

APLICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS ADITIVAS Y MULTIPLICATIVAS EN LA
SOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMA



JULIÁN ANDRÉS MONTOYA JIMÉNEZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACION
LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN – EDUCACIÓN MATEMÁTICA
PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
GUADALAJARA DE BUGA, SEPTIEMBRE DE 2017

APLICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS ADITIVAS Y MULTIPLICATIVAS EN LA
SOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMA

Trabajo para optar al título de MAGISTER EN EDUCACIÓN – MODALIDAD
PROFUNDIZACIÓN

JULIAN ANDRÉS MONTOYA JIMÉNEZ

Director:

Mg. Luis Fernando Plaza Gálvez

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN – EDUCACIÓN MATEMÁTICA
PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
GUADALAJARA DE BUGA, SEPTIEMBRE DE 2017

Nota de aceptación

Director _____

Mg. Luis Fernando Plaza Gálvez

Jurado _____

Mg. Edwin Murillo

Jurado _____

Mg. José Rodrigo González

Fecha y lugar de sustentación: Popayán, 16 de septiembre de 2017

Dedicatoria.

El presente trabajo de tesis de grado está dedicado a mi familia por su paciencia y apoyo durante todo el proceso y sobre todo porque con mucho cariño, amor y ejemplo han sido cimiento y fortaleza para poder desenvolverme en la vida.

Agradecimientos.

Primeramente agradezco a mi familia y mis hijos, personas a quienes dedico este título y por quienes culmino esta etapa con el orgullo y la satisfacción de alcanzar una meta que siempre estuvo como objetivo en mi proyecto de vida.

A la Universidad del Cauca Sede Buga en la Facultad De Ciencias Naturales, Exactas y De La Educación y su programa de Maestría en Educación modalidad profundización y a través de ella a los respetables y distinguidos docentes, quienes con su profesionalismo y ética orientaron de manera satisfactoria cada seminario del programa, herramientas que serán de gran utilidad para dar un nuevo cambio en la educación nacional.

A mi Director, Magister Luis Fernando Plaza Gálvez quien con su experiencia como docente y como investigador fue el orientador ideal durante cada una de las etapas necesarias para la realización de la presente tesis, gracias por su disposición, su tiempo, sus ideas, sugerencias y documentos brindados para ver materializado este proyecto.

A mis compañeros de maestría por compartir sus experiencias en este inmenso campo de la educación y especialmente a mis compañeros de línea por su compromiso y entereza con la que asumen la responsabilidad de orientar la actividad matemática en sus instituciones, muchas gracias por enriquecer este proceso que culminamos juntos.

A todos aquellos que de una u otra manera fueron parte vital en este proceso con sus consejos, orientaciones y con su voz de aliento para seguir adelante, para todos ustedes infinitas gracias.

Resumen

En la presente tesis, el objeto de estudio fue la comprensión de las estructuras aditivas y multiplicativas y su influencia en la solución de situaciones problema que se presentan en los estudiantes de grado cuarto y quinto de la Institución Educativa La Magdalena, sede Marco Fidel Suárez del municipio de Buga. Se identificó los desempeños propios del pensamiento numérico, favoreciendo el desarrollo de las competencias matemáticas. Se inició aplicando una prueba diagnóstica que fue punto de partida para diseñar la propuesta de intervención en el aula, las cuales ayudaron a mejorar notablemente el desempeño y el análisis de los estudiantes participantes, dejando en evidencia la eficacia de esta propuesta visto desde una herramienta didáctica para abordar la enseñanza matemática desde la escuela primaria, considerado un nivel esencial para la construcción del concepto matemático y sus fundamentos.

Palabras claves: competencia, didáctica, situaciones problema, estructuras aditivas, estructuras multiplicativas.

ABSTRACT

In this thesis, the objective of study was the understanding of the addition and multiplication structures and its influence in the answer of the problems of the students of fourth and fifth grades at La Magdalena School, Marco Fidel Suárez seat, in Buga City. The typical performances of the numerical thought were identified, favoring the development of mathematical competences. At the beginning a diagnosis test was done, which was the starting point to design the proposal of the intervention in the classroom, which helped to improve the participating student's analysis and performance significantly, showing the effectiveness of this proposal that is seen as an educational tool to tackle the teaching of mathematics since

elementary school which is considered to be an essential level to construct the mathematical concept and its fundamentals.

Keywords: competition, didactic, problem situation, additives structures, multiplicative structures.

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

Lista de figuras.....	9
Lista de tablas	10
Lista de anexos	11
Introducción	12
1. Descripción del problema	15
2. Justificación.....	18
3. Contexto Sociocultural.....	21
4. Objetivos	22
4.1 Objetivo general	22
4.2 Objetivos específicos	22
5. Referente Conceptual.....	23
5.1 La historia de las matemáticas y el razonamiento	23
5.2 Competencia matemática	25
5.3 El niño y el desarrollo del pensamiento matemático	27
5.4 El rol de las creencias en el desarrollo de las competencias matemáticas.....	29
5.5 La solución de problemas como estrategia didáctica	31
5.6 Estructuras aditivas	34
5.7 Estructura multiplicativa	37
6 Referente Metodológico.....	41
6.1 Enfoque y método.....	41
6.2 Diseño metodológico	43
7. Resultados y discusión.....	44
7.1 Diagnóstico.....	44
7.2 Diseño e implementación de estrategias didácticas a través de secuencias didácticas.	48
8. Conclusiones y recomendaciones	66
Bibliografía	72
Anexos	74

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Factores que afectan la conducta matemática del alumnado.....	31
Figura 2. Esquema de la Adición.....	36
Figura 3. Esquema de la sustracción.....	36
Figura 4. Esquema del producto.....	39
Figura 5. Esquema del cociente.....	40

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Cuadro de categorías de las estructuras aditivas	37
Tabla 2. Cuadro de categorías de las estructuras Multiplicativas.....	40
Tabla 3. Cuadro de categorías de las estructuras Multiplicativas.....	41
Tabla 4. Relación de estándares con las estructuras aditivas y multiplicativas.....	47
Tabla 5. Población participante.....	49
Tabla 6. Secuencia didáctica # 1.....	51
Tabla 7. Instrumento de evaluación.....	52
Tabla 8. Secuencia didáctica #2.....	55
Tabla 9. Secuencia Didáctica #3.....	58

Lista de anexos

	Pág.
Anexo 1. Guía de trabajo sesión de cambio	74
Anexo 2. Guía de trabajo sesión de isomorfismos de medidas	78
Anexo 3. Guía de trabajo sesión de igualación	81
Anexo 4. Guía de trabajo desarrollada estudiante #1.....	83
Anexo 5. Guía de trabajo desarrollada estudiante #2.....	85
Anexo 6. Guía de trabajo desarrollada estudiante #3.....	89
Anexo 7. Guía de trabajo desarrollada estudiante #4.....	92
Anexo 8. Herramienta didáctica “La Granja de las Matemáticas”.....	94

Introducción

Es común encontrar en los diferentes escenarios educativos tales como escuelas, institutos y colegios, constantes comentarios negativos sobre el bajo desempeño que presentan los estudiantes de cualquier nivel de escolaridad y específicamente en el área de matemáticas, situación que ha causado preocupación a especialistas en el tema, investigadores y especialmente a los docentes encargados de la enseñanza de la misma.

Esta situación se ha justificado desde diversas opiniones y se ha podido concluir que esta problemática se presenta por diferentes factores que influyen de manera negativa sobre los niveles de desempeño de nuestros estudiantes, tales como los rutinarios métodos a los que se ven sometidos los procesos de enseñanza de las matemáticas, el sistema de creencias culturales que ha ido pasando negativamente de generación en generación creando desde entornos familiares una postura apática frente a las mismas e indisponiéndolos a cualquier práctica que implique el uso de las matemáticas.

Tal problemática no es ajena a la realidad de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa La Magdalena sede Marco Fidel Suárez, institución en la que los constantes análisis de los resultados de Las Pruebas Saber han revelado que los niveles de desempeño de estos estudiantes para el área de matemáticas no alcanzan los objetivos planteados por los estándares básicos de competencias para la educación matemática, y que de manera directa se ve reflejado en el rendimiento de cada uno de los pensamientos propios del área.

Uno de los aspectos que motivaron abordar la presente intervención, se basó en la relación inherente que se da entre el pensamiento numérico, el pensamiento lógico y el

razonamiento al momento de trabajar situaciones problema. Al avanzar en el análisis de los resultados se notó que un alto porcentaje de estudiantes presentaban fuertes debilidades en el componente resolución de problemas enmarcado dentro del pensamiento numérico. Tales debilidades fueron evidenciadas por la forma errónea de aplicar las operaciones fundamentales como son: la adición, la sustracción, el producto y el cociente; al momento de enfrentar situaciones problema. Pudiéndose apreciar que no bastaba con que los estudiantes manejaran adecuadamente el algoritmo que les permitiera resolver cualquier ejercicio matemático que requiera de estas operaciones, sino que también se hizo evidente la escasa modelación y el vacío que se manifestaba en los procesos de reflexión y razonamiento que traían consigo las situaciones problema presentadas al grupo.

Atendiendo esta necesidad surge la presente propuesta de intervención en el aula, la cual se enmarca dentro de la Investigación Acción como metodología de investigación, opción que permitió utilizar diferentes técnicas de recolección de datos como los talleres vivenciales, el diario de campo, los cuales permitieron obtener información y resultados que fueron insumos importantes para hacer comparaciones “cuantitativas y cualitativas” del grupo en estudio al momento de enfrentarse a situaciones problema tradicionales y, a situaciones problemas diseñadas para la cimentación y ejercitación del razonamiento, teniendo como protagonistas las estructuras aditivas y multiplicativas.

Para dar inicio a la aplicación de la propuesta de intervención se diseñó una prueba diagnóstica en la que se pudo dar cuenta de los niveles alcanzados por los estudiantes en cuanto a la capacidad que tenían para resolver situaciones problemas basadas en las estructuras aditivas y multiplicativas teniendo un punto de referencia como muestra para iniciar la aplicación del proceso metodológico y su eficacia. Para la propuesta de intervención en el aula se hizo

necesario diseñar diez sesiones de clase incluyendo el diagnóstico inicial y una prueba final, donde se precisó que los estudiantes reforzaran sus propios conceptos en cuanto a la adición, la sustracción, el producto y el cociente ligados vertebralmente a una estructura matemática basada en situaciones problemas enfocadas en la relación con su contexto inmediato, lo cual fue pieza clave al momento de argumentar y reflexionar sobre cada proceso realizado al momento de resolverlas.

La propuesta de intervención concluyó con la aplicación de un diagnóstico final con la que se pudo hacer una comparación de resultados y se observó una notoria mejora con resultados muy positivos donde la mayoría de los estudiantes del grupo en estudio mejoraron sus capacidades para analizar, concluir y resolver problemas basados en estructuras aditivas y multiplicativas. Queda como expectativa que la presente propuesta de intervención sea una motivación para dar inicio a nuevas iniciativas que atiendan la necesidad de realizar prácticas didácticas que favorezcan el ejercicio del razonamiento matemático y el pensamiento lógico como uno de los principales objetivos de la enseñanza de las matemáticas, por generaciones la enseñanza de las matemáticas se ha visto sometida a simples ejercicios de rutina donde lo único que interesa es memorizar algoritmos de manera sistemática y repetitiva, nuestros estudiantes necesitan de nuevas propuestas que genere empatía hacia las matemáticas.

1. Descripción del problema

El presente proyecto de intervención nació del análisis histórico de los resultados de las pruebas saber aplicadas en los grados tercero y quinto de la Institución Educativa La Magdalena en la sede Marco Fidel Suárez entre el 2009 y 2015, los cuales evidencian un alto porcentaje de los estudiantes que se encuentran en niveles de desempeño insuficiente y mínimo para el área de matemáticas.

Estos resultados dan cuenta de las dificultades que presentan los estudiantes en los componentes propios del área. En relación con el componente Formulación y resolución de problemas donde se plantea que:

La formulación, el tratamiento y la resolución de los problemas suscitados por una situación problema permiten desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas. (MEN, 2006)

Se encuentra que se presentan algunas dificultades en los procesos que apuntan a:

- Formular y resolver problemas que involucran estructuras aditivas de comparación, igualdad y combinación.
- Formular y resolver problemas que involucran estructuras multiplicativas simples.
- Resolver problemas con dos operaciones que requieren el uso de la adición para la composición o la transformación.

A través de los años los aportes de los investigadores matemáticos, han sido principalmente direccionados a comprender el dominio que tienen las matemáticas como área

del conocimiento en las actividades realizadas por el hombre en cualquiera de los contextos en los que un sujeto se desempeña, si se entiende la competencia matemática como:

La capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (Rico, 2006)

Es posible inferir que las matemáticas brindan un soporte fundamental en las actividades que se realizan en nuestra vida cotidiana. Con todo lo anterior, prima la importancia de repensar las matemáticas como un acto de constante reflexión que facilite a los estudiantes comprender la simbología abstracta del campo matemático y su relación con las situaciones contextuales de su vida cotidiana.

Uno de los grandes retos que se encuentra a diario es la apatía que tienen los estudiantes hacia las matemáticas y más aún la imagen de verdugos que tienen los maestros del área ante sus educandos, por lo tanto bajo ningún motivo se puede dejar de lado el proceso de creación e implementación de propuestas didácticas que atraigan a los estudiantes a apropiarse del conocimiento matemático, los maestros deben conocer ampliamente el contenido del campo matemático para orientar de manera profunda los contenidos propios del área, esto con el fin de desarrollar sus prácticas de manera segura y motivante para cada uno de los estudiantes y llegar así a avances significativos en la calidad de la educación matemática.

La escuela es la principal encargada de brindar espacios de aprendizaje óptimos y propicios que favorezcan la apropiación del conocimiento matemático, por lo que cada actividad orientada desde el ejercicio docente debe encaminarse a la formalización de estructuras mentales

fundamentadas que permitan a los estudiantes comprender el verdadero sentido de las matemáticas y su aplicación.

Ante este panorama, es necesario que desde la escuela y a través del quehacer pedagógico se diseñen y se propongan estrategias metodológicas que contribuyan con el afianzamiento del conocimiento matemático como herramienta principal para dar respuesta a los problemas presentes en el mundo cotidiano en donde el quehacer matemático cobra sentido.

Por lo anterior el presente trabajo de intervención aborda la pregunta:

¿Cómo influye la aplicación de las estructuras de campo aditivo y multiplicativo en la solución de situaciones problema en los estudiantes de grado cuarto y quinto de la Institución Educativa La Magdalena sede Marco Fidel Suárez?

2. Justificación

La Institución Educativa La Magdalena en las últimas entregas de los resultados de las pruebas saber 3° y 5° aplicadas durante los periodos lectivos comprendidos entre los años 2009 – 2015 presenta un porcentaje de estudiantes que sobrepasa el 50% de los cuales su desempeño se encuentran en los niveles insuficiente y mínimo en los resultados que corresponden al área de matemáticas en comparación con otras instituciones de similares características en cuanto a contexto, grados y niveles de estratificación social se refiere, revelando fuertes debilidades en la competencia PLANTEAMIENTO – RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, y a su vez refleja falencias en la competencia RAZONAMIENTO – ARGUMENTACIÓN, competencias relacionadas directamente con el pensamiento numérico de la formación matemática, situación que deja ver claramente fallas en la interpretación de las situaciones planteadas en un problema.

Ante esta situación es necesario que se replanteen las diferentes apreciaciones que se tienen sobre la relación que se entretiene entre el lenguaje, el razonamiento y las operaciones aritméticas presentadas en una situación problema, los estándares básicos de competencias en matemáticas plantean que:

Este proceso general requiere del uso flexible de conceptos, procedimientos y diversos lenguajes para expresar las ideas matemáticas pertinentes y para formular, reformular, tratar y resolver los problemas asociados a dicha situación. Estas actividades también integran el razonamiento, en tanto exigen formular argumentos que justifiquen los análisis y procedimientos realizados y la validez de las soluciones propuestas. (MEN, 2006)

Es aquí donde radica la principal causa de esta problemática, ya que el lenguaje utilizado en el planteamiento de una situación problema es el encargado de suministrar la información necesaria para facilitar y agilizar los procesos de razonamiento en los estudiantes y lograr hallar no solo una, sino varias alternativas para encontrar la ruta a seguir y emplear la operación aritmética indicada para dar una óptima solución a la situación planteada.

Se hace indispensable que desde la didáctica y desde la misma creatividad e innovación de los maestros responsables del área de matemáticas surjan nuevas propuestas a partir de diferentes enfoques y estrategias que faciliten la apropiación del conocimiento matemático de tal forma que el aprendizaje del mismo se torne más ameno y recíproco, en donde los sujetos incluidos en el proceso participen activamente, en donde el aprendizaje sea significativo y pertinente para las exigencias de las pruebas estatales y globales.

Tal como se expone en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas:

La significatividad del aprendizaje no se reduce a un sentido personal de lo aprendido, sino que se extiende a su inserción en prácticas sociales con sentido, utilidad y eficacia; la comprensión se entiende explícitamente como relacionada con los desempeños de comprensión, que son actuaciones, actividades, tareas y proyectos en los cuales se muestra la comprensión adquirida y se consolida y profundiza la misma. En las dimensiones de la comprensión se incluye no sólo la más usual de los contenidos y sus redes conceptuales, sino que se proponen los aspectos relacionados con los métodos y técnicas, con las formas de expresar y comunicar lo comprendido y con la praxis cotidiana, profesional o científico-técnica en que se despliegue dicha comprensión. (MEN, 2006:49)

Se precisa que desde el ejercicio docente, la finalidad de la educación matemática trascienda más allá de un simple proceso operatorio e integrar métodos que articulen el razonamiento y el pensamiento lógico, procesos que están inmersos y que influyen en gran manera sobre el aprendizaje de las mismas, con el único propósito de generar un cambio positivo en la enseñanza de las matemáticas y su aplicación en la vida cotidiana.

Para conseguir que los estudiantes mejoren su desempeño en el aprendizaje de las matemáticas es necesario que exista una constante retroalimentación entre él y sus pares, teniendo en cuenta los conocimientos previos y diferentes puntos de vista, sumados a las intervenciones del docente donde se propician espacios donde surgen choques de ideas y pensamientos que potencian los procesos de transformación, razonamiento y argumentación. Situaciones que no son muy frecuentes en las clases tradicionales, en donde el maestro induce, recibe, corrige e interpreta las respuestas de cada uno de sus estudiantes.

La presente intervención se plantea como una alternativa enfocada al proceso de la enseñanza de las Matemáticas, donde las estructuras aditivas y multiplicativas de la mano de situaciones problema sumerjan a los estudiantes en situaciones donde las matemáticas potencien un aprendizaje reflexivo que aprende a través del uso adecuado de las mismas en situaciones de su contexto.

3. Contexto Sociocultural

El campo de acción en el que se aplicará el presente proyecto de intervención está ubicado en la zona media alta de la ciudad de Guadalajara de Buga, en el corregimiento de la Habana y en la vereda que lleva el mismo nombre, en donde se encuentra la sede de primaria Marco Fidel Suárez perteneciente a la Institución Educativa La Magdalena, enfocado propiamente en estudiantes de los grados 4º y 5º, con edades que oscilan entre los 9 y los 12 años de edad, con una población de 22 estudiantes en total. Estos estudiantes pertenecen a grupos familiares ubicados en los niveles 1 y 2 de estratificación social, en su mayoría hijos de personas oriundas de la zona, campesinos, obreros, jornaleros y amas de casa, que en algunos pocos casos alcanzaron a culminar el ciclo de formación básica secundaria. El plantel educativo desde el año 2002 presta sus servicios educativos a la comunidad que habita las veredas Janeiro, Alaska, La Magdalena, La Habana, El Diamante, Las Frías, La Piscina, La Granjita y Alto Cielo. La población estudiantil fluctúa año tras año entre 400 y 450 estudiantes.

Ubicada en una zona vulnerable por el reciente conflicto armado, el desempleo que existe en la zona es generado por la falta de oportunidades de trabajo y de inversión lo que induce a la migración de la población. Esto trajo como consecuencia la inserción a grupos armados al margen de la ley teniendo su punto más crítico con la masacre del 10 de octubre de 2001 en donde murieron 24 hombres de la zona. Las familias de estos hombres quedaron en dificultades económicas, sufriendo graves traumas y la destrucción de sus núcleos familiares además del estigma como zona roja trayendo de la mano una grave crisis económica, desesperanza y una visión de no futuro en sus habitantes. Todos estos acontecimientos presentados anteriormente demuestran que hay un deterioro social representado en Padres de familia sin empleo, estudiantes fuera del sistema educativo.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

- ✓ Potenciar el pensamiento numérico basado en la solución de situaciones problema articuladas con las estructuras del campo aditivo y multiplicativo en los estudiantes del grado cuarto y quinto de educación básica primaria de la Institución Educativa La Magdalena de la Sede Maro Fidel Suárez.

4.2 Objetivos específicos

- ✓ Diseñar una prueba diagnóstica que permita reconocer el estado actual de la población de estudio.
- ✓ Adaptar el plan de aula encaminado a la solución de situaciones problemas basados en las estructuras aditivas y multiplicativas desde la propuesta de intervención en el aula del proceso de investigación.
- ✓ Realizar seguimiento a los desempeños de los estudiantes mediante instrumentos de evaluación que evidencien el avance en la aplicación de las de las estructuras del campo aditivo y multiplicativo para la solución de situaciones problema.

5. Referente Conceptual

5.1 La historia de las matemáticas y el razonamiento

Las matemáticas han estado presentes desde el inicio de la historia de la humanidad desde los grandes periodos de evolución, cuando empiezan a aparecer las primeras formas de conteo utilizados por el hombre sedentario para relacionar la cantidad de animales a su cargo, los días soleados y los días de lluvia, entre otras situaciones de la vida diaria que les exigían hacer un tipo de control numérico para hacer frente a las exigencias diarias con las que venía acompañado el sedentarismo, a su vez el desarrollo del razonamiento ha entretejido una fina relación inseparable de la actividad matemática, las cuales han establecido algunas pautas para el crecimiento intelectual del ser humano.

Sin duda alguna, el primer gran salto en el camino hacia lo abstracto de la matemática lo hizo el hombre primitivo al realizar esquemas mentales sobre la cantidad, relacionando uno a uno con objetos del entorno tales como piedras, pequeñas ramas y huesos, los elementos físicos que necesitaba registrar, señalando el inicio de lo que serían los patrones numéricos, tal como se plantea en “Las Matemáticas a Lo Largo de la Historia: de la Prehistoria a la Antigua Grecia”:

El método más comprobado universalmente en la historia de la “contabilidad”, y también uno de los más antiguos, es el del hueso pedazo de madera tallado. Método con el que el hombre pudo arreglarse en una época en que todavía no sabía contar de manera abstracta. (Gutiérrez, 2009:11)

Haciendo referencia a las representaciones gráficas halladas en los huesos de Ishango y de Brassempouy en los cuales se hallaron una serie de muescas claramente talladas en el peroné de algún babuino, donde se notaba un sistema de muescas sucesivas tal vez con el único fin de hacerse idea de cuantas lunas o soles habían pasado. Es por esto que estos hallazgos se consideran como los vestigios más antiguos de la actividad matemática.

Desde esta primera aparición de la actividad matemática en los inicios de la evolución del hombre, las diferentes civilizaciones del mundo fueron desarrollando desde una naturaleza empírica otro tipo de actividades que con el pasar del tiempo ayudarían a consolidar las matemáticas como ciencia, pero fue solo hasta mediados del siglo VI a.c que en Grecia surgieran las primeras escuelas de matemáticas formales iniciando con Tales de Mileto, la escuela de los pitagóricos, Aristóteles y Euclides, desde donde se le dio la validez formal que esta requería para ser considerada como ciencia.

Tal cual se expone en La matemática: creación y descubrimiento “La cultura griega encontraría, en opinión de Kant <el camino real > para la matemática por la obra de Tales, Pitágoras y las diversas generaciones de Pitagóricos de los siglos posteriores. (Loyes, 1993:27)

A través de la historia es indiscutible reconocer el papel protagónico que han tenido las matemáticas en la construcción del conocimiento y su aporte formal a la conformación de otras ciencias como la Física, la Química, etc. Estableciendo relaciones que propician el desarrollo cognitivo de quienes las ponen en práctica, y dando paso a esa formalización abstracta que implica el razonamiento en el desarrollo de la actividad matemática.

5.2 Competencia matemática

En tiempos en que la calidad de la educación está determinada por los índices sintéticos de calidad, pruebas externas y un sin número de referentes de “calidad”, el papel que juega la educación es vital en los esfuerzos unánimes a los que se quiere sumar un país que le apuesta al mejoramiento continuo de los futuros profesionales que dirigirán empresas, y que guiarán el paso en las vías del desarrollo del cambiante mundo. Ante este panorama en Colombia se adopta una nueva postura hacia la forma de conceptualizar la educación, estableciendo unos parámetros que permitirán pensar la educación por competencias como el proceso que permitirá una formación más idónea para formar personas integrales y capacitadas para desempeñarse de forma óptima en cualquier situación de la vida. Tal como nos plantean Pérez, A., Lobato, C., García, E., De Miguel, M., Arias, J., Apodaca, J., Alfaro, I. (2006), en donde se definen las competencias como:

Un proceso de aprendizaje y enseñanza que se desarrolla a lo largo de toda la vida y que contribuye a la formación integral de las personas, al pleno desarrollo de sus potencialidades, a la creación de cultura. La cual se desarrolla en instituciones educativas y en diferentes ámbitos de la sociedad. (Wilson et al, 2006)

La competencia matemática en el marco del proyecto PISA se centra en la siguiente concepción:

El concepto de competencia se identifica con el de proceso y pone el acento en lo que el alumno es capaz de hacer con sus conocimientos y destrezas matemáticas, más que en el dominio formal de dichos conceptos y destrezas. (Rico, 2006:58)

Es válido afirmar entonces que un individuo es competente en matemáticas en el momento en que sea capaz de interpretar las situaciones matemáticas en diferentes situaciones de

la vida diaria, en diversos contextos, para modelarlos, realizar un análisis profundo y poder establecer conclusiones a partir de sus propios métodos de verificación, donde se precisa la capacidad de integrar habilidades, actitudes y conocimientos, para resolver situaciones problema que surjan a partir de su entorno inmediato.

Por otro lado, es importante tener en cuenta cada uno de los procesos que están inmersos en las competencias, las cuales buscan centrar todo el aprendizaje directamente sobre el estudiante para dar cumplimiento a su propósito general. En este sentido:

Las competencias tratan de centrar la educación en el estudiante, en su aprendizaje y en el significado funcional de dicho proceso, esas competencias son:

- 1) Pensar y razonar.
- 2) Argumentar.
- 3) Comunicar.
- 4) Modelar.
- 5) Plantear y resolver problemas.
- 6) Representar.
- 7) Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones. (Leyva y Proenza.2006:12)

Las competencias matemáticas permiten observar la forma como el estudiante actúa mientras realiza la actividad matemática, es un puente entre lo concreto y lo abstracto de una situación planteada, donde se evidencia la capacidad de análisis y argumentación con la que

los estudiantes verifican respuestas y establecen conclusiones en situaciones que precisan del uso acertado de modelos matemáticos.

Hablar del dominio de la competencia matemática implica hacer énfasis en la forma como los estudiantes desarrolla y se apropian de una amplia gama de estructuras que les facilitan analizar, razonar y comunicar efectivamente ideas para llegar a plantear, formular y resolver cualquier situación que el contexto le plantee. Este dominio de la competencia matemática está claramente argumentado desde diferentes posturas como la siguiente:

Una habilidad crucial implícita en esta noción de la competencia matemática es la capacidad de plantear, formular, resolver, e interpretar problemas empleando las matemáticas dentro de una variedad de situaciones y contextos. Estos contextos van desde los puramente matemáticos a aquellos que no presentan ninguna estructura matemática aparente (en este caso la persona debe introducir ella misma la estructura matemática). (Leyva y Proenza.2006:11)

Ser competente en matemáticas implica una reflexión unificada entre los datos que intervienen en diferentes situaciones, los enunciados que los acompañan y la estrategia de solución a la que acude cada individuo, de tal forma que puedan ser interpretados para lograr dar respuesta a las situaciones que cambia su nivel de dificultad de acuerdo al contexto inmediato.

5.3 El niño y el desarrollo del pensamiento matemático

En toda actividad matemática que implique hacer uso efectivo de la competencia matemática entendida desde el razonamiento, se hace necesaria tener presente las etapas de desarrollo de los niños, la edad y su forma de interactuar con la actividad matemática, ya que cada etapa va a servir para reforzar los siguientes niveles. A su vez, es pertinente que se vaya

dando pasos escalonados partiendo desde lo más elemental hasta llegar a esquemas más elaborados hablando desde la perspectiva propia del razonamiento, fomentando actividades que sean propicias para el fortalecimiento del mismo.

En este sentido es totalmente acertado indicar que para unas buenas nociones de matemáticas, las bases en la escuela son el eje fundamental para que los futuros estudiantes de grados superiores denoten altos niveles de comprensión de la competencia matemática. El pensamiento matemático va de la mano de símbolos y lenguajes que se conjugan para propiciar el ejercicio continuo de los conceptos de la misma, estudios han demostrado que mientras más temprano se vincule a los niños en el mundo de las matemáticas y se fomente su práctica reflexiva, donde se evidencie la capacidad para retenerlos e interiorizarlos es mucho más efectivo el proceso que permite afianzar los esquemas mentales de cada individuo. En este sentido “se dice con frecuencia que si se pusiera a los niños en contacto con las ideas matemáticas, con su lenguaje y con sus símbolos más temprano de lo que se acostumbra, los conceptos matemáticos se alcanzarían antes” (Lovell, 1962:34).

Finalmente lo que se busca a través del razonamiento matemático en los niños es que ellos como directos protagonistas del ejercicio, puedan defender y argumentar sus criterios al momento de enfrentar cualquier actividad matemática, teniendo en cuenta que las matemáticas son mucho más que una simple memorización de postulados y algoritmos que buscan favorecer el desarrollo del pensamiento humano y que tal apreciación puede cambiar de manera positiva las no muy buenas referencias que se tienen de la matemática.

Por otra parte es necesario tener claro cada etapa de desarrollo de los niños, situación ante lo que rigurosos escritos afirman que no se trata de vaciar y vaciar información sin

sentido sino por el contrario construir conocimiento a través de las vivencias que se entretengan en el día a día de una jornada escolar.

Una postura que responde a esta posición plantea que:

Los niños de nuestro entorno, muestra lo que estos son capaces de hacer con la serie numérica antes de llegar a la escuela. Han recibido gran información, en un principio de forma memorística de la serie numérica y la mayoría de los niños de cuatro y medio a seis años pueden llegar a contar hasta 29 o 39.(Castro, 2004:11:12)

Es en este sentido en el que se debe trabajar y procurar que se pueda hacer del ejercicio matemático algo más vivencial que permita a nuestros estudiantes ser unos estudiantes más críticos y capaces de generar reflexiones a partir de los diferentes problemas que se puedan formular y plantear en las sesiones, además de brindar las herramientas necesarias para que se pueda potenciar el razonamiento y el pensamiento matemático en unos estudiantes que serán el futuro de un país en camino hacia el desarrollo, estudiantes competentes y cualificados para asumir cualquier actividad profesional demostrando que la formación recibida ha sido eje fundamental en las situaciones de su vida.

5.4 El rol de las creencias en el desarrollo de las competencias matemáticas.

La actividad matemática a lo largo de su historia ha sido catalogada como una de las ciencias más complejas debido a la formalidad con que estas han sido planteadas desde sus primeras apariciones en la civilización griega, donde una serie de postulados y demostraciones dieron paso a una serie de conclusiones que iban más allá de simples operaciones y es donde se empieza a forjar el camino que orientaba la actividad matemática hacia el razonamiento.

Debido a este carácter analítico y complejo de la matemática, se han creado una serie de mitos e informalidades que han truncado el desarrollo de la competencia matemática a través de las matemáticas, si bien es cierto que las matemáticas son fundamentales para el desarrollo cognitivo de las personas, están no resultan muy atractivas para todos los individuos ya que alrededor de ellas se han consolidado concepciones negativas que buscan justificar el bajo desempeño de la comunidad estudiantil al momento de enfrentarse a cualquier actividad que implique el protagonismo de las matemáticas.

Ante este panorama se hace necesario conocer sobre las creencias ¿Qué son las creencias? Y ¿de qué manera afectan la conducta matemática de los estudiantes?, para resolver estas preguntas empecemos por definir ¿Qué son las creencias?

Un acercamiento a la definición de creencias, se presenta como “una forma de conocimiento personal y subjetivo, que está más profunda y fuertemente arraigado que una opinión; se construyen a través de las experiencias, informaciones y percepciones, etc., y de ellas se desprenden unas prácticas”. (Vila y Callejo, 2004:46)

En este sentido se puede afirmar que las creencias se han consolidado a partir de experiencias inmediatas y que han trascendido como un tipo de conocimiento no formal, a partir de opiniones que han sido fuertemente arraigadas creando diferentes posturas y actitudes.

El origen de estas creencias en el campo educativo, está ligado a diferentes factores que son entendidas como verdades personales y que se cimientan en una amplia gama de actividades rutinarias y repetitivas que se plantean en las clases y que conforman un sistema de posturas escolares y culturales. Estas creencias no son ajenas a las matemáticas, ya que a partir de las experiencias personales de las personas cercanas a los estudiantes se ha establecido un conjunto de posturas que poco favorecen la conducta del estudiantado en matemáticas.

Factores familiares y culturales han tratado de justificar la apatía que se presenta en los estudiantes hacia la actividad matemática, que argumentan su postura a partir de experiencias personales que causaron impacto en algún momento de su vida, tales experiencias pueden ser negativas o positivas de ahí que para algunos estudiantes sea muy complejo apropiarse de los conceptos necesarios para hacer frente a una situación matemática y para otros esta se presenta de manera natural sin presentar demasiado esfuerzo.

Esta situación se detalla en el siguiente esquema.

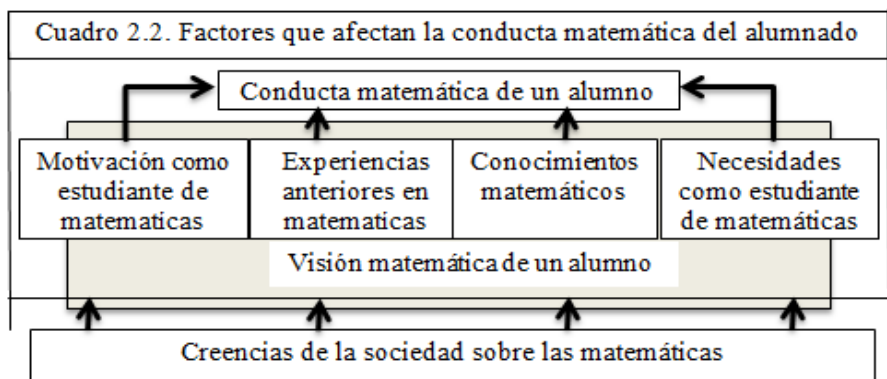


Figura 1. Factores que afectan la conducta matemática del alumnado.

Fuente. Libro Matemáticas para aprender a pensar “el papel de las creencias en la resolución de problemas”. Antoni Vila Corts y Ma. Luz Callejo de la Vega, 2004:56.

5.5 La solución de problemas como estrategia didáctica

La enseñanza ha sido un proceso en constante transformación que día a día debe estar a la vanguardia de los cambios que trae consigo la globalización, la introducción de nuevas tecnologías y la aparición de nuevos estilos de aprendizaje que a su vez convergen en el aula, ante este panorama se precisan de una amplia gama de metodologías que permitan abordar este proceso de manera atractiva y eficaz ante las exigencias de los estudiantes que son los principales consumidores de procesos educativos y quienes tienen la posibilidad de validar si la

educación recibida les está brindando las bases necesarias para enfrentar las situaciones a las que se deberán enfrentar en un futuro próximo.

El aprendizaje basado en problemas se plantea como una opción que permite realizar procesos de apropiación de los conceptos matemáticos y afianzamiento de los mismos, a su vez, que permite realizar procesos de reflexión, modelización, comunicación y un movimiento de estructuras que finalizan al momento de encontrar una solución que dé respuesta a la situación planteada.

Una primera aproximación a la definición de una situación problema plantea que:

Una situación problema la podemos interpretar como un contexto de participación colectiva para el aprendizaje, en el que los estudiantes, al interactuar entre ellos mismos, y con el profesor, a través del objeto de conocimiento, dinamizan su actividad matemática, generando procesos conducentes a la construcción de nuevos conocimientos. (Obando y Munera, 2003:185)

Frente a esto el ministerio de educación nacional ha emitido su postura y plantea la solución de problemas como un referente al momento de desarrollar competencias matemáticas, y expone que ser matemáticamente competente implica:

Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas. Ello requiere analizar la situación; identificar lo relevante en ella; establecer relaciones entre sus componentes y con situaciones semejantes; formarse modelos mentales de ella y representarlos externamente en distintos registros; formular distintos problemas, posibles preguntas y posibles respuestas que surjan a partir de ella. (MEN, 2006)

Se debe entender que toda actividad matemática basada en la solución de situaciones problema no son una serie de ejercicios rutinarios y memorísticos de las mejores formas de llegar a la solución del mismo, por el contrario lo que se busca a través de estos es que se propicien procesos de interiorización y reflexión a medida que el estudiante construye sus esquemas para solucionarlos, donde se invite constantemente a la construcción del pensamiento a través de estrategias que fortalezcan las habilidades a la hora de la actividad matemática.

Una concepción que atiende esta mirada, la propone Santos (2007), donde plantea la resolución de problemas como una manera de pensar, en la que el estudiante constantemente se vale de diversas estrategias al formalizar el aprendizaje de las Matemáticas. Igualmente Santos indica que: “El término problema se vincula no solamente a situaciones específicas rutinarias o no rutinarias, donde el estudiante intenta encontrar la solución, sino también incluye tener que aprender algún concepto matemático”. Estos planteamientos van de la mano con la propuesta de Calvo y Salas (2009), ya que consideran que el dominio de algunos conocimientos de deben usarse de manera conjunta para desarrollar varias tareas.

Desde una mirada más amplia se puede inferir que las situaciones problema son un espacio para unificar los conocimientos previos adquiridos a través de construcciones conceptuales que han sido adquiridas y modeladas a través del recorrido escolar que hace un estudiante, en las que se precisa de elaborar un proceso de reflexión y análisis que permitan hacer una construcción mental para establecer la ruta hacia la respuesta de la situación a la que el estudiante se enfrenta. En este orden de ideas, Mathiaud plantea:

Lo que, en mi opinión, da lugar a una verdadera actividad matemática por parte del alumno, es la búsqueda de un problema que utiliza y coordina los conceptos

aprendidos por separado, o también un problema que se inscriba dentro del proceso de aprendizaje de “un objeto” matemático. (Mathiaud, 1996)

Actualmente el Ministerio de Educación Nacional a través de los derechos básicos de aprendizaje (DBA), propone la solución de situaciones problema como un proceso que debe interiorizarse en las prácticas escolares desde los primeros años de escolaridad y que van incrementando sus niveles de complejidad a medida que el estudiante avanza de grado, esto con el fin de dar una continuidad a los procesos necesarios para la construcción del pensamiento matemático en nuestros estudiantes. Para ello se han venido haciendo continuas reflexiones que invitan a repensar en la forma de orientar la actividad matemática y a su vez sobre el rol que desempeñan las estrategias metodológicas en el óptimo desarrollo de la educación matemática en Colombia, proponiendo estrategias, capacitando docentes e implementando estrategias modelos a nivel mundial tal como lo es el método SINGAPUR para la enseñanza de las matemáticas.

5.6 Estructuras aditivas

Las estructuras aditivas se encuentran categorizadas por diferentes modelos que permiten la interacción con el objeto matemático y a su vez comprenden las representaciones más básicas de las operaciones matemáticas tales como la adición y la sustracción, popularmente conocidas como la suma y la resta. Dichas representaciones se suelen dar en las primeras etapas de la educación formal de los niños, ya que sus estructuras conceptuales resultan muy fáciles de comprender en los primeros estadios de la formalización del saber de los estudiantes.

Teniendo en cuenta que las estructuras aditivas modelan situaciones del contexto lo que implica la solución de problemas de enunciado verbal, donde el estudiante pueda inferir los datos y las variables que conforman la situación planteada para dar una posible solución a partir de esquemas conceptuales que le servirán de insumo durante la construcción de la ruta hacia la solución de la situación planteada.

Castro, Rico y Castro (1995) han categorizado las operaciones inmersas en la estructura aditiva en su libro Estructuras Aritméticas Elementales y Su Modelización donde se establecen los modelos que se pueden considerar para la suma entre los cuales se enlistan los siguientes:

MODELOS LINEALES: Se entiende como una estrategia que se basa en las sucesiones que son de gran ayuda para contar y que permite comparar cantidades.

MODELOS CARDINALES: En esta clase de modelos aparece la teoría de conjuntos, donde los esquemas pueden ser utilizados de manera estática (no hay acción) o dinámico (la operación es el resultado de una acción).

MODELOS CON MEDIDAS: Uso de patrones de medida para modelar cantidades y establecer comparaciones, tales patrones de medidas pueden ser las regletas de Cuisenaire, la balanza entre otras.

MODELOS FUNCIONALES: Modelo funcional u operatorio en el que aparece un estado inicial que al ser intervenido por un operador presenta un cambio para llegar a un estado final.

Tal relación se explica en el siguiente esquema:

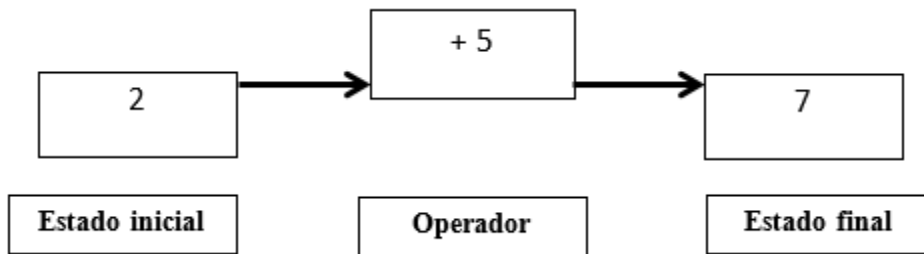


Figura 2. *Esquema de la Adición.*

Fuente: Libro Estructuras Aritméticas Elementales y Su Modelización. Encarnación Castro, Luis Rico y Enrique Castro, 1995:32.

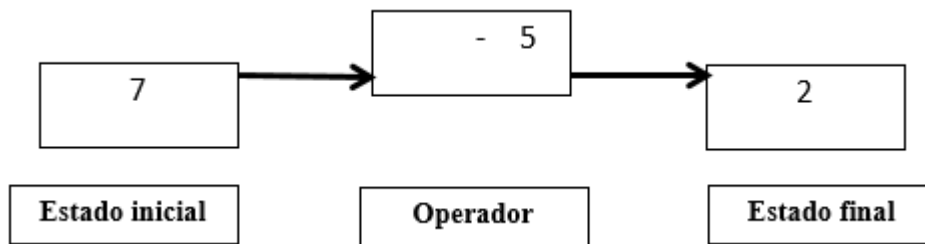


Figura 3. *Esquema de la sustracción.*

Fuente: Libro Estructuras Aritméticas Elementales y Su Modelización. Encarnación Castro, Luis Rico y Enrique Castro, 1995:32.

Dentro del campo de las estructuras aditivas emergen cuatro categorías que se citan en la siguiente tabla:

Tabla 1.

Cuadro de categorías de las estructuras aditivas.

Fuente: El autor

CATERGORIA	EJEMPLO	MODELIZACION
Categoría de combinación	En la granjita, una gallina incubó 15 huevos. Han salido 6 pollitos amarillos y el resto grises. ¿Cuántos pollitos grises han salido?	Estado parcial 1+ estado parcial 2 = estado total $e1 + e2 = et$
Categoría de cambio	El árbol de mango que hay en el patio de la escuela Marco Fidel Suárez tiene 320 mangos. Si se caen 45, ¿cuántas manos quedan en el árbol?	Estado inicial + Cambio = estado final $ei + c = ef$
Comparación	A Camilo le regalaron 7 conejos del proyecto escolar. A Laura le regalaron 5 conejos más que a Camilo. ¿Cuántos conejos le regalaron a Laura?	Estado 1 + comparación = estado 2 $e1 + co = e2$
Igualación	María tiene 345 naranjas y Nicolás 109. ¿Cuántas naranjas tendrá que vender María para tener igual número que Nicolás?	Cantidad de referencia 1 – cantidad de referencia 2 = estado final $CR 1 + CR2 = ef$

5.7 Estructura multiplicativa

Otro conjunto de operaciones aritméticas que se determinan a partir de las estructuras multiplicativas son el producto y el cociente, comúnmente conocidas como la multiplicación y la división, siendo estas operaciones básicas de la matemática que requieren de estructuras cognitivas más elaboradas para su comprensión y asimilación, ya que demandan de

unos niveles más complejos de comprensión, que están determinados de acuerdo al nivel de desarrollo en el que se encuentran los estudiantes al momento de abordarlas.

La operación multiplicar desde un sentido generalizado hace referencia a una adición de sumandos repetidos y dividir como el acto concreto de repartir equitativamente y a su vez hace referencia a una sustracción sucesiva de sustraendos iguales, razón por la que al momento de adentrarse en la comprensión de las mismas se requiere que los saberes previos, en este caso haciendo referencia única a las estructuras aditivas estén asimiladas claramente, ya que serán necesarias para interiorizar de manera precisa esta nueva categoría.

Castro, Rico y Castro (1995) hacen referencia a seis modelos que van a ser de gran utilidad al momento de estudiar el producto y el cociente, los cuales se enlistan a continuación:

MODELOS LINEALES: Para el producto se toma como una sucesión numérica que permite contar una cantidad “n” veces, atendiendo al producto “n x a” (“sumar n veces a”), para el cociente consiste en contar hacia atrás desde el dividendo según se indique en el divisor.

MODELOS CARDINALES: Para el producto se utilizan contextos cardinales que van desde la unión de conjuntos, arreglos rectangulares, producto cartesiano o diagramas de flechas que permiten entender de manera más clara la operación multiplicar como parte de las operaciones aritméticas básicas. Para el cociente se utiliza con mayor frecuencia el modelo de repartir en partes iguales.

MODELOS CON MEDIDA: Se plantea trabajar patrones de medidas con ayuda de las regletas de Cuisenaire y la balanza para una mejor comprensión del objeto matemático en estudio, haciendo comparaciones y equivalencias entre las medidas establecidas.

MODELOS NUMÉRICOS: Aparecen los números como representación simbólica de las operaciones, en el caso del producto un ejemplo es: $5 \times 4 =$ Sumar 5 veces 4, por lo tanto se puede representar como una adición de sumandos repetidos así: $4 + 4 + 4 + 4 + 4$.

Para el caso del cociente, está se entiende como una sustracción sucesiva que consiste en determinar cuántas veces se puede disminuir una cantidad de otra hasta llegar a cero, por ejemplo $15 : 5$ entonces se determina así: $15 - 5 = 10 \rightarrow 10 - 5 = 5$, y finalmente $5 - 5 = 0$.

MODELOS DE RAZÓN ARITMÉTICA: Modelo que implica la comparación entre conjuntos en razón de “cuántas veces más” hasta encontrar el factor de conversión o comparación.

MODELOS FUNCIONALES: Máquina operatoria que transforma los números por la influencia de un operador, que se representa en los siguientes esquemas:

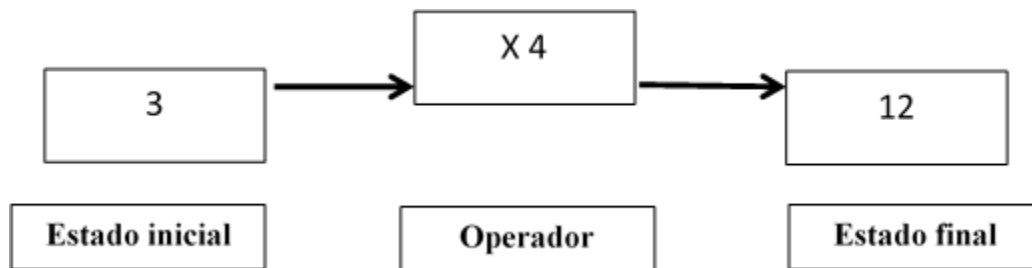


Figura 4. *Esquema del producto.*

Fuente: Libro Estructuras Aritméticas Elementales y Su Modelización. Encarnación Castro, Luis Rico y Enrique Castro, 1995:55.

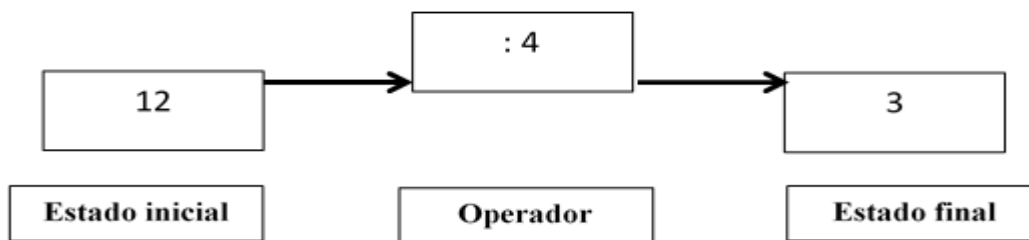


Figura 5. Esquema del cociente.

Fuente: Libro Estructuras Aritméticas Elementales y Su Modelización. Encarnación Castro, Luis Rico y Enrique Castro, 1995:55.

Del campo de las estructuras multiplicativas emergen 2 categorías, la primera denominada categoría isomorfismo de medida y la segunda categoría producto de medida, que a su vez se subdividen en otras subcategorías que permitirán definir las operaciones en la estructura multiplicativa, dichas categorías se relacionan a continuación en la siguiente tabla:


Tabla 2. Cuadro de categorías de las estructuras Multiplicativas.

Fuente: El autor

CATEGORÍA	EJEMPLO	MODELIZACIÓN
ISOMORFISMO DE MEDIDA		
Multiplicación	Se cuenta con dos factores para hallar una cantidad final. Ej. En un restaurante hay 12 mesas, si se desea poner en cada una un arreglo floral de 3 rosas. ¿Cuántas rosas son necesarias para decorar todas las mesas?	$A \times B = C$
División de primer tipo	Se cuenta con la cantidad inicial y el operador para hallar la cantidad final. Ej. Carlos tiene 15 canicas y las quiere repartir en partes iguales con Juan y Andrés. ¿Cuántas canicas le corresponden a cada uno?	$A : B = C$
División de segundo tipo	Se cuenta con el operador y la cantidad final para hallar la cantidad inicial, en este caso para resolver esta situación se precisa de una multiplicación. Ej. Al repartir una cantidad de dulces entre 5 amigos, a cada uno le correspondieron 3 dulces. ¿Cuántos dulces había para repartir?	$\begin{matrix} \text{¿} : B = C \\ B \times C = A \end{matrix}$
Regla de tres	Es una relación directa entre tres magnitudes conocidas y una desconocida, en la que se busca una cantidad que mantenga equilibrada la relación entre ellas. Ej. Si en una cafetería 5 clientes utilizan 12 cubos de azúcar para endulzar el café. ¿Cuántos cubos de azúcar necesitarán 35 clientes (todos los clientes, tienen las mismas condiciones)?	$\begin{matrix} A & \Rightarrow & C \\ B & \Rightarrow & \text{¿} \\ \hline B & \times & C \\ \hline & & A \end{matrix}$

Tabla 3. Cuadro de categorías de las estructuras Multiplicativas.

Fuente: El autor

CATEGORIA PRODUCTO DE MEDIDA	EJEMPLO	MODELIZACIÓN
Multiplicación	<p>Se presenta en los casos donde se ven involucradas medidas como áreas y volúmenes, en las cuales se tiene una relación entre tres cantidades, dos de ellas son los factores y una la cantidad final.</p> <p>Ej. Un lote de forma rectangular tiene las siguientes medidas, 15 metros de fondo y 6 metros de frente. ¿Cuál es el área del lote?</p>	<p>Área del rectángulo = base x altura</p> <p>A  = B X A</p>

6 Referente Metodológico

6.1 Enfoque y método

A través de los tiempos las técnicas de investigación se vieron forzados a cambiar su perspectiva debido a que el paradigma de la investigación clásica no era suficiente para abordar las diferentes problemáticas que el contexto social traía consigo, dejando resultados poco confiables y causando desánimo en los profesionales del campo. La investigación acción (IA) surge como una actividad transformadora, militante y comprometida. (Borda, 1987)

Existen diferentes concepciones de la IA, esta puede definirse como un término genérico que hace énfasis a una amplia gama de estrategias realizadas para mejorar y dar soluciones a las problemáticas que influyen en el sistema educativo y social (Latorre, 2003).

Entre las definiciones de investigación-acción las líneas que se citan a continuación resumen algunas de ellas:

(Elliot, 1993) Define la investigación-acción como «un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma». Este autor la entiende como una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales vividas, donde Las acciones van encaminadas a modificar la situación una vez que se logre una comprensión más profunda de los problemas.

El modelo de investigación-acción propuesto por Kemmis (1984) citado en (Elliot, 1993) la investigación-acción también se plantea ciencia crítica. Desde este autor la investigación acción es:

Una forma de indagación autor reflexiva realizado por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismos; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas, por ejemplo). (2000)

Lomax (1990), Define la IA como «una intervención en la práctica profesional con la intención de ocasionar una mejora». La intervención se basa en una indagación disciplinada.

Se puede definir la expresión investigación-acción educativa como una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de

planificación o la política de desarrollo. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. Se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan (Latorre, 2003).

Dentro de las orientaciones de la investigación cualitativa la presente investigación se centra dentro del método de la Investigación Acción, pues su desarrollo plantea la búsqueda intencionada de solución a una problemática. Debido a la naturaleza de la investigación y los objetivos propuestos, la perspectiva metodológica que dirige la investigación se desarrolla bajo los fundamentos teóricos y conceptuales de la investigación cualitativa puesto que el investigador “se interesa mucho saber cómo los sujetos en una investigación piensan y que significado poseen sus perspectivas en el asunto que se investiga” (Fraenkel y Wallen, 1996). Así, el investigador reconstruirá la realidad tal y como es observada por los participantes en la investigación a través de los datos que le permitirán obtener perspectivas y puntos de vista de los mismos.

6.2 Diseño metodológico

Desde la perspectiva metodológica el proyecto se ejecutará siguiendo los siguientes pasos:

1. Búsqueda y obtención del soporte teórico del objeto de estudio (Estructuras aditivas y multiplicativas).
2. Realizar prueba diagnóstica para tener un punto de referencia, en el inicio del caso.

3. Influir sobre la población de estudio para observar su comportamiento en el nuevo proceso de asimilación del objeto de estudio teniendo en cuenta en cada momento la recolección de datos.
4. Se realiza la comparación entre los casos donde se evaluará si el fenómeno de estudio tuvo relevancia.
5. Se realiza la comparación sustantiva frente a los referentes teóricos
6. Conclusiones generales e implicaciones de la investigación.

Es así, como se trabajaron tres secuencias didácticas diseñadas para 10 momentos de intervención en el aula, en donde se trabajó una categoría de las estructuras en estudio por sesión y las cuales fueron distribuidas de a (2 horas cada una) por semana, para un total de 10 semanas y 20 sesiones.

Cada sesión fue diseñada de la siguiente manera:

Una primera sesión en donde se implementó la relación comunicativa entre el concepto, el proceso y la acción del mismo y su aplicación en situaciones cotidianas, y una segunda sesión de la categoría estudiada con anterioridad donde se aplicó una prueba, donde el estudiante comprendió e interiorizó el concepto estudiado en la sesión anterior, resultados que fueron los indicadores que permitieron evaluar la eficacia de la propuesta.

7. Resultados y discusión

7.1 Diagnóstico

Planificación: Como estrategia de indagación el instrumento de investigación para la recolección de datos para el desarrollo del presente proyecto de intervención se implementó el estudio de casos, el cual se ha constituido en los últimos tiempos como una de las

metodologías de investigación con una progresiva utilización en diferentes áreas como las matemáticas; trabajar en este método aportó una amplia gama de recursos para intervenir y relacionar la población con el fenómeno de estudio. De tal manera que:

el método de estudio de caso es una herramienta valiosa de investigación, y su mayor fortaleza radica en que a través del mismo se mide y registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado, mientras que los métodos cuantitativos sólo se centran en información verbal obtenida a través de encuestas por cuestionarios (Yin, 1989). Además, en el método de estudio de caso los datos pueden ser obtenidos desde una variedad de fuentes, tanto cualitativas como cuantitativas; esto es, documentos, registros de archivos, entrevistas directas, observación directa, observación de los participantes e instalaciones u objetos físicos (Chetty, 1996) citado en (Martínez, 2006:167)

De esta forma se puede dar cuenta de las ventajas que representa el uso del carácter socioeducativo del estudio de casos:

- Es una manera de profundizar en un proceso de investigación tomando como referencia los primeros datos analizados.
- Es ideal para investigaciones de magnitudes pequeñas, con limitaciones de tiempo, espacio y recursos.
- Posibilita retomar posiciones personales y la participación de otras instancias.
- Es muy útil para trabajar investigación en el aula por parte de los maestros.
- Propicia el trabajo cooperativo y promueve el trabajo interdisciplinar.
- Promueve la toma de decisiones.

Para esta primera etapa de la ejecución de la propuesta de intervención, el objetivo principal se basó en conocer el estado inicial en el que se encontraban los estudiantes con respecto al dominio del objeto de estudio planteado, situación que se vio reflejada en la prueba diagnóstica. Una vez establecidos los niveles en los que se encontraba la población participante se aplicó un taller vivencial el cual permitió conocer de una manera más amplia las apreciaciones que tenían los estudiantes acerca de la actividad matemática a través de situaciones problema basados en la aplicación de estructuras aditivas y multiplicativas.

En este sentido el taller vivencial aportó elementos muy importantes para abordar el proyecto ya que:

Ésta es una estrategia de particular importancia en los proyectos de investigación acción participativa. Su fortaleza principal estriba en la posibilidad que brinda el abordar, desde una perspectiva integral y participativa, situaciones sociales que requieren algún cambio o desarrollo. Esto incluye partir desde el diagnóstico de tales situaciones, hasta la definición y formulación de un plan específico de cambio o desarrollo, pasando por sus etapas intermedias, por la identificación y valoración de las alternativas más viables de acción. (Casilimas, 2002:146:147)

Acción: Esta fase en la propuesta de intervención hace referencia al compilado de actividades que dieron forma a las estrategias que se establecieron como ruta en la planeación para dar entera satisfacción a los objetivos propuestos. Se tuvo en cuenta las directrices propias del área determinadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en los lineamientos curriculares, los estándares básicos de competencia y los derechos básicos de aprendizaje (DBA), los cuales permitieron tener una referencia de los planteamientos oficiales establecidos para la

educación matemática en Colombia, arrojando como resultado la relación que se presenta a continuación:

Tabla 4. *Relación de estándares con las estructuras aditivas y multiplicativas.*

Fuente: El autor

ESTANDARES	ÁREA	ACTIVIDAD
Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación.	MATEMÁTICAS	Jugando y razonando.
Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.	MATEMÁTICAS	Un problema para cada situación, una solución para cada problema.
Interpreta, formula y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos; y multiplicativos, directos e inversos, en diferentes contextos.	MATEMÁTICAS	Las matemáticas son divertidas.

Con la implementación de las actividades mencionadas, lo que se buscó fue hacer una relación entre las directrices nacionales para la educación matemática en Colombia y el objeto de estudio del proyecto de intervención, verificando la validez de la propuesta. Además de que se logró demostrar la importancia que tiene incluir a nivel de currículo estrategias que promuevan la aplicación de las estructuras aditivas y multiplicativas en la solución de situaciones problemas, ya que estas hacen parte de los desempeños esperados para ser competentes en matemáticas.

Comentario: La observación en el proceso de investigación se entiende como el proceso mediante la cual se fija la atención en el objeto de estudio para la recolección de datos, verificar las categorías conceptuales que dan sustento al proyecto de investigación y hacer una reflexión constante sobre los resultados obtenidos con el fin de avanzar y establecer conclusiones que determinaron la eficacia de la planeación.

En esta etapa del proyecto se utilizó la observación participante como instrumento de recolección de datos, la cual reveló situaciones muy interesantes que se evidenciaron de manera natural en el grupo en estudio, se notaron los avances y sobretodo el impacto con el que se percibió la propuesta. En este momento se hizo necesario utilizar un alto grado de perspicacia para interpretar las apreciaciones de los estudiantes y sus presaberes.

Reflexión: Una de las características fundamentales de la investigación acción es su proceso de reflexión, aspecto que permite hacer un constante replanteamiento de los procesos implementados durante la ejecución del proyecto, esta reflexión es fundamental dentro del proceso de investigación puesto que es una oportunidad para diseñar y volver a diseñar las etapas de planeación y ejecutar nuevamente procesos que lleven al éxito los procesos de investigación. Luego de la implementación de las actividades establecidas en la planeación, este proceso de reflexión se utilizó para dar cuenta de los resultados evidenciados durante la ejecución de la propuesta, con el propósito de dar balances a docentes y estudiantes de los procesos en los que participaron.

7.2 Diseño e implementación de estrategias didácticas a través de secuencias didácticas.

Para la implementación del proyecto de intervención se diseñaron y se aplicaron tres secuencias didácticas en las que participaron 25 estudiantes de grado cuarto y quinto inicialmente en el segundo semestre del año 2016, de los cuales 10 de ellos se promovieron al grado sexto interrumpiendo el proceso y finalizando la implementación de la propuesta con una totalidad de 14 estudiantes a la fecha de finalización de la intervención. Estos estudiantes pertenecen a la Institución Educativa La Magdalena sede Marco Fidel Suárez y se relacionan a continuación.

Tabla 5. *Población participante.*

Fuente: El autor

Nombre	Grados 4° y 5°	
	Grado	Edad
Calle Andrés Felipe	4	11
Capador Durango Luz K.	4	11
Gutiérrez Diego F.	4	11
Jiménez Guerrero Isabela	4	9
López Martínez Juan	4	9
Lozano Areiza Johan	4	9
Ortega Moreno Isaac	4	9
Quintero Aldana Kevin	4	10
Ramírez Cometa David	4	9
Restrepo Lujan Andrea	4	11
Rodríguez Juan Daniel	4	9
Sánchez Muñoz Isabela	4	9
Valbuena Sergio Andrés	4	10
Acevedo Buriticá Yanier	5	11
Arredondo Castañeda Juan C.	5	10
Bohórquez Betancur John	5	12
Calle Salazar Juan Guillermo	5	11
Ceballos Mayra Alexandra	5	10
Marín López Juan	5	10
Muñoz Andrade Tatiana	5	10
Ortiz Lemos Angie Valentina	5	10
Ramírez Cardona Bryan	5	11
Rico Bryan Daniel	5	11
Soscué Villán Mariana	5	10
Torres Sepúlveda Andrés F.	5	11

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA MAGDALENA – SEDE MARCO FIDEL

Para la implementación de las secuencias didácticas se hizo uso del diario de campo para hacer el seguimiento a los aportes de cada niño al enfrentarse a las actividades planteadas durante la intervención, además de recursos físicos como carteles, Video Beam, fichas de trabajo, juegos didácticos, material concreto, espacios de trabajo al aire libre y cerrados que fueron requeridos a medida que se avanzaba en las actividades, también se hizo una recopilación de cada sesión en carpetas donde se guardó como evidencia las diferentes actividades desarrolladas por los estudiantes comprendidas en las secuencias didácticas.

Dichas actividades tuvieron una duración de dos meses y medio, distribuidas en 10 sesiones de dos horas por semana. El trabajo con secuencias didácticas favoreció el trabajo en equipo y la interacción entre los estudiantes, del mismo modo se pudo evidenciar entusiasmo y la significativa participación por parte del grupo en cada una de las actividades planteadas, actividades en la que se generó un espacio idóneo para el trabajo de las estructuras aditivas y multiplicativas en la solución de problemas, situaciones basadas en contextos cercanos a la realidad de la población en estudio.

Al trabajar con situaciones contextualizadas que no resultaban ajenas al dominio de los estudiantes, se pudo hacer una mejor interpretación de las situaciones planteadas, lo que permitió avanzar de manera más ágil en la asimilación de las características de cada una de las estructuras planteadas, estrategia que facilitó que el estudiante interiorizara y diseñara de manera más fácil la ruta que se debía establecer para llegar a una conclusión que diera respuesta al elemento cuestionado.

Tabla 6. Secuencia didáctica # 1

Fuente: El autor

Título de la secuencia didáctica: Jugando y razonando	
Título de la secuencia didáctica:	Secuencia didáctica #: 1
Jugando y Razonando	
Institución Educativa:	Sede Educativa
La Magdalena	Marco Fidel Suárez
Dirección:	Municipio:
Vereda La Habana	Guadalajara de Buga
Docentes responsables:	Departamento:
Julián Andrés Montoya	Valle del Cauca
Área de conocimiento:	Tema:
Matemáticas	Estructuras Aditivas
Grados:	Tiempo:
Cuarto y quinto	4 semanas.
Propósito de la secuencia	
Al concluir la ejecución de la secuencia los estudiantes de 4° y 5° de educación básica primaria de la I.E. "La Magdalena" sede Marco Fidel Suárez se habrán apropiado de los elementos conceptuales necesarios para reconocer las estructuras aditivas y solucionar situaciones problemas basadas en las mismas.	
2. Objetivos, Competencias, Contenidos	
Objetivo de Aprendizaje:	Reconocer las estructuras aditivas y su aplicación en la solución de situaciones problema del contexto.
Contenidos a desarrollar	
Categoría de cambio	
Categoría de comparación	
Categoría de combinación	
Categoría de igualación	
Estándares Básicos de Competencias MEN	
Matemáticas	
Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición (combinación), transformación (cambio), comparación e igualación.	
Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)	
Interpreta, formula y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos; y multiplicativos, directos e inversos, en diferentes contextos.	
3. Metodología	
Fase	Actividades
Sensibilización	Se plantea a los estudiantes una situación problema basada en la estructura aditiva en estudio de acuerdo al orden establecido, para luego dirigir unas preguntas de enfoque, tales como: 1) ¿Qué me plantean en la situación problema? 2) ¿Tengo claro la operación implicada en la situación problema? 3) ¿Hay una única ruta para resolver la situación problema planteada? 4) ¿Cuál de las categorías de las estructuras aditivas se encuentra incluida en la situación problema? 5) ¿A qué conclusión se puede llegar a partir de la situación problema planteada? Después de haber enriquecido los conocimientos previos de los estudiantes será necesario orientarlos de forma conceptual el sentido de cada una de las categorías correspondientes a las estructuras aditivas
Motivación	En esta etapa los estudiantes dispondrán de una actividad de conjunto donde como equipo tendrán la tarea de resolver una situación problema basada en la categoría en estudio para cada semana, donde se pedirá una manera muy creativa de representar el problema con elementos concretos que permitan explicar de una manera clara y tangible los procesos elaborados para llegar a la solución del problema planteado. Por ejemplo: A Camilo le regalaron 7 conejos del proyecto escolar. A Laura le regalaron 5 conejos más que a Camilo. ¿Cuántos conejos le regalaron a Laura? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

Apliquemos	Los estudiantes para esta etapa de la sesión deberán resolver cada una de las fichas de trabajo diseñadas para la apropiación del objeto en estudio, en formato de taller escrito previamente estructurado donde se evidencia el uso de las estructuras aditivas (cambio, comparación, combinación e igualación) en la solución de situaciones problema.
Producción	Para esta etapa se espera que una vez interiorizados los esquemas de cada categoría, los estudiantes estén en la capacidad de plantear, formular y resolver situaciones problemas de su contexto inmediato.
4. Recursos	
Nombre del recurso	Descripción del recurso
Fichas de trabajo	Fichas de trabajo enfocadas temáticamente a cada categoría de estudio (4 en total).
Videos	Material videográfico que permita visualizar algunas de las situaciones problema planteadas.
Hojas de Block, lápices, etc.	Materiales usados diariamente para la actividad escolar.
5. Evaluación y recursos asociados	
Para evaluar las actividades se tendrán en cuenta los siguientes ítems:	
1. Actitud de los estudiantes frente a las actividades propuestas.	
2. Modelación y representación de la situación problema.	
3. Claridad en los procesos.	
4. Argumentación de las respuestas.	
5. Trabajo en equipo.	
6. Instrumentos de evaluación	
Se diseñará un formato o instrumento de evaluación donde se especifiquen los criterios a tener en cuenta para la evaluación y verificación de la participación activa de los estudiantes durante el proceso. (Se anexa Instrumento de evaluación).	
Las fichas de trabajo desarrolladas por los estudiantes se conservarán para hacer una retroalimentación del proceso en la institución.	
7. Bibliografía	
Libro. Encarnación Castro, Luis Rico, Enrique Castro. (1995). Estructuras Aritméticas y Su Modelización. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica	
Libro. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN). (2017). Vamos a aprender matemáticas. Bogotá. Ediciones SM S.A.	

Tabla 7. Instrumento de evaluación

Fuente: El autor

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN		
Nombre del Estudiante: _____		
CRITERIO	SI	NO
Participa activamente en las actividades propuestas por el docente.		
Representa y modela acertadamente la situación problema planteada.		
Evidencia claridad en los procesos realizados para la solución de la situación problema planteada.		
Argumenta y justifica de manera detallada las respuestas obtenidas.		
Fomenta el trabajo cooperativo y grupal.		

Análisis secuencia didáctica #1. Para el desarrollo de las sesiones que componen esta secuencia didáctica se ubicó a los estudiantes en mesas de trabajo donde se conformaron equipos de 5 estudiantes para dar inicio a las actividades de sensibilización, en donde se buscaba fortalecer el trabajo en equipo y la interacción con diferentes compañeros del aula intervenida. Al inicio surgieron dificultades de relación, ya que existía cierto rechazo a trabajar con estudiantes diferentes a los grupos que ya estaban establecidos por ellos mismos, situación que cambió totalmente al implementar estrategias como el juego y algunas rondas que permitieron estrechar nuevos vínculos entre estos estudiantes.

En las dos primeras sesiones de trabajo, los estudiantes también se mostraron muy negativos al momento de responder las preguntas de enfoque, evidenciaron inseguridad, timidez, y poca motivación para hacer aportes durante las sesiones. Con la tercera y cuarta sesión de intervención ya se notaba un cambio de actitud frente a la participación en clase y una capacidad para interpretar e identificar las estructuras estudiadas, por lo que mejoró mucho el papel participante que asumieron los estudiantes, lo que generó una fluidez constante de los procesos de retroalimentación entre el docente y el estudiante.

Por otra parte al iniciar la aplicación de la primera sesión de las categorías aditivas se hizo notoria una apatía general hacia la actividad matemática, donde los estudiantes rechazaban la idea de dedicar dos horas de su tiempo en hacer un trabajo en matemáticas aparte de las clases que ya habían recibido de acuerdo a lo establecido en el horario de clase escolar, pedían otro tipo de actividades tales como cantar, bailar, saltar que no les implicara tanta intervención de las matemáticas. Esta situación fue cambiando en la medida que cada una de las sesiones planteadas para el desarrollo del proyecto de intervención fueron realizados, se empezó a notar un cambio positivo de actitud en los estudiantes en cuanto a la manera de concebir la actividad matemática,

además de que estas sesiones permitieron dar una nueva contextualización a las matemáticas y sobre todo ver valor que tienen las mismas para la cotidianidad en la que se desenvuelven.

Al iniciar el desarrollo de cada una de las categorías establecidas para las estructuras aditivas, se notó una dificultad general al momento de decidir la operación matemática que debía ser utilizada para dar solución a la situación problema, los estudiantes presentaron una gran debilidad en este aspecto ya que presentaron demasiada confusión al leer los enunciados y hacer la transformación de enunciado a algoritmo matemático llegando a conclusiones equivocadas. Con el desarrollo del proyecto de intervención se notó un gran avance, a medida que el estudiante se iba familiarizando más con el manejo de dichas estructuras se iban reduciendo las posibilidades de caer en la confusión de algoritmos hasta lograr que la mayoría de estudiantes participantes de la investigación superaran este aspecto.

Un punto a favor fue la disposición que tuvieron los padres de familia para que sus hijos participaran de la ejecución del proyecto, ya que para ellos fue una oportunidad de colaborar con el proceso de aprendizaje de sus hijos, la propuesta causó curiosidad entre ellos, a tal punto de que resolvieron algunas de las fichas de trabajo diseñadas y cambió la perspectiva y su apreciación hacia las dificultades propias de la materia, al garantizar este compromiso del entorno familiar con la situación escolar de los estudiantes se pudo lograr un mejor engranaje para el desarrollo de las actividades planteadas en la propuesta.

Este aspecto fue de gran importancia porque el proyecto de intervención favoreció un cambio positivo en la forma con la que los padres de familia se referían a la matemática, haciendo frente directamente a una situación que anteriormente se planteaba y hacía referencia concretamente a que el sistema de creencias culturales a la que se enfrenta la educación matemática ha venido limitando el rendimiento de los educandos, de esta manera, al lograr este

cambio en unos de los principales guionistas de estas creencias se logró que los niños involucrados en la investigación mejoraran su rendimiento en actividades matemáticas.

Tabla 8. Secuencia didáctica #2

Fuente: El autor

Título de la secuencia didáctica. Un problema para cada situación, una solución para cada problema	
<p>Título de la secuencia didáctica: Un problema para cada situación, una solución para cada problema.</p>	
Institución Educativa: La Magdalena	Sede Educativa: Marco Fidel Suárez
Dirección: Vereda La Habana	Municipio: Guadalajara de Buga
Docentes responsables: Julián Andrés Montoya	Departamento: Valle del Cauca
Área de conocimiento: Matemáticas	Tema: Estructuras Multiplicativas
Grados: Cuarto y quinto	Tiempo: 4 semanas
Propósito de la secuencia.	
Al concluir la ejecución de la secuencia los estudiantes de 4° y 5° de educación básica primaria de la I.E. “La Magdalena” sede Marco Fidel Suárez se habrán apropiado de los elementos conceptuales necesarios para reconocer tres de las estructuras multiplicativas comprendidas en la categoría de producto de isomorfismos y podrá analizar y solucionar situaciones problemas basadas en las mismas.	
2. Objetivos, competencias, contenidos	
Objetivo de Aprendizaje: Reconocer las estructuras multiplicativas y su aplicación en la solución de situaciones problema del contexto.	
Contenidos a desarrollar Categoría de producto Categoría de cociente de primer tipo. Categoría de cociente de segundo tipo	
Estándares Básicos de Competencias MEN	
Matemáticas. Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.	
Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)	
Interpreta, formula y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos; y multiplicativos, directos e inversos, en diferentes contextos.	
3. Metodología	
Fase	Actividades
Sensibilización	<p>Se plantea a los estudiantes una situación problema basada en la estructura multiplicativa en estudio de acuerdo al orden establecido, para luego dirigir unas preguntas de enfoque, tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ¿Qué me plantean en la situación problema? 2) ¿Tengo claro la operación implicada en la situación problema? 3) ¿Hay una única ruta para resolver la situación problema planteada? 4) ¿Cuál de las categorías de las estructuras aditivas se encuentra incluida en la situación problema? 5) ¿A qué conclusión se puede llegar a partir de la situación problema planteada? <p>Después de haber enriquecido los conocimientos previos de los estudiantes será necesario orientarlos de forma conceptual el sentido de cada una de las categorías correspondientes a las estructuras multiplicativas.</p>

Motivación	<p>En esta etapa los estudiantes dispondrán de una actividad de conjunto donde como equipo tendrán la tarea de resolver una situación problema basada en la categoría en estudio para cada semana, donde se pedirá una manera muy creativa de representar el problema con elementos concretos que permitan explicar de una manera clara y tangible los procesos elaborados para llegar a la solución del problema planteado.</p> <p>Por ejemplo: Un camión transporta 275 jaulas de pollos en pie. Si cada jaula contiene 25 pollos. ¿Cuántos pollos transporta el camión? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?</p>
Aplicamos	<p>Los estudiantes para esta etapa de la sesión deberán resolver cada una de las fichas de trabajo diseñadas para la apropiación del objeto en estudio, en formato de taller escrito previamente estructurado donde se evidencia el uso de las estructuras multiplicativas (producto, cociente de primer tipo y cociente de segundo tipo) en la solución de situaciones problema.</p>
Producción	<p>Para esta etapa se espera que una vez interiorizados los esquemas de cada categoría, los estudiantes estén en la capacidad de plantear, formular y resolver situaciones problemas de su contexto inmediato.</p>
4. Recursos	
Nombre del recurso	Descripción del recurso
Fichas de trabajo	Fichas de trabajo enfocadas temáticamente a cada categoría de estudio (3 en total).
Hojas de Block, lápices, etc.	Materiales usados diariamente para la actividad escolar.
5. Evaluación y recursos asociados	
<p>Para evaluar las actividades se tendrán en cuenta los siguientes ítems:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Actitud de los estudiantes frente a las actividades propuestas. 2. Modelación y representación de la situación problema. 3. Claridad en los procesos. 4. Argumentación de las respuestas. 5. Trabajo en equipo. 	
6. Instrumentos de evaluación	
<p>Se diseñará un formato o instrumento de evaluación donde se especifiquen los criterios a tener en cuenta para la evaluación y verificación de la participación activa de los estudiantes durante el proceso. (Se anexa Instrumento de evaluación).</p> <p>Las fichas de trabajo desarrolladas por los estudiantes se conservarán para hacer una retroalimentación del proceso en la institución</p>	
7. Bibliografía	
<p>Libro. Encarnación Castro, Luis Rico, Enrique Castro. (1995). Estructuras Aritméticas y Su Modelización. Bogotá Grupo Editorial Iberoamérica</p> <p>Libro. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN). (2017). Vamos a aprender matemáticas. Bogotá. Ediciones SM S.A.</p>	

Para evidenciar el avance de los estudiantes en el estudio e interiorización de las categorías que se plantearon para esta secuencia didáctica, se utilizó el mismo instrumento de evaluación que se diseñó para ser usado en la anterior secuencia y registrar el control de progreso de cada uno de los sujetos de estudio en el transcurso de cada una de las etapas de aplicación estimadas para el total desarrollo efectivo de la propuesta de intervención en el aula.

Análisis de la secuencia didáctica #2. Para la implementación de la presente secuencia didáctica se siguió haciendo uso de las actividades grupales como método de participación, lo cual permitió establecer una mirada global de las diferentes formas de comprensión de los estudiantes al momento de enfrentarse a una situación matemática. A su vez el trabajo grupal procura que los individuos establezcan procesos mínimos de convivencia y requiere de la solidaridad en la búsqueda de soluciones para una cuestión de intereses comunes para los participantes.

Una de los obstáculos que se observaron durante la aplicación de la secuencia didáctica, fueron los vacíos conceptuales con que los estudiantes participantes han venido defendiéndose de actividades matemáticas que comprenden el producto y el cociente durante su paso por cada uno de los niveles que implica la escolarización. Al tratarse de algoritmos matemáticos más elaborados que por ende resultan más complejos al momento de hacer una reflexión e interiorización de las mismas, se notó una gran dificultad en la parte procedimental de los algoritmos del producto y del cociente, algunos al avanzar en el manejo de las estructuras multiplicativas dejaron apreciar mal manejo a la hora de realizar cualquier procedimiento que implicara multiplicar y dividir. Esta situación fue cambiando en la medida que se avanzaba en la ejecución de las sesiones programadas, fue necesario hacer un proceso de refuerzo de los conceptos que mostraron debilidad en esta categoría, es este un insumo para verificar la validez y

lo significativo que resulta invitar a los estudiantes a que determinen la utilidad de los procesos matemáticos y que validen su aplicabilidad en las situaciones del día a día, dejando de lado el formalismo rutinario con el que se enseñan los algoritmos matemáticos.

La participación de los estudiantes en estas sesiones fue muy dinámica y con buena cantidad de asistentes, ya que se logró que desde el mismo núcleo familiar se le diera la importancia que se merece la propuesta para el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes beneficiados, aunque no faltaba el niño que ocasionalmente quisiera evadir actividades y hacer caso omiso de las orientaciones del docente. A medida que se avanzaba en la ejecución, se podía notar la naturalidad con que los estudiantes hacían las inferencias necesarias para establecer las posibles rutas a seguir para solucionar las situaciones problemas presentadas, lo cual dio insumos para confirmar lo acertado de la propuesta.

Tabla 9. Secuencia Didáctica #3

Fuente: El autor

Titulo de la secuencia didáctica. Las matemáticas son divertidas.	
Titulo de la secuencia didáctica:	Secuencia didáctica #: 3
Las matemáticas son divertidas.	Sede Educativa:
Institución Educativa:	Marco Fidel Suárez
La Magdalena	Municipio:
Dirección:	Guadalajara de Buga
Vereda La Habana	Departamento:
Docentes responsables:	Valle del Cauca
Julián Andrés Montoya	Tema:
Área de conocimiento:	Estructuras Multiplicativas
Matemáticas	Tiempo:
Grados:	2 semanas
Cuarto y quinto	
Propósito de la secuencia.	
Al concluir la ejecución de la secuencia los estudiantes de 4º y 5º de educación básica primaria de la I.E. "La Magdalena" sede Marco Fidel Suárez se habrán apropiado de los elementos conceptuales necesarios para reconocer tres de las estructuras multiplicativas comprendidas en la categoría de producto de isomorfismos y podrá analizar y solucionar situaciones problemas basadas en las mismas.	
2. Objetivos, competencias, contenidos	
Objetivo de Aprendizaje:	
Reconocer las estructuras multiplicativas y su aplicación en la solución de situaciones problema del contexto.	
Categoría de Regla de tres caso general	
Categoría de producto (área, volumen, capacidad)	

Estándares Básicos de Competencias MEN

Matemáticas.

Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas.

Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)

Interpreta, formula y resuelve problemas aditivos de composición, transformación y comparación en diferentes contextos; y multiplicativos, directos e inversos, en diferentes contextos.

3. Metodología

Fase	Actividades
Sensibilización	<p>Se plantea a los estudiantes una situación problema basada en la estructura multiplicativa en estudio de acuerdo al orden establecido, para luego dirigir unas preguntas de enfoque, tales como:</p> <ol style="list-style-type: none">1) ¿Qué me plantean en la situación problema?2) ¿Tengo claro la operación implicada en la situación problema?3) ¿Hay una única ruta para resolver la situación problema planteada?4) ¿Cuál de las categorías de las estructuras aditivas se encuentra incluida en la situación problema?5) ¿A qué conclusión se puede llegar a partir de la situación problema planteada? <p>Después de haber enriquecido los conocimientos previos de los estudiantes será necesario orientarlos de forma conceptual el sentido de cada una de las categorías correspondientes a las estructuras multiplicativas.</p>
Motivación	<p>En esta etapa los estudiantes dispondrán de una actividad de conjunto donde como equipo tendrán la tarea de resolver una situación problema basada en la categoría en estudio para cada semana, donde se pedirá una manera muy creativa de representar el problema con elementos concretos que permitan explicar de una manera clara y tangible los procesos elaborados para llegar a la solución del problema planteado.</p> <p>Por ejemplo: En la panadería de la Habana 5 clientes utilizan 12 cubos de azúcar para endulzar su café, si 30 clientes necesitan endulzar su café. ¿Cuántos cubos de azúcar serán necesarios para endulzar el café de los treinta clientes? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?</p>
Aplicamos	<p>Los estudiantes para esta etapa de la sesión deberán resolver cada una de las fichas de trabajo diseñadas para la apropiación del objeto en estudio, en formato de taller escrito previamente estructurado donde se evidencia el uso de las estructuras multiplicativas (producto de medidas y regla de tres caso general) en la solución de situaciones problema.</p> <p>Además en esta etapa se empieza a trabajar la herramienta didáctica "Granja Matemática", herramienta diseñada por el autor para una mejor asimilación del objeto de estudio y la ejercitación constante de las mismas.</p> <p>La descripción de la herramienta y las reglas de juego como tal de la misma se realizan en el análisis de la presente secuencia.</p>

Producción

Para esta etapa se espera que una vez interiorizados los esquemas de cada categoría, los estudiantes estén en la capacidad de plantear, formular y resolver situaciones problemas de su contexto inmediato.

4. Recursos

Nombre del recurso	Descripción del recurso
Fichas de trabajo	Fichas de trabajo enfocadas temáticamente a cada categoría de estudio (2 en total). Herramienta didáctica diseñada por el autor de la propuesta, que consiste en avanzar por un juego de mesa reforzando las estructuras aditivas y multiplicativas en la solución de problemas.
Juego “La Granja Matemática”	Materiales usados diariamente para la actividad escolar.
Hojas de Block, lápices, etc.	

5. Evaluación y recursos asociados

Para evaluar las actividades se tendrán en cuenta los siguientes ítems:

1. Actitud de los estudiantes frente a las actividades propuestas.
2. Modelación y representación de la situación problema.
3. Claridad en los procesos.
4. Argumentación de las respuestas.
5. Trabajo en equipo.

6. Instrumentos de evaluación

Se diseñará un formato o instrumento de evaluación donde se especifiquen los criterios a tener en cuenta para la evaluación y verificación de la participación activa de los estudiantes durante el proceso. (Se anexa Instrumento de evaluación).

Las fichas de trabajo desarrolladas por los estudiantes se conservarán para hacer una retroalimentación del proceso en la institución

7. Bibliografía

Libro.

Encarnación Castro, Luis Rico, Enrique Castro. (1995). Estructuras Aritméticas y Su Modelización. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica.

Libro.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (MEN). (2017). Vamos a aprender matemáticas. Bogotá. Ediciones SM S.A.

Se utilizó el mismo instrumento de evaluación usado en las anteriores secuencias.

Análisis Secuencia Didáctica #3. Para la implementación de este último momento en las secuencias didácticas las actitudes de los estudiantes participantes en cuanto a las relaciones de trabajo en equipo fueron muy positivas ya que a lo largo de la implementación de la propuesta se recalcó constantemente la importancia de esta modalidad, esto permitió

identificar líderes de cada mesa de trabajo, así como los estudiantes con niveles de competencias matemáticas muy altas y otros no tanto, pero que finalmente con ayuda del equipo lograron comprender la aplicación de las estructuras aditivas y multiplicativas en la solución de situaciones problema, que responde al planteamiento inicial del proyecto de intervención.

La implementación de la herramienta didáctica “La Granja Matemática” ayudó para reforzar y recopilar todas las estructuras aditivas y multiplicativas abordadas durante la implementación del proyecto, esta fue una herramienta dinamizadora de procesos como el trabajo en grupo, el respeto por las normas básicas de convivencia, la reflexión de las actividades desarrolladas y la interiorización de estructuras matemáticas.

“La Granja Escolar” es un juego de mesa diseñado por el autor del proyecto de intervención que consiste en avanzar con un personaje a través de un tablero cuadrado basado en juegos de mesa tradicionales, que contiene 40 casillas y 4 estaciones incluida la salida (Establo de José, Avícola Santa María, Porci-cerditos y Estación Corderitos), donde a medida que los estudiantes avanzaban se iban encontrando con situaciones problemas basados en las estructuras aditivas y multiplicativas. Esta herramienta fue de gran aceptación en los estudiantes ya que les atraía mucho visualmente, les permitió aprender jugando, las situaciones planteadas no son ajenas a su realidad cotidiana, las reglas de juego son muy fáciles de asimilar por lo que se invirtió en un juego que pasó de ser una estrategia del proyecto a una herramienta que los niños empezaron a usar en sus tiempos libres, llegando al punto de pedir que les pusieran nuevos problemas porque de tanto jugarlo, se sabían de memoria las repuestas.

Las reglas de juego de La Granja Matemática son las siguientes:

- 4 jugadores por tablero, cada uno escoge un personaje con el que enfrentarán el juego.

- Cada jugador, debe dar 3 vueltas enteras al tablero respetando turnos al lanzamiento de dados.
- Al pasar por las casillas en el tablero encontrará tarjetas con situaciones problemas que el participante debe responder, por cada acierto se lleva la tarjeta que representa 1 punto, en caso de no responder acertadamente el jugador puede continuar pero no suma punto.
- En cada esquina hay un estación (4 por todas), allí también encontrarán tarjetas con situaciones problemas que deben responder y cada de ellas equivalen a 2 puntos.
- En el tablero hay zonas de recuperación, de adelantar y retroceder.
- Gana quien al finalizar las 3 vueltas por el tablero acumule la mayor cantidad de puntos posibles.

La implementación de esta herramienta didáctica fue un éxito total en los estudiantes, ya que permitió comprender de manera vivencial el objeto de estudio de la propuesta de intervención sin caer en la rigurosidad de las metodologías rutinarias y tradicionales usadas por generaciones en la enseñanza de las matemáticas.

En el desarrollo de cada etapa del proyecto “Aplicación de las estructuras aditivas y multiplicativas en la solución de problemas”, se propiciaron practicas escolares diferentes con el fin de favorecer de manera oportuna los procesos matemáticos en los estudiantes de la zona rural, de tal manera que se puedan planear y ejecutar esquemas sencillos para solucionar situaciones que se presentan en la cotidianidad del entorno y de esta manera hacer del ejercicio matemático una herramienta practica y didáctica para fortalecer los procesos de razonamiento que deben ir de la mano de cada proceso de enseñanza del área.

Esta forma de trabajar generó en los estudiantes diversas conclusiones ya que estas actividades implicaban una manera diferente de aprender y de ver las matemáticas, abordar

la práctica de las matemáticas a partir de situaciones problema facilita el proceso de afianzamiento y apropiación de los conceptos matemáticos adquiridos en el proceso educativo aplicándolos en situaciones concretas, donde a través de estructuras planteadas en situaciones problemas y donde la interpretación del lenguaje asume un rol de gran importancia para el proceso de razonamiento que el estudiante origina a partir de los datos planteados.

En relación a lo anterior Santos (2007), plantea la resolución de problemas como una forma de pensar, donde el estudiante continuamente tiene que desarrollar diversas habilidades y utilizar diferentes estrategias en su aprendizaje de las Matemáticas. Este mismo autor indica que “El término problema se vincula no solamente a situaciones específicas rutinarias o no rutinarias, donde el estudiante intenta encontrar la solución, sino también incluye tener que aprender algún concepto matemático”. Estas ideas están acorde con la propuesta de Calvo y Salas (2008), puesto que consideran que el dominio de ciertos conocimientos de forma combinada deben emplearse para desarrollar múltiples tareas.

Los estudiantes en medio de sus charlas grupales manifiestan su gusto por el trabajo en el área de matemáticas basado en solución de problemas, que se evidencio en los siguientes relatos: “Profe, cuando leí el problema encontré el nombre de un lugar al que voy a bañar con mi familia”. (DC2.MFS.JM4). “Mira que en el problema hablaba de un negocio que se parece al que tiene la mamá de Isabela Jiménez” (DC5.MFS.JM16). “Trabajar matemáticas así es muy chévere porque se pueden aprender jugando”. (DC8.MFS.JM25). “profe, cuando estaba resolviendo el problema me di cuenta que podía responderlo haciendo operaciones diferentes y el resultado no cambió” (DC7.MFS.JM14). “a mí me gusta trabajar las matemáticas así porque puedo ver que las matemáticas son útiles en la casa, en la escuela, en el trabajo, en cosas que uno hace todos los días, ¡JUMM¡ hasta pa ir a Buga profe” (DC10.MFS.JM21).

A pesar de que la estrategia pedagógica del proyecto es atractiva y cambió mucho la perspectiva de los estudiantes hacia la actividad matemática, ellos también reconocieron que el trabajo en matemáticas necesita del desarrollo de habilidades numéricas, de habilidades interpretativas, y sobre todo del ensayo-error y algo que no está de más, dedicación como se puede apreciar en los siguientes relatos: “Profe esto por más que lo leo y lo leo y lo vuelvo a leer, escribo y borro ...!JUMM ¡ está más duro” (DC1.MFS.JM19). “a mí me da mucha rabia cuando creo que ya encontré la respuesta y me queda malo, y ya luego me da pereza volver a empezar porque creo que estoy perdiendo el tiempo y no sé nada de matemáticas” (DC2.MFS.JM18). “vea profe, revíseme si así es la respuesta, porque no me quiere dar por ningún lado y ya me está sacando el genio, ¿lo puedo dejar así? ¡Hágale, hágale!” (DC8.MFS.JM20). Es esos momentos se presentaba la oportunidad para que el docente encargado orientara el proyecto comparta reflexiones de la importancia que tiene el ejercicio de las matemáticas en la vida cotidiana de cada uno de ellos y en el de su núcleo familiar, y de lo importante que tiene aprender las matemáticas desde metodologías dinámicas que puedan ayudar a que los estudiantes cambien sus concepciones negativas hacia el área y poder dar un uso contextualizado para poner en práctica las habilidades matemáticas de cada estudiante en situaciones de su diario vivir.

Por otro lado, algunos estudiantes con habilidades más avanzadas en el ejercicio matemático manifestaron que se les hace muy fácil trabajar bajo esta dinámica, tal como se puede evidenciar en los siguientes relatos: “es muy divertido trabajar de esta manera, porque uno puede ver situaciones que suceden en nuestra vereda y así es más fácil porque uno sabe de qué está hablando” (DC10.MFS.JM7). “a mí me gusta, pero hay ejercicios muy fáciles ponga ejercicios más difíciles a ver si todos podemos resolverlos profe” (DC9.MFS.JM22).

Es de destacar que durante las sesiones de implementación del proyecto se pudo desarrollar autonomía e independencia en los estudiantes al momento de enfrentarse al ejercicio matemático, ha sido un trabajo gratificante el poder observar la manera como el grupo en estudio fue fortaleciendo sus conocimientos y se apropió de herramientas básicas que lo acompañaron dentro del proceso de crecimiento individual, y grupal en el desarrollo de las actividades propuestas en la ejecución del proyecto.

Con relación a esto encontramos que Pérez y Ramírez (2011), plantean que la resolución de problemas favorece la enseñanza de las matemáticas como una disciplina, pero que con frecuencia los docentes utilizan métodos rutinarios y mecánicos que alejan la estimulación o motivación hacia los procesos cognoscitivos necesarios en los estudiantes. Se destaca, entonces, la necesidad de que los docentes estén al tanto de las clasificaciones existentes en la resolución de problemas, las etapas de resolución y las estrategias de enseñanza para no perder espacios y tiempos valiosos en el proceso. Una de esas estrategias expuestas es hacer que el estudiante logre adquirir su conocimiento en el área por la acumulación de experiencias haciéndolo sentir acompañado en el proceso, aunque al final logre la autonomía para resolver los problemas.

8. Conclusiones y recomendaciones

Al iniciar la ejecución del proyecto de intervención en el aula “aplicación de las estructuras aditivas y multiplicativas en la solución de situaciones problema” en los estudiantes de los grados 4° y 5° de la Institución Educativa La Magdalena Sede Marco Fidel Suárez en la vereda la Habana de la ciudad de Buga, se encontró en los grupos de estudio un rechazo directo a cualquier actividad que implicara el protagonismo de la actividad matemática, la apatía hacia las matemáticas eran latentes en la mayoría de los estudiantes del grupo de estudio.

Esta situación se podía justificar en diferentes razones como por ejemplo la forma tradicional de aprender y de enseñar la actividad matemática, donde únicamente se enseña la parte operatoria y donde solo importa si una operación está bien realizada, donde se piden cálculos inmediatos y exactos sin invitar a una interiorización del ejercicio matemático. Por otra parte una responsabilidad directa y no menos importante en estas apreciaciones de los estudiantes hacia el ejercicio matemático recae directamente en las creencias con las que el medio familiar y social describen las matemáticas, comentarios como “es que en mi familia todos somos malos para las matemáticas”. “las matemáticas son muy aburridas” o “las matemáticas no sirven si no para dolores de cabeza”, hacen que los estudiantes de entrada lleguen predispuestos y con concepciones erróneas y negativas de lo que es en si el ejercicio matemático.

De acuerdo a lo planteado anteriormente se encontró una gran debilidad en la parte que nos compete como profesionales de la educación y cuya responsabilidad recae directamente sobre el que hacer de nuestra práctica docente, lo cual genera una gran reflexión, ¿Qué tan oportunas son las orientaciones al momento de dirigir las clases de matemática? ¿qué entienden los maestros de matemáticas sobre el carácter formativo y racional de las

matemáticas?¿Qué estrategias metodológicas se están implementando en las clases para que las matemáticas sean atractivas para los estudiantes y evitar la apatía por este área que es cada vez más frecuente en las aulas?, se educa con métodos tradicionales a estudiantes de una generación proactiva, estudiantes que necesitan que lo educación sea más atractiva y más llamativa y sobretodo que responda a sus intereses individuales.

Uno de los principales hallazgos a los que se ha podido llegar es a partir de la implementación de la propuesta de intervención, fue la lectura desacertada con que los estudiantes se enfrentan a toda actividad matemática, si bien es cierto las reflexiones que se plantean en una situación problema son pistas claves para que el estudiante pueda desenvolverse de manera óptima en el ejercicio matemático, el grupo de estudio al iniciar las actividades dejó ver a través de los diagnósticos iniciales que es muy poca la comprensión con los que se asimilan los enunciados, no habían pasos detallados de la lectura, se dejaban pasar muchos detalles por alto, al punto de que no se daban cuenta que todas las situaciones planteadas correspondían a lugares que se encontraban en su comunidad, a personas que los rodean y a situaciones enmarcadas en su entorno cotidiano, de tal manera que la lectura no brindaba las herramientas necesarias para abordar de manera puntual este tipo de situaciones sin permitir llegar a una respuesta correcta, o a una aproximación de los resultados.

En concordancia con los objetivos planteados en el proyecto se extraen las siguientes conclusiones.

La presente propuesta de intervención en el aula ha permitido durante su planeación, estructuración y respectiva aplicación reconocer diferentes problemáticas acerca del enfoque que a través de los tiempos se le ha dado a la actividad matemática, ante lo cual es pertinente reconocer que el conocimiento es un conjunto de premisas que están evolucionando

constantemente a través de los tiempos y que cada generación trae consigo nuevas necesidades y expectativas de aprendizajes, situación ante la cual los docentes deben de estar siempre abiertos al cambio para adaptarse y estar a la par con la demanda actual.

A manera de reflexión profesional es importante que como maestros del área se comprometan con la tarea de buscar referentes metodológicos que permitan atraer a los estudiantes y dejen de ver la matemática como el “coco más terrible del universo y de la historia”, es importante que desde la práctica docente se incluyan mecanismos lúdicos y estrategias metodológicas que permitan un aprendizaje menos rígido y más dinámico, que facilite y que agilice la asimilación de propiedades, postulados y axiomas que hacen de las matemáticas un campo tan hostil para la mayoría de los estudiantes, situación que es muy importante de tener en cuenta en la básica primaria, pues es allí donde se dan los cimientos del conocimiento matemático y es allí donde se debe evitar que los estudiantes se conviertan en autómatas, seres mecánicos enfrascados en lo básico de las operaciones aritméticas, es aquí donde se debe procurar que los estudiantes sean unos verdaderos intérpretes de las matemáticas.

Siguiendo el mismo orden de ideas, este planteamiento dio pie a responder otro de los objetivos que se planteaban al inicio de la propuesta y tiene que ver directamente con los planes de estudio con los que las instituciones educativas pretenden atender a su población estudiantil, planes de áreas que son obsoletos y que escasamente se les han hecho ajustes que vayan de la mano con los derechos básicos de aprendizaje, estándares básicos de competencias y demás lineamientos que son la guía específica de cada área, es aquí donde surge una necesidad inmediata y es la de revisar y ajustar el plan de áreas de matemáticas y revisar minuciosamente lo que a nivel de instituciones educativas se está ofreciendo en el aspecto de solución de situaciones problemas, teniendo en cuenta el carácter formativo de estos, valiéndose de ellos para

potenciar el pensamiento matemático y convirtiendo los planes de área como un insumo fundamental en nuestra misión de fomentar el pensamiento matemático.

Teniendo en cuenta que uno de los principales objetivos de la propuesta de intervención es la de evidenciar la aplicación de las estructuras aditivas y multiplicativas en la solución de problemas, se hace prudente que al revisar los contenidos del plan de área se incluyan y se haga especial énfasis en la importancia de trabajar las matemáticas a partir del aprendizaje basado en problemas y sobre todo que cada situación problema que se plantee en clase sea acorde al medio que rodea la comunidad educativa, ya que de esta manera se hacen más tangibles las herramientas que ayudan a los estudiantes a resolver cada situación. Situaciones cotidianas como ir a la tienda más cercana, los ingresos y los gastos mensuales de su entorno familiar, situaciones que evidencien la utilidad de los procesos matemáticos en el quehacer diario y que permitan que los estudiantes generen procesos interpretativos del razonamiento matemático en situaciones de fácil comprensión para ellos tal como lo permiten los ejercicios de su cotidianidad y la de su entorno.

Luego del diagnóstico inicial, este tipo de situaciones problema se siguieron implementando en cada una de las sesiones de intervención en el grupo, en las que se diseñaron guías de trabajo en las cuales los estudiantes se enfrentaron a situaciones problema que tenían que ver directamente con situaciones propias de su región y de su entorno, sin dejar de lado que en cada situación problema estaban presente ciertas características de ejercitación, selección, modelación y argumentación de cada respuesta dada, características que propician el desarrollo de aptitudes y habilidades que dan respuesta a la poca capacidad que los estudiantes del grupo en estudio presentaron al momento de realizar el diagnóstico inicial, permitiendo evidenciar un cambio positivo al culminar las sesiones de implementación. Desde esta perspectiva se pudo

observar que el proceso fue enriquecedor en la medida que el grupo en estudio se enfrentó a dinámicas de aprendizaje ajenas y totalmente novedosas para ellos, en las cuales se plantearon las matemáticas no solo como un conjunto de números, premisas y símbolos mecánicos y sin sentido crítico, ni argumentativo, sino que por el contrario se les permitió experimentar y concluir desde diferentes opciones, logrando despertar en ellos el carácter analítico y argumentativo de las matemáticas, favoreciendo el ejercicio de razonar desde las matemáticas, brindando alternativas en las que el estudiante no se vea acorralado en un proceso estricto de solución y dando un giro motivacional en aquellos estudiantes que se mostraron apáticos e indiferentes al inicio de las sesiones.

Es preciso recordar que las posibilidades están en las manos de cada maestro y que no se trata de medir la efectividad de cada maestro por la cantidad de estudiantes que fracasan en el intento de superar el área, sino por el contrario se trata de que cumpliendo nuestro rol de orientadores del proceso educativo logremos que nuestros estudiantes posean las herramientas necesarias para ser competentes en su proceso formativo, en su proceso de escolaridad y en un futuro en su aspecto laboral, se trata de lograr de que nuestros estudiantes cuenten con las bases necesarias que permitan que al momento de enfrentarse a las actividades matemáticas se puedan defender, y que estén a la vanguardia de las expectativas y necesidades que esta sociedad con el devenir de los tiempos tiene preparado para ellos.

Se espera que la presente intervención sirva como referente para todos los docentes encargados de la enseñanza de las matemáticas para mejorar sus prácticas de aula y que a través de este ejercicio surjan cada vez nuevas propuestas que complementen y propicien el fortalecimiento de las habilidades matemáticas en las presentes y futuras generaciones de estudiantes, que en un trabajo mancomunado se pueda combatir con la apatía que de generación

en generación se ha acompañado la actividad matemática y que los estudiantes y profesores entiendan que si es posible aprender matemáticas lúdicamente, saliéndose de lo rígido y vertical de la ciencia como tal.

Bibliografía

- Borda, O. F. (1987). *Investigación Participante*. Montevideo: Banda Oriental.
- Calvo, X. & Salas, N. (2008). Implementación del enfoque de competencias en la Universidad Estatal a Distancia. ¿Desafío u oportunidad? En: XIV Congreso Internacional de Tecnología y Educación a Distancia. UNED. Celebrado en San José, Costa Rica.
- Casilimas, C. (2002). *Investigación Cualitativa*. Bogotá: ARFO editores e impresores Ltda.
- Castro, E. (2004). *Desarrollo Del Pensamiento Matemático Infantil*. Granada: departamento de didactica de las matemáticas.
- Castro,E., Rico, L., Castro, E. (1995). *Estructuras Aritméticas y Su Modelización*. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
- Fraenkel,J. & Wallen, N. (1996). *How to design and evaluate research in education (3rd.Ed.)*.New York: MacGraw-Hill
- Gutiérrez, T. D. (2009). *Las Matemáticas a Lo Largo de la Historia: de la Prehistoria a la Antigua Grecia*. Madrid: Visión Libros.
- Latorre, A. (2003). *LA INVESTIGACIÓN ACCION. Conocer y cambiar la práctica educativa*. España: ED. GRAÓ.
- Leyva, L., Proenza, Y. (2006). Reflexiones sobre la calidad del aprendizaje y de las competencias matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40(6), p.12.
- Lomax, P. (1990). *Managing Staff development in Schools*. Clevedon: Multilingual Matters.

- Lovell, K. (1962). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*. Madrid: Ediciones Morata.
- Loyes, C. C. (1993). *La matemática: creación y descubrimiento*. Madrid: UPCO.
- Martínez, P. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y Gestión*,(20) p.167.
- Mathiaud, M. (1996). “*Enseñar a partir de actividades*”. En: *Enseñanza de las matemáticas: matemáticas: relación entre saberes, programas y prácticas*. París: Topiques Editions.
- Ministerio De Educación Nacional de La República De Colombia. (2006). Estándares Básicos de Competencia en Matemática. El porqué de la formación matemática. Bogotá, D.C. Documentos oficiales.
- Obando, G. y Munera, J. (2003). *Las Situaciones Problema Como Estrategia Para La Conceptualización Matemática*. *Revista educación y pedagogía*, 15(35), p.185.
- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). *Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos*. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Scielo Revista de investigación*. Caracas, 35(73).p.171.
- Rico, L. (2006). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1(2), 47-66.p.58.
- Santos, L. (2007). *La resolución de problemas matemáticos*. Fundamentos cognitivos. México: Trillas.
- Vila, C. y Callejo, M. (2014). *Matemáticas para aprende r a pensar, el papel de las creencias en la solución de problemas*. Madrid: Ediciones de la U.

Anexos

Anexo 1. Guía de trabajo sesión de cambio

IE LA MAGDALENA – SEDE: MARCO FIDEL SUÁREZ AÑO LECTIVO 2017 – ESTRUCTURAS ADITIVAS Y MULTIPLICATIVAS EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS-LIC. JULIAN MONTOYA

SESIÓN DE CAMBIO

Lee detenidamente cada situación y resuelve, en cada una de ellas no olvides argumentar de qué manera llegaste a la solución y recuerda que es muy importante que hagas referencia a la operación con la que llegaste a la solución.

Recuerda que es muy importante leer comprensivamente cada situación.

1. Laura colecciona stickers. Tiene 568 stickers de “el profesor súper O” y 294 de “EL ALBUM DE HISTORIA NATURAL”. ¿Cuántos stickers tiene en total? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Adición
- Sustracción
- Cociente

Resuelve aquí

Escribe tu respuesta.



2. En el depósito del acueducto PRIHAMABRIS hay un tanque que contiene 8.550 litros de agua, y otro

que contiene 5.650 litros ¿Cuántos litros de agua hay en los dos tanques? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Adición
- Sustracción
- Cociente

Resuelve aquí

Escribe tu respuesta.

3. El árbol de mango que hay en el patio de la escuela Marco Fidel Suárez tiene 320 mangos. Si se caen 45, ¿cuántas manos quedan en el árbol?

¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Adición
- Sustracción
- Cociente

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

4. Un agricultor de la vereda “La Piscina” recogió 800 kilos de banano. De los cuales ya ha vendido 524 kilos. ¿Cuántos kilos de banano le quedan? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Adición
- Sustracción
- Cociente

Resuelve aquí

Escribe tu respuesta.



GRADO 5º.

NOMBRE: _____

5. En el año 1.959 comenzaron a construir el puente que hoy se encuentra ubicado en el sector de cruce bar y lo terminaron en el año 1.982. ¿Cuántos años duraron las obras para construir el puente? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Adición
- Sustracción
- Cociente

Resuelve aquí

Escribe tu respuesta.

Representa la situación con un buen dibujo en este recuadro.

6. Alejandro tiene \$20.000 pesos. ¿Cuánto le falta para pagar el libro que cuesta \$34.250 pesos? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí

Escribe tu respuesta.

7. Para pagar un cuaderno en la tienda de doña Blanca, cuyo valor es de \$2.800 pesos, Andrea entrega un billete de \$5.000. ¿Cuánto dinero le deben devolver a Andrea? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Adición
- Sustracción
- Cociente

Resuelve aquí

Escribe tu respuesta.

8. Al festival programado por la junta de acción comunal en pro de la celebración del día del amor y la amistad, acuden 1.369 hombres y 1.865 mujeres. ¿Cuántos hombres más deberán acudir para que haya 1.500 hombres? ¿Cuántas mujeres más deberán acudir para que haya 2.000 mujeres? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

9. En la panadería “Los paisas” en la Magdalena, han hecho 210 buñuelos. Al final del día le quedaron 37. ¿Cuántos buñuelos se han vendido?

GRADO 5º.

NOMBRE: _____

¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?



- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí

Escribe tu respuesta.

Representa la situación con un buen dibujo en este recuadro.

10. En la estación de gasolina “La Reina” de la ciudad de Buga, había 12.000 litros de gasolina. Si quedan 2.800 litros, ¿cuántos litros se han vendido?

¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?



- Adición
- Producto
- Cociente
- Sustracción

Resuelve aquí

Escribe tu respuesta.

11. En una estantería de la biblioteca de “La Habana” hay algunos libros y colocamos 36 libros más. La estantería tiene ahora 386 libros. ¿Cuántos libros había al principio? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta? Resuelve aquí



- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Escribe tu respuesta.

12. En un autobús de la empresa de transportes BUGA S.A van pasajeros hacia la vereda Alaska y en una parada suben 29 pasajeros. A Alaska llegan 56 pasajeros. ¿Cuántos pasajeros subieron al bus al inicio del viaje? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?



- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí

Escribe tu respuesta.

13. En un autobús que cubre la ruta Buga – La Habana, viajan varias personas. Se bajan 25 y se quedan 21 pasajeros. ¿Cuántas personas viajaban en el autobús?



¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí

Escribe tu respuesta.

Por ultimo regálanos un comentario sobre esta forma de trabajar las matemáticas.

¿Te gustó?

- Si
- No

¿Por qué?

14. Un albañil está construyendo una pared. Tiene colocados 678 ladrillos y le quedan 342 ladrillos sin colocar. ¿Cuántos ladrillos tendrá la pared?

¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí

Escribe tu respuesta.



GRADO 5º.

NOMBRE: _____

Anexo 2. Guía de trabajo sesión de isomorfismos de medidas

SESIÓN ESTRUCTURAS ISOMORFISMOS DE MEDIDAS.

MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE PRIMER Y SEGUNDO TIPO

Lee detenidamente cada situación y resuelve, en cada una de ellas no olvides argumentar de qué manera llegaste a la solución y recuerda que es muy importante que hagas referencia a la operación con la que llegaste a la solución.

Recuerda que es muy importante leer comprensivamente cada situación.

1. La distancia de la casa de Johan al colegio es de 380 metros. ¿Cuántos metros recorre Johan cada día para ir y volver al colegio? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto Resuelve aquí
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Escribe tu respuesta.

2. Martín lleva a “Recuperín” 12 envases vacíos de vidrio, va cuatro veces en el día, y siempre que va, lleva el mismo número de envases. ¿Cuántos envases ha llevado en total durante el día?

¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto Resuelve aquí.
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Escribe tu respuesta.

3. El bus de la mañana lleva 48 niños al colegio Agropecuario de Alaska por la mañana. ¿Cuántos niños transportaran en 5 mañanas? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto Resuelve aquí.
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Escribe tu respuesta.

4. Con el contenido de una botella de jugo de naranja se pueden llenar seis vasos. ¿Cuántos vasos se llenarán con 24 botellas de jugo de naranja? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto Resuelve aquí.
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Escribe tu respuesta.

GRADO 5º.

NOMBRE: _____

5. En "La Granjita" Hay 7 montones de naranjas. Cada montón tiene 48 naranjas. ¿Cuántas naranjas hay en total en los 7 montones? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Cociente
- Adición

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

6. Un camión transporta 275 jaulas de pollos en pie. Si cada jaula contiene 25 pollos. ¿Cuántos pollos transporta el camión? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Producto
- Cociente

Resuelve aquí.



Escribe tu respuesta.

7. Se han repartido 500 bananos entre 25 niños ¿Cuántos bananos le entregan a cada uno? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

8. Se repartieron 180 cuadernos entre los 60 niños y niñas que hay en la escuela Marco Fidel Suárez. ¿Cuántos cuadernos le corresponden a cada uno?

¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

9. En "La Granjita" hay 48 cabras. ¿Cuántas jaulas necesito si deseo agruparlas en grupos de 4 cabras? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.



GRADO 5º

NOMBRE: _____

10. ¿Cuántos panales de huevo son necesarios para organizar los 2700 huevos recolectados de la avícola San José ? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

Escribe tu respuesta.

Muchas Gracias.

11. En un depósito de leche hay 15.000 litros del ordeño del día. ¿cuántas botellas de 10 litros se pueden llenar? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí.

GRADO 5º.

NOMBRE: _____

Anexo 3. Guía de trabajo sesión de igualación

SESIÓN DE IGUALACIÓN.

Lee detenidamente cada situación y resuelve, en cada una de ellas no olvides argumentar de qué manera llegaste a la solución y recuerda que es muy importante que hagas referencia a la operación con la que llegaste a la solución.

Recuerda que es muy importante leer comprensivamente cada situación.

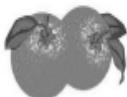
1. En la conejera de la escuela Marco Fidel Suarez hay 80 conejos y en la escuela de Alaska hay 55 conejos. ¿Cuántos conejos tendrá que vender La escuela Marco Fidel Suárez para tener igual número de conejos que la escuela de Alaska? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

2. María tiene 345 naranjas y Nicolás 109. ¿Cuántas naranjas tendrá que vender María para tener igual número que Nicolás? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?



- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

3. En el jardín de La Perlita hay 131 rosas. Si ponemos 19 rosas más habrá igual número que en un ramo. ¿Cuántas rosas tiene un ramo? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

4. En el parqueadero de "Brisas" hay 237 motocicletas. Si parquean 152 motocicletas más habrá tantas como en el parqueadero de el "Balneario La María". ¿Cuántas motocicletas hay en el "Balneario La María"? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

5. En una platanera hay 236 racimos de plátano. Si cortamos de una bananera 151 racimos de banano, quedarán en la plantación igual número de plantas de plátanos y de bananos. ¿Cuántas plantas de banano hay en la plantación? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

6. Un bus de la empresa Guadalajara de Buga se encuentra varado a 546 metros de la Habana con 25 pasajeros. Si un vehículo particular se acerca 364 metros hacia la cordillera, se encontrará a la misma distancia que el bus. ¿a qué distancia se encuentra el vehículo particular? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

7. En la expo creatividad de la IE La Magdalena hay 74 personas en la exposición de tecnología. Si en el salón de artes entrarán 35 personas más, habrían tantas personas como para en el salón de tecnología. ¿Cuántas personas hay en el salón de artes? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

8. En la panadería de La Magdalena tienen en el horno 843 arepitas. Si saca 147 y las vende habrá tantas arepitas como en el mostrador. ¿Cuántas arepitas habrá en el mostrador? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

9. En el museo de ciencia en Buga hay 693 cuadros. Si quitamos 162 habrá tantos como en el museo de historia. ¿Cuántos cuadros hay en el museo de historia? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

10. En la feria ganadera hay encerrados 275 terneros. Si se venden 99 quedarán tantos como en la plaza. ¿Cuántos terneros hay en la plaza? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

Escribe tu respuesta.

Por ultimo regálanos un comentario sobre esta forma de trabajar las matemáticas.

¿Te gustó?

- Si
- No

¿Por qué?

¡BUENA SUERTE!

Anexo 4. Guía de trabajo desarrollada estudiante #1

IE LA MAGDALENA - SEDE: MARCO FIDEL SUÁREZ AÑO LECTIVO 2017 - ESTRUCTURAS ADITIVAS Y MULTIPLICATIVAS EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS-LIC. JULIAN MONTOYA

SESIÓN DE IGUALACIÓN.

Lee detenidamente cada situación y resuelve, en cada una de ella no olvides argumentar de qué manera llegaste a la solución y recuerda que es muy importante que hagas referencia a la operación con la que llegaste a la solución.

Recuerda que es muy importante leer comprensivamente cada situación.

1. En la conejera de la escuela Marco Fidel Suarez hay 80 conejos y en la escuela de Alaska hay 55 conejos. ¿Cuántos conejos tendrá que vender La escuela Marco Fidel Suárez para tener igual número de conejos que la escuela de Alaska? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

Multiplicación
 Suma
 Resta
 División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 80 \\ - 55 \\ \hline 25 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Debe vender 25 conejos

2. María tiene 345 naranjas y Nicolás 109. ¿Cuántas naranjas tendrá que vender María para tener igual número que Nicolás? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

Multiplicación
 Suma
 Resta
 División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 345 \\ - 109 \\ \hline 236 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Debe vender 236 Naranjas

3. En el jardín de La Perlita hay 131 rosas. Si ponemos 19 rosas más habrá igual número que en un ramo. ¿Cuántas rosas tiene un ramo? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

Multiplicación
 Suma
 Resta
 División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 131 \\ + 19 \\ \hline 150 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Tiene 150 rosas el ramo

4. En el parqueadero de "Brisas" hay 237 motocicletas. Si parquean 152 motocicletas más habrá tantas como en el parqueadero de el "Balneario La María". ¿Cuántas motocicletas hay en el "Balneario La María"? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

Multiplicación
 Suma
 Resta
 División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 237 \\ + 152 \\ \hline 389 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Hay 389 Motocicletas

5. En una platanera hay 236 racimos de plátano. Si cortamos de una bananera 151 racimos de banano, quedarán en la plantación igual número de plantas de plátanos y de bananos. ¿Cuántas plantas de banano hay en la plantación? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

Multiplicación
 Suma
 Resta
 División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 236 \\ + 151 \\ \hline 387 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Hay 387 bananos
Respuesta
Incompleta

GRADO 5º. NOMBRE: _____

6. Un bus de la empresa Guadalajara de Buga se encuentra varado a 546 metros de la Habana con 25 pasajeros. Si un vehículo particular se acerca 364 metros hacia la cordillera, se encontrará a la misma distancia que el bus. ¿a qué distancia se encuentra el vehículo particular? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 546 \\ - 364 \\ \hline 182 \end{array}$$



- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 843 \\ - 147 \\ \hline 686 \end{array}$$



- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 275 \\ - 99 \\ \hline 176 \end{array}$$

No se reconoce la operación

Escribe tu respuesta.

Se encuentra a 182 metros

7. En la expo creatividad de la IE La Magdalena hay 74 personas en la exposición de tecnología. Si en el salón de artes entrarán 35 personas más, habrían tantas personas como para en el salón de tecnología. ¿Cuántas personas hay en el salón de artes? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 74 \\ + 35 \\ \hline 109 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

9. En el museo de ciencia en Buga hay 693 cuadros. Si quitamos 162 habrá tantos como en el museo de historia. ¿Cuántos cuadros hay en el museo de historia? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 693 \\ - 162 \\ \hline 531 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Hay 531 cuadros

Escribe tu respuesta.

Hay 531 cuadros

10. En la feria ganadera hay encerrados 275 terneros. Si venden 99 quedarán tantos como en la plaza. ¿Cuántos terneros hay en la plaza? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 275 \\ - 99 \\ \hline 176 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Hay 176 terneros

Por ultimo regálanos un comentario sobre esta forma de trabajar las matemáticas.

¿Te gustó?

- Si
- No

¿Por qué?

Porque aprendo jugando
BUENA SUERTE

Anexo 5. Guía de trabajo desarrollada estudiante #2

SESIÓN DE CAMBIO

Lee detenidamente cada situación y resuelve, en cada una de ellas no olvides argumentar de qué manera llegaste a la solución y recuerda que es muy importante que hagas referencia a la operación con la que llegaste a la solución.

Recuerda que es muy importante leer comprensivamente cada situación.

1. Laura colecciona stickers. Tiene 568 stickers de "el profesor súper O" y 294 de "El ALBUM DE HISTORIA NATURAL". ¿Cuántos stickers tiene en total? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto **Resuelve aquí**
 Adición
 Sustracción
 Cociente

$$\begin{array}{r} 568 \\ + 294 \\ \hline 862 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Laura tiene en total 862 stickers

2. En el depósito del acueducto PRIHAMABRIS hay un tanque que contiene 8.550 litros de agua, y otro

que contiene 5.650 litros ¿Cuántos litros de agua hay en los dos tanques? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
 Adición
 Sustracción
 Cociente

Resuelve aquí

$$\begin{array}{r} 8550 \\ + 5650 \\ \hline 14200 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Los Tanques tienen 14.200 litros

3. El árbol de mango que hay en el patio de la escuela Marco Fidel Suárez tiene 320 mangos. Si se caen 45, ¿cuántas manos quedan en el árbol?

Mangos

¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto **Resuelve aquí.**
 Adición
 Sustracción
 Cociente

$$\begin{array}{r} 320 \\ - 45 \\ \hline 275 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

En el árbol quedan 275 mangos

4. Un agricultor de la vereda "La Piscina" recogió 800 kilos de banano. De los cuales ya ha vendido 524 kilos. ¿Cuántos kilos de banano le quedan? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto **Resuelve aquí**
 Adición
 Sustracción
 Cociente

$$\begin{array}{r} 800 \\ - 524 \\ \hline 276 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Le quedan 276 kilos

5. En el año 1.959 comenzaron a construir el puente que hoy se encuentra ubicado en el sector de cruce bar y lo terminaron en el año 1.982. ¿Cuántos años duraron las obras para construir el puente? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Adición
- Sustracción
- Cociente

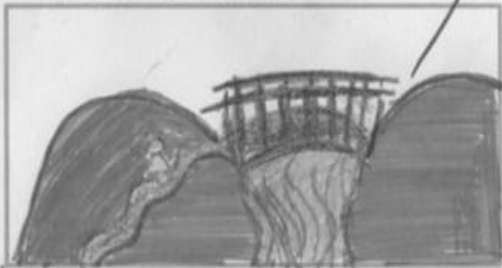
Resuelve aquí

$$\begin{array}{r} 1982 \\ - 1959 \\ \hline 0023 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Duraron 23 años

Representa la situación con un buen dibujo en este recuadro.



6. Alejandro tiene \$20.000 pesos. ¿Cuánto le falta para pagar el libro que cuesta \$34.250 pesos? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí

$$\begin{array}{r} 34250 \\ - 20000 \\ \hline 14250 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Le faltan 14.250 pesos

7. Para pagar un cuaderno en la tienda de doña Blanca, cuyo valor es de \$2.800 pesos, Andrea entrega un billete de \$5.000. ¿Cuánto dinero le deben devolver a Andrea? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Adición
- Sustracción
- Cociente

Resuelve aquí

$$\begin{array}{r} 5000 \\ - 2800 \\ \hline 2200 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Le deben devolver 2.200 pesos

8. Al festival programado por la junta de acción comunal en pro de la celebración del día del amor y la amistad, acuden 1.369 hombres y 1.865 mujeres. ¿Cuántos hombres más deberán acudir para que haya 1.500 hombres? ¿Cuántas mujeres más deberán acudir para que haya 2.000 mujeres? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 1500 \\ - 1369 \\ \hline 0131 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2000 \\ - 1865 \\ \hline 0035 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Deberían acudir 131 hombres

Deberían acudir 35 Mujeres

9. En la panadería "Los paisas" en la Magdalena, han hecho 210 buñuelos. Al final del día le quedaron 37. ¿Cuántos buñuelos se han vendido?

¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?



- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí

$$\begin{array}{r} 270 \\ - 37 \\ \hline 233 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Se han vendido 233 litros

Representa la situación con un buen dibujo en este recuadro.



10. En la estación de gasolina "La Reina" de la ciudad de Buga, había 12.000 litros de gasolina. Si quedan 2.800 litros, ¿cuántos litros se han vendido?

¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?



- Adición
- Producto
- Cociente
- Sustracción

Resuelve aquí

$$\begin{array}{r} 12000 \\ - 2800 \\ \hline 9200 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Han vendido 9200 litros de gasolina

11. En una estantería de la biblioteca de "La Habana" hay algunos libros y colocamos 36 libros más. La estantería tiene ahora 386 libros. ¿Cuántos libros había al principio? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta? Resuelve aquí



- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

$$\begin{array}{r} 386 \\ - 36 \\ \hline 350 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Habían 350 libros

12. En un autobús de la empresa de transportes BUGA S.A van pasajeros hacia la vereda Alaska y en una parada suben 29 pasajeros. A Alaska llegan 56 pasajeros. ¿Cuántos pasajeros subieron al bus al inicio del viaje? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?



- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí

$$\begin{array}{r} 56 \\ - 29 \\ \hline 27 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Subieron 27 pasajeros

13. En un autobús que cubre la ruta Buga - La Habana, viajan varias personas. Se bajan 25 y se quedan 21 pasajeros. ¿Cuántas personas viajaban en el autobús?

¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?



- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí

$$\begin{array}{r} 25 \\ + 21 \\ \hline 46 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Viajaban 46
pasajeros

14. Un albañil está construyendo una pared. Tiene colocados 678 ladrillos y le quedan 342 ladrillos sin colocar. ¿Cuántos ladrillos tendrá la pared?

¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí

$$\begin{array}{r} 678 \\ + 342 \\ \hline 1020 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

Tendrá 1020 ladrillos

Por ultimo regálanos un comentario sobre esta forma de trabajar las matemáticas.

¿Te gustó?

- Sí
- No

¿Por qué?

Porque los problemas
se trabajan de cosas
que veo todos los días.



Anexo 6. Guía de trabajo desarrollada estudiante #3

SESIÓN ESTRUCTURAS ISOMORFISMOS DE MEDIDAS.

MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE PRIMER Y SEGUNDO TIPO

Lee detenidamente cada situación y resuelve, en cada una de ellas no olvides argumentar de qué manera llegaste a la solución y recuerda que es muy importante que hagas referencia a la operación con la que llegaste a la solución.

Recuerda que es muy importante leer comprensivamente cada situación.

1. La distancia de la casa de Johan al colegio es de 380 metros. ¿Cuántos metros recorre Johan cada día para ir y volver al colegio? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

Respuesta correcta pero... No tuvo en cuenta el producto para resolver

Producto **Resuelve aquí**
 Sustracción
 Adición
 Cociente

$$\begin{array}{r} 380 \\ + 380 \\ \hline 760 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

recorre 760 metros cada día

2. Martín lleva a "Recuperín" 12 envases vacíos de vidrio, va cuatro veces en el día, y siempre que va, lleva el mismo número de envases. ¿Cuántos envases ha llevado en total durante el día?

¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

Producto **Resuelve aquí.**
 Sustracción
 Adición
 Cociente

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

Escribe tu respuesta.

ha llevado 48 botellas en un día

3. El bus de la mañana lleva 48 niños al colegio Agropecuario de Alaska por la mañana. ¿Cuántos niños transportaran en 5 mañanas? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

Producto **Resuelve aquí.**
 Sustracción
 Adición
 Cociente

$$\begin{array}{r} 48 \\ \times 5 \\ \hline 240 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

transportan 240 niños en las mañanas

4. Con el contenido de una botella de jugo de naranja se pueden llenar seis vasos. ¿Cuántos vasos se llenarán con 24 botellas de jugo de naranja? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

Producto **Resuelve aquí.**
 Sustracción
 Adición
 Cociente

$$\begin{array}{r} 24 \\ + 6 \\ \hline 30 \end{array}$$

No reconoce la operación

Escribe tu respuesta.

se llenan 30 vasos de jugo de naranja

5. En "La Granjita" Hay 7 montones de naranjas. Cada montón tiene 48 naranjas. ¿Cuántas naranjas hay en total en los 7 montones? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción**
- Cociente
- Adición

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 48 \text{ ?} \\ \times 7 \\ \hline 336 \end{array}$$

Confunde las operaciones

Escribe tu respuesta.

hay en total 336 ?
Naranjas.
Respuesta inconclusa

6. Un camión transporta 275 jaulas de pollos en pie. Si cada jaula contiene 25 pollos. ¿Cuántos pollos transporta el camión? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Producto**
- Cociente

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 275 \\ \times 25 \\ \hline 1375 \\ 5500 \\ \hline 6875 \end{array}$$



Escribe tu respuesta.

transporta 6875 pollo?

7. Se han repartido 500 bananos entre 25 niños ¿Cuántos bananos le entregan a cada uno? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente**

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 500 / 25 \\ 20000 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

se entregaron 20 bananos a cada uno

8. Se repartieron 180 cuadernos entre los 60 niños y niñas que hay en la escuela Marco Fidel Suárez. ¿Cuántos cuadernos le corresponden a cada uno?

¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente**

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 180 / 60 \\ 03 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

le corresponde 3 cuadernos a cada estudiante

9. En "La Granjita" hay 48 cabras. ¿Cuántas jaulas necesito si deseo agruparlas en grupos de 4 cabras? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición**
- Cociente

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 48 \\ 4 \\ \hline 52 \end{array}$$

No identifica la operación

Escribe tu respuesta.

se necesitan 58 jaulas



10. ¿Cuántos panales de huevo son necesarios para organizar los 2700 huevos recolectados de la avícola San José? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 2700 \\ : 30 \\ \hline 900 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

son necesarios 900
panales

Escribe tu respuesta.

se pueden llenar 1500 litros
de leche

Muchas Gracias.

11. En un depósito de leche hay 15.000 litros del ordeño del día. ¿cuántas botellas de 10 litros se pueden llenar? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Producto
- Sustracción
- Adición
- Cociente

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 15.000 \\ : 10 \\ \hline 1500 \end{array}$$

ERROR al
realizar
la operación.

Anexo 7. Guía de trabajo desarrollada estudiante #4

SESIÓN DE COMPARACIÓN.

Lee detenidamente cada situación y resuelve, en cada una de ellas no olvides argumentar de qué manera llegaste a la solución y recuerda que es muy importante que hagas referencia a la operación con la que llegaste a la solución.

Recuerda que es muy importante leer comprensivamente cada situación.

1. En "La granjita" para hacer una mezcla de concentrado para las gallinas, se han necesitado 94 kilos de maíz más que de millo, si de millo se han usado 116 kilos. ¿Cuánto maíz han usado para la mezcla? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 116 \\ -94 \\ \hline 22 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

se usaron 22 kilos de maíz

2. En un cultivo de cítricos se sembraron 104 semillas de naranja y 48 de limón. ¿Cuántas semillas de naranja más que de limón se sembraron? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 104 \\ -48 \\ \hline 56 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

se sembraron 56 semillas de naranja mas que de limon

3. En el kiosco de fritanga, doña Lulú ha vendido \$45.500 pesos y doña Lupe ha vendido \$37.200 pesos. ¿Cuánto dinero menos que doña Lulú tiene doña Lupe? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 45.500 \\ -37.200 \\ \hline 8.300 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

tiene 8.300 mas que doña lupe en la venta

4. Camila lleva a vender chocolates en la escuela, el vendió 184 chocolates en forma de corazón y 9 chocolates con forma de animalitos ¿Cuántos chocolates en forma de animalitos menos que con forma de corazón vendió? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 184 \\ -97 \\ \hline 87 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

vendió 87 chocolates de animalito

5. Isabela tiene 264 stickers y su amiga Diana tiene 299 stickers más que ella ¿Cuántos cromos tiene Diana? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 264 \\ +35 \\ \hline 299 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

tiene 299 mas stickers que Isabela

GRADO 5º. NOMBRE:

La Respuesta no es clara

6. En la escuela Marco Fidel Suárez hay 78 estudiantes entre niños y niñas, si hay 49 niños ¿Cuántas niñas hay en la escuela? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 78 \\ -49 \\ \hline 29 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

hay 29 niñas

7. A Camilo le regalaron 7 conejos del proyecto escolar. A Laura le regalaron 5 conejos más que a Camilo. ¿Cuántos conejos le regalaron a Laura? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

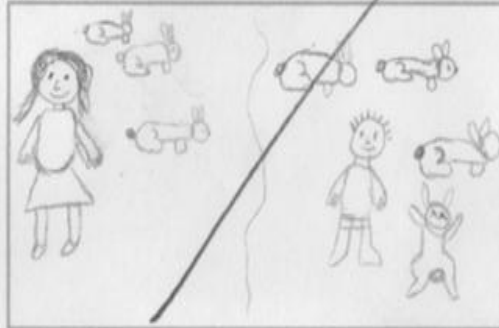
Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 7 \\ +5 \\ \hline 12 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

le regalaron 12 conejos

Representa la situación anterior con un dibujo en el siguiente cuadro.



NO ide

8. La basílica de Buga tiene 456 vidrieras y una capacidad para 2.546 personas. Tiene 362 vidrieras más que la iglesia de La Habana. ¿Cuántas vidrieras tiene la iglesia de La Habana? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 2546 \\ -362 \\ \hline 2090 \end{array}$$

Identifica la operación pero no Modeliza bien

Escribe tu respuesta.

tiene 1694 vidrieras la iglesia de la Habana

9. En "La Granjita" se vendieron 274 Kilos de naranja. Se vendieron 199 kilos menos que peras ¿Cuántos kilos de peras se vendieron? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 274 \\ -199 \\ \hline 75 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

se vendieron 75 peras

10. Un camión transporta 5.780 kilos de papas, además transporta 726 kilos de naranjas menos que de papas. ¿Cuántos kilos de naranjas transporta el camión? ¿Qué operación te ayudará a encontrar la respuesta?

- Multiplicación
- Suma
- Resta
- División

Resuelve aquí.

$$\begin{array}{r} 5780 \\ -726 \\ \hline 5054 \end{array}$$

Escribe tu respuesta.

transportan 5054 naranjas en el camión

Anexo 8. Herramienta didáctica “La Granja de las Matemáticas”



