realiza en grupos de tres estudiantes, a los cuales se les entrega la guía # 2, con el objetivo de que lean cada uno de los enunciados y resuelvan los problemas que allí se plantean. Cada uno de los grupos utilizará la estrategia que consideren más conveniente para resolver cada uno de los problemas, al final cada grupo socializa su respuesta y estrategia de solución y la docente realiza confrontación en el momento que lo considere necesario.

Guía # 2

Elección de disfraces y elaboración de accesorios

En la noche de Halloween es tradicional que los niños y adultos se disfracen, por eso hoy resolverán algunas situaciones problemas que les ayudará a decidir qué disfraz usarán en la fiesta de Halloween que se realizará en el salón de clase y lo mejor cada uno podrá elaborar los accesorios.

¡¡¡¡¡¡¡¡¡¡Iniciemos el reto de hoy!!!!!!!!!!!!

1. En la fiesta de Halloween cada estudiante deberá usar un antifaz. Completa la tabla y descubre cuántos tipos de antifaces se podrán usar ese día:

Forma →				
Color ↓				
AZUL				
VERDE				
AMARILLO				
ROJO				
MORADO				
ROSADO				
NARANJADO				

Responde:

- a. ¿Cuántos antifaces de un solo color se pueden hacer? _____
- b. ¿Cuántos antifaces se pueden hacer en total? _____
- c. Demuestra la respuesta de la pregunta anterior (b) utilizando un algoritmo:

--

- d. Cada uno de los integrantes del grupo debe escoger el antifaz y el color que más le guste. Deben dibujar el antifaz en los siguientes recuadros y debajo escribir el nombre del estudiante que lo usará:

NOMBRE:
NOMBRE:
NOMBRE:

2. Con 1 pliego de cartulina se realizan 6 antifaces. ¿Cuántos antifaces se hacen con 9 pliegos de cartulina? Completa la tabla con los datos del problema y luego resuelve:

PLIEGOS DE CARTULINA	CANTIDAD DE ANTIFASES

3. El disfraz de Eliana es de mariposa y el alquiler vale \$28.500, el disfraz de Nicol es de princesa y el alquiler cuesta dos veces lo que vale el disfraz de Eliana. ¿Cuánto dinero cuesta el alquiler del disfraz de Nicol?

4. Cristian decidió disfrazarse de payaso, pero no tiene peluca, para ayudarlo entre todos realizaremos la peluca utilizando cinta papel de diferentes colores. Si en total son 33 estudiantes y cada uno recorta 6 tiras para la peluca, ¿cuántas tiras tendremos en total para armar la peluca de Cristian?

--	--

--	--

--

5. Otro accesorio muy bonito e indispensable para algunos disfraces son los gorros, dibuja 3 tipos de gorros y combínalos en 7 colores diferentes y descubre cuántos tipos de gorros se podrían elaborar. Utiliza la siguiente tabla para organizar la información y realizar las combinaciones.

Responde: ¿Cuántos gorros le pueden elaborar? Sustenta con un algoritmo la respuesta.

--

--

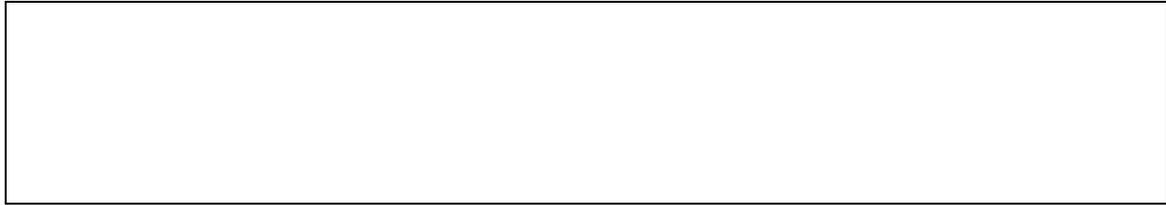
6. Para la elaboración de los antifaces necesitamos \$7.500 para comprar los materiales. Para realizar los gorros necesitamos cuatro veces lo que se necesita para elaborar los antifaces. ¿Cuánto dinero se necesita para comprar el material para realizar los gorros?

--

7. Para elaborar un gorro nos demoramos 20 minutos, para elaborar 8 gorros, ¿cuántos minutos se necesitarán?

--

8. Para elaborar el disfraz de Brahian se necesitaron 2 metros de tela, para realizar el disfraz de Sara se necesitan tres veces los metros de tela que se necesitó para el disfraz de Brahian. ¿Cuántos metros de tela se necesitan para hacer el disfraz de Sara?



Recursos: 11 copias de la guía # 2 impresa, papel, lápiz, borrador, colores, sacapuntas, marcadores, tablero.

Tiempo: 4 Horas, distribuidas en dos sesiones de dos horas.

Actividad 5: Preparando la fiesta de Halloween.

Desarrollo:

Los estudiantes desarrollan la guía # 3 en pareja, esta guía está dividida en tres situaciones: invitaciones y recordatorios; Alimentación: pasabocas y bebidas; Decoración. Estas situaciones se reparten al azar entre las parejas, es decir que cada pareja resuelve la situación que se le asigne. Al terminar el trabajo se socializan las diferentes respuestas y estrategias con la orientación de la docente.

Guía # 3

Preparando la fiesta de Halloween

Se acerca el gran día, donde juntos celebraremos y disfrutaremos de un momento muy especial, podremos disfrazarnos, jugar y compartir con compañeros de otro grupo lo que aprendimos.

La organización de la fiesta dividida en tres situaciones, las cuales serán distribuidas al azar entre las diferentes parejas. Cada pareja debe enfocarse en resolver la situación de la fiesta que le corresponda y planearlo lo mejor posible.

Situación 1: Tarjetas de invitación.

Situación 2: Alimentación: pasabocas y bebidas.

Situación 3: Decoración.

Situación 1: tarjetas de invitación

Para la fiesta de Halloween invitaremos a los 32 estudiantes del grupo 2º2, por lo cual es necesario hacer las invitaciones en las cuales les informemos motivo de la fiesta, fecha y hora.

1. Las invitaciones las realizarán 8 estudiantes, si cada uno de los estudiantes hace 5 invitaciones, respondan:

- a. ¿cuántas invitaciones realizarán en total?
- b. ¿Las invitaciones alcanzarán para todos los estudiantes del grupo 2º2?
- c. ¿Sobran o hacen falta invitaciones? ¿Cuántas?

2. Diseñen 4 estilos de tarjetas y escriban 3 mensajes de invitación diferentes, representenlas gráficamente combinando cada uno de los estilos con cada uno de los mensajes. Respondan cuántos tipos de tarjetas se pueden realizar, no olviden sustentar la respuesta con un algoritmo.

3. El papel para realizar cinco tarjetas tiene un costo de \$2.250, el papel para cuarenta tarjetas cuesta 8 veces lo que vale para realizar cinco tarjetas. ¿Cuánto cuesta el papel para realizar cuarenta tarjetas?

4. Escojan una tarjeta de invitación entre los diferentes diseños propuestos en la pregunta número 2. No olviden escribir todos los datos de la fiesta, elabórenla en cartulina y preséntela a sus compañeros.

Situación 2: Alimentación: pasabocas y bebidas.

Para la fiesta se necesitan diferentes tipos de alimentos para eso los estudiantes de 2º1 visitaron el supermercado más cercano a sus casas y consultaron los precios de los alimentos y bebidas que se podían comprar para la fiesta. En la siguiente tabla de datos observaran algunos de los alimentos y bebidas consultados:

PRODUCTO	PRECIO
----------	--------

Gaseosa de 3 litros	\$5.500
Paquete de 100 confites	\$2.350
Torta de 6 porciones	\$2.700
Caja de 20 galletas	\$3.500
Vasito de helado	\$800

Tener en cuenta la tabla de datos para resolver los problemas:

1. Para la fiesta es necesario comprar: 5 gaseosas, 3 paquetes de confites, 11 tortas, 4 cajas de galletas, 65 vasitos de helado. ¿Cuánto dinero se necesita en total?
2. Si se compran 6 sabores de helado (fresa, nata, vainilla, chocolate, mandarina y chicle) y 3 tipos de galletas (redondas, cuadradas y rectangulares), ¿cuántas opciones combinadas de helados y galletas tendremos en la fiesta?
3. La torta para doce personas cuesta \$5.400, la torta para sesenta personas cuesta 5 veces lo que vale para doce personas. ¿Cuánto cuesta la torta para sesenta personas?

Situación 3: Decoración.

Para ambientar y animar una fiesta es importante hacer una linda decoración. Ustedes son los encargados de organizar la decoración y hacer que ésta sea motivante para todos los asistentes. Resuelvan los siguientes problemas y tendrán muy buenas ideas para la decoración.

1. En las paredes se pueden pegar unas arañas grandes. Si en una pared ponen 12 arañas y son 4 paredes, ¿cuántas arañas deben realizar en total?
2. Para hacer dos brujas con bombas se necesitan 8 bombas, para hacer doce brujas necesitan 6 veces lo que se necesita para hacer dos brujas. ¿Cuántas bombas necesitan en total para hacer doce brujas?
3. Si realizan estos 4 tipos de fantasmas en 3 colores distintos (blanco, negro, naranjado). ¿Cuántos fantasmas tendrán en total para decorar?



4. Por todo el salón habrá murciélagos colgados, para realizarlos utilizaran cartulina negra. Si de un pliego de cartulina negra salen 6 murciélagos y en total utilizarán 4 pliegos. ¿Cuántos murciélagos tendrán para colgar en el salón?

Recursos: guía impresa, situaciones impresas, hojas de block, lápiz, borrador.

Tiempo: 2 horas.

Actividad 6: El gran día: Halloween

Con esta actividad se realiza la clausura del proyecto, por lo cual se tendrá el grupo 2°2 como invitados, a los cuales se les compartirá lo aprendido sobre Halloween, se realizarán algunas actividades que les permita conocer las estructura multiplicativas trabajadas en el grupo 2°1 y se les compartirá algunos dulces.

Las actividades estarán divididas en 4 bases dirigidas por 5 estudiantes del grupo 2°1. Los estudiantes de 2°1 previamente resuelven las actividades correspondientes a cada uno de las bases.

BASE 1. Esquema cartesiano

Si tenemos 4 tipos de gaseosas, 3 tipos de tortas y 5 tipos de dulces. ¿Cuántos tipos de refrigerios se pueden ofrecer si el refrigerio contiene tres elementos diferentes?

Tipos de gaseosas:



Tipos de Tortas:



Tipos de dulces:



BASE 2. Tablas de multiplicar

Completa las casillas vacías en la tabla pitagórica:

BASE 3. Problemas multiplicativos.

Resuelve y recibirás una sorpresa

- El profesor Jorge se comió 4 confites y la profesora Mónica se comió 5 veces lo que se comió el profesor Jaime ¿Cuántos dulces se comió la profesora Mónica?
- Si un vaso de helado vale \$800 ¿Cuánto valen 32 vasos de helado?

BASE 4. Elaboración de recordatorio.

Cada uno de los estudiantes realizará una bruja en foami. En la base encontrarán el material y los moldes para armar la bruja, luego de armarla se la podrán llevar para la casa.



Recursos: imágenes impresas, problemas impresos, tablas pitagóricas impresas, moldes en foami, pega foami, marcadores.

Tiempo: 4 horas.

3.6.3 Evaluación

Para la evaluación se tendrán en cuenta el antes, durante y después de las actividades, puesto que se concibe la evaluación formativa centrada en la actividad de los estudiantes, que requiere de unas metas y objetivos claros y observables, además, conocidos por los

estudiantes. Convirtiéndose en un proceso continuo y que se transforma. Por lo tanto, se parte de los siguientes aspectos:

-Participación en las actividades.

-Trabajo cooperativo.

- Claridad en los aportes.

- Seguimiento del aprendizaje: evidencia de avances, oportunidades de mejora, dificultades y estrategias de solución frente a las situaciones que se le presentan.

- Resultados de actividades grupales e individuales.

- Prueba final, la cual se contrasta con la prueba diagnóstica inicial, con el fin de observar y analizar la movilización en el pensamiento numérico del esquema multiplicativo.

4. Análisis de resultados

4.1 Análisis de resultados de los instrumentos diagnósticos

4.1.1 Encuesta para docentes

Este trabajo estuvo centrado en la enseñanza para la comprensión del esquema multiplicativo, en el conjunto de los números naturales, por tanto, se consideró importante conocer la percepción que tenían los docentes del área de matemáticas de los grados segundo y tercero, frente al tema a estudiar.

Por lo anterior, se realizó una encuesta a siete docentes del área, de la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio, con el propósito de identificar el conocimiento de las estructuras multiplicativas, métodos multiplicativos, aspectos que abordan en el trabajo con los estudiantes y los recursos utilizados, de tal manera que se pudieran identificar las estrategias que son implementadas en cuanto a la enseñanza del esquema multiplicativo, en el conjunto de los números naturales.

La encuesta realizada a los docentes se hizo por medio de un formulario de google drive, el cual está disponible en: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScB-NMe1_mA4m_qHZggg6ymirHhR8uUj5j4fBELIcpOFRjLkw/viewform. Las respuestas también fueron tabuladas por medio de la aplicación formulario google drive.

Esta encuesta constaba de diez preguntas de las cuales, las cinco primeras respondían a una escala de valoración de 1 a 5 (1: Muy poco, 2: Poco, 3: Regular, 4: Casi siempre y 5:

Siempre). De la pregunta seis a la ocho eran de opción múltiple con múltiples respuestas. La pregunta nueve era una pregunta abierta y la pregunta diez de opción múltiple con única respuesta.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Figura 3-1: Respuesta 1. Encuesta a docentes.

1. ¿Posibilita en sus clases espacios de aprendizaje contextualizados para la enseñanza del esquema multiplicativo?
(7 respuestas)

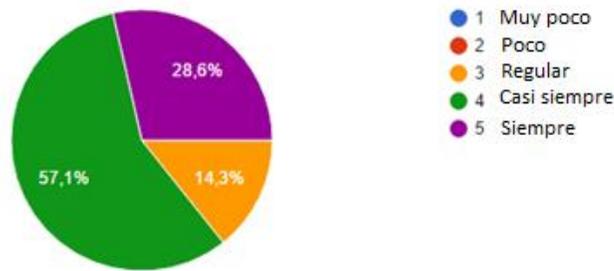


Figura 3-2: Respuesta 2. Encuesta a docentes.

2. ¿Presenta dominio conceptual, metodológico y disciplinar con respecto al esquema multiplicativo?
(7 respuestas)

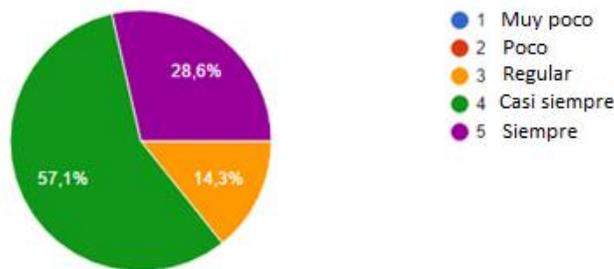
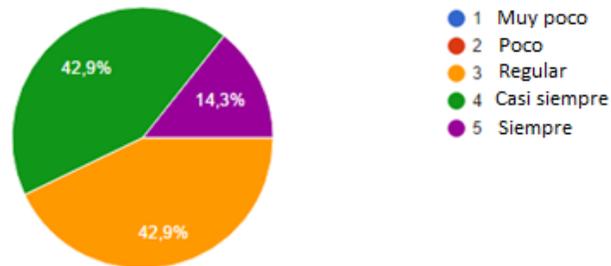


Figura 3-3: Respuesta 3. Encuesta a docentes.

3. ¿Planea las clases de matemáticas en las cuales aborda el esquema multiplicativo, teniendo en cuenta estándares, competencias, metodología, actividades y metas bien definidas?

(7 respuestas)

**Figura 3-4:** Respuesta 4. Encuesta a docentes.

4. ¿Realiza procesos de socialización, seguimiento y realimentación con los estudiantes en el estudio del esquema multiplicativo?

(7 respuestas)

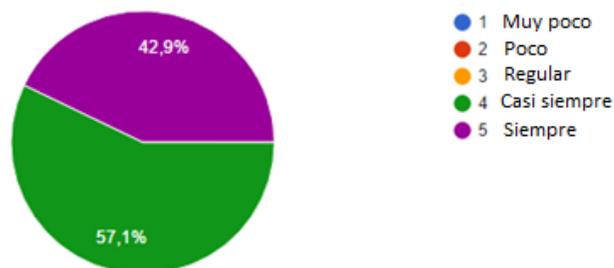


Figura 3-5: Respuesta 5. Encuesta a docentes.

5. ¿Para la enseñanza y conceptualización del esquema multiplicativo utiliza situaciones problemas contextualizadas?

(7 respuestas)

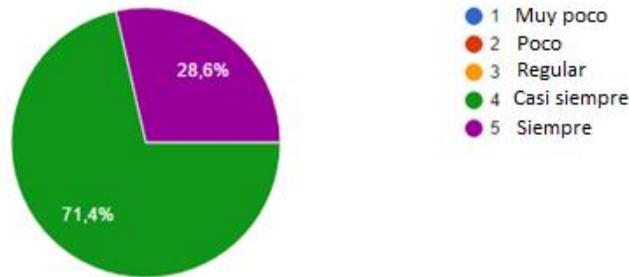


Figura 3-6: Respuesta 6. Encuesta a docentes.

6. ¿Cuál de las siguientes actividades prioriza al momento de enseñar y conceptualizar el esquema multiplicativo?

(7 respuestas)

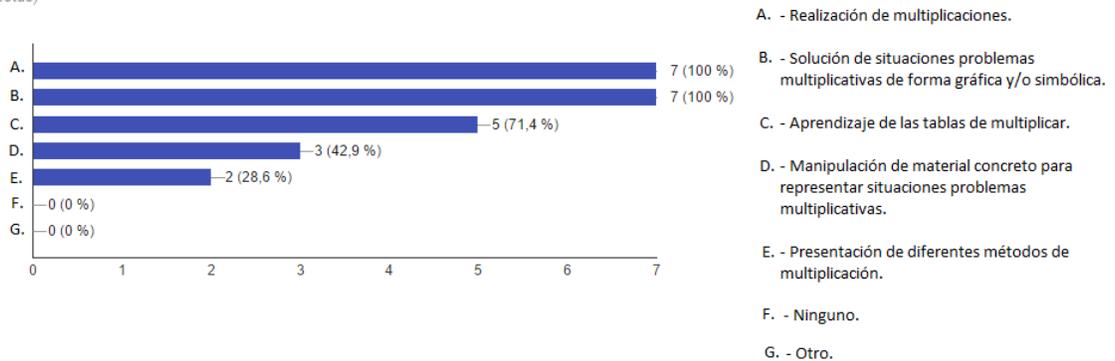


Figura 3-7: Respuesta 7. Encuesta a docentes.

7. De los siguientes métodos para multiplicar cuáles conoces y practicas en el aula de clase con tus estudiantes.

(7 respuestas)

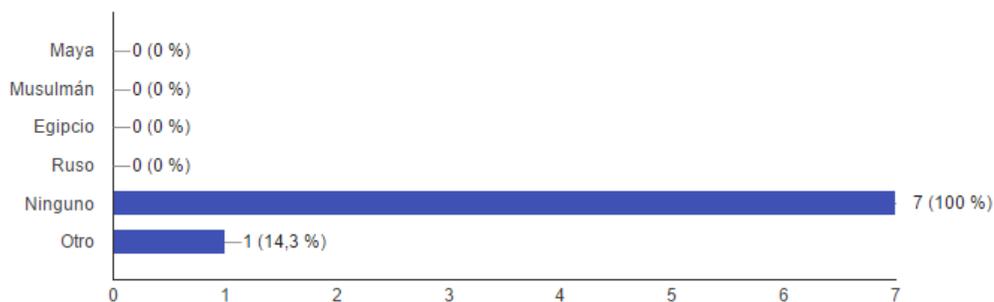
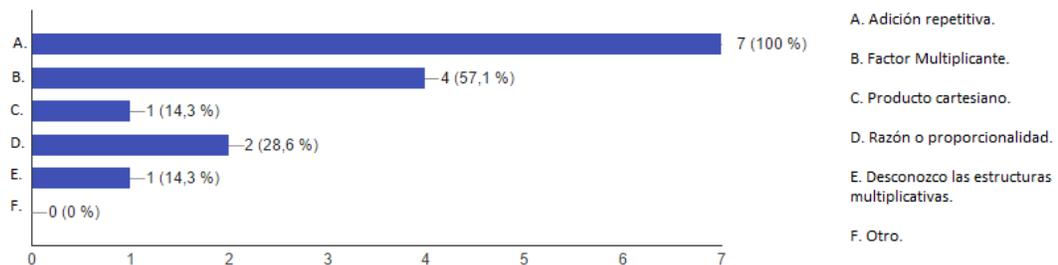


Figura 3-8: Respuesta 8. Encuesta a docentes.

8. ¿Cuál de las siguientes estructuras multiplicativas desarrolla en sus estudiantes?

(7 respuestas)

**Figura 3-9:** Respuesta 9. Encuesta a docentes.

9. ¿Qué recursos utiliza para desarrollar sus clases de matemáticas cuando enseña el esquema multiplicativo? Puedes enunciar uno o varios.

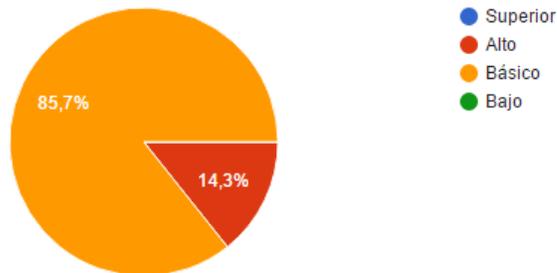
(7 respuestas)

Respuesta 1	Material didactico, situaciones de la realidad y aprendizaje memoristico.
Respuesta 2	Material concreto, situaciones problema, virtual
Respuesta 3	Loterias, bingos, fichas, cuadro multiplicativo, conteo de elementos. Fotocopias etc.
Respuesta 4	Tapas de gaseosa y vasos desechables, tablas de multiplicar, secuencias con patrón multiplicativo, problemas contextualizados, multiplicaciones en forma vertical y horizontal, ejercicios de los libros PTA., Pruebas saber, Colombia aprende, talleres en línea como: jugando y aprendiendo, Amolasmates,etc.
Respuesta 5	tícs, material concreto
Respuesta 6	audiovisuales, talleres impresos, cuadernos, libros.
Respuesta 7	Los libros del PTA, Tablas de multiplicar, videos didácticos y el tablero.

Figura 3-10: Respuesta 10. Encuesta a docentes.

10. Desarrollado el esquema multiplicativo en sus estudiantes, el nivel de desempeño alcanzado en su aprendizaje es:

(7 respuestas)



Esta encuesta brindó información relevante en cuanto permitió identificar que el 85.7% (6 docentes) de los docentes, siempre (2 docentes) y casi siempre (4 docentes) posibilitan en sus clases espacios de aprendizaje contextualizados para la enseñanza del esquema multiplicativo, lo que permite afirmar que cuando realizan el proceso de enseñanza del esquema multiplicativo en el conjunto de los números naturales, buscan llevar este conocimiento matemático al contexto de los estudiantes para dar respuesta a sus necesidades e intereses.

Entre los aspectos que se observó debilidad y que son fundamentales en el proceso de enseñanza, cabe mencionar, en primer lugar, el nivel de dominio conceptual, metodológico y disciplinar con respecto al esquema multiplicativo, en segundo lugar, la planeación de las clases de matemáticas en las cuales aborda el esquema multiplicativo, teniendo en cuenta estándares, competencias, metodología, actividades y metas bien definidas, en tercer lugar, las estructuras multiplicativas que desarrollan en los estudiantes y, por último, el desconocimiento de los diferentes métodos de multiplicación.

Puesto que, si los docentes presentan dificultades en el dominio completo del esquema multiplicativo y de todos los conceptos que este involucra y a la vez la planeación de sus clases no cuenta con una estructura definida que les permita estudiar, revisar bibliografía y aclarar dudas antes de realizar el proceso de enseñanza, el proceso de aprendizaje del esquema multiplicativo de los estudiantes difícilmente responderá a la adquisición de todas las estructuras multiplicativas, lo cual se evidencia en los porcentajes de desarrollo de

las mismas, encontrando que el 100% (7 docentes) de los docentes desarrolla la adición repetitiva, el 57.1% (4 docentes) el factor multiplicante, el 14.3% (1 docente) el producto cartesiano, el 28.6% (2 docentes) razón o proporcionalidad y el 14.3% (1 docente) desconoce las estructuras multiplicativas. Debido a que la estructura más utilizada es adición repetida, es indiscutible en los resultados de la prueba diagnóstica de los estudiantes, que el desempeño en correspondencia a ésta es superior y presentan mayores dificultades en las demás estructuras.

Por otro lado, fue evidente que realizan procesos de socialización, seguimiento y realimentación con los estudiantes en el estudio del esquema multiplicativo. En cuanto al enfoque metodológico, el 100% (7 docentes) de los docentes priorizan la realización de multiplicaciones (algoritmo) y la solución de situaciones problemas multiplicativas de forma gráfica y/o simbólica, el 71.4% (5 docentes) enfatiza el aprendizaje de las tablas de multiplicar, el 42.9% (3 docentes) se enfoca en la manipulación de material concreto para representar situaciones problemas multiplicativas y el 28.6% (2 docentes) presenta diferentes métodos de multiplicación.

Adicionalmente, se pudo identificar que los recursos que más utilizan los docentes para desarrollar sus clases de matemáticas cuando enseñan el esquema multiplicativo son: material didáctico, material concreto, libros de texto, situaciones problemas e instrumentos virtuales (juegos, pruebas). Sin embargo, el desempeño de sus estudiantes en un 85.7% (6 docentes) es básico.

Teniendo en cuenta los datos mencionados anteriormente, es importante retomar los planteamientos de Poveda (2002) en su texto “El desarrollo del pensamiento multiplicativo”, en el cual afirma que la escuela considera la matemática como un producto acabado y no como un conocimiento que se construye, con frecuencia se piensa que la función de la escuela es enseñar los algoritmos de la multiplicación y la división ya formalizados e inventados por los matemáticos para que los estudiantes los apliquen en los problemas que los necesiten.

Además, indica que se cree que los niños aprenden acumulando y reproduciendo las explicaciones dadas por el docente y que antes de resolver problemas los niños deben aprender los algoritmos y que para aprender a realizar el algoritmo de la multiplicación hay

que aprenderse antes las tablas y que para aprender a “dividir” hay que aprender primero a “multiplicar”.

Finalmente, se puede concluir que la escuela con esta concepción deja en mitad del camino el aprendizaje y desarrollo del esquema multiplicativo, porque a pesar de que los docentes buscan contextualizar el conocimiento matemático, es necesario tener en cuenta los saberes previos y las experiencias cotidianas que enfrenta el estudiante cada día, independiente de que se sepan o no las tablas de multiplicar y que realicen los algoritmos de manera adecuada.

4.1.2 Prueba diagnóstica para estudiantes del grado segundo

La prueba de carácter diagnóstico fue diseñada con el propósito de obtener información sobre los saberes previos de los estudiantes del grado segundo con relación a los conceptos asociados con el esquema multiplicativo en el conjunto de los números naturales.

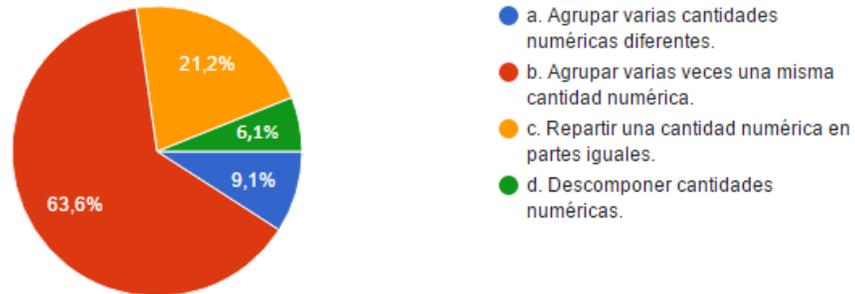
Se aplicó a 33 estudiantes del grado 2º1, de la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio, a través de un formulario de google drive, el cual está disponible en: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd8XT_2zey30w0AWueKrm4kfPUx4fE4WOCQV4fBkumFoJgiEA/viewform. Las respuestas también fueron tabuladas por medio de la aplicación formulario google drive.

Esta prueba estaba compuesta de ocho preguntas de selección múltiple con única respuesta, algunas de ellas con apoyo gráfico. Adicionalmente, a cada uno de los estudiantes se les entregó una hoja en blanco y un lápiz como apoyo para solucionar la prueba.

A partir de las siguientes imágenes se muestran los resultados obtenidos en cada una de las preguntas:

Figura 3-11: Respuesta 1. Prueba diagnóstica a estudiantes.

1. La multiplicación es una operación que sirve para: (33 respuestas)

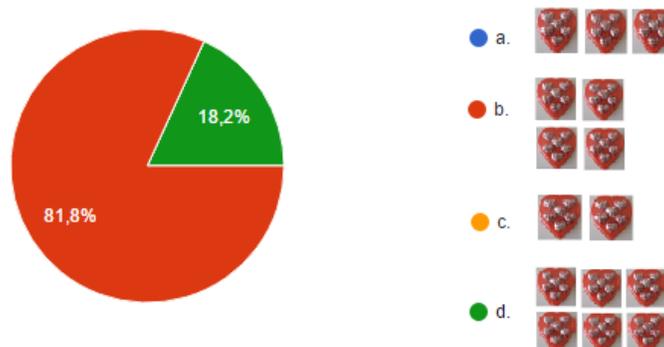


- El 63.6% (21 estudiantes) logró determinar para qué sirve la multiplicación, el 36.4% (12 estudiantes) presentaron dificultades.

Figura 3-12: Respuesta 2. Prueba diagnóstica a estudiantes.

2. Antonia compró 4 cajas de chocolates para regalarle a sus amigos el día de "Amor y Amistad". Si cada una de las cajas tiene 6 chocolates, ¿cuál imagen representa la cantidad de chocolates que compró Antonia?

(33 respuestas)

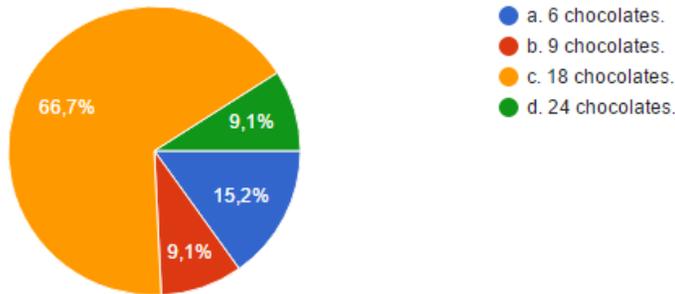


- El 81.8% (27 estudiantes) logró resolver situaciones multiplicativas que responden a la estructura de producto cartesiano por medio de gráficos, al 18.2% (6 estudiantes) se les dificultó.

Figura 3-13: Respuesta 3. Prueba diagnóstica a estudiantes.

3. En la siguiente tabla, Antonia muestra número de chocolates, según el número de cajas. Si en una caja hay 6 chocolates, ¿cuántos chocolates hay en 3 cajas?

(33 respuestas)

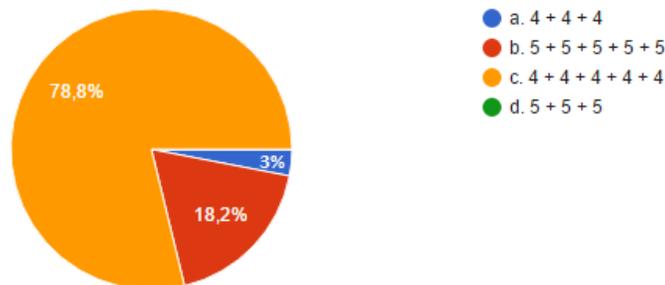


- El 66.7% (22 estudiantes) logró resolver situaciones multiplicativas que responden a la estructura de razón o proporcionalidad, al 33.4% (11 estudiantes) se les dificultó.

Figura 3-14: Respuesta 4. Prueba diagnóstica a estudiantes.

4. Antonia vive en un edificio. Desde la calle se ven 4 ventanas en cada piso. Si el edificio tiene 5 pisos, ¿Cuál de los siguientes cálculos permite saber cuántas ventanas tiene en total?

(33 respuestas)

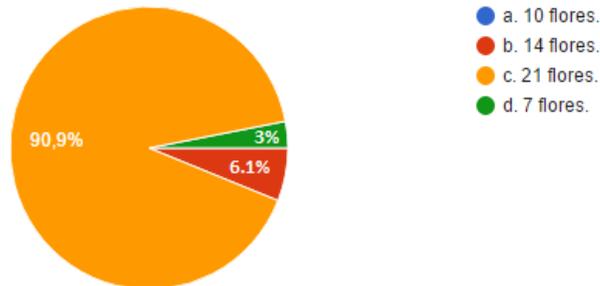


- El 78.8% (26 estudiantes) logró resolver situaciones multiplicativas que se representan por medio de la estructura de adición repetitiva, al 21.2% (7 estudiantes) se les dificultó.

Figura 3-15: Respuesta 5. Prueba diagnóstica a estudiantes.

5. José es vecino de Antonia y vende flores para regalar en fechas especiales. Él organiza las flores en jarrones y en cada jarrón pone 7 flores. Si tiene 3 jarrones, ¿cuántas flores tiene en total para vender?

(33 respuestas)

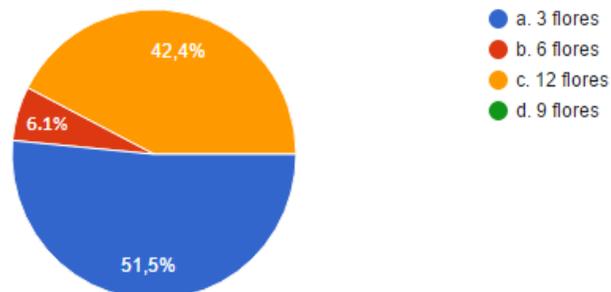


- El 90.9% (30 estudiantes) logró resolver situaciones multiplicativas que responden a la estructura de adición repetitiva, al 9.1% (3 estudiantes) se les dificultó.

Figura 3-16: Respuesta 6. Prueba diagnóstica a estudiantes.

6. Camilo es el mejor amigo de Antonia. Él y su hermano Andrés, quieren regalar flores el día de "Amor y Amistad", por eso, visitan la floristería de Don José. Camilo compra 3 flores y su hermano Andrés compra cuatro veces más la cantidad de flores que compró Camilo. ¿Cuántas flores compró Andrés?

(33 respuestas)

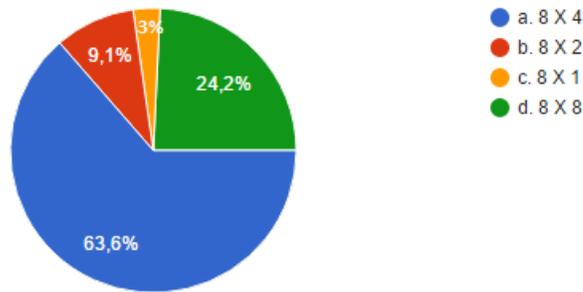


- El 42.4% (14 estudiantes) logró resolver situaciones multiplicativas que responden a la estructura de factor multiplicante, al 57.6% (19 estudiantes) se les dificultó.

Figura 3-17: Respuesta 7. Prueba diagnóstica a estudiantes.

7. En la escuela de Camilo y Antonia están organizando la celebración del día de "Amor y Amistad". Camilo lleva 8 vasos desechables, Antonia lleva 8 vasos desechables, su compañero Pedro lleva 8 vasos desechables y su compañera Manuela lleva 8 vasos desechables. ¿Cuál de los siguientes cálculos permite saber cuántos vasos desechables hay en total?

(33 respuestas)

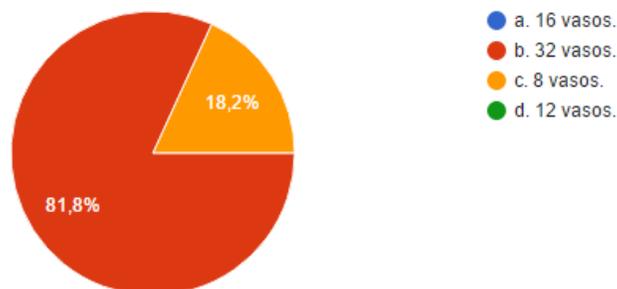


- El 63.6% (21 estudiantes) logró resolver situaciones multiplicativas que responden a la estructura de factor multiplicante, al 36.3% (12 estudiantes) se les dificultó.

Figura 3-18: Respuesta 8. Prueba diagnóstica a estudiantes.

8. Teniendo en cuenta la información del punto anterior, responde: ¿Cuántos vasos desechables llevaron en total al colegio entre Camilo, Antonia, Pedro y Manuela, para la celebración del día de "Amor y Amistad"?

(33 respuestas)



- El 81.8% (27 estudiantes) logró resolver situaciones multiplicativas que responden a la estructura de adición repetitiva, al 18.2% (6 estudiantes) se les dificultó.

A partir de la aplicación de la prueba diagnóstica se logró identificar que, en todas las preguntas, excepto la pregunta número seis, el porcentaje de respuesta acertada supera el 50%.

Las preguntas cuatro, cinco y ocho que hacían referencia a la estructura multiplicativa de adición repetitiva, fueron respondidas correctamente entre el 78.8% y el 90.9%, lo que permite afirmar, que a los estudiantes se les facilita la solución de aquellas situaciones en las cuales pueden representar la multiplicación como una adición repetida. Este aspecto se pudo confirmar con la encuesta para docentes, cuando en la pregunta número ocho (figura 4-8) el 100% (7 docentes) confirma trabajar este tipo de estructura multiplicativa, por lo cual los estudiantes se encuentran más familiarizados con esta y logran responder de forma adecuada.

Además, en las siguientes imágenes, las cuales fueron tomadas de las hojas para operaciones que utilizaron los estudiantes al momento de presentar la prueba, es evidente que la operación utilizada por algunos estudiantes para encontrar la respuesta fue la adición de números naturales repetidos.

Figura 3-19: Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.

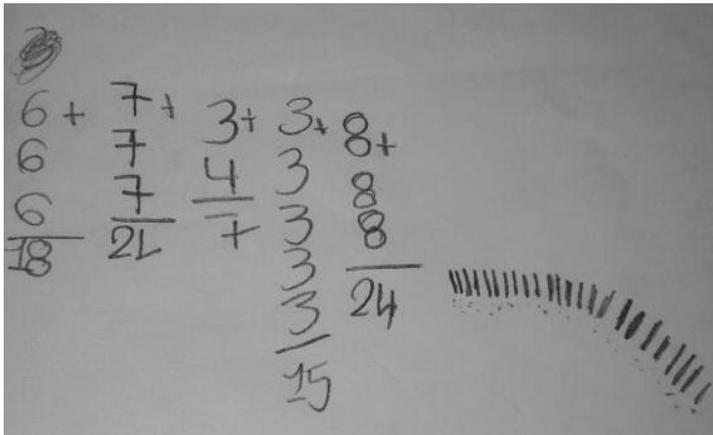


Figura 3-20: Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.

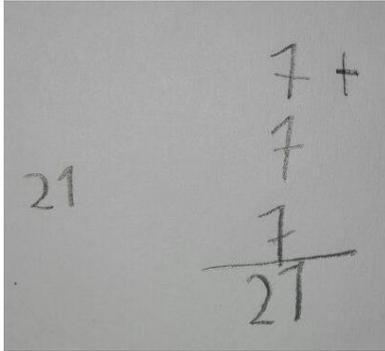


Figura 3-21: Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.

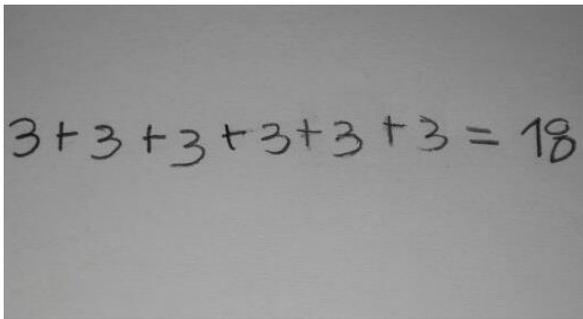
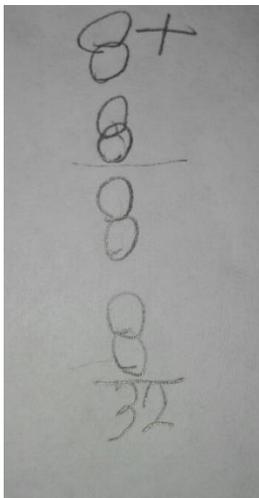


Figura 3-22: Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.



Igualmente, se hace necesario mencionar que las preguntas dos, tres, cuatro, cinco y siete contenían una representación gráfica de la situación, aspecto que influyó en sus respuestas, porque los estudiantes utilizaron dichos gráficos para encontrar la respuesta independiente de la estructura multiplicativa que involucrara, por lo que se puede plantear que la representación gráfica favorece el desempeño de los estudiantes, en la medida que se convierte en un instrumento de apoyo. En este sentido Duval (1993), plantea que la producción de las representaciones gráficas es válida y significativa en el desarrollo del pensamiento matemático, pero no se puede quedar en una representación simple, debe estar ligada a la aprehensión conceptual de los objetos matemáticos representados.

Teniendo en cuenta lo anterior, se pudo observar que los estudiantes lograron encontrar la respuesta a partir de la representación gráfica, pero difícilmente por la interiorización de las estructuras multiplicativas. Esta situación se hizo evidente en las hojas para operaciones utilizadas por los estudiantes, las cuales solo mostraron representaciones gráficas y adiciones (estructura en la cual se encuentra mejor desempeño), incluso las situaciones de factor multiplicante fueron representadas por una adición de los factores, lo cual confirmó la falta de comprensión del concepto de multiplicación y de las estructuras multiplicativas. A continuación, se muestran algunas de estas representaciones:

Figura 3-23: Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.

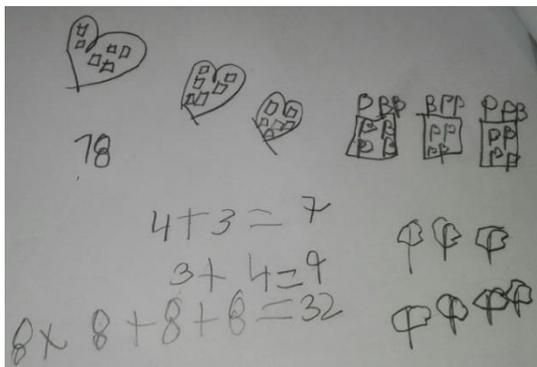


Figura 3-24: Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.

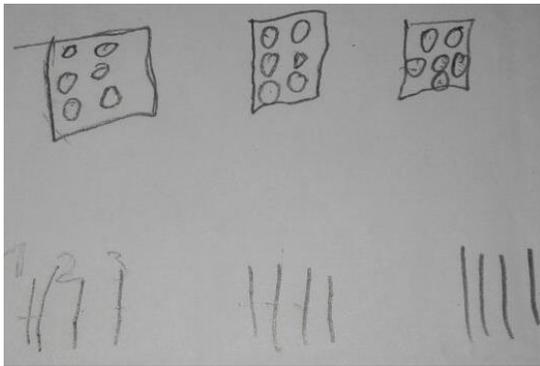
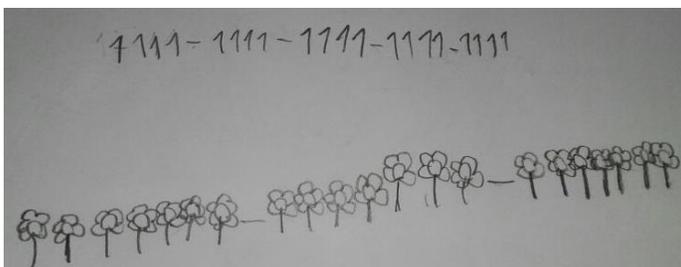


Figura 3-25: Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.



Figura 3-26: Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba diagnóstica.



Así como lo plantea Poveda (2002), cuando la escuela prioriza la memorización de las tablas de multiplicar y los algoritmos sobre su significado y comprensión, para muchos estudiantes resulta difícil encontrar la relación entre el algoritmo y el problema. Razón por

la cual, es común encontrar niños que frente a un problema multiplicativo realizan cualquiera de los algoritmos que conocen con los datos numéricos suministrados en el problema, sin tener claro lo que significan los números dentro del algoritmo.

Para concluir, es importante reconocer que a partir de los resultados de la prueba diagnóstica se debe enfocar el proyecto de aula en las estructuras multiplicativas de factor multiplicante, producto cartesiano y razón o proporcionalidad, con los estudiantes del grado segundo, porque son aquellas estructuras en las que se observa menor apropiación y un nivel básico de representación, aspectos que están influenciando su desempeño, puesto que, como lo afirma Poveda (2002) los estudiantes logran hacer generalizaciones en relación con la estructura multiplicativa y usan representaciones de diferente nivel de complejidad dependiendo de los niveles de comprensión que hayan alcanzado y es en este nivel de complejidad y comprensión en el que interviene el docente, convirtiéndose en un facilitador para que el desarrollo y consolidación del esquema multiplicativo sea significativo.

4.2 Análisis de resultados de la intervención y la prueba final

En este apartado se presenta información relacionada con el análisis del desarrollo de algunas actividades del proyecto de aula y la prueba final, las cuales se plantearon a partir del análisis de los resultados de la prueba diagnóstica y la encuesta a docentes, instrumentos en los que se evidenció la necesidad de contextualizar el conocimiento matemático y enfocar el proyecto de aula en las estructuras multiplicativas de factor multiplicante, producto cartesiano y razón o proporcionalidad, estructuras en las que se observaba menor apropiación y un nivel básico de representación.

Durante la realización de algunas de estas actividades se observaron cambios en cuanto al proceso de comprensión de situaciones problemas y la conceptualización de las estructuras multiplicativas, aspectos que se pueden evidenciar en las respuestas de los estudiantes en las diferentes situaciones y los resultados de la prueba final. En este sentido, se aprecia que en la prueba diagnóstica y en las primeras sesiones de la intervención, la suma era el algoritmo utilizado de manera generalizada para dar respuesta

a los problemas del esquema multiplicativo, pero en la medida que fue avanzando la intervención se observa que logran interpretar la función de los datos en el problema y plantear el algoritmo de la multiplicación para encontrar la respuesta.

A continuación, se presentan algunas de las respuestas dadas por los estudiantes en las actividades:

Figura 3-27: Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Base 1.



Figura 3-28: Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Base 2.



Figura 3-29: Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Base 6.**Figura 3-30:** Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Base 3.

En las figuras anteriores, se muestra el trabajo de los estudiantes en la actividad del carrusel, en la cual debían manipular material concreto que les facilitaba la representación de la situación y el planteamiento de la estrategia de solución. A pesar de que todos los grupos de trabajo manipularon el mismo material, en las producciones se pueden identificar diferencias en los procedimientos para encontrar la respuesta. Así, el grupo 1 (Figura 4-31) solo utiliza la adición repetida para el cálculo, el grupo 2 (Figura 4-32) emplea el apoyo gráfico y la multiplicación para obtener algunos resultados a través de las estructuras factor multiplicante y razón o proporcionalidad.

Figura 3-31: Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Grupo 1.

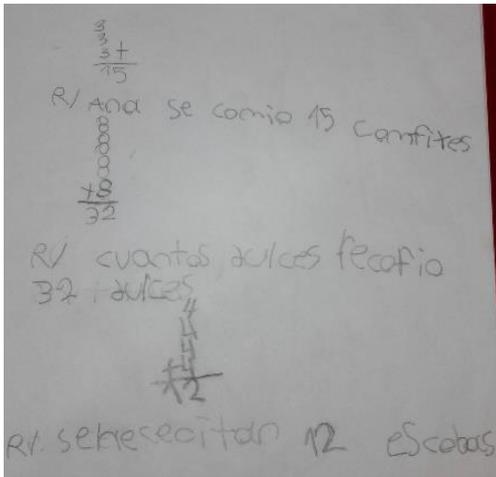
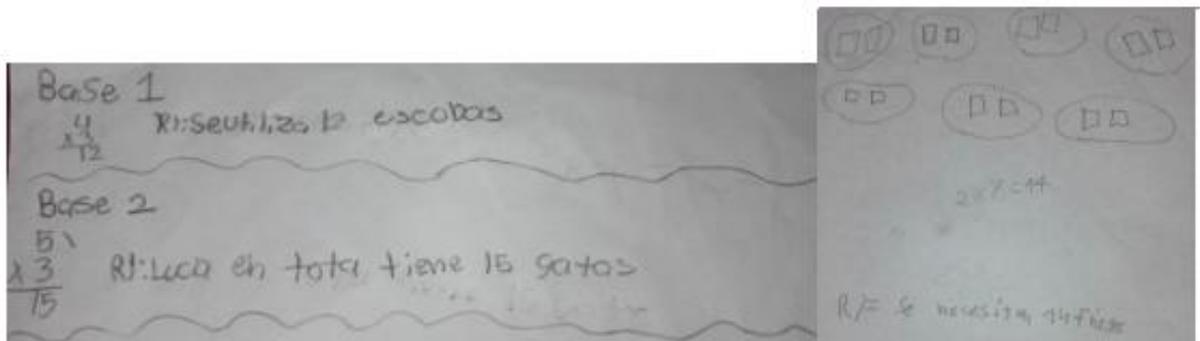


Figura 3-32: Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Grupo 2.

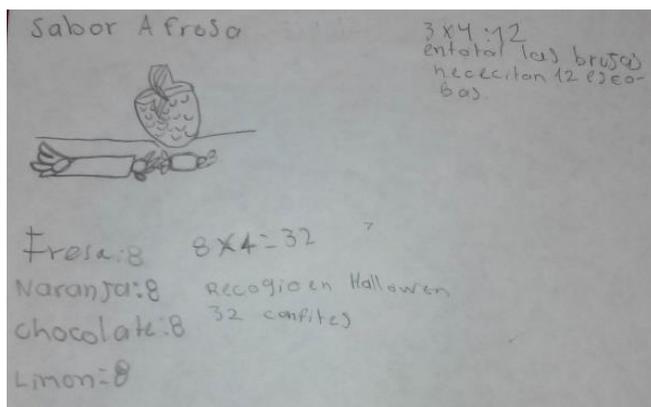


En cuanto a la estructura de producto cartesiano, el grupo 3 (Figura 33) optó por realizar las combinaciones a partir de gráficos y luego realizar el conteo de los dibujos para hallar la respuesta y el grupo 4 (Figura 34) logró concluir la combinación de los dos conjuntos con ayuda del material concreto y plantear una multiplicación para hallar el total de combinaciones.

Figura 3-33: Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Grupo 3.



Figura 3-34: Explorando las estructuras multiplicativas. Carrusel. Grupo 4.



Las respuestas dadas por todos los grupos corresponden a la solución correcta, sin embargo, se puede concluir que los grupos que logran emplear la multiplicación a cambio de la adición repetida en el cálculo de varias cantidades muestran un concepto más claro en cuanto a la comprensión de las estructuras multiplicativas.

Para el caso de la actividad del cuento matemático: “El fantasma travieso”, se puede observar que los estudiantes cuando se enfrentan a situaciones relacionadas con las estructura de razón o proporcionalidad y factor multiplicante, no presentan inconvenientes para identificar los datos de problema, plantear una estrategia de solución y encontrar las respuestas a partir del algoritmo de la multiplicación (figura 4-35), incluso en los problemas de razón y proporcionalidad, logran organizar la información en el cuadro de datos suministrado para posteriormente hallar la respuesta (Figura 4-36).

Figura 3-35: Cuento matemático: “El fantasma travieso”. Comparativo equipo 1 y 2.

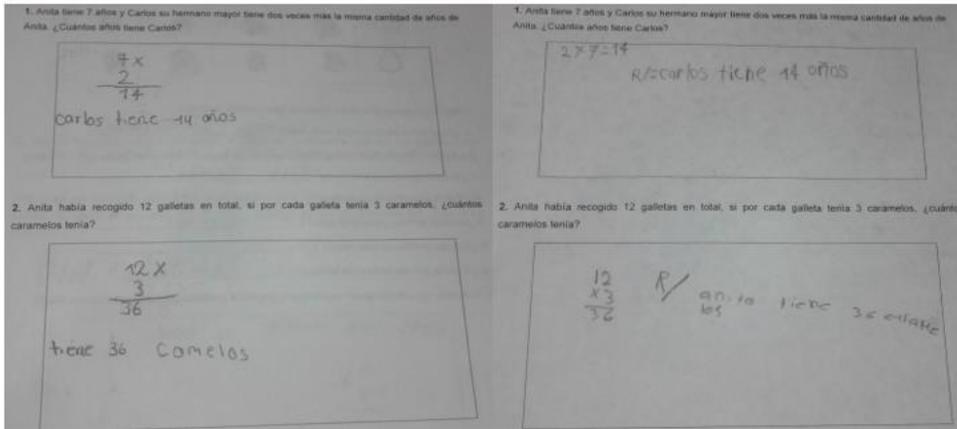
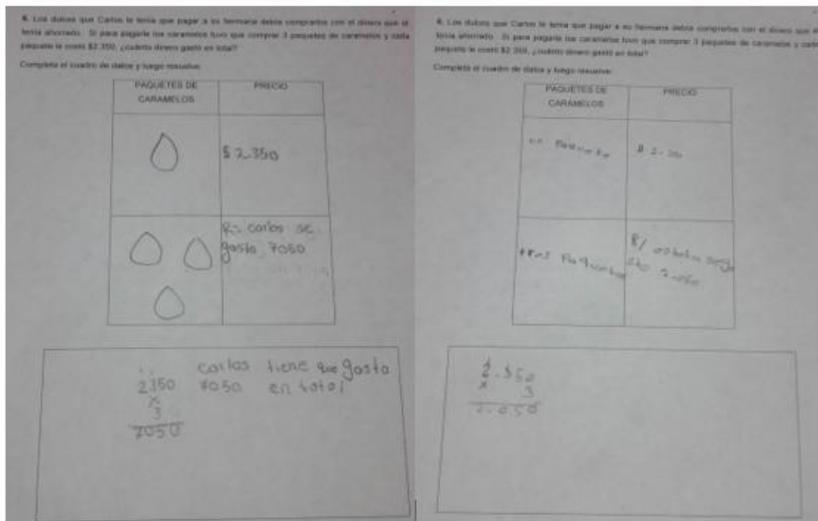


Figura 3-36: Cuento matemático: “El fantasma travieso”. Comparativo equipo 3 y 4.



En relación con los problemas correspondientes a la estructura de producto cartesiano, el equipo 1 completa el cuadro de combinaciones realizando el dibujo y aplicándole a cada uno el color correspondiente a su sabor y el equipo 2 realiza las combinaciones escribiendo el nombre de la forma y color. Además, ambos grupos logran plantear la solución a partir del algoritmo de la multiplicación, lo cual da cuenta de la comprensión de la estructura. Sin embargo, el grupo 2 no hace uso de la representación gráfica, lo cual indica que su proceso de comprensión ha sido movilizado de manera gradual logrando combinaciones desde la representación simbólica (figura 4-37).

Figura 3-37: Cuento matemático: “El fantasma travieso”. Comparativo equipo 1 y 2.

3. Ahora descubramos cuántas gomitas tenía Anita, completando el siguiente cuadro:

SABOR	Naranja	Limon	Chicle	Fresa
Forma				
	12	12	12	12
	12	12	12	12
	12	12	12	12
	12	12	12	12

Luego de completar el recuadro responde las siguientes preguntas:

- ¿Cuántas formas de gomitas tenía Anita? cuatro gomas rollo
- ¿Cuántos sabores tenía cada gomita? cuatro limon fresa chicle
- ¿Cuántas gomitas de limón tenía? tres gomas
- ¿Cuántas gomitas de chicle tenía? trece gomitas
- ¿Cuántas gomitas de naranja tenía? trece gomitas
- ¿Cuántas gomitas de fresa tenía? tres gomitas
- ¿Cuántas gomitas tenía Anita en total? 42 gomitas en total
- Resuelve con una operación matemática la pregunta: ¿cuántas gomitas tenía Anita en total?

$4 \times 12 = 48$ sonitos en total

$$\begin{array}{r} 4 \times \\ 3 \\ \hline 12 \end{array}$$

3. Ahora descubramos cuántas gomitas tenía Anita, completando el siguiente cuadro:

SABOR	Naranja	Limon	Chicle	Fresa
Forma				
	12	12	12	12
	12	12	12	12
	12	12	12	12
	12	12	12	12

Luego de completar el recuadro responde las siguientes preguntas:

- ¿Cuántas formas de gomitas tenía Anita? tres de base
- ¿Cuántos sabores tenía cada gomita? tres y sabor diferente
- ¿Cuántas gomitas de limón tenía? ahí tres gomitas limon
- ¿Cuántas gomitas de chicle tenía? no se tiene 3 gomitas de chicle
- ¿Cuántas gomitas de naranja tenía? no se tiene 3 gomitas de naranja
- ¿Cuántas gomitas de fresa tenía? no se tiene 3 gomitas de fresa
- ¿Cuántas gomitas tenía Anita en total? 32 gomitas en total
- Resuelve con una operación matemática la pregunta: ¿cuántas gomitas tenía Anita en total?

$3 \times 4 = 12$ de gomitas tenía 42 gomitas en total

$$\begin{array}{r} 3 \times 4 = 12 \\ 3 \times 12 = 36 \\ \hline 48 \end{array}$$

En las últimas actividades desarrolladas es claro el fortalecimiento de la comprensión y la consolidación del esquema multiplicativo, a partir de las estructuras trabajadas, puesto que un alto porcentaje de los estudiantes logran comprender las situaciones y dar respuesta acertada a las mismas. Además, la contextualización de las situaciones fortaleció la motivación intrínseca y extrínseca de los estudiantes, aspecto que influyó de forma positiva el desarrollo de las actividades y por ende sus resultados.

Para evidenciar lo anterior, se aplicó una prueba final a los 33 estudiantes del grado 2º1 a través de un formulario de google drive, el cual está disponible en: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSerGN5Fx2AzSIsGjVxjR4wqAP7j2aaKGMjzD7-QmiiQtzI0Ag/viewform>. Las respuestas también fueron tabuladas por medio de la aplicación formulario google drive.

Esta prueba estaba compuesta de ocho preguntas de selección múltiple con única respuesta. Adicionalmente, a cada uno de los estudiantes se les entrega una hoja en blanco y un lápiz como apoyo para solucionar la prueba.

A partir de las siguientes imágenes se muestran los resultados obtenidos en cada una de las preguntas, agrupadas por cada una de las estructuras:

Figura 3-38: Respuesta 2. Prueba final.

2. El día de la fiesta de despedida Sebastián se comió 3 colombinas y Cristian se comió cuatro veces lo que se comió Sebastián. ¿Cuántas colombinas se comió Cristián?

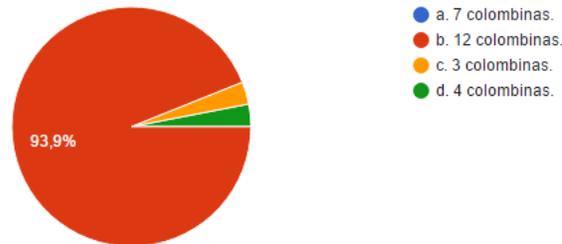
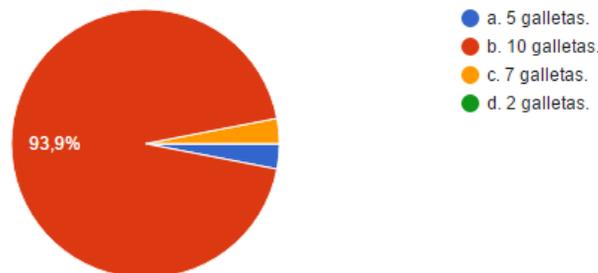


Figura 3-39: Respuesta 7. Prueba final.

7. Sara se comió 5 galletas y Dahiana se comió dos veces lo que se comió Sara. ¿Cuántas galletas se comió Dahiana?



Las preguntas 2 y 7 correspondían a la estructura de factor multiplicante, en las dos preguntas el 93,9 % (31 estudiantes) logró responder acertadamente, el 6,1% (2 estudiantes) presentaron dificultades.

Figura 3-40: Respuesta 1. Prueba final.

1. Para la fiesta de despedida del año la profesora compró tres paquetes de colombinas. Si un paquete trae 25 colombinas, ¿cuántas colombinas compró en total?

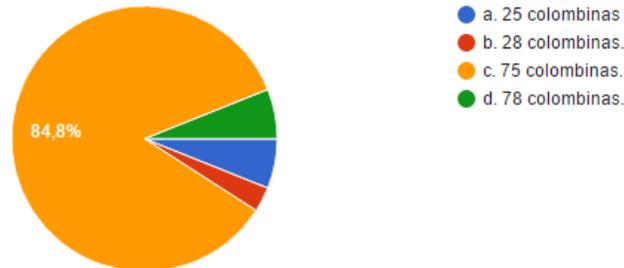


Figura 3-41: Respuesta 4. Prueba final.

4. Para la fiesta cada uno de los estudiantes del grupo 2°1 deben llevar 2 bombas. Si en total son 33 estudiantes, ¿cuál de los siguientes cálculos permite saber cuántas bombas hay en total?

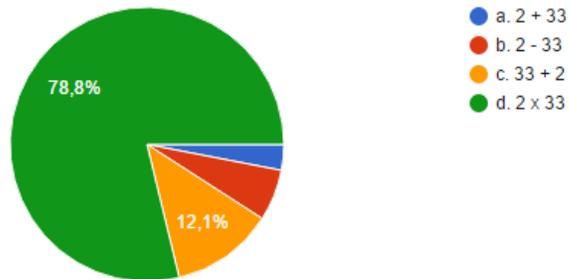


Figura 3-42: Respuesta 5. Prueba final.

5. Teniendo en cuenta la información del punto anterior, responde: ¿Cuántas bombas llevaron en total los estudiantes de 2°1?

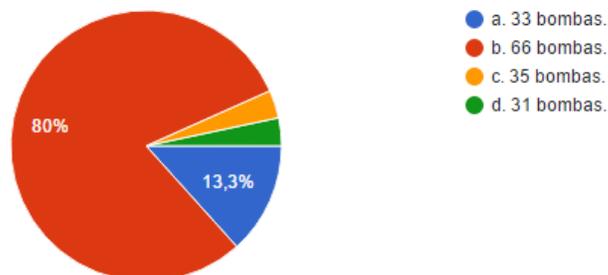
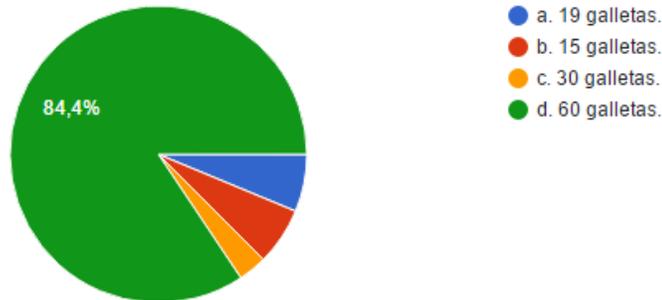


Figura 3-43: Respuesta 6. Prueba final.

6. La profesora organiza 4 bandejas con galletas. Si en cada bandeja hay 15 galletas, ¿cuántas galletas hay en total?



Las preguntas 1, 4, 5 y 6 correspondían a la estructura de razón o proporcionalidad, entre el 78,8 % (26 estudiantes) y el 84,8% (28 estudiantes) lograron responder acertadamente, entre el 21,2% (7 estudiantes) y el 15,2% (5 estudiantes) presentaron dificultades.

Figura 3-44: Respuesta 3. Prueba final.

3. Al empacar los regalos para la despedida la profesora se dio cuenta que había camisetas de 4 colores diferentes (azul, roja, verde y blanca) y 6 tipos de dulces (chocolatina, bombombum, chicle, barrilete, frunas y nucita). ¿Cuántos regalos diferentes puede empacar la profesora?

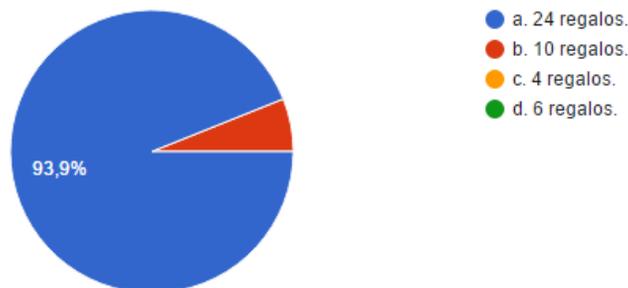
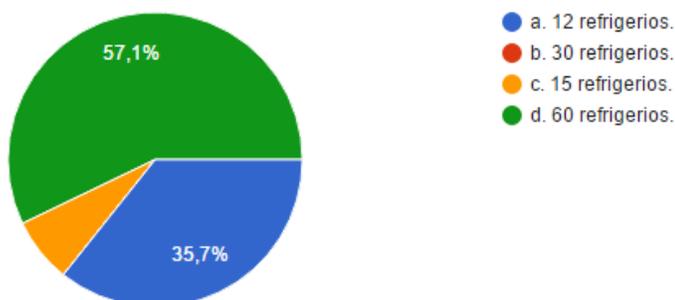


Figura 3-45: Respuesta 8. Prueba final.

8. Para el refrigerio de la fiesta se cuenta con 3 sabores de gaseosas (uva, manzana y colombiana), 5 sabores de ponqué (fresa, naranja, limón, chicle y banano) y 4 sabores de papas (limón, natural, pollo y BBQ) ¿Cuántos refrigerios diferentes se pueden ofrecer?



Las preguntas 3 y 8 correspondían a la estructura de producto cartesiano, con la diferencia que la pregunta tres contenía dos conjuntos y la pregunta 8 tres conjuntos. En el primer caso el 93,9 % (31 estudiantes) lograron responder acertadamente, el 6,1% (2 estudiantes) presentaron dificultades y en el segundo caso el 57,1 % (19 estudiantes) lograron responder correctamente 42,9% (14 estudiantes) presentaron dificultades. Lo anterior mostró que las situaciones de producto cartesiano tienen un muy buen nivel de comprensión, sin embargo, es necesario profundizar en el trabajo con situaciones de tres o más conjuntos.

Las hojas de trabajo entregadas por los estudiantes después de la prueba dieron cuenta de los procedimientos por medio de los cuales encontraron las respuestas, las siguientes figuras muestran algunas de ellas:

Figura 3-46: Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba final.

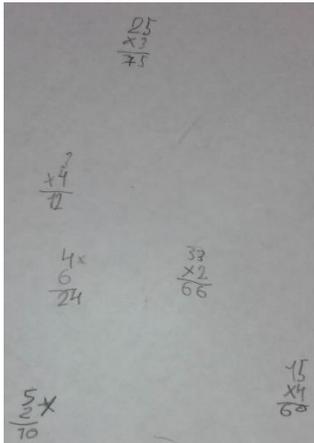


Figura 3-47: Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba final.

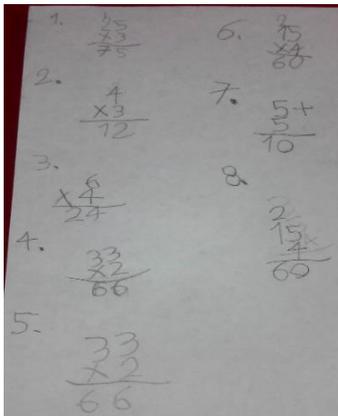
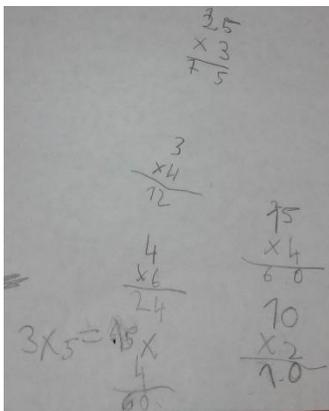


Figura 3-48: Hoja de operaciones utilizada por un estudiante en la prueba final.



Teniendo en cuenta las figuras expuestas, es importante resaltar que uno de los avances identificados fue ver como los estudiantes pasaron de resolver situaciones multiplicativas solo con sumas sucesivas a resolverlas con el algoritmo de la multiplicación. Así como lo plantea Orozco (2009), el origen de la operación multiplicativa está en la operación aditiva, no obstante, es necesario que los estudiantes pasen de los procedimientos aditivos y aprendan a multiplicar. Es de aclarar, que la suma reiterada es la manera más natural que los niños tienen para resolver problemas multiplicativos, por lo cual no es errado, pero, muchos estudiantes no superan este procedimiento, que resulta más espontáneo y natural y simplemente, no acceden a la multiplicación.

Desde la perspectiva de la matemática, se puede afirmar que un alto porcentaje de estudiantes del grado 2º1 logra manejar de forma simultánea dos valores numéricos de diferente tipo, donde uno de estos cumple la función como operador, alcanzando una diferenciación entre los procesos aditivos y multiplicativos, lo cual da cuenta de los cambios en su proceso.

Para concluir, cabe mencionar que los resultados de la prueba final mostraron que se cumplió con los objetivos de fortalecer la comprensión del esquema multiplicativo en el conjunto de los números naturales, a través del proceso de planteamiento y resolución de problemas y el desarrollo del esquema multiplicativo en los estudiantes involucrando situaciones de factor multiplicante, proporcionalidad y producto cartesiano, puesto que logran identificar, plantear y resolver dichas situaciones.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

En esta sección se enuncian las conclusiones que se registraron desde el análisis de los resultados del trabajo realizado, haciendo énfasis en aquellos aspectos que responden a la pregunta que orienta esta propuesta. Además, se incluyen algunas consideraciones que faciliten la continuidad de este trabajo en contextos similares al afrontado en esta experiencia académica.

El esquema multiplicativo en el conjunto de los números naturales centrado en el componente numérico, fue el objeto central de este trabajo, teniendo en cuenta el proceso de planteamiento y resolución de problemas y el aprendizaje significativo. Desde esta perspectiva, se considera que el diseño, implementación y evaluación del proyecto de aula es un aporte a la educación matemática, puesto que en éste los estudiantes desarrollan actividades en correspondencia con las estructuras multiplicativas de factor multiplicante, razón o proporcionalidad y producto cartesiano.

Respondiendo a la pregunta que direccionó este trabajo, ¿Cómo fortalecer la enseñanza para la comprensión del esquema multiplicativo, en el conjunto de los números naturales, centrada en el componente numérico, desde el aprendizaje significativo? y partiendo del diagnóstico inicial, fue pertinente diseñar un proyecto de aula teniendo como referente los Lineamientos Curriculares de Matemáticas propuestos por el MEN (1998) y los autores Romero (2008), Vergnaud (1983) y Poveda (2002), quienes reconocen tres tipos de problemas o situaciones multiplicativas: situaciones de comparación o factor multiplicante, situaciones de razón o proporcionalidad y situaciones de combinatoria o producto cartesiano. Por medio de las cuales los estudiantes lograron mejorar el proceso de comprensión del esquema multiplicativo.

El esquema multiplicativo se fue consolidando progresivamente, desde las estructuras factor multiplicante y razón o proporcionalidad, en las cuales se observó mayor comprensión, hasta la estructura de producto cartesiano en la cual se presentaron mayores retos para su comprensión.

Las actividades realizadas durante esta propuesta permitieron afianzar algunos aspectos relacionados con la práctica docente y los procesos de enseñanza y aprendizaje. Entre ellos se pueden mencionar la motivación y participación activa de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento y la posibilidad que tuvieron los estudiantes de desarrollar actividades contextualizadas relacionadas con las estructuras multiplicativas, las cuales fortalecieron la comprensión y consolidación del esquema multiplicativo.

A partir de lo anterior, es necesario resaltar que la enseñanza basada en proyectos de aula, que partan desde el contexto y los intereses de los estudiantes, es una estrategia que puede constituirse en una propuesta que retome no sólo situaciones relacionadas con estructuras multiplicativas, sino también, otros conocimientos matemáticos en diferentes grados de escolaridad, porque pueden llegar a considerarse la base de la construcción de aprendizajes significativos en el área.

Finalmente, el trabajo propuesto permite al estudiante la construcción autónoma de sus propias estrategias para la resolución de las situaciones multiplicativa fortaleciendo el esquema multiplicativo en sus procesos de pensamiento lógico matemáticos.

5.2. Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos en la intervención se recomienda a los docentes que deseen fortalecer sus prácticas de aula, identificar las fortalezas y debilidades que presentan sus estudiantes en cuanto a los procesos y competencias que se vayan a desarrollar en función del aprendizaje y consideren la importancia de realizar un trabajo basado en proyectos aula con el fin de contextualizar los aprendizajes, convertir a los estudiantes en los protagonistas de la construcción de su propio aprendizaje, hacer de este un proceso significativo y en este sentido, mejorar el proceso de formulación y resolución de problemas.

Además, se resalta el potencial y habilidades pedagógicas que tienen los docentes para enfrentar cada día los retos de la educación, sin embargo, es necesario sugerir el estudio e implementación de los documentos nacionales propuestos por el Ministerio de Educación y las diferentes propuestas pedagógicas que se han planteado en el campo educativo, con el fin de cualificar y enriquecer los procesos de enseñanza aprendizaje.

En cuanto a la enseñanza del esquema multiplicativo, es necesario abordar el trabajo desde las diferentes estructuras multiplicativas y no solo desde la adición repetitiva, con el objetivo de lograr la consolidación de dicho esquema, porque de lo contrario, como lo plantea Poveda, el proceso no se culminaría y de ahí las dificultades de comprensión a las que se enfrentan los estudiantes cuando resuelven problemas matemáticos multiplicativos.

Además, cabe mencionar la importancia de fortalecer el esquema multiplicativo haciendo énfasis en las estructuras multiplicativas en los diferentes grados, por parte de los docentes, puesto que independiente del nivel escolar es necesario que los estudiantes reconozcan, en los procesos algebraicos, que las operaciones son mucho más que repetir algoritmos

A. Anexo: Encuesta para docentes del grado segundo y tercero de la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio.

Estimado profesor(a),

A continuación, encontrará preguntas que buscan indagar sobre sus estrategias de enseñanza, relacionadas con el esquema multiplicativo en el conjunto de los números naturales. Para responder, por favor tenga en cuenta lo realizado en sus clases con el grupo que actualmente tiene a su cargo.

Esta encuesta es con fines investigativos, se garantiza la confidencialidad de la información.

Valoración: Escala de 1 a 5.

1: Muy poco

2: Poco

3. Regular

4. Casi siempre

5. Siempre

1. ¿Posibilita en sus clases espacios de aprendizaje contextualizados para la enseñanza del esquema multiplicativo?

1 2 3 4 5

2. ¿Presenta dominio conceptual, metodológico y disciplinar con respecto al esquema multiplicativo?

1 2 3 4 5

3. ¿Planea las clases de matemáticas en las cuales aborda el esquema multiplicativo, teniendo en cuenta estándares, competencias, metodología, actividades y metas bien definidas?

1 2 3 4 5

4. ¿Realiza procesos de socialización, seguimiento y realimentación con los estudiantes en el estudio del esquema multiplicativo?

1 2 3 4 5

5. ¿Para la enseñanza y conceptualización del esquema multiplicativo utiliza situaciones problemas contextualizadas?

1 2 3 4 5

Para responder las preguntas de la 6 a la 8 puedes escoger una o varias de las opciones indicadas.

6. ¿Cuál de las siguientes actividades prioriza al momento de enseñar y conceptualizar el esquema multiplicativo?

- Realización de multiplicaciones.
- Solución de situaciones problemas multiplicativas de forma gráfica y/o simbólica.
- Aprendizaje de las tablas de multiplicar.
- Manipulación de material concreto para representar situaciones problemas multiplicativas.
- Presentación de diferentes métodos de multiplicación.
- Ninguno
- Otro

7. De los siguientes métodos para multiplicar cuáles conoces y practicas en el aula de clase con tus estudiantes.

- Maya
- Musulmán
- Egipcio
- Ruso
- Ninguno
- Otro

8. ¿Cuál de las siguientes estructuras multiplicativas desarrolla en sus estudiantes?

- Adición repetitiva
- Factor multiplicante
- Producto cartesiano
- Razón o proporcionalidad
- Desconozco las estructuras multiplicativas
- Otro

9. ¿Qué recursos utiliza para desarrollar sus clases de matemáticas cuando enseña el esquema multiplicativo? Puedes enunciar uno o varios.

10. Desarrollado el esquema multiplicativo en sus estudiantes, el nivel de desempeño alcanzado en su aprendizaje es:

Superior

Alto

Básico

Bajo

B. Anexo: Prueba diagnóstica para estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio.

Apreciado estudiante,

A continuación se presentan 8 preguntas relacionadas con el esquema multiplicativo en el conjunto de los números naturales. Tienes varias opciones de respuesta, pero solo una es la correcta.

El objetivo de la prueba es identificar los saberes previos que tienes sobre este tema.

1. La multiplicación es una operación que sirve para:

- a. Agrupar varias cantidades numéricas diferentes.
- b. Agrupar varias veces una misma cantidad numérica.
- c. Repartir una cantidad numérica en partes iguales.
- d. Descomponer cantidades numéricas.

2. Antonia compró 4 cajas de chocolates para regalarle a sus amigos el día de “Amor y Amistad”. Si cada una de las cajas tiene 6 chocolates, ¿cuál imagen representa la cantidad de chocolates que compró Antonia?

a.



b.



c.



d.



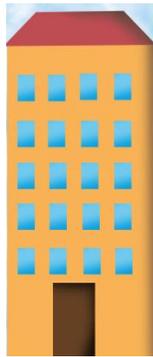
3. En la siguiente tabla, Antonia muestra número de chocolates, según el número de cajas.

Si en una caja hay 6 chocolates, ¿cuántos chocolates hay en 3 cajas?

Número de Cajas	1 caja	2 cajas	3 cajas	4 cajas	5 cajas
Número de Chocolates	6 chocolates	12 chocolates	?	24 chocolates	30 chocolates

- a. 6 chocolates.
- b. 9 chocolates.
- c. 18 chocolates.
- d. 24 chocolates.

4. Antonia vive en un edificio. Desde la calle se ven 4 ventanas en cada piso. Si el edificio tiene 5 pisos, ¿Cuál de los siguientes cálculos permite saber cuántas ventanas tiene en total?



- a. $4 + 4 + 4$
- b. $5 + 5 + 5 + 5 + 5$
- c. $4 + 4 + 4 + 4 + 4$
- d. $5 + 5 + 5$

5. José es vecino de Antonia y vende flores para regalar en fechas especiales. Él organiza las flores en jarrones y en cada jarrón pone 7 flores. Si tiene 3 jarrones, ¿cuántas flores tiene en total para vender?



- a. 10 flores.
- b. 14 flores.
- c. 21 flores.

d. 7 flores.

6. Camilo es el mejor amigo de Antonia. Él y su hermano Andrés, quieren regalar flores el día de “Amor y Amistad”, por eso, visitan la floristería de Don José. Camilo compra 3 flores y su hermano Andrés compra cuatro veces más la cantidad de flores que compró Camilo. ¿Cuántas flores compró Andrés?



- a. 3 flores
- b. 6 flores
- c. 12 flores
- d. 9 flores

7. En la escuela de Camilo y Antonia están organizando la celebración del día de “Amor y Amistad”. Camilo lleva 8 vasos desechables, Antonia lleva 8 vasos desechables, su compañero Pedro lleva 8 vasos desechables y su compañera Manuela lleva 8 vasos desechables. ¿Cuál de los siguientes cálculos permite saber cuántos vasos desechables hay en total?





- a. 8×4
 - b. 8×2
 - c. 8×1
 - d. 8×8
- 8.** Teniendo en cuenta la información del punto anterior, responde: ¿Cuántos vasos desechables llevaron en total al colegio entre Camilo, Antonia, Pedro y Manuela, para la celebración del día de “Amor y Amistad”?
- a. 16 vasos.
 - b. 32 vasos.
 - c. 8 vasos.
 - d. 12 vasos.

C. Anexo: Prueba final para estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Fe y Alegría Santo Domingo Savio.

Apreciado estudiante,

A continuación, se presentan 8 preguntas relacionadas con el esquema multiplicativo en el conjunto de los números naturales. Tienes varias opciones de respuesta, pero solo una es la correcta.

Recuerda utilizar la hoja en blanco para realizar los algoritmos necesarios para encontrar las respuestas. Esta hoja la debes entregar a la profesora al finalizar la prueba.

1. Para la fiesta de despedida del año la profesora compró tres paquetes de colombinas. Si un paquete trae 25 colombinas, ¿cuántas colombinas compró en total?



- a. 25 colombinas.

- b. 28 colombinas.
- c. 75 colombinas.
- d. 78 colombinas.

2. El día de la fiesta de despedida Sebastián se comió 3 colombinas y Cristian se comió cuatro veces lo que se comió Sebastián. ¿Cuántas colombinas se comió Cristián?



- a. 7 colombinas.
- b. 12 colombinas.
- c. 3 colombinas.
- d. 4 colombinas.

3. Al empacar los regalos para la despedida la profesora se dio cuenta que había camisetas de 4 colores diferentes (azul, roja, verde y blanca) y 6 tipos de dulces (chocolatina, bombombum, chicle, barrilete, frunas y nucita). ¿Cuántos regalos diferentes puede empacar la profesora?





- a. 24 regalos.
- b. 10 regalos.
- c. 4 regalos.
- d. 6 regalos.

4. Para la fiesta cada uno de los estudiantes del grupo 2°1 deben llevar 2 bombas. Si en total son 33 estudiantes, ¿cuál de los siguientes cálculos permite saber cuántas bombas hay en total?



- a. $2 + 33$
- b. $2 - 33$
- c. $33 + 2$

d. 2×33

5. Teniendo en cuenta la información del punto anterior, responde: ¿Cuántas bombas llevaron en total los estudiantes de 2°1?

a. 33

b. 66

c. 35

d. 31

6. La profesora organiza 4 bandejas con galletas. Si en cada bandeja hay 15 galletas, ¿cuántas galletas hay en total?



a. 19 galletas.

b. 15 galletas.

c. 30 galletas.

d. 60 galletas.

7. Sara se comió 5 galletas y Dahiana se comió dos veces lo que se comió Sara. ¿Cuántas galletas se comió Dahiana?



- a. 5 galletas.
- b. 10 galletas.
- c. 7 galletas.
- d. 2 galletas.

8. Para el refrigerio de la fiesta se cuenta con 3 sabores de gaseosas (uva, manzana y colombiana), 5 sabores de ponqué (fresa, naranja, limón, chicle y banano) y 4 sabores de papas (limón, natural, pollo y BBQ) ¿Cuántos refrigerios diferentes se pueden ofrecer?



- a. 8 refrigerios.
- b. 5 refrigerios.

c. 15 refrigerios.

d. 3 refrigerios.

Bibliografía

Bosch, M. (2012). *Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles*. Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4670196>

Botero, O. (2006). *Conceptualización del pensamiento multiplicativo en niños de segundo y tercero de educación básica a partir del estudio de la variación* (Tesis de maestría). Universidad de Antioquia, Medellín. Recuperado de: <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1354/1/JC0257.pdf>

Carretero, Mario. (2009). *Constructivismo y Educación*. Buenos Aires: Editorial Paidós. ISBN 978-950-12-1518-2

Constitución Política de Colombia (1991). Artículo 67 [Título II]. 2da Ed. Legis. Recuperado de: http://www.procuraduria.gov.co/guiamp/media/file/Macroproceso%20Disciplinario/Constitucion_Politica_de_Colombia.htm

Echeverry, H. (2013). *Estrategias didácticas que promueven el aprendizaje de la estructura multiplicativa a partir de la resolución de problemas* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Palmira. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/47595/1/94044021Hugo.pdf>

Elliot, J. (2000). *La investigación acción en educación*. Recuperado de: [file:///C:/Users/acer/Downloads/investigacion-accion.ELLIOT%20John%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/acer/Downloads/investigacion-accion.ELLIOT%20John%20(1).pdf)

Esposito, F. (2012). *La estructura multiplicativa análisis disciplinar y didáctico. Una propuesta pedagógica para los niños del grado segundo de la Institución educativa Veinte de Julio de la ciudad de Acacias (Meta)* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/8531/>

Estándares Básicos de competencias en matemáticas (2006). Ministerio de Educación Nacional. Colombia. Recuperado de: http://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-116042_archivo_pdf2.pdf

Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía*. México: Siglo XXI. Recuperado de: https://moodle.org/.../Enfoque_constructivista_de_la_enseanza.doc

Gallego-Badillo, R. (1996). *Discurso sobre constructivismo: nuevas estructuras conceptuales, metodológicas y actitudinales*. Cooperativa Editorial Magisterio.

García, A., Vázquez, J & Zarzosa, L. (2013). *Solución estratégica a problemas matemáticos verbales de una operación, el caso de la multiplicación y la división*. Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4670196>

González, E. (2002). *El proyecto de aula o acerca de la formación en investigación*. Recuperado de: <http://educrea.cl/proyectos-de-aula-una-estrategia-didactica-hacia-el-desarrollo-de-competencias-investigativas/>

González, G. (2000): *Selección de lecturas sobre Trabajo Social Comunitario*. La Habana: Ed. Félix Varela. Citado por: Melero, A. (2011). *El paradigma crítico y los aportes de la investigación acción participativa en la transformación de la realidad social: un análisis desde las ciencias sociales*. Recuperado de: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401526/Melero_N.pdf

Hoyos, E., Acosta, C & Ramírez, A. (2005). *Estrategia metodológica para la consolidación del esquema aditivo y multiplicativo en los niños y niñas de básica primaria a través de juegos computarizados*. Recuperado de: <http://pdfunes.uniandes.edu.co/5889/>

ICFES. (2015). Reportes pruebas saber 3° 5° 9°. Recuperado de: www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/

Ley general de educación (Ley 115 de 1994). República de Colombia. Recuperado de: <http://www1.umn.edu/humanrts/research/peruLey%2028044%20Ley%20General%20de%20Educacion.pdf>

Meza, O. (1997) *Criterios y Estrategias para la enseñanza de las Matemáticas*. Ministerio de Educación Nacional, Santa fe de Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-8986_archivo_pdf9.pdf

Polya, G. *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas, México, 1965. Recuperado de: <http://revistasuma.es/IMG/pdf/22/103-107.pdf>

Poveda, M. (2002) *El desarrollo del pensamiento matemático*. Recuperado de: <http://www.ricardovazquez.es/MATEMATICASarchivos/MULTIPLICACION/estructura%20multi/El%20desarrollo%20del%20pensamiento%20multiplicativo.pdf>

Romero, J. (2008). *La resolución de problemas: sus posibilidades para el desarrollo del pensamiento matemático*. Recuperado de: <http://cidc.udistrital.edu.co/investigaciones/documentos/revistacientifica/rev7/Unidad%207%20pags%2099-120.pdf>

Tzur, R., et al. (2012). *Distinción de esquemas y tareas en el desarrollo del razonamiento multiplicativo de los niños*. Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4268886>

Usuga, O. (2015). *Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación de números naturales en el grado tercero de la Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo del municipio de Medellín* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Medellín. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/48764/>

Vergnaud, G. (1983). *El niño las matemáticas y la realidad. Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. Recuperado de: <http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/cepa/vergnaud.pdf>